

IMPRESA OPEN SOURCE

la contaminazione Maker nella manifattura

L'ultimo a parlarne è stato Beppe Grillo. Anche il leader del Movimento Cinque Stelle si è accorto della forza delle stampanti 3D e dell'effetto che la loro introduzione avrà sull'economia. Non tutto il suo discorso è stato preciso e coerente ma, di certo, testimonia la consacrazione definitiva dell'argomento: il grande pubblico finalmente ne parla, e si pone degli interrogativi. Proprio per questo è giunto il momento di prendere i makers sul serio: non una semplice curiosità, ma attori di innovazione sociale ed economica con cui fare i conti.



La famosa casa 3D di Beppe Grillo, in realtà solo un esperimento

Su Lo Spazio della Politica ci piace scommettere sui temi emergenti per anticipare i tempi, per provare a parlare, oggi, dell'Italia al futuro. Per questo, abbiamo iniziato a occuparci di makers e innovazione con qualche anno di anticipo, e abbiamo talvolta previsto scelte strategiche dei grandi player. Già il 13 settembre 2011 Andrea Danielli scriveva: “L'Italia sarà una Repubblica fondata sui Fablab”. Solo uno slogan? No, perché “il movimento della personal fabrication è figlio dell'industria, da cui ha preso la precisione e la riproducibilità dei prodotti, nipote dell'artigianato, da cui ha preso la progettazione su misura, fratello dell'opensource con cui condivide la filosofia di scambiarsi progetti liberamente”. Ed ecco perché questo tema è importante per l'Italia, per il futuro dell'industria e della manifattura.

L'attenzione per il futuro è uno degli aspetti centrali di Lo Spazio della Politica e ci ha consentito di trasformare la teoria in pratica, ponendoci come interlocutori di rilievo nella vibrante e articolata scena dei makers italiani. Ormai non c'è rivista di innovazione, evento di start up o convegno istituzionale che non parli di makers, fablab, “ritorno al sapere manuale”: talvolta a sproposito, si rischia di mescolare attori che si percepiscono come distinti – e pure distanti.

Prima di immergerci nei contenuti di questo ebook, proviamo allora a tratteggiare un ritratto di comunità eterogenee, analizzando in che modo i loro membri si pongono in rapporto col nostro sistema economico e si autopercepiscono. Le categorie che abbiamo identificato negli anni sono queste:

- 1. Makers:** credono nella condivisione della conoscenza, usano le tecnologie di personal fabrication per auto produrre o riparare ciò che gli serve; non ambiscono a vendere i loro prodotti.
- 2. Inventori:** credono nella condivisione ma, talvolta, vi possono rinunciare, per esigenze

di business; usano le tecnologie di personal fabrication per prototipare le loro invenzioni; ambiscono a vendere le proprie creazioni.

3. Artigiani digitali: il possesso di competenze “segrete” è all’origine del loro successo professionale: difficile che le condividano; allo stesso tempo, risolvono sempre più spesso problemi in maniera collaborativa; si servono degli strumenti di personal fabrication per aggiornare i loro prodotti e creare pezzi sempre migliori.

4. Designers: molti hanno abbracciato l’autoproduzione, altri la condivisione, altri la passione per gli smart object; collaborano un po’ con tutti con una logica ovviamente commerciale.

5. Service providers: permettono a tutti di lavorare fornendo stampa, taglio, lavorazioni quasi industriali; sono tecnici esperti di macchinari di personal fabrication, condividono il loro know-how, hanno una logica commerciale.

In questo e-book cerchiamo di analizzare le relazioni tra makers e imprese con un obiettivo dichiarato: presentare i makers come interlocutori privilegiati per le imprese manifatturiere che intendono innovare i loro prodotti. Naturalmente puntiamo a ridurre le distanze tra makers, inventori, artigiani e designers, ponendo le basi per una loro maggiore integrazione.

Il testo è pensato secondo una struttura didattica: la prima parte è dedicata a spiegare in che cosa consistono i Fab Lab e le licenze dell’open source hardware, concludendosi con un rassegna di prodotti sviluppati grazie alla creatività diffusa. La parte centrale è dedicata a illustrare possibili modelli di business in grado di coniugare le caratteristiche di apertura e collaborazione tipiche dei Fab Lab con le esigenze commerciali delle imprese. La parte finale tenta di rispondere alle obiezioni più comuni e propone delle possibili politiche di sviluppo, pubbliche e private, al fine di perseguire una contaminazione del mondo imprenditoriale, soprattutto delle PMI, quello dei makers. Infine dedichiamo una doverosa analisi alle preoccupazioni e alle difficoltà di collaborazione tra makers e imprese, incentrata intorno ai brevetti e alla cultura della condivisione.

Perché nasca un’efficace e proficua collaborazione, è necessario da entrambe le parti un atteggiamento di maggiore apertura e sperimentazione. Il nostro contributo, in parte anche divulgativo, ambisce a creare maggior consapevolezza da parte dei decisori, siano essi pubblici o privati, così da potersi attivare per favorire l’incontro tra domanda d’innovazione e offerta di competenze.

Il testo attinge anche a materiali già divulgati, riadattati e contestualizzati allo scopo. L’Associazione Make in Italy ha contribuito attivamente alla sua stesura, naturalmente con i limiti tipici di un gruppo di volontari che è impegnato, contemporaneamente, su diverse sfide.

Questo è un progetto “open” che continuerà su Lo Spazio della Politica e su tutti gli altri canali della nostra attività. È un progetto che si fonda sul vostro feedback. Per informazioni, presentazioni e integrazioni scrivete a **andreka207@yahoo.it** e a **r.vurchio1289@gmail.com**.

1. CHE COSA SONO I FAB LAB (**Vurchio, Menichinelli**)
2. L'HARDWARE DEI FAB LAB: LA DIGITAL FABRICATION (**Re**)
3. OPEN HARDWARE: DEFINIZIONI ED ESEMPI (**Danielli, Vurchio**)
4. MODELLI DI BUSINESS ESISTENTI (**Menichinelli**)
5. MODELLI DI BUSINESS POSSIBILI (**Danielli**)
6. FAB LAB REGGIO EMILIA: IDEA CHALLENGE
7. MIOCUGINO: UN FAB LAB "PRIVATO"
8. TRASFORMAZIONI E MANIFATTURA (**Cicero**)
9. LA PAURA DELL'OPEN: REALTÀ E MITI (**Danielli**)
10. POLITICHE DI SVILUPPO PUBBLICHE E PRIVATE
(**Danielli, Mauro, Aster, Fondazione Nord Est**)

APPENDICE

ELENCO DEI FAB LAB ITALIANI

RISORSE PER I FAB LAB

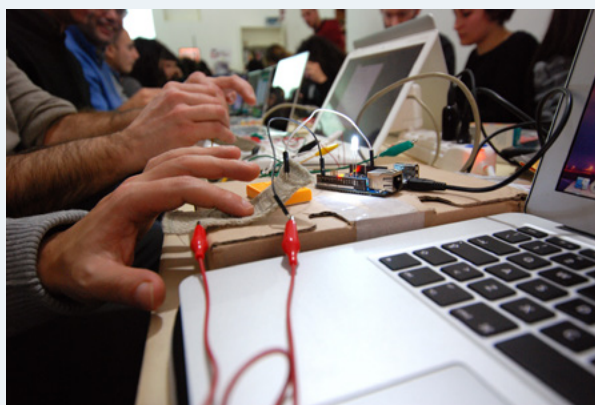
CHE COSA SONO I FAB LAB

Riccardo Vurchio

5

Un Fab Lab è un insieme di macchine, uno spazio in cui tutti possono progettare ciò che desiderano. Un laboratorio per la fabbricazione digitale, prima dimostrazione tangibile della Terza Rivoluzione Industriale applicata al mondo delle cose. È successo prima alla computazione, col passaggio dai mastodontici Mainframe ai Personal Computer, poi alla comunicazione, dal telegramma al tweet. Il prossimo campo sarà la manifattura, ove le gigantesche fabbriche che hanno caratterizzato buona parte del XX secolo lasceranno il posto a strutture più snelle, moderne e intelligenti. Quegli strumenti prima confinati nei capannoni diventeranno anche parte della quotidianità, così come oggi lo sono un portatile o una stampante ink-jet.

Queste nuove dinamiche produttive mettono in discussione vecchi principi, come la distinzione ferrea tra prodotto e servizio. Rolls-Royce non si limita più a vendere motori aeronautici ma offre pacchetti d'uso che includono le ore d'utilizzo del motore e l'assistenza tecnica qualificata. Citiamo anche Xerox, che offre in abbonamento i macchinari insieme a servizi amministrativi e IT, IBM, che è passata dal produrre computer e server a offrire consulenza specialistica, oppure Ansaldo Energia, che oltre alle turbine vende manutenzione, monitoraggio e formazione. Altri esempi da osservare sono Topcoder e Mechanical Turk. Con questi ultimi emerge anche un altro dettaglio caratterizzante: l'iperspecializzazione del lavoro che, nel caso di Topcoder, rasenta la divisione infinitesimale della scrittura delle linee di codice di un software. Questa parte dell'analisi guarda il lato dell'offerta, ci sono però diversi elementi che convalidano questa teoria anche dal lato della domanda. Quello che una volta era il mercato di massa, dominato dal principio di Pareto, oggi continua sì a esistere ma ridimensionato e spezzettato. Si può osservare il manifestarsi di quello che è stato denominato Long Tail (coda lunga), definizione coniata da Chris Anderson. Il Long Tail è un fenomeno per cui nelle economie avanzate non esistono più grandi mercati di massa ma una massa di mercati di nicchia. Segnali di questa mutazione si possono percepire anche osservando modelli di natura amatoriale, come Etsy, una piattaforma di e-commerce dedicata alla vendita di oggetti vintage o artigianali. È naturale che anche il mondo del lavoro sia coinvolto in questa mutazione. Non è provocazione sostenere che *“Physical factories will keep losing importance, but cities with a large percentage of interconnected, highly educated workers will become the new factories where ideas and knowledge are forged”*, così come ha scritto Enrico Moretti¹.



Wearable Tech, una fabbrica del futuro?

¹ Estratto da “The Key To Economic Success? Geography - <http://globalpublicsquare.blogs.cnn.com/2012/10/09/the-key-to-economic-success-geography/>

In questo complesso scenario è più che doveroso trattare di Fab Lab, un concetto nato quasi per caso nel 1998 al Massachusetts Institute of Technology. Allora era solo un corso multidisciplinare, denominato How to make (almost) anything e tenuto da Neil Gerschenfeld. Un corso nato per scommessa, diventato prima un successo e poi un fenomeno (seppur di nicchia) in giro per il mondo. L'impostazione amatoriale non deve ingannare chi per la prima volta si avvicina a questo mondo; stesso suggerimento vale per i progetti condotti nei Fab Lab, che a volte possono apparire bizzarri. In realtà quest'ambiente permette di assistere a un processo molto raffinato e interessante, in altre parole osservare le infinite possibilità d'interazione tra bit e atomi.

Il concetto stesso di Fab Lab rappresenta l'esplicazione più diretta e accessibile dell'integrazione tra computer e macchine, e viceversa. Nozioni che per alcuni sono già familiari, poiché viste e vissute nelle fabbriche, con dimensioni e costi di altro livello, qui sono riprodotte su scala amatoriale e in un futuro potrebbero diventare di livello "domestico". *"Secondo come lo si voglia interpretare, un laboratorio per la fabbricazione o semplicemente un laboratorio favoloso"* afferma lo stesso Gerschenfeld, sostenendo che i Fab Lab siano l'anello di congiunzione tra la manifattura e l'espressione personale, impiegando come tramite la progettazione digitale.

Gerschenfeld ha poi sviluppato cinque condizioni, cinque criteri necessari per assegnare a un qualunque laboratorio di fabbricazione il titolo di Fab Lab: prima condizione è la funzione educativa, poiché i Fab Lab devono essere vettori per lo sviluppo di abilità e capacità; la seconda invece introduce il concetto make, una visione per cui l'utente deve essere supportato in ogni fase del suo progetto. Terza condizione è la dedizione a offrire soluzioni per problemi locali, facendo leva sul network internazionale dei Fab Lab; quarta condizione è valorizzare l'innovazione bottom-up, mentre la quinta e ultima condizione è fornire supporto tecnico per l'incubazione e la crescita di startup ad alta tecnologia. Tali elementi forniscono nuovi particolari sulla natura di un Fab Lab, luogo che possiede anche un ruolo sociale, secondo la visione di Gerschenfeld. Un laboratorio di fabbricazione come strumento di aggregazione e mezzo per dedicarsi a passioni, idee oppure attività. In questo senso è utile segnalare quanto rilevato da Peter Troxler, ricercatore che meglio ha approfondito il tema Fab Lab nel corso degli ultimi anni. Nel paper "Developing a Business Model for Concurrent Enterprising at the Fab Lab" Troxler svolge un'analisi sulla base dei fondamenti della teoria delle attività di Engeström², rilevando come i Fab Lab siano comunità che stimolano l'apprendimento e lo sviluppo mediante tre caratteri principali: luogo in cui fare, nel senso più concreto del termine, innescando uno dei meccanismi d'apprendimento più potenti; luogo che persegue la ricerca di soluzioni speciali a bisogni particolari e luogo all'interno di una rete di altre comunità, ove il valore aggiunto è rappresentato dalla condivisione di esperienza e conoscenza.

È comprensibile che a molti tutto ciò possa apparire come *"cazzeggio creativo"*, una definizione ironica di uno dei più importanti maker e imprenditori italiani, Massimo Banzi. Però i Fab Lab sono un'ottima approssimazione di come si possano realizzare ecosistemi e piattaforme vocate esclusivamente all'innovazione, percorrendo schemi non conven-

² La Teoria delle Attività si occupa di studiare le interazioni dell'individuo in un contesto storico-culturale. Secondo questo setting teorico, l'apprendimento è interpretato come processo attivo, volto all'elaborazione di nuove idee e strumenti. Yrjö Engeström è il principale esponente del filone scandinavo e teorico dell'expansive learning. Per chi volesse approfondire ulteriormente il tema, rimando a "Perspectives on activity theory" di Engeström, Miettinen, Punamäki, Cambridge University Press.

zionali e abbassando le barriere d'entrata. Da segnalare programmi come quello della fondazione inglese The Manufacturing Institute, che dopo aver aperto il Manchester Fab Lab ha intenzione di costituire altri trenta laboratori nell'arco dei prossimi otto anni in Regno Unito. Oppure il **National Fab Lab Network Act**, un testo di legge presentato al Senato Statunitense dal rappresentante democratico dell'Illinois Bill Foster, proposta che ha l'intenzione di creare una rete nazionale di Fab Lab, con l'obiettivo minimo di avere un laboratorio per ogni 700000 abitanti nel primo decennio di attività.

Il 21esimo secolo potrebbe diventare l'Age of Hyperspecialization³, così come teorizza il direttore del Center for Collective Intelligence del MIT Thomas W. Malone. Nulla di nuovo in realtà, poiché questa non è altro che la materializzazione in chiave moderna di uno dei principi fondamentali dell'analisi teorica di Adam Smith: la divisione del lavoro come fattore guida dello sviluppo economico. Divisione che andrà di pari passo con lo sviluppo delle macchine, in termini di abilità e accessibilità, ponendo nuova enfasi alla questione uomo contro macchina. Come scrive Eric Brynjolfsson, altro accademico del MIT e autore di *Race Against The Machine*, questa sfida sarà assimilabile più alla gara automobilistica della Indy 500, ove uomini e macchine sfidano altri team di uomini e macchine alla ricerca della prestazione migliore. Tra le raccomandazioni finali del libro appena citato, rientra anche promuovere l'innovazione organizzativa, qualunque sia il tipo di struttura, processo o modello, in modo da far leva sull'impetuoso progresso tecnologico e sulle abilità umane. La creazione di ecosistemi e piattaforme dell'innovazione si dirige in questa direzione, cercando di riunire le preziose fonti di conoscenza che sono disperse tra gli individui, così come Frederick A. Hayek sosteneva nel suo *The Use of Knowledge in Society*.

³ Pubblicato su Harvard Business Review: <http://hbr.org/2011/07/the-big-idea-the-age-of-hyperspecialization/ar/1>

Approfondimento:

COME CREARE UN FAB LAB⁴

Massimo Menichinelli, traduzione a cura di Riccardo Vurchio

Non esiste un modo univoco di intendere il concetto di Fab Lab e, nella stessa maniera, non esiste un unico metodo per crearne uno. In quest'approfondimento, pubblicato su Shareable.net, Massimo Menichelli espone la sua esperienza e prova a elencare le fasi essenziale nella creazione di un laboratorio di fabbricazione digitale.

GUARDATEVI ATTORNO

Il primo passo è guardarsi attorno, cercando a livello locale le risorse necessarie e le persone da coinvolgere nella costruzione del laboratorio. Sono aspetti ugualmente importanti. Le risorse possono essere di ogni tipo: tempo, fondi, luoghi, attrezzature, istituzioni, aziende e servizi. Il principio è che tutte queste risorse debbano essere connesse, così da creare un ecosistema locale che sia da supporto per la crescita e la vita del Fab Lab. Considerate la necessità di raccogliere fondi per circa 70.000-150.000 € da destinare alla costruzione del laboratorio; considerate anche i tempi, da un minimo di 6 mesi ad un massimo di 12. Se tempi e risorse son più stretti, potete provare a chiedere la collaborazione di altri Fab Lab o potete coinvolgere persone che abbiano già esperienza nel campo. Questa è stata la ragione del mio coinvolgimento nell'allestimento del Muse Fab Lab.

ALLA RICERCA DELLE PERSONE GIUSTE

Ora focalizzatevi sulle persone. Questo potrebbe essere considerato il punto di partenza, ma in realtà dipende dalla situazione e dalle esigenze. Si può trattare della ricerca di collaboratori per l'allestimento dello spazio di lavoro, oppure di volontari per la gestione delle future attività del laboratorio, o di persone che si occupino delle attività formative, o di persone che gestiscano i primi progetti, e così via.

CHIEDETEVI COSA VOLETE OFFRIRE

Dopo aver trovato le risorse necessarie e le giuste persone, è giunto il momento di chiedersi quali attività, funzioni e servizi offrire. È importante definire quali saranno le specificità del laboratorio, magari adattandole alle necessità del luogo, così da poter rappresentare una risposta a servizi non presenti in quel momento sul territorio. Questa è una delle fasi cruciali della progettazione di un Fab Lab.

BUTTA GIÙ UN BUSINESS PLAN

Appena avrete un'idea delle attività e dei servizi da offrire, potrete iniziare a progettare il vostro business model e, in seguito, il business plan. Non potete costruire un business model senza aver ben chiaro che cosa volete offrire, per questa ragione è necessario avere una prima bozza dell'organizzazione del laboratorio. Da questo momento potrete iniziare a definire, modificare e migliorare il progetto del vostro Fab Lab di pari passo col business model.

⁴ L'originale è visibile al seguente link: <http://www.openp2pdesign.org/2013/spaces/how-to-build-a-Fab-Lab/>

Terminato e definito il business model, potrete iniziare a concepire il business plan. Questo documento vi permetterà di stimare ricavi, costi di start-up e gestione del laboratorio. Il perfezionamento del business plan è un'attività che proseguirà lungo tutta la vita del laboratorio. L'avvio del laboratorio, per i primi 12 mesi, rappresenterà un periodo di prova per la prima versione del vostro business plan, così da poter scoprire se le vostre ipotesi erano fondate; inoltre potrete verificare le reali aspettative e le reali necessità degli utenti e della comunità locale. Non esiste un modello di business unico e definitivo per i Fab Lab, ogni situazione rappresenta un caso singolo con le relative specificità da studiare e analizzare.

ALLESTIRE LO SPAZIO

Si passa dalla teoria ai fatti, è il momento di preparare il luogo scelto per la costruzione del laboratorio. Non è compito facile, né breve. Potrebbe richiedere più tempo di quanto previsto. L'eventuale riqualificazione dello spazio scelto potrebbe diventare compito ben più oneroso dell'acquisto delle attrezzature, oltre a poter essere fonte di ritardi. È una fase del processo da non sottovalutare.

SCEGLIERE, ACQUISTARE E INSTALLARE LE MACCHINE

La scelta delle attrezzature è una delle fasi decisive, comporta una discussione approfondita tra le persone coinvolte nella progettazione del laboratorio. Ognuno ha le sue scelte preferite e non è mai facile comporre il giusto mix. Esiste un inventario “ufficiale” (maggiori informazioni nel prossimo capitolo, ndr), stilato dallo stesso Neil Gershenfeld. Non è una vera e propria lista della spesa, è in realtà un ottimo riferimento per basare le proprie scelte in merito.



È buona idea attenersi quanto più possibile a questo inventario, poiché è garanzia di qualità e supporto per buona parte dei prodotti elencati. Non dimenticate però che è una lista in costante evoluzione, così come ogni paese ha le sue leggi e il suo mercato. Alcuni criteri che potrebbero influenzare le vostre scelte:

› È la macchina giusta per le vostre attività? Alcuni prodotti sono belli ma potrebbero rivelarsi poco utili per le vostre necessità, pensateci approfonditamente prima di spendere risorse.

› Sono le specifiche della macchina adatte per il vostro laboratorio? Spesso le macchine sono offerte in diverse “taglie”, quindi è importante comprendere quanto tali differenze possano influenzare le attività del laboratorio. Per esempio, preferisco una laser cutter di maggiori dimensioni rispetto a quanto indicato sull’inventario, poiché solitamente è l’attrezzo più utilizzato in un Fab Lab e questa scelta permette di avere maggior flessibilità d’uso.

› L’attrezzo è presente nell’inventario ufficiale? Questo permetterà al laboratorio di utilizzare macchine conosciute poiché già impiegate nei più importanti Fab Lab del mondo. E potrete contare su anni e anni di esperienze e dati da cui poter attingere per usare al meglio le vostre macchine.

› La macchina è compatibile con Fab Modules? Fab Modules è un pacchetto software sviluppato congiuntamente dal Center for Bits and Atoms e dal Fab Lab network. Concepito per essere al centro delle attività di un Fab Lab, converte i vari output forniti in input per le macchine. Le macchine presenti nell’inventario ufficiale sono perlopiù compatibili, in futuro Fab Modules diventerà forse uno standard.

› È una macchina facile da installare? Alcune macchine potrebbero essere difficili da installare o richiedere troppo tempo per l’installazione, per cui è necessario chiedere e confrontarsi con chi ha già esperienza in merito.

› È una macchina semplice da gestire? Alcune macchine sono molto ben fatte e si distinguono per la semplicità dell’interfaccia, altre invece sono più complicate poiché sono state concepite essenzialmente per professionisti. Di solito è preferibile scegliere disposizione macchine più semplici da utilizzare, permettendo una fase di apprendimento più semplice per i nuovi utilizzatori.

› Potete permettervi l’acquisto di quella macchina? Si possono trovare prodotti molto belli, ma veramente costosi. Così come non sono da sottovalutare i costi logistici, come spedizione e tasse doganali.

› È una macchina abbastanza popolare? Potreste trovare ottimi prodotti vicino a voi, ma spesso è preferibile dotarsi di macchine ben conosciute, così da poter ovviare a qualunque problema. Importante è capire quando poter sperimentare e quando invece avete bisogno di un attrezzo che sia veloce e affidabile, cioè una macchina già testata e conosciuta all’interno del network Fab Lab.

› La macchina che volete scegliere è già adottata dai vostri Fab Lab di riferimento? Se avete in programma di collaborare con altri Fab Lab, è sempre una buona idea dotarsi di macchine e componentistica simile.

INAUGURAZIONE

Alcuni decidono di aprire al pubblico prima che tutto sia pronto. Io preferisco aspettare. L’inaugurazione è un momento unico, oltre che importante. È la miglior occasione per pubblicizzare le attività, prodotti e servizi del Fab Lab. L’apertura di un nuovo laboratorio

può essere una fase molto intensa.

CONTINUE A PROGETTARE

Ultima cosa da fare: aggiungetevi alla lista dei Fab Lab presente su Fab Lab Iceland Wiki e su Fab Foundation. Il network Fab Lab è nato senza un'organizzazione, l'attuale forma di governance è ancora in evoluzione. Al momento è un misto tra forme bottom-up e top/down. Esistono network nazionali e regionali, collegati tra loro dalla Fab Foundation. Per essere parte attiva del network, ricordatevi di prender contatto col network più vicino a voi e la Fab Foundation. In Italia esistono gruppi informali su Facebook, come Fabber in Italia, l'associazione Make in Italy e la Fondazione Make in Italy CdB Onlus.

Approfondimento:

CHI FREQUENTA I FAB LAB

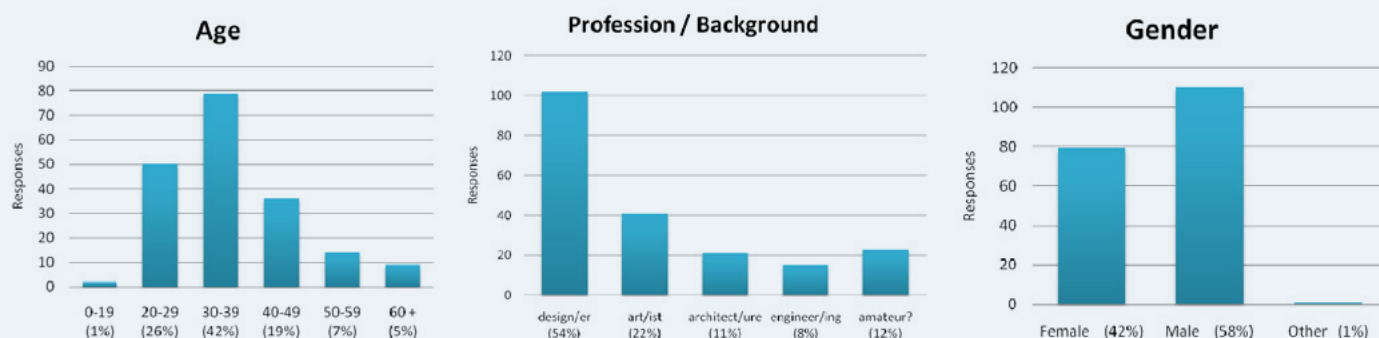
Unica fonte che al momento permette di tracciare un ritratto dell'utente medio di un laboratorio digitale è un sondaggio svolto da Fab Lab Amsterdam nel novembre del 2012. Tale indagine è stata condotta con lo scopo di raccogliere informazioni generali sull'utenza che frequenta e impiega le strutture del Fab Lab. La raccolta di questi dati è avvenuta mediante un questionario, suddiviso in tre parti: la prima riguardante il profilo dell'utente, la seconda in merito all'attività svolta presso il laboratorio ed infine la terza sui risultati conseguiti. I risultati di questo studio si basano sulla risposta di 190 utenti di Fab Lab Amsterdam.



Fab Lab Amsterdam

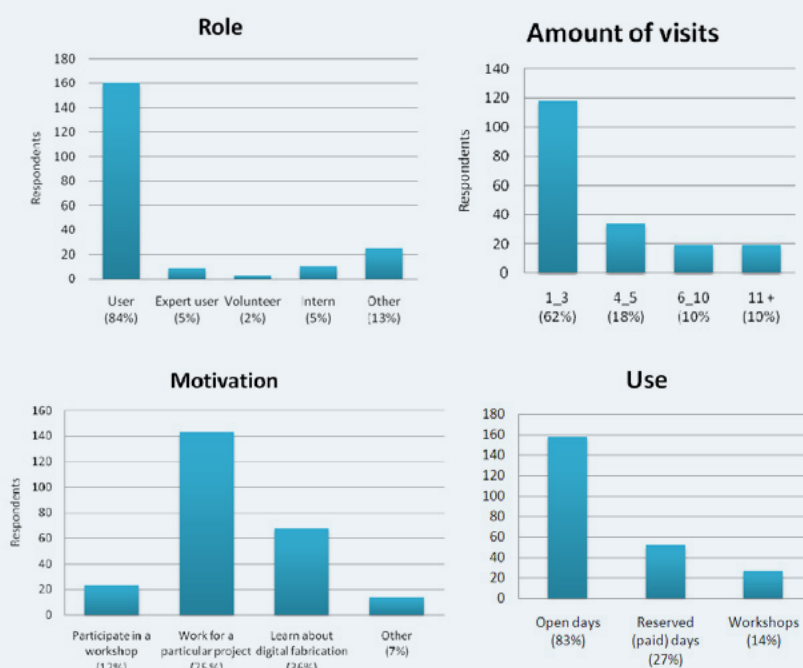
PROFILO

La maggioranza degli utenti di Fab Lab Amsterdam sono giovani e adulti, la fascia d'età più numerosa è 30-39 (42%); in merito al genere, leggera preponderanza dell'utenza maschile rispetto a quella femminile. Dati interessanti quelli sull'area professionale di provenienza, appena il 12% dei rispondenti non si ascrive alle aree naturalmente attinenti alla fabbricazione digitale: design, arte, architettura, ingegneria. Questo dato si spiega anche con la scarsa attenzione che i Fab Lab riservano al momento all'utenza non direttamente legata alla fabbricazione digitale – questo tema sarà ulteriormente approfondito nel capitolo riguardante i modelli di business.



ATTIVITÀ

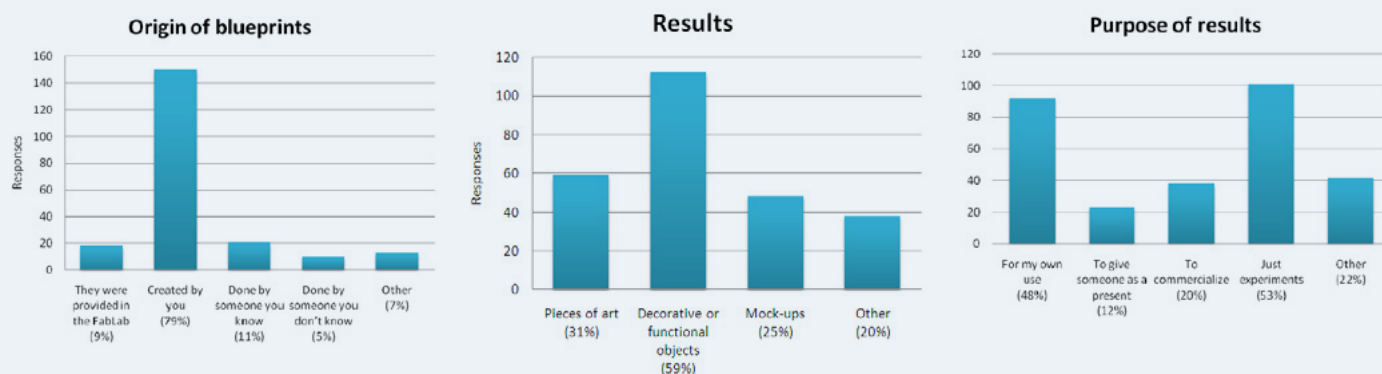
84% dei rispondenti si è dichiarato *normale utente del Fab Lab* mentre il 5% si è definito utente esperto di fabbricazione digitale. Questi dati si possono facilmente correlare al numero di visite e alla loro motivazione; la maggioranza dei frequentatori si colloca nella classe 1-3 visite, frequenza legata al progetto seguito oppure alla partecipazione a corsi sulla fabbricazione digitale. Ritornando ai dati sul ruolo, il 7% corrisponde al personale del laboratorio, ripartito tra collaboratori (5%) e volontari (2%).



RISULTATI

Sebbene il 79% dichiari di essere creatore e costruttore dell'oggetto creato, vi sono evidenze che portano a ridimensionare questa considerazione e a prestar maggior peso al fenomeno della collaborazione, tra gli utenti stessi oppure tra il personale del Fab Lab e gli utenti. D'altro canto queste dinamiche sono ampiamente descritte e documentate nella letteratura che interessa i laboratori di fabbricazione digitale.

In merito al risultato ottenuto, il 59% dichiara di aver creato oggetti funzionali o ornamentali, il 31% oggetti d'arte, il 25% mock-up (modelli). Infine, nonostante la maggioranza riconduca l'esperienza presso un Fab Lab come esperimento, non sono da sottovalutare chi si è rivolto per scopi personali e chi si è rivolto per scopi commerciali, rispettivamente 48 e 20%.



Giovanni Re

Uno dei punti focali contenuti nel libro *Makers* di Chris Anderson è l'identificazione dei tre elementi cruciali alla base della terza rivoluzione industriale.

Il primo elemento afferma che le attrezzature devono essere desktop, ossia non far parte di laboratori industriali o avere prezzi esorbitanti. Parliamo di piccole periferiche digitali alla portata di ogni tasca. A questo concetto si deve aggiungere un'altra osservazione: queste attrezzature devono essere non solo abbordabili ma anche *familiari*. Attrezzature che possono essere usate anche sul tavolo della cucina.

Il secondo verte sull'apertura degli standard. In passato molte periferiche digitali erano chiuse, impiegavano un linguaggio di comunicazione proprio e non consentivano lo scambio d'informazioni. Questo fa parte del passato, poiché la terza rivoluzione industriale è basata su standard aperti e soprattutto sulla condivisione. Condivisione non solo di file che agiscono ma soprattutto di tutorial, template e esperienza, fattori che accelerano il processo di adozione di una qualsiasi tecnologia desktop.

Il terzo elemento è infine la connessione, ossia far parte di un network. Le comunità sono elementi che accelerano l'innovazione e creano legami forti tra persone che vogliono progettare un nuovo modo per creare manufatti, in forme inimmaginabili sino a pochi anni fa.

Questi punti sono elementi di discussione di questo e-book, mancano però alcuni dettagli sulle tecnologie protagoniste della Terza Rivoluzione Industriale. Vedremo di illustrare in questo capitolo le nozioni più importanti.

Iniziamo dalla prima domanda: quali sono le periferiche digitali in un Fab Lab?

Le macchine utilizzate in ogni Fab Lab si possono dividere nelle seguenti famiglie:

- › Stampanti 3D
- › Plotter da taglio
- › Frese CNC
- › Macchine a taglio laser
- › Scanner 3D
- › Macchine per cucire

Oltre ai classici attrezzi come cacciavite, martello e pinze, in ogni Fab Lab servono strumenti di tipo elettronico. In tale ambito Arduino⁵ la fa da padrone, per cui sensori e attuatori sono pane quotidiano per i frequentatori di un Fab Lab.

Ognuna di queste tecnologie è destinata a una specifica forma di lavorazione, per esempio le CNC sono strumenti che rimuovono materiale da un blocco unico di materia grezza. Un po' come faceva Michelangelo partendo da un blocco di marmo. Questo tipo di lavorazione è denominato modalità sottrattiva. Una stampante 3D è invece paragonabile al lavoro di un artista con la creta, poiché aggiunge strati di materiale per raggiungere lo stesso obiettivo. Per questa ragione si parla di modalità additiva. Quali sono le ragioni che guidano nella scelta di usare l'una o l'altra tecnologia? Dipende esclusivamente dal risultato finale e dalla conoscenza dello strumento. La scelta non si ferma solo alla tecnologia ma anche ad altri fattori, primo su tutti la semplicità d'uso. Molte delle periferiche

⁵ L'originale è visibile al seguente link: <http://www.openp2pdesign.org/2013/spaces/how-to-build-a-Fab-Lab/>

che analizzeremo adottano standard aperti ma la cosa più importante è la diffusione e condivisione di tutorial. I Fab Lab sparsi nel mondo, avendo adottato delle periferiche simili, possono condividere con estrema semplicità parametri, settaggi, idee e procedure per creare determinati manufatti. Tali informazioni, a loro volta, possono essere aggiornate, dando vita a nuovi tutorial, workshop o attività divulgative. Una lista “ufficiale” e aggiornata in merito alle periferiche è disponibile sul sito della Fab Foundation⁶.

SOFTWARE DI MODELLAZIONE

Prima di parlare delle periferiche vorrei introdurre un argomento molto importante: il software. Ogni creazione digitale passa attraverso un software. La creazione di atomi passa esclusivamente attraverso i bit. Utilizzare un software corretto permette di velocizzare qualsiasi processo, sia esso in fase di acquisizione, disegno, modellazione o stampa 3D.

Prima distinzione è tra grafica 2D e 3D. Molte periferiche, quali i plotter da taglio, i laser cutter oppure le frese, possono ricevere dati bidimensionali; in questo modo una lama, un raggio laser o un utensile si muovono sul percorso disegnato dal software. Esistono programmi commerciali come Illustrator o CorelDRAW che aiutano il maker nel disegnare la forma da tagliare, incidere o fresare. Però sono disponibili anche software gratuiti, come Inkscape, valida alternativa a Illustrator e CorelDRAW. Nella grafica vettoriale un'immagine è descritta mediante un insieme di primitive geometriche che definiscono punti, linee, curve e poligoni ai quali possono essere attribuiti colori e anche sfumature. È radicalmente diversa dalla grafica raster, poiché nella grafica raster le immagini sono descritte come griglia di pixel opportunamente colorati; per esempio, una foto scattata con il cellulare è un'immagine raster.

Il 3D è semplicemente il 2D+1. Alle forme vettoriali si aggiunge la profondità per passare da un rettangolo a un parallelepipedo, da un cerchio a una sfera. Molti software che consentono di approcciare in maniera semplice questa modalità sono gratuiti e permettono di ottenere risultati ottimali, perfetti da mandare in stampa 3D o fresatura. Partiamo da Sketchup, in precedenza progetto Google e oggi Trimble. Altri software gratuiti di tipo CAD sono offerti da Autodesk. 123D Design o Tinkercad forniscono ottime basi per iniziare. Invece tra i software commerciali più performanti non possiamo non citare Rhinoceros della McNeel, che ha consentito a molti designer di esprimere al meglio le loro creazioni 3D. Esistono inoltre programmi di scultura digitale, come 123D Sculpt per iPad, oppure il gratuito Sculptris, nato dai creatori di Zbrush. Questo elenco prosegue con ArtCam, software che permette di realizzare forme organiche e bassorilievi, quasi come se si manipolasse una specie di plastilina digitale. Chi si occupa di elettronica può trovare dei validi alleati in software come Eagle, indispensabile per creare PCB (*Printed Circuit Board*). Altri software gratuiti sono Fritzing, Circuitlab o l'ultimo nato 123D Circuit dell'onnipotente Autodesk. Per gli amanti della programmazione non possiamo dimenticare Processing, software dal quale è nato l'IDE (*Integrated Development Environment*) di Arduino, oppure il magnifico Scratch, che introduce i misteri della programmazione a grandi e piccoli frequentatori di ogni Fab Lab.

⁶ Fab Lab Inventory: <http://fab.cba.mit.edu/about/fab/inv.html>

Passiamo ora ad analizzare le tecnologie di desktop fabrication che poi includeremo nei modelli di Fab Lab, da 10.000, 100.000 o 1.000.000 di euro. Queste liste non sono statiche ma dinamiche e cambiano in base alle esigenze della comunità dei Fab Lab. In un primo momento le attrezzature derivavano dalle tecnologie industriali. Oggi molti Fab Lab auto-costruiscono le attrezzature oppure le acquistano usate da hobbisti. L'obiettivo di ogni Fab Lab è rendere la digital fabrication disponibile a ogni persona. Non tutti sono in grado di auto-costruire macchine, così come l'adozione di una tecnologia hobbistica potrebbe essere non sempre efficace. Un altro fattore da tener conto è legato alle condizioni di uso di una periferica. Macchine sicure, con parti pericolose non esposte alla portata dei bambini si devono in qualche modo prediligere rispetto a macchine più spartane, meno costose, però intrinsecamente più pericolose.

STAMPA 3D

La stampante 3D è lo strumento principe di ogni Fab Lab. Fino a poco tempo fa una stampante 3D aveva un costo spropositato, oggi invece con cifre che si aggirano intorno ai 1.000€, ogni persona può essere in grado di stampare qualcosa. La tecnica più utilizzata è basata sul deposito a strati di plastica (*Fuse Deposition Modeling – FDM*). La stampa avviene tramite un polimero, inserito nella macchina sotto forma di bobine colorate. Esistono varie tipologie di materiali per ottenere diversi risultati, non solo cromatici ma anche di struttura, morbidezza e trasparenza. I materiali più diffusi sono l'ABS (*acrilonitrile-butadiene-stirene*) e il PLA (*acido polilattico*). Le dimensioni di stampa variano secondo i modelli, di solito ci si orienta verso il formato 20x20x20, che consente una discreta libertà di azione. La risoluzione non è un fattore decisivo, anche se nel modello sarà presente il cosiddetto effetto scalino. Questo piccolo inestetismo sarà però subissato dall'avere in mano il file creato con il proprio software CAD. Il file d'interscambio è di solito un STL (*STereo Lithography interface format oppure Standard Triangulation Language*). Un file .stl rappresenta un solido la cui superficie è stata approssimata in triangoli e descritta da delle coordinate X, Y e Z, ripetute per ciascuno dei tre vertici di ogni triangolo. Capostipite riconosciuto come produttore di stampanti 3D è la Makerbot. Altro marchio molto presente nei vari Fab Lab e consigliato dalla Fab Foundation è la stampante Ultimaker. Anche in Italia sono state sviluppate diverse stampanti 3D, tra cui la Galileo della Kentstrapper, la Sharebot o la PowerWasp, realizzata da Wasp Project.

Altra tecnologia di stampa 3D che inizia ad entrare nei Fab Lab è la Stereolitografia. Brevettata da Chuck Hull nel 1986, la stereolitografia utilizza un processo di fotopolimerizzazione per solidificare una resina liquida. Secondo il tipo di luce impiegata per solidificare selettivamente il materiale, si parla di SLA (*sorgente laser*) o di DLP (*proiettori LED o LCD*). Questa tecnologia, all'origine impiegata per realizzare stampanti professionali e industriali dai costi particolarmente elevati, vive oggi un processo di democratizzazione e promette l'avvento nel mercato di stampanti ad alta risoluzione dai prezzi popolari. Tra i produttori di stampanti in stereolitografia citiamo la FormLab, consigliata dalla Fab Foundation, l'italiana DWS e la Roland DG. La qualità dei modelli è superiore a quella disponibile dalla tecnologia FDM e può entrare in campi professionali come quello della gioielleria o del dentale.

FRESE E ROUTER A CONTROLLO NUMERICO CNC

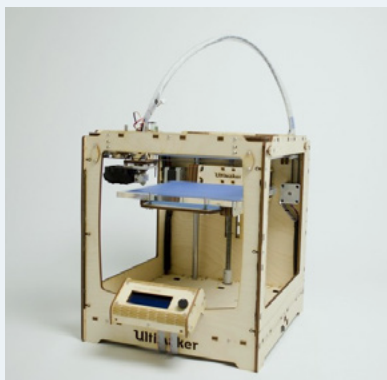
Se s'intende lavorare direttamente su legno, metallo o tanti altri materiali, plastica compresa, allora è meglio ricorrere alla tecnologia sottrattiva. Gli utensili possono essere sostituiti in base ai materiali da lavorare e le dimensioni di queste macchine variano da un'area di lavoro grande quanto una carta di credito, come la Roland iModela, a modelli che consentono di lavorare pannelli interi di legno, come il Router dell'Americana Shopbot, che ha una luce di lavoro di 4000x1000 mm. Queste macchine hanno il controllo su tre assi, X e Y per la gestione del piano e Z per l'altezza. I Software di controllo leggono i dati provenienti da un modello CAD, il formato d'interscambio è un STL. Questa famiglia di software, denominata CAM (*Computer-Aided Manufacturing*), crea dei comandi in codice-G, ossia in G-Code, che consentono di pilotare la periferica con i dati inviati.

Una delle macchine più usate nei Fab Lab di tutto il mondo è la Roland Modela MDX-20, in grado di lavorare un'ampia gamma di materiali quali ABS, cere, resine, legno chimico, acrilici, PVC, POM e legno; questa macchina è dotata anche di un sistema che consente di trasformarla velocemente in scanner 3D con tecnologia piezoelettrica. Il Fab Lab di Torino, quello di Napoli e tanti altri hanno scelto la MDX-40, evoluzione della MDX-20 e dotata di un'area di lavoro pari a 305x305x105 mm.

LASER CUTTER

Altra forma di fabbricazione sottrattiva è il laser. Questa periferica usa impiega un raggio laser per tagliare o incidere il materiale. Il fascio di una macchina da taglio laser è focalizzato verso un punto della grandezza di qualche millesimo di millimetro e brucia, fonde o vaporizza il materiale colpito. Il tipo di materiale che può essere tagliato è in funzione della potenza del laser. Un laser da trenta watt è in grado di tagliare la carta e l'acrilico, mentre uno da dieci Kilowatt è in grado di tagliare l'acciaio inossidabile da 3 cm di spessore. Come già accennato in precedenza, per controllare il percorso del fascio laser è sufficiente creare un file vettoriale e inviarlo alla macchina taglio laser. Macchine per il taglio laser di livello industriale sono presenti già da diversi anni sul mercato, negli ultimi tempi però i prezzi sono più abbordabili, rendendole così parte integrante nella dotazione di ogni Fab Lab. Molti Fab Lab utilizzano laser a diossido di carbonio (CO₂), con potenze da circa 100w. Anche in questo caso parliamo di macchine desktop. Tale potenza è sufficiente per tagliare cartoncino, legno o acrilico. Le dimensioni ottimali sono 60x30 cm. Tra i software di controllo, oltre ai FabTool, uno dei più utilizzati è VisiCut. In generale sono due i parametri di controllo di un laser: velocità e potenza. Alte velocità saranno applicabili su lavorazioni che richiedono bassa potenza, ad esempio il taglio di un cartoncino, senza bruciare il bordo o scalfire la superficie. Basse velocità invece consentono di concentrare più energia sul punto di lavorazione e permettono di lavorare su materiali più duri o spessi. Oltre al taglio vero e proprio, un fascio laser può incidere diversi materiali. Con i materiali acrilici l'area incisa può apparire satinata, mentre col legno si può ottenere un'incisione dai contorni perfetti. Con l'alluminio anodizzato si può ottenere un effetto di maggiore o minore luminosità della superficie, secondo l'angolo di visione. Con questo effetto si può ottenere una specie di bassorilievo. Non c'è sufficiente spazio per discutere in dettaglio di plotter, cutter, telai digitali e scanner 3D. Considerando lo scopo di questo e-book, le schede delle attrezzature tratteranno gli strumenti essenziali per la prototipazione in ambito manifatturiero, con un occhio di riguardo su high-tech, automotive e mecatronica. Tra l'altro, queste sono le attrezzature adottate dal MUSE Fab Lab di Trento e dal Fab Lab di Torino.

ULTIMAKER 3D PRINTER



Produttore:
Ultimaker

Area di lavoro: Y:
Y:210.00 mm

Area di lavoro: Z:
Z:205.00 mm

Tipi di file:
*stl

Area di lavoro: X:
X:210.00 mm

Descrizione:

La stampante 3D Ultimaker è una macchina open-source che permette la realizzazione di oggetti con la tecnica FDM. Grazie a questa tecnologia si possono realizzare oggetti con forme molto complesse direttamente dal modello tridimensionale creato al computer. Ecco alcune caratteristiche tecniche della stampante:

- › Area di stampa: 210x210x205 mm
- › Estrusore: 0.4 mm
- › Definizione di stampa: minima 40micron massima 0.4 mm
- › Precisione degli assi: circa 40 micron
- › Scheda: Arduino Mega 2560
- › Rumorosità: 52 dB

REPRAP PRUSA I3



Stampante 3D, ha un'area di lavoro è pari a 200x200x200 mm e può stampare con PLA, ABS e NYLON.

EPILOG LEGEND 36EXT



Produttore:
EPILOG

Area di lavoro: Y:
Y:600.00 mm

Area di lavoro: Z:
Z:20.00 mm

Tipi di file:
*eps, *ai, *dwg, *pdf, *svg

Area di lavoro: X:
X:900.00 mm

Potenza:
5 KW

Descrizione:

La Legend 36EXT è una Laser Cutter in grado di fare tagli e incisioni con grande precisione. Il percorso eseguito dal laser deve essere disegnato in un file di tipo vettoriale il quale è mandato al laser cutter come se fosse una normale stampante. Le caratteristiche delle linee disegnate (spessore e colore) sono legate alla potenza e alla velocità del laser, questo influenza la profondità di taglio. Si possono tagliare materiali quali carta, tessuto, cuoio, legno e plexiglass; l'incisione è possibile su tutti i materiali elencati più metalli, vetro e pietra.

EUREKA SEI LASER



Il laser ha un'area di taglio da 600x450 mm e può tagliare ed incidere materiali plastici, legnami, tessuti e pelli.

ROLAND MDX-40



Fresa a controllo numerico, l'area di lavoro è pari a 305x305x105 mm e si può lavorare con un'ampia gamma di materiali quali ABS, cere, resine, legno chimico, acrilici, PVC, POM, legno.

ROLAND IMODELA IM-01



Produttore:
Roland

Area di lavoro: Y:
Y:55.00 mm

Area di lavoro: Z:
Z:26.00 mm

Tipi di file:
*stl, *png

Area di lavoro: X:
X:86.00 mm

Potenza:
14 KW

Descrizione:

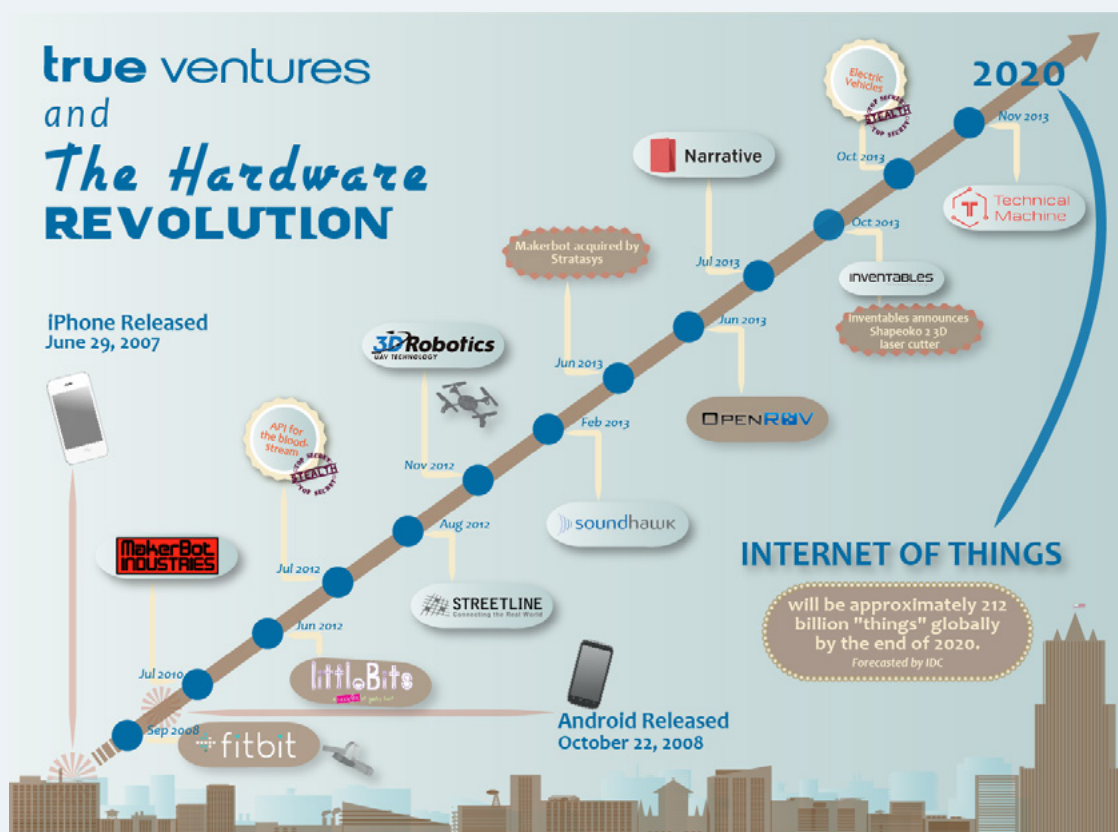
L'iModela iM-01 è una fresa a controllo numerico di piccole dimensioni ma di elevatissima precisione. La risoluzione meccanica dichiarata da Roland è pari a 0.000186 mm/step lungo i due assi principali. Grazie a vari utensili si può forare, tagliare, scavare ed eseguire diversi tipi di lavorazione. Questa fresa è particolarmente adatta per eseguire lavorazioni molto precise e in particolare funziona bene per la realizzazione dei circuiti stampati.

OPEN HARDWARE: DEFINIZIONE ED ESEMPI

21

Andrea Danielli e Riccardo Vurchio

Dopo aver descritto, seppur brevemente, i fablab, concettualmente e più concretamente, in questo capitolo intendiamo offrire un'introduzione all'hardware open source, componente essenziale della nuova economia dei makers. Abbiamo pensato di farlo attraverso un'esplicitazione dei principi dell'open source e una raccolta di progetti che sono basati su di esso. Ecco perché offriremo ora una sintesi della definizione proposta dall'Open Source Hardware Association⁷. Rispetto alla fonte originale, questa è una sintesi calibrata per fornire i concetti essenziali, così da non appesantire la lettura.



I PRINCIPI DELL'OPEN SOURCE HARDWARE (OSHW) 1.0

L'hardware open source è hardware il cui progetto è reso pubblico in modo che chiunque possa studiare, modificare, distribuire, realizzare e vendere il progetto o l'hardware basato su di esso. La fonte dell'hardware, il progetto da cui è stato realizzato, è disponibile nel formato migliore per apportarvi modifiche. Idealmente, l'hardware open source utilizza componenti e materiali disponibili, processi standard, infrastruttura aperta, contenuti senza restrizione e strumenti di progettazione open-source per massimizzare la capacità degli individui di produrre e utilizzare l'hardware. L'hardware open source dà alle persone la libertà di controllare la loro tecnologia, la condivisione della conoscenza e incoraggia il commercio attraverso lo scambio aperto di progetti. I termini di distribuzione dell'hardware open source devono rispettare i seguenti criteri:

⁷ Per chi volesse consultare anche la fonte originale: <http://www.oshwa.org/definition/>

1. LA DOCUMENTAZIONE

L'hardware deve essere rilasciato con la documentazione, inclusi i file di progettazione, modificabili e distribuibili liberamente. Se la documentazione non è fornita con il prodotto fisico, ci deve essere un modo ben pubblicizzato di ottenere tale documentazione per un ragionevole costo di riproduzione, preferibilmente il download via Internet senza spese. La documentazione deve includere i file del progetto nel formato preferito per apportare modifiche, ad esempio, il formato nativo del file di un programma CAD. [...]

2. LO SCOPO

La documentazione per l'hardware deve indicare chiaramente quale parte del progetto, se non tutto, è stato rilasciato sotto la licenza.

3. IL SOFTWARE NECESSARIO

Se il progetto di licenza richiede software, embedded o di altro tipo (firmware o altro), per funzionare adeguatamente e svolgere le sue funzioni essenziali, la licenza può richiedere che una delle seguenti condizioni sia soddisfatta:

- a) Le interfacce sono sufficientemente documentate in modo che si possa scrivere il software open source che consente al dispositivo di funzionare correttamente e di svolgere le sue funzioni essenziali.
- b) Il software necessario è rilasciato sotto una licenza open source approvata

4. I LAVORI DERIVATI

La licenza deve permettere modifiche e lavori derivati e deve consentire loro di essere distribuiti sotto gli stessi termini della licenza del lavoro originale. [...]

5. LA RIDISTRIBUZIONE LIBERA

La licenza non può limitare alcuno dal vendere o donare la documentazione del progetto. La licenza non può richiedere diritti o altri pagamenti per tale vendita. [...]

8. NESSUNA DISCRIMINAZIONE CONTRO I CAMPI DI APPLICAZIONE

La licenza non deve impedire ad alcuno di fare uso del lavoro (compresi i prodotti hardware) in uno specifico campo di attività. [...]

9. LA DISTRIBUZIONE DELLA LICENZA

I diritti concessi dalla licenza devono applicarsi a tutti coloro ai quali il lavoro è ridistribuito, senza la necessità di esecuzione di una licenza supplementare per queste parti.

10. LA LICENZA NON DEVE ESSERE SPECIFICA PER UN PRODOTTO

I diritti concessi dalla licenza non devono dipendere da un particolare prodotto. Se una parte del prodotto è estratta, usata o distribuita entro i termini della licenza, a coloro cui è ridistribuito il lavoro spettano gli stessi diritti di quelli che hanno dato origine al prodotto.

11. LA LICENZA NON DEVE LIMITARE ALTRO HARDWARE O SOFTWARE

La licenza non deve porre restrizioni ad altri elementi che sono aggregati con il lavoro di licenza, ma *non derivati da esso*. Per esempio, la licenza non deve insistere sul fatto che tutti gli altri componenti hardware venduti con la licenza siano open source. [...]

ESEMPI DI HARDWARE SVILUPPATO IN MODALITÀ COLLABORATIVA

Il modo migliore per rappresentare l'efficacia dell'approccio open source è vederlo in opera attraverso alcuni progetti. Molto spazio è dedicato ad Arduino, progetto italiano alla base di centinaia di progetti derivati, tra cui abbiamo selezionato idee di interesse commerciale. Cerchiamo poi di stupirvi con cinque idee di alto impatto e di fornirvi esempi tratti dalle piattaforme più importanti di crowd-funding, cioè Kickstarter e Indiegogo, al fine di introdurre, seppure solo con un accenno, uno dei più utili strumenti finanziari su cui possono appoggiarsi i Fab Lab.

BASATI SU ARDUINO



Arduino è una scheda elettronica con un microcontrollore e circuiteria di contorno, utile per creare rapidamente prototipi per scopi hobbistici e didattici. Con Arduino si possono realizzare in maniera rapida e semplice piccoli dispositivi come controllori di luci, di velocità per motori, sensori di luce, temperatura e umidità e molti altri progetti che utilizzano sensori, attuatori e comunicazione con altri dispositivi. Arduino è fornito con un semplice ambiente di sviluppo integrato per la programmazione. Tutto il software a corredo di Arduino è libero, e gli schemi circuitali sono distribuiti come hardware open. Per dare una pur approssimativa idea del successo di Arduino, a dieci anni dalla nascita il suo forum ha raggiunto quasi 800.000 post, contando solo quelli in lingua inglese..Dopo la sua nomina a CEO di Intel, Brian Krzanich ha deciso che la società produrrà schede Arduino dotate di processore Intel, chiamate Galileo. Per la prima volta un colosso americano decide di avvicinarsi al mondo dell'open hardware. Non è un caso, poiché nel 2012 Arduino ha venduto oltre 150.000 chip. Ecco ora una piccola rassegna di progetti basati su Arduino, quindi open source:

› **OpenBCI:** è un ambizioso progetto che si pone il fine di portar fuori dagli studi medici specialistici i dispositivi per l'elettroencefalografia, rendendo questo strumento accessi-

bile a nuove categorie di utilizzatori, come ricercatori o artisti;

› **Drones DIY:** è la più grande comunità dedicata agli appassionati di Unmanned Aerial Vehicles, o meglio conosciuti come droni. Creata da Chris Anderson, questa piattaforma ha sviluppato ArduPilot, il primo autopilota universale per droni, la cui architettura è basata ovviamente su Arduino;

› **Turn Signal Biking Jacket:** è un esempio di un efficace progetto DIY, aperto agli sviluppi di chiunque voglia migliorare l'idea iniziale. Sviluppata su base Arduino, questa realizzazione permette di creare giacche per ciclisti dotate di indicatori di direzione;

› **The Eye Writer:** è un dispositivo a basso costo per seguire lo sguardo, molto utile per i pazienti affetti da paralisi;

› **The Bathroom Window:** un'idea divertente e brillante per rimediare ai bagni ciechi: una finta finestra costruita grazie a dei led che modificano la luce in base all'ora del giorno, in modo da offrire un effetto il più realistico possibile;

› **Backyard Automated Greenhouse:** un sistema di sensori governati da Arduino che consente la gestione della serra (irrigazione e temperatura) anche senza una presenza costante;

Passiamo ora a una selezione di cinque iniziative open source non basate esclusivamente su Arduino ma dal notevole impatto sistemico. La prima è **Machines that Make**, una sorta di meta-progetto, poiché raccoglie progetti di macchinari di fabbricazione digitale rilasciati in modalità open source e realizzabili con le tecnologie presenti nei Fab Lab. È stata sviluppata dal Center for Bits and Atoms. Seguendo una filosofia simile, con attenzione ai paesi in via di sviluppo, **Open Source Machine Tools** e **Open Source Ecology** intendono innovare radicalmente le nostre modalità produttive, uscendo dai Fab Lab e incontrando le fabbriche, l'agricoltura e le costruzioni. La quarta è Jerry, un server semplice e economico nato dalla partnership tra la startup HEDERA e alcuni studenti dell'ENSCI di Parigi. Il telaio è una comune tanica (jerrycan) in plastica, i componenti hardware possono essere aggiornati in ogni momento mentre il software è ovviamente su base GNU/Linux. Mi sono riservato di tenere per ultima un'iniziativa a guida italiana e dall'elevato profilo scientifico, **iCub**, un robot umanoide completamente open source. È stato sviluppato dall'Istituto Italiano di Tecnologia, ha fattezze e capacità di un bambino di tre anni, è adottato in venti laboratori nel mondo per studiare la cognizione, sottoponendolo in qualità di soggetto sperimentale a diversi contesti di analisi e interazione.

È arrivato il momento di dedicarci alle piattaforme di crowd-funding:

KICKSTARTER

› **UDOO:** una proposta di piattaforma basica di calcolo nata dalla joint venture tra SECO USA Inc. e Aidilab, con l'intenzione di offrire ad un pubblico di appassionati e professionisti un mini-PC che può egualmente girare con Linux, Android e Arduino.

› **Spark Core:** una piccola scheda Wi-Fi, totalmente programmabile e compatibile con Arduino. Il fine di un prodotto simile è fornire uno strumento che permetta di creare un qualunque oggetto che può usufruire di una connessione Internet per il controllo a distanza.



INDIEGOGO

› **Fabtutum:** è uno strumento interessante per la platea Maker che si propone come “Multipurpose Open Source Low Cost Personal Fabricator”, ossia una stampante integrata di prossima generazione. Questa macchina è capace di utilizzare tutti i materiali di prototipazione.

› **Opensource Your Shop!** è un kit (parzialmente OSHW) che fornisce gli strumenti essenziali per la gestione delle normali attività di un negozio fisico. Tutto ruota attorno al piccolo PosBox, un dispositivo su base Raspberry Pi che è in grado di controllare tutte le periferiche necessarie.

Infine un progetto che aggancia un grande successo commerciale, mostrando tutto il potenziale dell'open source:

Nxt2wifi: una scheda che permette di aggiungere la connettività Wi-Fi all'oggetto creato con le parti LEGO Mindstorms, una linea di prodotti LEGO che combina mattoncini, motori elettrici e sensori, garantendo nuove possibilità di controllo attraverso i dispositivi mobile.

MODELLI DI BUSINESS ESISTENTI PER FAB LAB⁸

26

Massimo Menichinelli, traduzione a cura di Riccardo Vurchio

In questo capitolo iniziamo a fornire metriche e raccogliamo esempi di modelli di business già applicati da altri Fab Lab. Dopo la prima parte, prettamente introduttiva, s'inizia finalmente ad entrare nel vivo dell'e-book.

FINANZIARE UN FAB LAB: QUANTO COSTA?

La CNN ha riportato che il Center for Bits and Atoms è stato finanziato dalla National Science Foundation con 14 milioni di \$. Fortunatamente, organizzare un Fab Lab è molto più economico: Fab Lab Afghanistan e allbusiness.com affermano che un laboratorio completo può costare circa 50000-55000\$ in attrezzature e materiali, senza il coinvolgimento del MIT. Ideasexist.com e aps.org sostengono che per un Fab Lab non si debba investire più di 20000\$. Nel 2009 il Center for a Stateless Society ha proposto di progettare un Fab Lab impiegando solo hardware open-source e ottenendo costi finali che oscillavano tra i 2000\$ e i 5000\$ totali.

Bart Bakker, un fabber olandese, è riuscito a spendere solo 3000\$ per allestire il proprio laboratorio. Replab.org si è posta l'obiettivo di progettare un Fab Lab open source che richieda un investimento di 12500\$.

GESTIRE UN FAB LAB: MODELLI DI BUSINESS

La Fab Lab Charter (il manifesto che delinea la mission ufficiale della Fab Foundation) riconosce che i Fab Lab possono adottare modelli di business favorevoli alle attività commerciali e tratteggia alcune linee guida:

Business: *i Fab Lab possono essere incubatori di attività commerciali, che però non devono essere in conflitto con il principio dell'open access; devono crescere oltre il perimetro del laboratorio ed è ragionevole aspettarsi che siano di beneficio per gli inventori, i laboratori e i network che hanno contribuito al successo di tali attività commerciali.*

Fab Lab Iceland delinea quattro modelli di business:

- › **Abilitatore:** il ruolo principale è fornire supporto per nuovi laboratori e assistenza per i Fab Lab già attivi;
- › **Educazione:** un modello di istruzione distribuita globale, che sfrutta un sistema di videoconferenza e che permette di connettersi con esperti da laboratori, università o aziende di tutto il mondo;
- › **Incubatore:** in questo caso, il laboratorio offre strutture e servizi ad aspiranti imprenditori, permettendo loro di trasformare progetti in attività sostenibili. Servizi di back-office, strutture, promozione e marketing, seed capital, il network Fab Lab e tutti quegli strumenti che mettano in condizione l'imprenditore di concentrarsi sulle proprie competenze.
- › **Replica/Rete:** questo modello si propone di progettare un prodotto o un servizio che può essere replicato in altri Fab Lab. Il prodotto/servizio poggia la sua forza sull'immagine e sulla diffusione dei laboratori.

⁸ Estratto da <http://www.openp2pdesign.org/2011/fabbing/business-models-for-fab-labs/>

La ricerca più completa in merito ai modelli di business dei Fab Lab è stata condotta da Peter Troxler; nel paper *“Commons-based Peer of Physical Goods – Is There a Room for a Hybrid Innovation Ecology?”* l'autore sostiene che di fatto non esiste un singolo modello di business e constata che la letteratura in merito è scarsa. Studiando 10 Fab Lab (su un totale di 45), Troxler ha scoperto che i laboratori si dedicano principalmente a offrire strutture agli studenti, mostrando una certa passività nella ricerca di nuovi potenziali utenti. Di solito questi luoghi sono gestiti da istituzioni accademiche, centri di ricerca o innovazioni, oppure entità indipendenti. I finanziamenti provengono da risorse pubbliche oppure dai gestori stessi; proventi da sponsor o dagli utenti rimangono eccezioni. Nonostante sia richiesto ai laboratori di diventare finanziariamente auto-sufficienti nell'arco di 2-4 anni, nessuno dei soggetti analizzati ha ancora conseguito quest'obiettivo. La maggior parte dei Fab Lab possiede un proprio staff, in pochi casi il laboratorio è gestito dal personale di una facoltà universitaria oppure da volontari. I Fab Lab utilizzano la loro presenza in Internet come strategia di marketing; i pochi che sono attivamente impegnati in pubbliche relazioni sono quelli che riescono ad attrarre i nuovi utenti. Oltretutto Troxler ha osservato che attorno a queste strutture si è creato un piccolo ecosistema dell'innovazione, seppur limitato ad alcuni network, pochi partner industriali e, più raramente, sponsor. I laboratori oggetto della ricerca hanno indicato che il loro principale modello di business è offrire agli utenti accesso alla loro struttura, così come molti hanno indicato come parte della proposta di valore la condivisione di competenze. L'autore infine annota che i modelli di business basilari di un Fab Lab sono due: offrire strutture oppure supporto.

Troxler ha poi approfondito il concetto di Fab Lab come centro d'innovazione in un altro paper, scritto con Patricia Wolf: *“Bending the Rules: The Fab Lab Innovation Technology”*. Questo studio identifica quattro possibili modelli di business, frutto delle intersezioni tra livello di apertura della proprietà intellettuale e tipo di laboratorio. Nello specifico è proposto un modello ove il Fab Lab è ambiente preposto a stimolare la ricerca di soluzioni innovative attraverso la filosofia open source: più enfasi sul design e sull'innovazione anziché offrire solo strutture e servizi. Clientela specifica di questo modello sarebbero ricercatori, innovatori, piccole e medie imprese. La sostenibilità finanziaria si fonderebbe sui proventi generati dai progetti e dai servizi offerti a un'utenza specialistica. Il Fab Lab ecosistema d'innovazione aggiunge ai suoi punti di forza la possibilità di interfacciarsi con il proprio network, creando ulteriormente valore dalla condivisione delle esperienze maturate.

FAB LAB COME VETRINA DEI VALORI DI UN MARCHIO

Un Fab Lab può diventare strumento di marketing per un grande brand. Absolut (il terzo produttore di alcolici nel mondo) ha aperto l'Absolut Lab for visionary thinkers a Madrid nel 2010. Absolut Spagna rilevava nel 2008 che il suo marchio era associato sempre meno alla creatività, attributo di riferimento per l'immagine del brand sin dagli anni '80. Absolut si rivolge alla Strike Agency con l'intenzione di organizzare un grande evento ma, contrariamente alle intenzioni del cliente, l'agenzia propone di impegnarsi in un progetto a lungo termine. L'intenzione è di legare l'immagine di Absolut non solo alla creatività, ma di creare un nesso con nuovi attributi quali creatività e coscienza sociale.

Il progetto non ha prospettive di ritorni finanziari nel breve termine; è concepito in funzione del rafforzamento dell'immagine, in linea con valori compatibili. Per questa ragione L'Absolut Lab richiede solo una quota di iscrizione per chi partecipa ai seminari. I prezzi variano da 50 € per il corso settimanale a 180 € per un seminario di 3 giorni. L'offerta educativa è seguita da ESADE Creapolis, un innovation business park fondato sulla open innovation e diretto dalla prestigiosa università ESADE.

FABING DISTRIBUITO: ESEMPI DI SERVICE PROVIDER

Attorno ai Fab Lab possiamo osservare molte iniziative meritevoli di considerazione. I progetti qui descritti rappresentano differenti modelli di business, che possono essere applicati anche ai Fab Lab.

> **Shapeways:** inizialmente parte del Lifestyle Incubator di Philips, in seguito si sganciano dal programma per guadagnare indipendenza d'azione. Gli utenti di Shapeways possono far stampare i loro progetti in 3D e in seguito offrirli sul marketplace della piattaforma. Il costo della produzione di un oggetto è in funzione del volume effettivo (in cm³) di materiale impiegato. L'intenzione del fondatore Peter Weijmarshausen è di perseguire una politica commerciale di basso margine, facendo leva sull'utenza sempre più ampia per ottenere migliori economie di scala e offrire costi sempre minori agli utenti. Shapeways ha incassato entrate per 244.000€ nel 2009, perdendone però 1.400.000€.

Nel settembre 2010 la società ha ricevuto da Index Ventures e Union Square Ventures un fund da 5.000.000\$, impiegato per la costruzione del quartier generale e di un impianto manifatturiero negli Stati Uniti.

> **Ponoko:** è una piattaforma che propone servizi per la costruzione di oggetti attraverso gli strumenti disponibili in un Fab Lab. Ponoko conta 5 fabbriche digitali sparse nel mondo: Wellington, San Francisco, Berlino, Milano e Londra. Ognuno di questi hub è gestito localmente. Il prezzo del servizio è calcolato in base al costo del materiale più il costo della produzione (determinato in minuti di lavorazione); è offerta anche l'opzione di un abbonamento mensile, che prevede una quota di 39\$ e offre una serie di servizi aggiuntivi e agevolazioni sui prezzi delle lavorazioni e dei materiali. Nel 2009 Ponoko aveva dichiarato entrate annuali per circa 250.000\$.

> **100k Garages:** è una comunità di officine dotate di attrezzi per la fabbricazione digitale e supportate da ShopBot e Ponoko. 100k Garages offre un network professionale per servizi destinati alla manifattura. In linea con questo concept è nato **Makerfactory**, piattaforma rivolta esclusivamente a utenti non-commerciali.

> **Techshop:** è una catena di officine presenti sul territorio americano che offre servizi per la manifattura. L'accesso a tali officine è legato a una quota d'iscrizione, mensile (125\$) oppure annuale (1200\$). Non mancano però agevolazioni per categorie quali studenti o clienti corporate, così come è possibile ottenere un accesso giornaliero.

Anche se il fenomeno dei Fab Lab è ancora troppo fresco per delineare chiari modelli economici di sviluppo, è evidente che ci sono pochi casi di auto sostenibilità di successo. Come analizzato nel capitolo IV, buona parte dei Fab Lab si appoggia a qualche istituzione accademica, mentre qualcun altro riesce a trovare degli sponsor illuminati. La maggior parte dei Fab Lab è rappresentata da luoghi che dispensano servizi a consumatori (che si creano propri oggetti) e a innovatori che sperimentano e realizzano prototipi delle proprie idee. Difficile oggi avere grandi margini, poiché i consumatori di solito spendono su oggetti di piccole dimensioni e non ci sono ancora abbastanza innovatori né start up hardware. In questo capitolo cercherò di proporre tre ricette, pensate per aiutare i Fab Lab e le imprese che intendessero collaborare con loro:

- › La **produzione distribuita**, ossia l'assemblaggio nei Fab Lab di prodotti rilasciati con licenze "open source".
- › La **personalizzazione "on site"**.
- › La **prototipazione aperta**, ossia lo sviluppo di nuovi prodotti da parte di comunità di innovatori in collaborazione con le imprese.

LA PRODUZIONE DISTRIBUITA

Per aprire di più ai consumatori, i **Fab Lab dovrebbero riuscire ad abbassare i prezzi del prodotto finito**, ancora elevati in confronto ai concorrenti industriali. Questo perché costano i macchinari e la manodopera, e perché non è possibile sfruttare leggi di scala. In questo capitolo cerco di fare un po' di fantaeconomia, proiettando alcune tendenze visibili pur consapevole che è richiesto un ulteriore miglioramento della tecnologia. E faccio questo esperimento col fine di confrontarmi direttamente con gli attuali sistemi di produzione, cercando di creare un'alternativa soprattutto nel business model.

Partiamo dalla base: **quali componenti incidono sul prezzo di un bene?** È ovvio che dipendano dal prodotto, di conseguenza dovrò fare delle generalizzazioni. Però vorrei partire da osservazioni abbastanza note che hanno il pregio di dare alcune cifre su cui riflettere:

Apple percepisce la fetta più consistente del valore di un iPhone, circa il 58,5% contro l'1,8% del costo del lavoro in Cina, vale a dire circa 549 dollari contro 10. Il costo di produzione dell'iPhone 4S si aggira sui 188-200 dollari, secondo le fonti⁹. Da cosa deriva la differenza di prezzo e quindi l'enorme liquidità di Apple? Oltre alla manifattura e al costo dei componenti, nei prodotti di marca R&D e marketing la fanno da padroni. Pesa anche il customer care, sempre più richiesto per oggetti di simile complessità. E poi c'è l'intangibile, ossia il valore del marchio. Non ho fatto esempi a caso, ma ho cercato costi che si possono eliminare in un mondo di open-economy. È evidente che se si riesce ad agire su di loro è possibile certamente aumentare il costo della manodopera.

Il discorso per cui le aziende chiudono perché costrette a competere con prezzi alla produzione bassissimi è una mezza verità. Si è decisa una strategia di outsourcing consapevole: le multinazionali si sono liberate di problemi oggi sensibili, come i diritti

⁹ <http://www.theinquirer.net/inquirer/news/1719652/iphone-cost-usd18751>

dei lavoratori e la tutela dell'ambiente, affidando la produzione a fornitori terzi. La competizione tra i fornitori abbassa notevolmente il prezzo, e aumenta la velocità con cui s'introducono le novità sul mercato.

Questo è il paradigma competitivo. Proviamo allora a immaginare un modello cooperativo da opporvi, un modello in cui **i prodotti che acquistiamo sono protetti da licenze open**, come la CC BY-SA¹⁰, il loro sviluppo fa capo a **fondazioni** (che coordinano e accentrano la ricerca), la loro produzione e commercializzazione si basano su **laboratori distribuiti** (che chiamerò per semplicità Fab Lab, ma potrebbero anche essere luoghi meno ricchi di creatività degli attuali Fab Lab) e su mega-portali internet.

Alcune modifiche progettuali sono necessarie per sviluppare questo sistema. Il cellulare, per esempio, potrebbe diventare modulare, in modo da non doverlo cambiare ogni anno o due. Per aggiornarlo basterebbe modificare la Cpu, la batteria o la memoria. Si potrebbe sfruttare ancora la competizione tra fornitori, in modo però più consapevole: la Cpu può provenire da marchi diversi, che hanno qualità e costi diversi; ogni assembler sceglie in base alle proprie priorità, dandone notizia al cliente (quando quest'ultimo non se lo assembli da solo...). Se posso scegliere per due euro in più una memoria realizzata da una società socialmente responsabile, perché non farlo?

L'ex CEO di Nokia, Stephen Elop, dopo aver rilasciato liberamente il disegno della propria cover, per essere stampata in 3D, ha espresso considerazioni davvero promettenti:

*"In the future, I envision wildly more modular and customizable phones. Perhaps in addition to our own beautifully-designed phones, we could sell some kind of phone template, and entrepreneurs the world over could build a local business on building phones precisely tailored to the needs of his or her local community. You want a waterproof, glow-in-the-dark phone with a bottle-opener and a solar charger? Someone can build it for you—or you can print it yourself!"*¹¹



Mentre stavo scrivendo questo capitolo Motorola lanciava il progetto Ara¹² (poi passato sotto la guida di Google) affidandosi a 3D Systems, società quotata al Nasdaq, per lo sviluppo delle tecnologie produttive. Ara raccoglie anche gli spunti di un progetto che ha avuto in Rete molto successo, il Phoneblock, iniziativa del designer olandese Dave Hakkens.

¹⁰ La CC BY-SA è una licenza che consente un uso commerciale, purché il prodotto venga condiviso con la stessa licenza attribuendo la paternità dell'opera. Cfr. <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>

¹¹ <http://conversations.nokia.com/2013/01/18/everything-you-need-to-know-about-the-lumia-820-and-3d-printing/>

¹² <http://motorola-blog.blogspot.it/2013/10/goodbye-sticky-hello-ara.html>

John Brownlee¹³ critica con lucidità l'impostazione progettuale di Phoneblock, mettendo in luce alcune debolezze sul piano ingegneristico: trasmissione dei dati, perdita di efficienza energetica e integrazione dei moduli.

C'è sicuramente del vero: il cellulare modulare peserebbe probabilmente di più, i system on a chip fanno infatti risparmiare spazio e peso, e non è detto che si riescano a realizzare gli stessi usati oggi (l'architettura modulare non è stata esplorata a fondo, anzi). Tuttavia, sui prodotti hi-tech è fondamentale porsi una riflessione: **quanta potenza di calcolo ci serve davvero per telefonare e mandare sms?** Quante applicazioni consumano energia e potenza inutilmente? Insomma, il discorso per cui Intel deve inseguire Windows in un mondo open non dovrebbe aver più senso, per fortuna. Sono richiesti un cambio di mentalità e maggiore consapevolezza da parte dei consumatori, che utilizzano i propri smartphone per una minima percentuale di potenza e applicazioni.

Dato che Ara è solo un progetto, vediamo rapidamente lo stato dell'arte, consistente in alcuni tentativi di cellulare modulare privi di apprezzamenti del pubblico. Uno è il **Modu 1**, mentre Microsoft avrebbe registrato un progetto, per ora soltanto sulla carta Lato open source, abbiamo assistito alla proposta di **Open Moko** la cui comunità, al momento, non sembra molto vitale.

Non è necessario, comunque, dedicare le riflessioni solo su un terreno molto spigoloso come gli smartphone. Nel nostro paese esiste un settore che sta tentando di ripensarsi per abbracciare queste innovazioni: il mobiliario.



ADHOCRACY, Istanbul Design Biennial

Sfruttando piattaforme come SLOWD, e creando un'architettura modulare aperta come proposto da Open Structures, è possibile nei prossimi anni realizzare mobili su misura a km zero. Domus, insieme al Fab Lab di Torino, ha indetto per il Salone del Mobile 2012 un concorso di grande successo, Autoprogettazione 2.0 e ha dimostrato che è possibile creare mobili di design con le tecnologie ora disponibili in un Fab Lab, rilasciando con licenza creative commons il progetto.

¹³ <http://www.fastcodesign.com/3017409/why-lego-design-principles-dont-work-on-smartphones>

¹⁴ <http://www.shareable.net/blog/20-open-source-furniture-designs>

La rete si è arricchita rapidamente di proposte di open forniture¹⁴.

Un equivalente delle comunità open source software, destinato però ai designer: un modo per farsi conoscere e diffondere i propri progetti. La filosofia dell'autocostruzione è all'origine di **Instruction For Use**; ecco la descrizione tratta dal sito:

“Designer dal pedigree di tutto rispetto offrono a un costo simbolico la possibilità di realizzare da sé oggetti d'arredo di alto contenuto stilistico e sicura performance.

Con le loro istruzioni alla mano, e un video tutorial sullo schermo, ognuno di noi può costruire oggetti e prodotti solidi, belli e in certo modo unici. Direttamente a casa. Basta seguire le indicazioni per trovare i pezzi e i componenti necessari all'interno del punto vendita, acquistarli e assemblarli. E goderne”.

Un modello di business che richiede forse qualche perfezionamento, poiché il tempo è, per la maggior parte dei consumatori, una risorsa scarsa e preziosa. La ricerca dei materiali richiede di raggiungere i supermercati del bricolage, solitamente fuori città, di informarsi sui materiali più adatti e farli tagliare. Senza nasconderci l'aspetto più critico: non tutti siamo bricoleur e abbiamo l'abilità manuale necessaria, a meno di investire del tempo in formazione, magari presso un Fab Lab. Per un mobile forse non ne vale la pena, se si tratta dell'arredamento di casa, o si crea una comunità, invece sì. Può essere più utile creare dei kit a richiesta, pronti per essere assemblati. Non è un caso che la sfida sia stata raccolta da un altro progetto, **Open Desk**. L'obiettivo di questa iniziativa è la produzione locale. Tutti i file dei mobili sono disponibili per essere scaricati, lavorati da CNC e rifiniti a mano. I pezzi finiti possono essere poi assemblati in loco.

Open Desk prevede diversi livelli di interazione dei clienti:

- › Chi dispone di una CNC si prepara i pezzi, scaricando i file delle istruzioni;
- › Chi invece non ha una CNC, ma gli strumenti per lavorare il legno, può acquistare i materiali già tagliati e da rifinire;
- › Chi, infine, manca degli strumenti, può acquistare l'intero pacchetto da montare, stile IKEA.

Partendo dalle proposte di Open Desk, e calandole nel mondo high-tech di Google Ara, provo a immaginare il tipo di clienti interessati da questo modello di produzione open, organizzandoli secondo diverse modalità di consumo e interazione:

- › **Massimo impegno:** spendo solo per l'acquisto iniziale, poi mi cerco i prodotti in rete, sui siti che li offrono, me li compro e provo da solo. Mi smonto e rimonto il cellulare, come mi piace, scrivo qualche riga di codice per avere applicazioni più efficienti. Ogni tanto vado a incontri di nerd per condividere le nostre idee migliori.
 - › **Medio impegno:** frequento un Fab Lab dove mi insegnano a smontare il telefono, dove mi consigliano sulle novità da introdurre. Mi informo e documento su vari siti, e quindi mi confronto con quelli che al Fab Lab ne sanno di più.
 - › **Minimo impegno:** abbonamento al Fab Lab, porto il cellulare ogni tanto per fargli dei controlli e dei miglioramenti di livello hardware/software.
- Gli abbonamenti dei clienti “meno interattivi” porterebbero notevoli ricavi sicuri ai Fab

Lab, che potrebbero migliorare la propria dotazione di strumenti e far crescere in qualità i prodotti open (oltre a dedicarsi ad attività più di frontiera). Quali probabilità di successo? Difficile dirlo, dipende dall'organizzazione. È plausibile pensare che prodotti di alta qualità, continuamente aggiornati e di basso costo, con alte possibilità di personalizzazione, possano competere con prodotti anonimi di alta qualità e prezzi elevati. Questa possibilità vale forse più in ambiti specifici, quali biciclette, Hi-Fi, robot e devices elettronici. In rete è un fiorire di esperimenti al riguardo; uno di questi, **Open Tech** va nella direzione giusta, almeno in teoria, visto che non ci sono esempi concreti.

Perché il modello qui tratteggiato sia preso in considerazione anche dagli economisti, è utile a mio avviso, sintetizzare l'origine del risparmio rispetto all'attuale modello di produzione:

- › **Ricerca e sviluppo condivise**, in linea con i modelli open che prevedono migliaia di innovatori e beta tester;
- › **Il marketing non interessa**, poiché i Fab Lab presentano nuovi modelli quando sono disponibili, e sono i consumatori (ma sarebbe meglio definirli prosumer) a farsi avanti per conoscere le novità.
- › **L'assistenza è svolta dai Fab Lab stessi**, sparsi sul territorio.

È possibile pensare a un'economia in cui i prodotti sono assemblati vicino a casa oppure auto-assemblati. In cui il progetto di una nuova cpu può provenire da una società o da un gruppo di smanettoni – basati anche su università, perché no? – e la sua realizzazione avviene in un altro paese (non per forza la Cina). Un'economia in cui ricerca e creatività s'incontrano nella quotidianità, in cui comprare un prodotto significa controllarne l'origine e deciderne lo sviluppo. Senza dimenticare una nuova catena del valore, per la quale ogni passaggio può essere valorizzato, senza creare enormi sproporzioni. Per quanto riguarda la ricerca, credo sia possibile retribuire i best contributor all'interno delle fondazioni, che si finanziano attingendo a parte dei ricavi dei Fab Lab. **Le economie di scala non si perdono per forza.** Un Fab Lab può fungere da centrale di acquisti per i propri clienti, e magari decine di Fab Lab sul territorio possono collaborare con i grandi fornitori, anche considerando la forza delle fondazioni che gestiscono lo sviluppo dei progetti.

QUALI SONO LE AVVISAGLIE DI QUESTA RIVOLUZIONE?

Le già citate **Officine Arduino** sono l'espressione di un business model centrato su licenze open e su un forum in cui avviene ricerca distribuita; in questo caso Arduino sta dando un ottimo esempio, però credo che per raggiungere il grande pubblico servano prodotti assemblati di largo consumo - non solo high-tech - anche abbigliamento, arredamento. L'enorme successo di Arduino, che pare produca 5000 controller al giorno, è stato celebrato con l'ingresso di Intel nel suo universo, grazie alla scheda Galileo. Di certo tutti i produttori di componenti e microelettronica che non riescono a sfondare nel mercato di massa potrebbero consorziarsi per finanziare dispositivi open hardware.

La presenza sui più importanti siti di crowdfunding di progetti di microelettronica e gadget innovativi testimonia una crescente domanda di componenti open industriali. La comunità dei *backers* è più incline a finanziare modelli aperti che, purtroppo, raramente

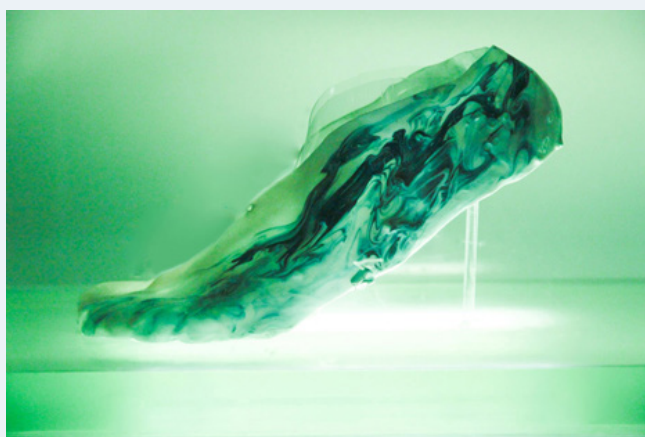
sono riproducibili su alti volumi e ai prezzi promessi¹⁵.

Infine, progetti che non hanno avuto successo potrebbero essere nuovamente commercializzati con licenze aperte, per esser rivitalizzati da comunità di smanettoni. Non dissimile dal percorso di Motorola, stretta all'angolo dall'agguerrita concorrenza di Apple e Samsung. E anche Mozilla sembra intenzionata a proporre uno smartphone open, dopo aver mostrato un prototipo da 25\$¹⁶. Resta comunque il problema delle licenze per la componentistica: nell'ambito della telefonia mobile i brevetti sono utilizzati come arma competitiva per ridurre la capacità d'innovazione dei propri concorrenti.

PERSONALIZZAZIONE 'ON SITE'

È contenuta in buona parte nella produzione distribuita ma non impiega per forza delle licenze aperte. Se le stesse tecnologie di produzione sono utilizzate per rifinire alcuni dettagli dei prodotti di consumo, **è possibile realizzare oggetti personalizzati**. Immaginate di acquisire attraverso degli scanner 3D le mani di un motociclista, che si fa stampare le manopole dei freni su misura. Discorso simile per cameraman o fotografi, che adattano al proprio fisico i loro strumenti di lavoro. Per prodotti high-tech di design, come gli Hi-Fi, si può immaginare una base modulare con diverse opzioni di colori e bottoni stampabili al momento dell'acquisto.

Posso pensare di comprare un'auto col volante sagomato sulla dimensione delle mie dita: questo è lavorato da un *service* o da un Fab Lab nei dintorni del rivenditore, e poi installato nell'officina prima della consegna. Ford ha cominciato ad applicare la manifattura additiva per stampare un particolare tipo di pomello per cambi manuali¹⁷.



Lo stesso discorso può valere per un paio di scarpe. Il plantare può esser realizzato a partire da una scansione 3D del piede, poi può esser consegnato assieme alle scarpe oppure spedito a casa, o anche preparato in un Fab Lab autorizzato dal venditore. Non siamo an-

¹⁶ <http://www.businessinsider.com/why-mozilla-is-building-a-25-smartphone-2014-5>

¹⁷ <http://www.stampalo3d.com/2013/07/29/ford-propone-un-pomello-del-cambio-stampato-3d-per-insegnare-come-guidare-con-il-cambio-manuale/>

¹⁸ <http://www.businessinsider.com/nike-3d-printed-cleats-for-super-bowl-2014-1>

cora a questi livelli, ma Nike¹⁸ ha già iniziato a sperimentare la stampa 3D per accelerare lo sviluppo di una scarpa da corsa. Naturalmente la personalizzazione non deve restringersi al materiale e si potrebbero offrire diversi tipi di nuovi servizi. Ritornando a Ford, la casa di Detroit ha deciso di utilizzare schede Arduino e un software open per l'elettronica delle proprie auto¹⁹.

PROTOTIPAZIONE APERTA

Il Fab Lab per essere economicamente indipendente deve riuscire ad avere buoni introiti e offrire servizi ad alto valore aggiunto, poiché il solo abbonamento agli strumenti non basta. Ecco che l'alto valore aggiunto deriva dalle conoscenze tacite acquisite dalla sua comunità: un Fab Lab potrebbe offrire in abbonamento, oltre all'uso dell'attrezzatura, la capacità progettuale del team che lo anima. Il Fab Lab diventa luogo deputato a **gestire la prototipazione di nuovi prodotti**: questi possono originare da un designer, da un inventore o da una società. Nel caso di persone, il Fab Lab è il luogo in cui ottenere supporto per realizzare buone idee e, se valide, a commercializzarle. Seguendo il principio del "design push", già forte in altri paesi come testimoniato da Bangcreation e Design2Market; queste sono realtà di consulenza private che aiutano a concepire, produrre e commercializzare nuovi prodotti. Senza dimenticare il portale di co-creazione **Quirky**.

Il Fab Lab si porrebbe quindi come servizio di coaching "fisico" per innovatori di prodotto, affiancandosi a servizi di più classici per start-up. Si paga un abbonamento per accedere ai servizi di consulenza e al network, modelli d'ispirazione potrebbero essere **The Hub** o **Talent Garden**. Di pari passo con realtà italiane oggi in via di definizione, come **Design Hub** e **Quantum Leap**. Fab Lab come hub, connettori tra inventori e imprese. **Una volta che il prodotto è stato sviluppato e prototipato, si cerca un partner commerciale con cui passare alla fase due: ingegnerizzazione per la produzione industriale**. Parte delle royalty spetterebbero all'inventore, parte al Fab Lab.

Il Fab Lab, inoltre, potrebbe diventare anche micro-distributore di prodotti creati attraverso questo metodo. Se davvero volessimo aiutare l'ecosistema innovativo italiano, lasciando da parte i purismi, i Fab Lab dovrebbero aprirsi alle PMI. Per sviluppare i loro prototipi, mettendoli a disposizione di hacker in grado di smontarli e testarli davvero. Allo stesso modo, le PMI dovrebbero aprirsi al mondo dell'open manufacturing, abbandonando timori e prudenze che portano a chiudersi e fanno perdere terreno nei confronti della sempre più agguerrita concorrenza internazionale. **Molte realtà manifatturiere distano anni luce dai propri consumatori, perché sorgono in distretti industriali e non nelle grandi città. Perché spesso chi ci lavora non corrisponde al cliente di riferimento e perché dipendono dai dettami dei fornitori**. Fab Lab metropolitani porterebbero a contatto i prototipi con i futuri clienti, testando in anticipo opportunità commerciali. Le esperienze di **Design Mood** e **Youtool** mostrano che l'apertura dell'impresa all'open innovation è una strada già percorribile.

¹⁹ <http://openxcplatform.com/>

IMITAZIONE E OPEN CULTURE

Quali sarebbero allora i rischi per le imprese? Principalmente lo spionaggio. Più un prototipo circola, più è probabile che cada nelle mani sbagliate. Sta alla serietà del team, e agli accordi di non divulgazione evitare che accada. Però un Fab Lab, con decine di beta tester esperti e strumenti per modificare il prototipo “on-line”, permetterebbe di accelerare lo sviluppo di nuovi prodotti in modo da tener testa a concorrenti scorretti; in secondo luogo, le imprese che lavorano con l’open hardware creano le proprie difese coltivando una comunità intorno ai propri prodotti (aspetto che sarà approfondito più avanti).

Un sistema di prototipazione diffusa potrebbe aprire delle sedi nei diversi distretti italiani e favorire un enorme trasferimento di conoscenza, dalle imprese ai designer e tra le imprese stesse (a livello nazionale). Ogni nodo della rete immette modelli in fase di sviluppo, di modo che se un’azienda vuole sviluppare a Torino un nuovo prodotto e magari scopre che tale proposta è già in fase di realizzazione a Trento, può così prender contatto col team e l’azienda promotrice, dando vita a partnership più efficaci per affrontare il mercato estero. Se un’azienda non riesce a risolvere a Firenze problemi ingegneristici, può sperare di affidare ai diversi Fab Lab presenti sul territorio la ricerca di una soluzione. **Una volta arrivati al prodotto industriale, il rilascio in creative commons del progetto permette una ricerca continua che ha nella rete di Fab Lab un sostegno e un punto di appoggio.**

Si tratta di mettere in piedi un’infrastruttura conoscitiva molto intensa e le associazioni di categoria del campo PMI potrebbero investire in questo servizio ad alto valore aggiunto. Non ci sono dubbi sul fatto che un Fab Lab del genere creerebbe figure professionali molto richieste, rappresenterebbe una specie di bottega rinascimentale in cui andare a imparare sul campo lavorando con dei coetanei in un ambiente appassionante. Una possibilità per accrescere le competenze tecniche, creando nuove opportunità per i giovani nel mondo del lavoro.

FAB LAB REGGIO EMILIA: IDEA CHALLENGE

Intervista a cura di Andrea Danielli

37



Non c'è modo migliore di comprendere il potenziale innovativo dei Fab Lab che analizzare come funzionino nella realtà. Ecco allora che ci siamo rivolti a Francesco Bombardi, animatore del Fab Lab Reggio Emilia, tra i primi a intraprendere un percorso di collaborazione e co-creazione insieme alle aziende del territorio.

Quante imprese ti hanno cercato (a novembre 2013)?

50 circa.

Con quante hai collaborato e/o stai collaborando?

20 circa tra cui: Iren Emilia, Iren Energia, Redox, Litokol, Coopbox, Inside Training, Olim, Akonadi, Relab.

Come le hai trovate?

Partecipando a conferenze, workshop ed eventi legati a cultura e innovazione, attraverso mezzi di comunicazione, attraverso contatti diretti da parte di amministratori del Comune e di Reggio Emilia Innovazione, attraverso la rete di contatti personale e la community locale, Unindustria e Club Digitale. Fondamentale è essermi inserito in una mappa di persone attive sui temi d'innovazione, trasferimento tecnologico e di conoscenza.

Ci sono istituzioni e organizzazioni che ti aiutano nel creare contatti?

Il comune sta facendo azione di sensibilizzazione e comunicazione, Rei (Reggio Emilia Innovazione) dirige verso il Fab Lab aziende che cerchino le nostre competenze, altre organizzazioni come Restart, Unindustria e aziende giovani e smart come Relab e Twin Tip condividono in rete alcune sfide importanti sul tema dell'innovazione e quindi anche contatti e conoscenze.

Come funziona "Idea Challenge"?

L'Idea Challenge è una delle varie formule di collaborazione che Fab Lab Reggio Emilia

propone alle aziende. L'attività prevede:

- 1. Preparazione insieme all'azienda di un brief dettagliato su il tema/prodotto da sviluppare;*
- 2. Organizzazione di 1-2 giornate di lavoro negli spazi del Fab Lab@Spazio Gerra con presentazione del brief e sviluppo di concept/soluzioni attraverso gruppi di lavoro interdisciplinari, tutoraggio e facilitazione da parte di esperti con l'obiettivo di arrivare alla prototipazione delle migliori idee. Alla fine delle giornate di lavoro si prevede la presentazione pubblica delle proposte attraverso la pianificazione e comunicazione di un evento/performance;*
- 3. Sintesi e finalizzazione delle proposte da consegnare all'azienda;*
- 4. Eventuale approfondimento e sviluppo esecutivo di una o più proposte.*

La formula dell'Idea Challenge costituisce un'opportunità per le aziende di promuovere la ricerca su temi d'interesse attraverso azioni mirate e che abbiano un'immediata risposta nella produzione materiale di prototipi. Attraverso la contaminazione e la visione "laterale", generata da gruppi di lavoro eterogenei e interdisciplinari, è possibile spostare i punti di vista e provocare gli stimoli e le azioni che possono innescare processi d'innovazione.

Chi vi partecipa?

I gruppi di lavoro coinvolti sono scelti sulla base delle qualità e competenze già rivelate spontaneamente nelle attività programmate durante l'anno dal Fab Lab; hanno la possibilità di apprendere i processi della fabbricazione digitale e di conoscere da vicino realtà d'impresa innovative e persone con cui eventualmente costruire opportunità di collaborazione successive.

Che cosa accade ai progetti selezionati dalle imprese?

Gli stimoli generati e i prototipi realizzati sono valutati dall'azienda ed eventualmente approfonditi con un'Idea Challenge 2, con l'assegnazione di progetti di ricerca o con gruppi di lavoro interni all'azienda, anche con il coinvolgimento dei partecipanti.

E ai talenti?

I partecipanti apprendono o approfondiscono la conoscenza sulla fabbricazione digitale e prototipazione rapida in una giornata di lavoro, manifestano il loro "talento" e capacità di lavoro in team, guadagnano crediti di prototipazione per i loro progetti o altri premi, acquisiscono contatti diretti con le aziende ed è successo che vengano assunti dalle aziende stesse o assumano incarichi di collaborazione successivi.

Racconta due esempi di fruttuosa collaborazione:

Redox – Studio e prototipazione telaio e sistema kit involucro per macchina del caffè 12 V. Attivata collaborazione per design e prototipo telaio propedeutico a giornata di Idea Challenge. Il designer coinvolto dal Fab Lab è stato poi assunto in azienda per continuare lo studio di fattibilità industriale. Altri due designer coinvolti in Idea Challenge sono stati poi incaricati dal Fab Lab per collaborazioni successive. Prodotto esposto in mostra presso lo Spazio Gerra. Attualmente l'azienda sta procedendo per sviluppare gli stampi. Con la stessa azienda ci sono piani per sviluppare altri prodotti e collaborare per la crescita del progetto Tecnopolo.

Relab – Collaborazione per lo sviluppo e la diffusione del progetto Dquid, attraverso lo scambio di conoscenza e il confronto sui temi dell'interaction design. L'incontro è avvenuto attraverso la rete del Dipartimento di Ingegneria Gestionale e Meccatronica e il coinvolgimento è cresciuto in occasione di eventi e workshop come la Maker Faire di Roma, e nel corso dello sviluppo di piattaforme – incubatori per start up.

Esistono prodotti open?

L'idea uscita dal challenge Redox per la macchina del caffè 12V prevede un brevetto sulla parte meccanica e una diffusione open del sistema involucro-telaio e del software per favorire la personalizzazione. Il progetto DQuid²⁰ nasce come open platform.

Esistono prodotti che richiedano lavorazioni da voi?

Esistono prodotti per cui contribuiamo alla costruzione attraverso fabbricazione digitale, soprattutto per riparazioni e personalizzazioni che richiedano piccoli lotti di produzione. La maggior parte dei prototipi sono però funzionali alla produzione industriale, comunque prevedendo livelli aperti di personalizzazione. La prototipazione rapida in questi casi consente di lasciare spazio alla ricerca, dare continuità al processo creativo (senza dover aspettare lo stampo) e considerare l'errore come margine sostenibile (nei costi) di sperimentazione.

²⁰ <http://www.dquid.com/fordevelopersandmarkers.php>

MIOCUGINO: UN FAB LAB "PRIVATO"

Intervista a cura di Andrea Danielli

40



Nei primi capitoli abbiamo dedicato spazio ai Fab Lab perché costituiscono un fenomeno in rapida diffusione in tantissimi paesi e perché si prestano a essere degli strumenti ibridi, a conduzione pubblica o privata, ricchi di esternalità positive. Eppure in Italia stanno nascendo realtà totalmente private, basate su modelli di business ad alto valore aggiunto, che offrono servizi simili a quelli che si possono incontrare in un Fab Lab.

Il caso di Miocugino è in tal senso esemplare. Si tratta di un laboratorio in cui i clienti possono accedere a servizi di prototipazione (taglio laser, fresa CNC, stampa 3d...), con una tariffa variabile in base all'assistenza. Nel modello di business è inoltre prevista la consulenza progettuale per creare e realizzare prototipi dalle idee dei clienti. Diversamente dai laboratori di prototipazione, molto diffusi in Italia, Miocugino non consegna l'oggetto con un servizio "chiavi in mano" ma al contrario invita i propri clienti a mettersi in gioco e ad apprendere le modalità di lavorazione. Ecco allora una breve intervista ai fondatori.

Come e quando nasce Miocugino?

L'officina di gesta e ingegno di Miocugino nasce nel gennaio del 2013 dopo vari anni di esperienza presso il laboratorio di prototipazione Zooi, che tutt'ora ci ospita, e grazie ai preziosi insegnamenti del proprietario Mindert de Koningh, che è rimasto uno dei pochi prototipisti ancora attivi sulla scena del design milanese. L'esperienza del "grande cugino" Mindert, con i suoi 30 anni di conoscenza alle spalle, è per noi un completo manuale d'officina.

Il nome Miocugino è stato scelto perché abbiamo sempre provato fascino e ammirazione per la figura, quasi mitologica, del "cugino tuttofare": quello che ha sempre il consiglio pronto da darti o che sa qual è lo strumento più appropriato da utilizzare per qualsiasi progetto che si abbia in mente di realizzare, e, infine, perché ci sembrava il nome più adatto per una società creata da due veri cugini progettisti. Siamo, infatti, progettisti industriali di prodotto (Nicola Brambilla, Politecnico di Milano, 32 anni), e di interior design (Daniele Usuelli, IED Milano, 32 anni). I nostri tre collaboratori hanno un background in progettazione d'arredo e illuminazione (Francesco Bariani, Politecnico di Milano, 29 anni), progettazione elettronica (Marco Sorrentino, specializzato in elettronica, 26 anni) e in Fashion & Textile Design (Joana Saldanha de Almeida).

In realtà abbiamo sempre provato il desiderio di possedere oggetti, ma, forse inconsciamente, abbiamo sempre rifiutato di comprarli. Abbiamo quindi deciso di studiare come si progettano (e soprattutto PERCHÉ si progettano), per poterli ideare e costruire poi in autonomia.

In conclusione, chiunque frequenta il laboratorio e sperimenta qualcosa di nuovo può essere un potenziale “cugino”: noi abbiamo creato solo il luogo per poterlo ospitare e permettergli di essere non solo il nostro, ma il cugino di tutti.

Quanti clienti avete avuto a oggi?

Settimanalmente abbastanza da non avere più un momento libero. Avendo iniziato questa avventura da relativamente poco tempo, non siamo ancora in grado di abbandonare totalmente i nostri precedenti lavori e, quindi, ci dividiamo ancora tra il sogno e la realtà, anche se il tempo che le stiamo dedicando (quattro ore al giorno, oltre a weekend e serate extra) è spesso saturato dalle mille cose da fare che un’attività del genere richiede.

Da dove provengono principalmente?

La maggior parte dei clienti di Miocugino sono designer freelance, artisti, studi di progettazione e piccole aziende che magari non hanno al loro interno un laboratorio prototipi.

Ci sono anche molti studenti di scuole d’arte, design e architettura, per i quali noi offriamo formule “low-cost”, che prevedono la loro presenza partecipata in laboratorio (sempre che siano disposti a “sporcarsi le mani”) per realizzare parte dei loro modelli o prototipi. Cercando di dare delle stime abbastanza grossolane, il 30% sono studenti, il 10% imprese, designer/architetti sono un 50% e rimane un 10% di varia provenienza.

Raccontateci due progetti che secondo voi andranno lontano:

Il progetto più complesso, e che speriamo andrà lontanissimo, è l’organizzazione del laboratorio stesso, ossia l’opera di costruzione/recupero di tutti gli strumenti che lo riempiono fino all’ultimo centimetro quadrato.

In particolare, abbiamo sistemato e rivitalizzato una fresa industriale (2 tonnellate tra acciaio, motori e guide di scorrimento) che abbiamo comprato come “rottame” perché la parte elettronica era totalmente KO, imparando da zero un mestiere nuovo. Parlando invece dei lavori che abbiamo sfornato finora, per noi tutti i progetti sono di successo, nel momento in cui riusciamo a rispettare tempi di consegna e le aspettative dei committenti. Per ora, per esempio, abbiamo realizzato un pannello LED interattivo, con le ottiche realizzate ad hoc, un robot con sensori basato su Arduino, una bici elettrica, un allestimento per il castello sforzesco e tanti progetti e/o prototipi per studenti, giovani designer e per molti appassionati del farsi le cose da soli.

Un altro progetto che ha riscontrato un grande successo tra i partecipanti è stato il workshop sulla costruzione dell’orologio a pendolo di Galileo, tagliato al laser dei nostri

amici di Vectorealism.

Qual è la destinazione dei progetti sviluppati finora? Il mercato o le aziende (per partnership)?

Un po' di tutto a dire il vero: dalla piccola azienda che ha bisogno del mock-up da esporre in fiera, al privato che sogna di conquistare il mercato con i suoi splendidi light-box, ma non sa da dove partire. Il nostro "core business" comunque è la fresatura CNC, quindi ci siamo procurati una vecchia macchina industriale in grado di lavorare svariati materiali (dalla schiuma di poliuretano, al legno, fino all'acciaio) partendo da file 2D e 3D. In linea con i principi della "digital fabrication" abbiamo inoltre due stampanti 3D un po' diverse tra loro, ma entrambe con tecnologia FDM (filo fuso, per intenderci). Abbiamo in cantiere la costruzione di altre attrezzature, attività nella quale ci impegniamo nei pur rari momenti morti.

Oltre a questo in laboratorio abbiamo un po' di tutto: dalle classiche attrezzature da falegnameria (levigatrici, sega a nastro, sega circolare, mole, 1000 diversi elettroutensili), ad un equipaggiamento per meccanica di precisione (tornio, fresa, strumenti di misurazione, chiavi dinamometriche, ecc.). Siamo attrezzati anche per la verniciatura "a forno" e per le colate in resina o silicone.

Sicuramente avere partnership con realtà complementari (noi abbiamo un filo diretto con Vectorealism e Recipient.cc) è fondamentale per aumentare le possibilità di entrate, e nello stesso tempo, per permettere a tutto il network di offrire servizi più completi.

Qualcuno dei vostri clienti ha creato campagne di crowd-funding per sviluppare idee nate nell'Officina?

Per ora no, sicuramente in futuro contiamo di lavorare di più in questa direzione.

In che modo fate pagare i vostri servizi di consulenza? Partecipate eventualmente agli utili dei progetti più interessanti?

Secondo il classico schema preventivo e consegna. Per ora non abbiamo mai pattuito percentuali sugli utili, ma spesso quando riteniamo che il progetto sia particolarmente interessante, o prevediamo di essere coinvolti nelle successive mini-serie come fornitori, diamo una spinta al prototipo investendo risorse ed energie.

Dopo aver descritto il potenziale per le imprese dello sviluppo di una rete di Fab Lab, in questo capitolo cerchiamo di allargare le nostre considerazioni a temi più macroeconomici. Se analizziamo il mercato della manifattura e dei prodotti di consumo in prospettiva, esistono diversi trend e aspetti che dobbiamo considerare: un utile tentativo di capire quali saranno le dinamiche che regoleranno questo mercato e quale potrebbe essere il ruolo del nostro paese, con le sue peculiarità, sempre che siano in grado di emergere e consolidarsi.

Innanzitutto credo che dobbiamo riflettere su come l'analisi di alcune dinamiche alle quali assistiamo nel mercato digitale sia utile a comprendere il quadro anche nell'economia dell'industria manifatturiera: esse sostanzialmente precorrono processi simili che finiremo per vedere apparire nel mercato dei beni tangibili. Se è vero che *il software si sta mangiando il mondo* come dice Mark Andressen, generando dinamiche di *post-scarità* in moltissimi mercati, da quello della conoscenza o dell'intrattenimento, è d'altra parte vero che continueremo ad aver bisogno di beni tangibili, i quali inevitabilmente saranno soggetti a maggiori vincoli e legati all'accesso alle risorse.

Trovo molto potente e facilmente comprensibile, a patto che non ci si faccia spaventare troppo dalla schematizzazione, la classificazione e la chiara illustrazione che fa Simon Wardley²¹ del ciclo di trasformazione di prodotti e mercati: è uno strumento cognitivo che uso spesso anche nello spiegare ai miei partner e clienti le dinamiche del mercato digitale e no.

Si tratta, in effetti, di modellare gli stadi evolutivi di una tecnologia attraverso quattro fasi: quella dell'innovazione creativa dello "startup", quella successiva in cui la tecnologia si fa disponibile attraverso diverse implementazioni proprietarie, uniche e ad hoc ("make"), la seguente ("product/rent") in cui prima nascono prodotti competitivi su un mercato più definito (ad esempio in termine di requisiti) e in seguito si affermano modelli di affitto. Infine giunge la fase in cui si affermano modelli di consumo tipici delle utility, dove la concorrenza si basa essenzialmente sul prezzo.

Un esempio chiarirà: si pensi alla capacità computazionale. Si è partiti da mega computer, grandi come stanze, creati ad hoc (la storia di Eniac insegna) per poi giungere a soluzioni che nel tempo sono state sempre più pacchettiate in moduli, fino ad arrivare alle *racks*, in parallelo con l'affermarsi di paradigmi di renting (*managed hosting*) e di servizi esternalizzati di gestione a canone (*managed services*). Oggi finalmente abbiamo accesso a una capacità computazionale sotto forma di utility, fornita da grandi player quali Amazon o Google, che è possibile consumare in modalità *Pay As You Go*.

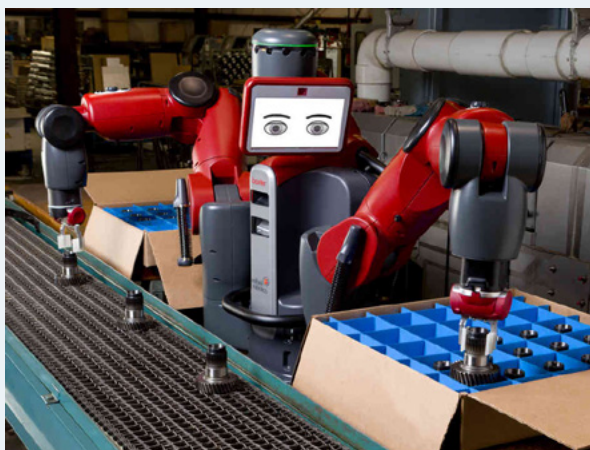
Malgrado questi meccanismi appaiano legati alla peculiarità delle risorse digitali, sono applicabili sostanzialmente a ogni industria, e questo trend è giustificabile riflettendo su alcune forze molto chiare in tutti i mercati. Al maturare della tecnologia e al suo affermarsi su un mercato più ampio, gli stessi leader del mercato richiedono componenti di base ai loro fornitori a un prezzo sempre minore e stimolano l'emergere di standard (se non altro per moltiplicare i potenziali fornitori stessi). In questo modo creano le condizioni per l'emergere di competitor e dunque per spingere sempre più in alto la barra verso soluzioni modulari e convenienti.

²¹ Un profilo di Simon Wardley: <http://lef.csc.com/profiles/134>

Quando si arriva a competere sul prezzo è ora per le aziende di puntare ad altro, generare nuovi prodotti poggiandosi su ciò che sono già in grado di offrire. Questo effetto di competizione continua, per cui solo chi è capace di innovarsi riesce a rimanere rilevante sul mercato, è chiamato **l'effetto regina rossa**. In un curioso aneddoto, che è tuttavia molto efficace nello spiegare, tratto dall'opera di Lewis Carroll *Attraverso lo specchio*, seguito del più conosciuto *Alice nel paese delle meraviglie*, la beniamina Alice si trova in un curioso regno – quello della regina rossa appunto, in cui tutto si muove all'indietro e per rimanere allo stesso posto si deve correre in avanti:

“Ora, in questo luogo, come puoi vedere, ci vuole tutta la velocità di cui si dispone se si vuole rimanere nello stesso posto; se si vuole andare da qualche altra parte, si deve correre almeno due volte più veloce di così!”

Aneddoto efficace per spiegare il mondo dell'innovazione tecnologica super accelerata che viviamo oggi, dove le aziende non possono, se veramente vogliono rimanere rilevanti sul mercato, che mettersi continuamente in discussione. L'errore che va sicuramente evitato, è quello di pensare che questo paradigma sia applicabile al solo mondo del digitale. Infatti, le forze che governano questi processi – sostanzialmente la competizione per l'accesso a una clientela sempre più esigente e materie prime sempre più economiche, modulari e standard – esistono in ogni industria.



L'innovazione nella manifattura corre veloce: ecco Baxter, il primo robot in grado di adattarsi autonomamente all'ambiente in cui si trova

CHE COSA STA ACCADENDO NELLA MANIFATTURA

Un deciso trend di maturazione della domanda nell'industria dei prodotti manifatturieri sta emergendo e si fa già visibile in alcuni campi. Il già citato il project Ara di Motorola (ora Google). è tanto ambizioso da mirare a porre fine al concetto di obsolescenza programmata: ovvero la caratteristica della quasi totalità dei prodotti di consumo che compriamo, di avere una data di scadenza. La vita di questi oggetti ha durata variabile, un'auto ha una aspettativa di vita maggiore di quella di un telefono, ma sostanzialmente limitata e atta a favorire l'opportunità per il produttore di vendere in seguito, a un consumatore fidelizzato al brand, un nuovo prodotto.

Non a caso, ad arrivare a questo progetto per prima è stata Motorola (seguita da vicino

da ZTE, il gigante cinese, ancora una volta emblematicamente), azienda che più di altre negli ultimi anni ha saputo puntare sul tema della personalizzazione del prodotto: il Moto X, ultimo prodotto di punta della casa americana, è divenuto famoso per essere il telefono più personalizzabile dall'utente finale e l'azienda di Schaumburg, non si è fermata nella sperimentazione.

È stata dunque la capacità di intercettare una domanda così attiva, che esprimeva una forte necessità di poter personalizzare il proprio prodotto a spingere probabilmente Motorola a interrogarsi su concetti quali la modularità degli stessi e probabilmente il successo della campagna Phonebloks ha fatto il resto, nel convincere i manager dell'azienda (o forse l'azionista di riferimento) che una decisa sterzata in questa direzione sarebbe stata necessaria.

E SE L'UTENTE DIVENTA IL DESIGNER E IL BRAND?



Fino a questo punto?

Se c'è qualcuno che prima di altri ha compreso questo fenomeno di decentramento dell'innovazione dalle mani del produttore a quelle dell'utente (non più solo consumatore), è stato senz'altro lo studioso del MIT Eric Von Hippel, ideatore del concetto di *"Toolkit for User Innovation"*, che consiste in un insieme di strumenti che permettono all'utente stesso di supportare l'azienda produttrice nella ricerca di nuove proposizioni di valore innovative. Nelle parole di Von Hippel, questi strumenti permettono ai produttori di:

"abbandonare i loro tentativi di comprendere le esigenze degli utenti in dettaglio a favore del trasferimento degli aspetti legati necessità di sviluppo di prodotti e servizi agli utenti, con un toolkit appropriato".

Oggi vediamo già molte situazioni in cui i produttori creano strumenti destinati agli utenti per migliorare, customizzare e innovare i prodotti. Al di là degli esperimenti più accattivanti, spesso realizzati mediante il web e l'online – cito nuovamente l'ambiente di customizzazione Moto Maker, esempio perfetto – un'incarnazione molto più efficace va considerata per esempio la zona design che trovate in tutti gli shop IKEA. In quest'am-

biente, controllato e creato ad hoc, i clienti del gigante svedese del design democratico creano le loro soluzioni ai problemi di organizzazione dello spazio e generano una quantità continua di informazioni che i dipendenti dell'azienda sono in grado di analizzare e incorporare.

Altro User Innovation Toolkit particolarmente famoso è quello che ha dato in mano ad Apple la possibilità di diventare la regina del mercato degli smartphone per molti anni, prima di essere spodestata, almeno secondo alcuni punti di vista, da Android di Google. Cos'altro è l'accoppiata tra app store e ambiente di sviluppo per developer se non una potente incarnazione di una "borsa di strumenti" per dare l'innovazione in mano alla comunità degli utenti professionali (e non)? Sono state le applicazioni e il canale per distribuirle a trasformare l'industria della telefonia mobile che resisteva da molti anni senza rilevanti cambiamenti. Gli esempi tuttavia sono innumerevoli e rappresentano diverse incarnazioni di questa visione.

Pure se non è ancora semplice costruire una visione consistente, certamente possiamo formulare alcune ipotesi su come queste dinamiche si dipaneranno nei processi manifatturieri. In primo luogo è difficile oggi capire dove si collocherà questo limite e se questa modularità e configurabilità saranno o no in mano all'End User. Ovvero, quanto sarà libero l'utente nelle proprie scelte?

Ciò che oggi non è ancora chiaro è se l'utente sarà in grado di configurare questi prodotti, progettati per essere modulari e standard, adattandoli alle proprie esigenze attraverso strumenti disegnati allo scopo, oppure se lo stesso utente sarà in grado di accedere direttamente ai singoli componenti, assemblando da sé prodotti unici. Si tratta di una questione di non poco conto, poiché il concetto stesso di brand sarebbe destinato a trasformarsi fortemente.

Come faceva notare Adam Arvidsson in un recente contributo pubblicato su *doppiozero*²², circa il 70 per cento del valore delle società elencate nel S&P 500 oggi è composto di intangibili come reputazione e brand. I brand sono così importanti che talvolta controllano persino l'infrastruttura di produzione, distribuzione o commercializzazione. Esempio chiaro è ancora IKEA: dal singolo prodotto al cibo venduto nei ristoranti interni, tutto è brand. In questo quadro sappiamo però che le infrastrutture di base per la produzione si stanno trasformando. La Cina sul modello di Shenzhen, che ha costruito la sua fortuna sul sapere distribuito, accessibile e a basso prezzo, in grado di fabbricare, assemblare e anche progettare elettronica e meccanica di ogni tipo. Queste sono le cause e allo stesso tempo gli effetti del progresso tecnologico, oggi più che mai guidato dall'utente e che spinge i produttori a una competizione globale.

Allo stesso tempo la nostra capacità globale di discutere, connetterci e formare rapidamente gruppi, capaci di creare conoscenza molto velocemente, sta materializzando un nuovo potere, quello di settare nuovi standard, per una produzione che sia nell'interesse delle comunità e non a loro discapito. Se l'utente diventa designer, collabora e non trascura le esternalità a vantaggio di esigenze finanziarie e speculative. Le comunità cercano equilibrio e resilienza. Nei Fab Lab e nei Makerspace in giro per il mondo c'è una piccola

²² <http://www.doppiozero.com/materiali/web-analysis/il-peggior-ipo-di-sempre-riflessioni-sul-futuro-di-facebook>

ma esponenziale testimonianza di un trend di localizzazione che forse rappresenta la nostra unica speranza per dare spazio a una nuova creatività, che si occupi di esigenze reali.

PIÙ CO-DESIGN CHE DESIGN, PIÙ PIATTAFORME CHE PRODOTTI

In prospettiva è difficile comprendere quale sia il futuro di un brand: è probabile che i designer debbano cominciare a occuparsi maggiormente del processo stesso di co-design con l'utente, attraverso strumenti diversi. Il prodotto dunque risiederà anche nelle esperienze di configurazione. I prodotti finali saranno progettati per esprimere al meglio non solo le esigenze del singolo utente, ma anche i talenti e le peculiarità delle comunità. In questo, è senz'altro l'economia delle app che può darci ispirazione: mercati di nicchia, economie di scopo e produttori Indie che fanno concorrenza ai big. Dunque, in questa prospettiva acquista senso quell'approccio alla "piattaformizzazione" cui oggi ogni brand è chiamato.

Molti dati sperimentali, alcuni dei quali pubblici mentre altri in via di pubblicazione, mostrano che le aziende che agiscono da piattaforme permettendo agli utenti di interagire e creare da se, con diversi ruoli (designers, curatori, produttori o anche semplici utenti) sono oggi le aziende che crescono di più, confermando una considerazione abbastanza intuitiva. Pure se questo trend oggi si consolida più che altro nel mondo dei servizi e dei Marketplace P2P (come ebay o AirBnB), lo vediamo muovere i primi passi anche in mondi più legati ai beni tangibili: se proprio non si vuole guardare al futuristico Project Ara si pensi ad Arduino e a come ha creato un mercato intero dal nulla.

Forse è questo il nuovo ruolo del design, aiutare le comunità a generare valore e a supportare i capitali che strategicamente decidono di creare processi produttivi maggiormente inclusivi e cooperativi (cos'altro vedete dietro Project Ara?). Forse un capitale intelligente, con una buona dose di co-design, potrebbe aver successo dove l'approccio puramente *peer to peer* ha spesso fallito, per mancanza di interesse nel governare i fenomeni e le interazioni tramite la progettazione.

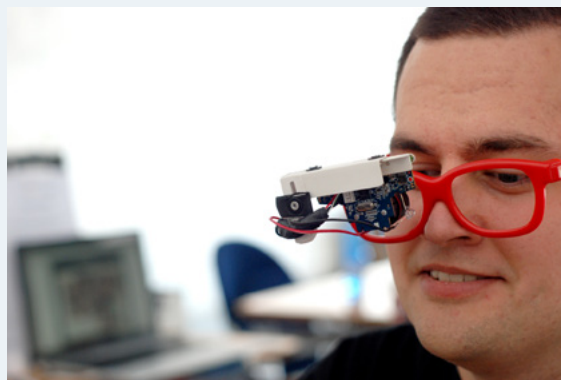
Andrea Danielli

Nel tentativo di immaginare una cooperazione tra Fab Lab e imprese, è fondamentale discutere del modo in cui le nuove forme di business impattano sulle tradizionali; in un campo ciò è particolarmente spinoso, la proprietà intellettuale. In questo capitolo vorrei riflettere su alcune questioni discusse più volte, con più interlocutori, affrontando un'obiezione apparentemente cruciale per partire: perché le imprese, che sono abituate a tutelare la proprietà intellettuale per investire nei nuovi prodotti milioni di euro, dovrebbero affidarsi all'open innovation?

CHE TIPO D'INNOVAZIONE PUÒ PROVENIRE DA UN FAB LAB?

La maggior parte delle innovazioni provenienti dal mondo makers sono intelligenti miglioramenti di tecnologie esistenti, ricombinazioni, reinterpretazioni in chiave open di prodotti chiusi. Alcune invenzioni, abbastanza isolate, sono autoproduzioni originali dovute probabilmente alla mancanza di un mercato sufficientemente interessante da giustificare una produzione su vasta scala.

Non si può aspettare innovazioni “di rottura” in questo momento, perché oggi nei Fab Lab mancano gli strumenti, i capitali e le competenze per crearle. Innovazioni *disruptive* possono accadere solo in laboratori di ricerca avanzati, poiché l'innovazione oggi si ottiene per lo più in settori di frontiera come le nanotecnologie, l'informatica dei big data e dell'intelligenza artificiale, le biotecnologie, le neuroscienze nonché tutti gli incroci tra questi, come la bioinformatica, per esempio.



Eyewriter, Luca Frogheri

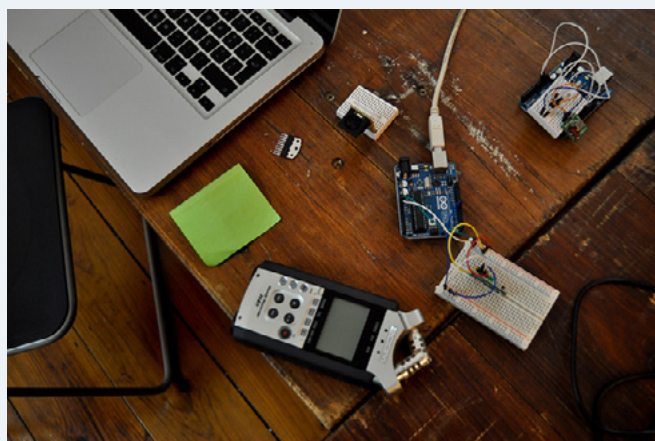
QUALI DI QUESTE INNOVAZIONI POSSONO ESSERE COMMERCIALIZZABILI?

Buona parte delle innovazioni su Shareable o sulla comunità di Arduino non sono commercializzabili, a meno di mirati miglioramenti, ottenibili attraverso un accurato studio di ingegnerizzazione per la produzione industriale²⁴. È interessante notare che si tratta di prodotti che rispondono a desideri e bisogni della vita quotidiana. Il mondo maker non fornirà spontaneamente soluzioni per le imprese (B2B) mentre, essendo costituito da

²³ Adattamento di questo articolo apparso su Lo Spazio Della Politica: <http://www.lospaziodellapolitica.com/2013/04/faq-su-open-innovation-brevetti-e-business/>

²⁴ Per chi volesse approfondire, rimando a questo articolo pubblicato su Che Futuro: <http://www.chefuturo.it/2014/02/i-5-ostacoli-maggiori-per-una-campagna-di-crowdfunding-di-successo/>

consumatori o, più correttamente, da prosumer; potrà fornire molta innovazione B2C se strutturata in imprese o addirittura C2C, se libera da logiche commerciali. La mancanza di attrazione commerciale per una larga fetta di makers non è un problema: perché commercializzare i prodotti se possiamo autoprodurli? A mio avviso la sfida dell'estensione del fenomeno della produzione compartecipata – perché di questo si tratta, non ancora propriamente di autoproduzione – si allarga a una platea più ampia, e meno tecnica, se trasmessa da prodotti di largo consumo. Ritorniamo con la mente al già citato esempio del project Ara. Beninteso, non mi aspetto che nascano nei Fab Lab imprese di telefonia mobile, al contrario credo che nel mercato dei moduli che potrebbe nascere da Ara ci sia spazio per proposte di nicchia, sviluppate da maker di talento. E scrivo ciò senza dimenticare i benefici per i maker: poter contare sui team di R&D e sulle capacità produttive delle multinazionali dell'elettronica significa disporre di dispositivi molto più performanti; sempre per fare un esempio, mi aspetto in tal senso che i limiti computazionali di Arduino possano venir superati dal contributo di Intel (che è effettivamente entrata nel mercato con la scheda Galileo, successivamente alla pubblicazione di questo articolo).



CHE LIBERTÀ DI MODIFICA È POSSIBILE?

Come anticipato, siamo nel mondo dei prodotti consumer, e i vincoli alla libertà di modifica sono tutti industriali. Voler produrre un nuovo prodotto ad alta diffusione richiede che sia realizzato a partire da tecnologie già esistenti, perché assemblare componenti già esistenti costa molto meno che realizzarli ex novo. Il problema con componenti preesistenti è che potrebbero essere state generate in una matrice tradizionale di gestione della proprietà intellettuale, e quindi non essere open. Tale problema si risolverà nel tempo, a mano a mano che i produttori adotteranno strategie più aperte, e forniranno componenti aperti; oggi forse dovremo inizialmente accontentarci: i primi prodotti che verranno fuori dall'alleanza tra makers e imprese avranno limitati livelli di apertura, un po' come il Kinect di Microsoft oggi. Ciò non toglie che non sia possibile da subito introdurre personalizzazione e sperimentazione, soprattutto se verrà assunto un approccio modulare, volto a sostituire i pezzi in base agli avanzamenti tecnologici e a ricombinarli per nuove funzioni.

COME SI PROTEGGONO?

I prodotti che escono da un Fab Lab sono rivolti al consumo e spesso offrono dei miglioramenti rispetto alle alternative esistenti (magari chiuse). Si caratterizzano per la massima personalizzazione e flessibilità, per il design anticonvenzionale, non per l'originalità delle soluzioni tecnologiche adottate. Tale aspetto è centrale: la mancanza di innovazioni tecnologiche impedisce il brevetto, pertanto, a mio avviso, il problema della proprietà intellettuale nemmeno si pone. Qual è il rischio insito nell'impossibilità di tutelare la novità? Individuo due problemi, a mio avviso: concorrenza sul costo di produzione e, conseguente, *commodity trap*. Accrescere la conoscenza aumenta la concorrenza, rendendo difficile competere con paesi che hanno costo di manodopera minore, maggior intensità di capitali (che determina un maggior ricorso alla robotizzazione) oppure costo dell'energia più basso. Rendere la conoscenza libera rischia di creare concorrenti inaspettati nel mondo, trasformando i prodotti in commodity (beni "indifferenziati" che chiunque può produrre allo stesso livello qualitativo); la "commoditization" deriva infatti dalla facilità di imitazione, e colpisce inesorabilmente interi settori economici.

Dovendo rifarsi sostanzialmente agli stessi fornitori, è possibile che si scateni una corsa al ribasso nell'imitazione di gadget assemblati, generando una guerra di prezzi tra fornitori (fatto già accaduto per il mercato dei PC e per parte del mondo smartphone). Non è un fenomeno solo negativo, almeno non per i consumatori, poiché una maggiore diffusione di conoscenze può portare a tecniche produttive più efficaci e risparmio dei costi. Per un'impresa che deve investire alcuni milioni di euro in sviluppo e produzione, oltre che per il lancio pubblicitario, essere originale fa la differenza tra la vita e la morte.

Al momento, per difendersi, si danno due opzioni: la proprietà intellettuale e l'offerta di servizi complementari (si veda Chesbrough).

Qual è la risposta del mondo open? A mio avviso è una combinazione delle due opzioni: la conoscenza è difesa perché distribuita nella comunità, dove esiste un know how relazionale e operativo più difficile da aggirare di un brevetto, mentre i servizi offerti sono più ampi e flessibili, constando di personalizzazione e assistenza tecnica continua sulla Rete.

DUE PICCOLI CONSIGLI PER CHI INTENDA PUNTARE SULLA COMUNITÀ:

1. Creare un gruppo di sviluppatori molto ampio;

2. Accelerare nell'adozione di modifiche;

Come dimostra Arduino, una grande comunità di sviluppatori e l'enorme mole di tutorial, forum, accessori dedicati, spingono i consumatori ad acquistare l'originale, a dispetto della presenza di repliche più economiche. Una comunità garantisce un maggior numero di modifiche e una personalizzazione più spinta. Il punto due deriva quindi dal primo, ma anche dalla capacità dell'impresa di cambiare modalità produttive rapidamente, interagendo efficacemente con la comunità e selezionando abilmente le novità più utili. Per far sì che nascano comunità di sviluppatori in tempi rapidi, potrebbe essere utile un sito catalizzatore su cui appoggiare tutti i progetti open, di modo da consentire "economie di

scala” di conoscenza (ossia, trovo già persone interessate a sviluppare in modalità open ed è più facile che il mio progetto trovi subito la massa critica).

DAVVERO SI BREVETTA IN ITALIA?

Non proprio. Le statistiche sui brevetti presentati all’European Patent Office pongono l’Italia molto indietro rispetto ai paesi del G8; alcuni confronti possono dare un’idea. Il numero di brevetti²⁵ presentati all’EPO nel 2012 da cittadini residenti in Italia era 4737; nei paesi con popolazioni paragonabili sono ben maggiori: la Francia ne ha depositati 12159, la Germania 34167. Ci sono alcuni paesi che hanno un numero di brevetti simile o superiore pur essendo molto meno abitati: l’Olanda 6441, la Svezia 4642.

Non è un fatto nuovo. Dipende dalla struttura produttiva, non ad alta innovazione, e anche dalle difficoltà che si incontrano nel brevettare. Il costo del brevetto e della sua estensione su più giurisdizioni può essere troppo elevato per delle piccole imprese. Vediamo, per esempio, i costi del succitato EPO: entro un mese dalla data di deposito devono essere corrisposti: la tassa di deposito, circa 180 euro; la tassa di ricerca, 1.050 euro; la tassa di rivendicazione, 200 euro per ogni rivendicazione oltre la 15^a; poi, entro 6 mesi dalla data di pubblicazione: la tassa di designazione per paese, da 85,00 euro fino a 595,00 (oltre la settima non si paga di più). Esistono inoltre la tassa di esame, 1405,00 euro, la tassa di mantenimento, a partire da 400 euro e crescenti, la tassa di concessione, 790 euro. Nel caso sia concesso il brevetto, bisogna passare alla convalida per ogni singolo paese d’interesse, eseguendo la traduzione nella lingua di ogni nazione e pagando la relativa tassa²⁶.

Alla luce dei costi, e delle difficoltà tecniche in cui ci s’imbatte, la scelta di brevettare è vincolata dalle caratteristiche dei mercati di sbocco. Si potrebbe generalizzare affermando che si brevetta per lo più: 1) in paesi dove c’è molta pirateria; 2) in paesi dove c’è molta concorrenza; 3) in paesi dove il prodotto vende molto. Considerando che è richiesto del tempo per commercializzare un’idea brevettata, è comprensibile che una PMI non ritenga sempre conveniente investire proprie risorse nel brevetto prima di cominciare a guadagnare dalla propria invenzione.

SE NON BREVETTO, MI RUBANO L'IDEA?

È possibile brevettare solo idee non ovvie rispetto allo stato dell’arte, nuove agli occhi di un esperto. Diventa difficile pertanto brevettare idee che sono già state divulgate o, addirittura, prodotte e commercializzate. Qualunque brevetto richiede, infatti, la ricerca di anteriorità, e le idee rilasciate in modalità aperta rientrano nello stato dell’arte, quindi, a fronte di tentativi di appropriazione, sarebbe sufficiente andare all’ufficio brevetti e opporsi dicendo che l’invenzione non è nuova (producendo delle osservazioni in fase di brevetto o opponendosi entro 9 mesi dal rilascio).

²⁵ Fonte: <http://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/statistics/filings.html>

²⁶ Indicazioni tratte da <https://www.puntocartesiano.it/site/ita/faq/il-brevetto/>

Nel dettaglio, ecco i passaggi compiuti per brevettare presso l'EPO:

1. Si presenta la domanda e i documenti necessari, le specifiche tecniche e la descrizione dell'invenzione.
2. Segue l'esame preliminare; l'ufficio verifica la completezza della documentazione e l'originalità dell'invenzione.
3. Diciotto mesi dopo il deposito, la domanda è resa pubblica nel **Bollettino dei Brevetti Europei**; gli interessati possono "presentare osservazioni" per convincere l'ufficio che il brevetto non è da concedere.
4. Segue l'esame sostanziale che è mirato a vedere se il brevetto può reggere.
5. Rilascio del brevetto.
6. Entro nove mesi dal rilascio, chiunque può opporsi per tre ragioni: *a)* insussistenza requisiti di brevettabilità; *b)* insufficiente disclosure dell'invenzione; *c)* il brevetto concesso è più ampio di quanto è stato effettivamente richiesto.

Quest'approccio si scontra con tre problemi: il primo è l'incentivo all'autorizzazione che hanno molti uffici brevetti; il secondo è il rischio di ricerche di anteriorità incomplete per mancanza di risorse; il terzo è l'uso di brevetti leggermente modificati, per cui non è immediato il riconoscimento dell'antiorità: in tal caso diventa necessaria l'assistenza legale di studi esperti in proprietà intellettuale, con evidente aggravio di costi.

Una volta che ho ottenuto il brevetto, posso stare tranquillo? Purtroppo no. Se sono costretto ad andare in causa contro una società che ha infranto un mio brevetto, la stessa tenderà a dimostrare, come difesa, l'inesistenza del brevetto per mancanza di requisiti. Una volta ottenuto un brevetto, passati i nove mesi dal rilascio, può sempre capitare di dover difendere in sede processuale la sua validità, con ulteriore necessità di ricorrere a elevate competenze legali.

CHE SUCCEDERÀ SE MI COPIANO IN CINA?

Poco. La Cina è dal 2001 membro del WTO e quindi formalmente è tenuta a riconoscere e tutelare la proprietà intellettuale, qualora avessimo esteso il brevetto anche a questo mercato. Nel caso non interessi sbarcare in Cina, operazione complessa per tutta una serie di fattori che non ha senso analizzare in questa sede, possiamo trovarci di fronte al problema di un esportatore che entra sul mercato europeo infrangendo le licenze creative commons. Nessuna paura: è possibile denunciarne la violazione, al pari dell'infrangimento di un brevetto. Traggo questa citazione da Creative Commons: manuale operativo (*Creative Commons: manuale operativo*, Simone Aliprandi, Ledizioni Web Books.)²⁷:

"Ne consegue che l'autore il quale, dopo aver rilasciato una sua opera con licenza CC, scopre che qualcuno ha utilizzato l'opera non rispettando le limitazioni imposte dalla licenza stessa, non può fare altro che attivarsi con i comuni mezzi del diritto civile avviando una controversia legale. Questa controversia, che preferibilmente dovrà essere assistita da un avvocato specializzato, sarà una comune controversia per violazione di diritto d'autore. Infatti, il mancato rispetto di una delle clausole della licenza fa decadere, automaticamente, i permessi da essa concessi, dunque chi ha utilizzato l'opera fuori dai limiti indicati dalla licenza si trova in realtà a non poter fare nemmeno gli usi dell'opera originariamente permessi dalla licenza, e quindi di riflesso in una situazione di violazione del diritto d'autore."

²⁷ "Creative Commons: manuale operativo", Simone Aliprandi, Ledizioni Web Books.

In questo capitolo conclusivo abbiamo pensato di tirare un po' le somme, proponendo delle considerazioni sullo sviluppo finanziario a favore delle start-up hardware e analizzando alcune politiche pubbliche attivate in Italia. Il movimento dei makers negli ultimi anni ha continuato a evolvere in nuove direzioni. Parte di questo processo è la creazione di un modello di finanziamento per i progetti hardware low-cost e di artigianato innovativo, un tipo di schema dotato di analogie con quello delle startup digitali ma con rilevanti caratteristiche peculiari.

L'ATTRAZIONE DEI MAKERS PER GLI INVESTITORI

La creazione di incubatori focalizzati su startup hardware, come Lemnos Labs a San Francisco, HAXLR8R in Cina e **Industrio** in Trentino, sta accompagnando un interesse crescente da parte di investitori e programmi di accelerazione per questo spazio operativo. Ad esempio tra le notizie recenti si possono citare la presenza crescente di startup hardware negli ultimi batch di Y Combinator, una delle strutture di maggiore successo che vanta l'accelerazione di iniziative come Dropbox e Airbnb. Si iniziano a contare anche deal sempre più importanti, si pensi ai 10 milioni di Makerbot (che oggi è valutata 300) o al recente investimento di 10,7 milioni di dollari in Airware, società che sviluppa sistemi di guida per droni prima incubata da Lemnos Labs, da parte di investitori come Andreessen, Horowitz e Google Ventures. Si pensi anche alla recente acquisizione di Makerbot, il principale produttore di stampanti 3D con ottica consumer, per 600 milioni di dollari da parte di Stratasy, operatore focalizzato sul segmento professionale.

PERCHÉ NON C'È UNA "BOLLA"

Anche se c'è molto entusiasmo a riguardo, non sperimentiamo ancora una "bolla" di startup hardware, simile a quella di fine anni '90 per le società dot-com, come ipotizzato nel romanzo Makers di Cory Doctorow. Infatti, nonostante il dinamismo attuale, permangono molte reticenze da parte di fondi di venture capital e investitori tradizionali nel supportare iniziative di questa natura. Anche se i beni fisici sono accompagnati, per via della "tangibilità" dei prodotti, da una maggiore propensione alla spesa da parte di utenti e consumatori, ci sono dei colli di bottiglia rilevanti. In particolare, **rispetto alle startup digitali, i progetti di hardware hanno rilevanti problemi di scalabilità legati alla distribuzione, il rischio di avere bassi margini e costi fissi legati alla produzione in volumi elevati**. Gli investimenti presentano quindi rischi potenzialmente notevoli. Inoltre bisogna ricordarsi che non tutti i progetti generati dal movimento maker saranno aziende in senso stretto, allo stesso modo in cui solo una parte infinitesimale dei siti web e delle applicazioni sono delle startup. Se guardiamo ai prodotti che emergono nel mondo dei makers, la maggior parte sono gadget, versioni open di originali chiusi, nuovi design più intuitivi, soluzioni a tratti geniali pronte per la vita quotidiana. A volte non si tratta di ricerca disruptive, ma di innovazione incrementale: gli strumenti a disposizione degli smanettoni al momento attuale non consentono di manipolare la materia al livello nanometrico né di creare organismi geneticamente modificati, i megacomputer da qualche petaflop sono ancora in mano a poche case produttrici.

INNOVAZIONE E OPEN-SOURCE

In parte questo ci riporta alle origini del venture capital, ai tempi dei primi investimenti in semiconduttori e tecnologie elettroniche negli anni '60 e '70. Dall'altro lato, oggi abbiamo delle leve innovative importanti: le tecnologie di prototipazione e produzione hanno un costo molto minore rispetto a prima, inoltre la struttura della catena del valore è cambiata radicalmente tramite l'apertura delle reti produttive globali. Oggi è possibile innovare anche solo hackerando l'esistente prodotto in Cina.

Nell'identificare il nuovo modello di finanziamento, un altro elemento fondamentale è legato al non snaturare l'essenza dell'approccio open-source: senza di esso non ci sarebbe l'enorme capacità di sperimentazione che caratterizza il movimento maker, un flusso di creatività che è intimamente legato alla costruzione di comunità e allo scambio orizzontale di idee. Senza il modello open-source, iniziative come Arduino non avrebbero mai raggiunto la scala attuale, che vive grazie alla collaborazione e all'intelligenza collettiva della comunità di riferimento.

Eppure l'open-source risveglia il terrore della commodity trap che colpisce la maggior parte delle imprese high-tech impantanate in virulente guerre di brevetti. **E sfida alcune prassi dei venture capital, se è vero che gli investimenti in aziende innovative che hanno un brevetto sono il 43% del totale.** La sensazione è che l'open-source sia una scelta quasi obbligata per prodotti che migliorano l'esistente, e allora i VC dovranno imparare a valutare correttamente nuove metriche come ampiezza, affidabilità, e motivazione della comunità degli sviluppatori. Il tutto senza dimenticare che i progetti hardware, nelle fasi iniziali e per i prodotti immediatamente commerciabili, possono anche sopravvivere con modalità di bootstrapping senza richiedere l'intervento di operatori esterni.

FINANZIAMENTO, SERVIZI, VENDITA: ALCUNE PROPOSTE

Sotto questo punto di vista servirebbe trovare un modo per "smontare e semplificare" il ciclo di finanziamento, in modo da trovare delle scatole appropriate per tutte le fasi: una prima fase di apprendimento e sperimentazione, dove dovrebbero essere dominanti grants e donazioni, potrebbe avere luogo all'interno di luoghi come i Fab Lab o gli hackerspace, finanziati da sinergie pubblico-privato. Avrebbe poi luogo una seconda fase di prototipazione, ove strumenti come il crowdfunding e la microfinanza potrebbero essere decisivi, misurando per l'appunto la solidità della comunità che accoglie e nutre l'invenzione.

Infine, arriverebbe il momento per i venture capital. Pensare che possano semplicemente immettere denaro per consolidare il business ci porta fuori strada. Diventa complesso trovare la formula della sostenibilità, a fronte di costi fissi da soddisfare, si tratti di magazzini, impianti produttivi, anche solo di anticipi sulla fornitura del terzista cinese. Ecco allora che non conviene unicamente investire nella struttura dell'impresa finanziata, nelle risorse umane, nel sito di e-commerce. Conviene fornire servizi in outsourcing, appoggiandosi a realtà già esistenti o creando quelle che mancano, magari attraverso un

pool d'investitori.

Il problema dei makers non è solo inventare o produrre: è vendere. Diventa pertanto fondamentale avere, ad esempio, un sito multilingue e negozi situati in aree strategiche, vere vetrine per l'e-commerce. Una volta creata questa infrastruttura di vendita, i VC possono investire in nuove società cifre più contenute aggiungendo nell'accordo dei voucher da spendere nell'ecosistema commerciale precostituito. Identificare quali canali possano essere utili per facilitare la scalabilità dei progetti creati dal movimento maker è una sfida intellettuale aperta. Se affrontata nel modo corretto, potrebbe rivelare il notevole potenziale di trasformazione legato all'ibridazione tra artigianato e nuove tecnologie hardware.

IL RUOLO DEL PUBBLICO

A Milano nell'autunno 2013 si sono conclusi un bando municipale rivolto chiaramente a makers, per animare uno spazio ristrutturato, e una manifestazione di interesse per uno spazio invece da ristrutturare. Si tratta di proposte di sicuro interesse, localizzate in aree centrali e strategiche. I difetti? Il primo è forse troppo piccolo perché raggiunga la sostenibilità economica, il secondo richiede una cifra elevata per essere ristrutturato, almeno un milione di euro. Servono fondi, tanti, e le auto-organizzazioni dei makers non li hanno né, al momento, sanno come raggiungerli. Non è facile nemmeno immaginare di radunare cinque o sei attori di piccole dimensioni intorno ad associazioni temporanee di scopo: mettere insieme pochi squattrinati non crea una realtà ricca, produce semmai un'enorme complessità gestionale, il bisogno di far continui compromessi e di perdere, talvolta, le idee davvero innovative – perché difficili da condividere.

Ecco allora che occorre che l'aiuto provenga dal pubblico, che si è mostrato competente e interessato al tema makers: le municipalità hanno ancora risorse in termini di credibilità, buone capacità manageriali e risorse umane per contribuire alla fase di lancio della *personal fabrication*. Assumendo che la situazione del Comune di Milano sia abbastanza esemplare per gli enti locali italiani, sembra difficile che si riesca a trovare le risorse per ristrutturare gli spazi di cui dispongono i comuni e per cui cercano una valorizzazione: la conseguenza è che dovranno appoggiarsi a dei privati in grado di farlo al posto loro. Però non è detto che ci siano associazioni disposte a rischiare, perché prive di risorse, oppure che provengano idee innovative da parte di chi ha ancora le risorse, nonostante la crisi. Il momento di crisi sta aumentando la distanza tra creativi e finanziamenti, perché la stretta del credito impedisce di finanziare progetti molto innovativi, e quindi rischiosi, e perché l'attuale mercato del venture capital non ha ancora strumenti appropriati (investe pochissimo in seed capital).

Allora diventa cruciale per la politica trasformarsi in piattaforma abilitante, rinunciando a gestire direttamente budget e favorendo la formazione di un mercato dell'innovazione. Non servono solo gli spazi, occorrono gli sponsor per renderli abitabili e per ristrutturarli: il Comune di Milano potrebbe trovare quattro main sponsor, capaci di mettere 500.000 euro a testa, per finanziare l'apertura di uno/due Fab Lab in città. Il vantaggio dell'appoggiarsi a sponsor non è solo economico: significa lanciare delle sfide intellettuali e sperimentare nuove strade per la diffusione della digital fabrication. Un finanziatore

del campo biomedico cercherà soluzioni in grado di avere impatto sul proprio settore (esempio: Robohand), un'impresa della moda proverà a fondere tradizione e high-tech su soluzioni di wearable computing. È molto probabile che nel tessuto creativo di Milano siano presenti realtà in grado di rispondere a entrambe le esigenze e, secondo lo sponsor, si traccia la proposta degli interessati al bando: se si tratta di un ospedale, il focus sarà su manifattura digitale e personalizzazione, se si tratta di Armani, su creatività e gadget intelligenti. Invece di cercare di mettere insieme realtà eterogenee, si punta a selezionare progetti con fisionomia e obiettivi precisi. Nell'Italia dei Distretti, è possibile pensare a sponsorizzazioni proattive in diverse realtà territoriali.

Occorre immaginare una sponsorizzazione illuminata: si sperimenta sui prodotti dello sponsor ma lo stesso garantisce alla città apertura e circolazione del sapere. Una giornata tipo potrebbe prevedere che i fabbers sviluppino progetti legati al tema “core” dello sponsor (protesi, scarpe su misura) per cinque ore, mentre per quattro ore i macchinari del laboratorio sono aperti al pubblico a tariffe agevolate, o sono organizzati workshop ed eventi; per le aziende non è un investimento a perdere, perché si dotano di know-how a costi limitati con cui innovare o personalizzare alcuni prodotti; godono di un'ottima ricaduta d'immagine e creano, inoltre, maggiore domanda di innovazione.

Le externalità positive prodotte spingono a ritenere che i comuni italiani debbano assumere un atteggiamento più costruttivo, favorendo l'incontro tra attori del territorio e proponendo bandi economicamente sostenibili e attenti a diffondere liberamente la conoscenza. Le ricadute sulla cittadinanza sono varie e importanti: si pensi al sostegno alla cultura tecnica e alla formazione al lavoro, all'appoggio a forme di imprenditoria hardware diffuse, alla creazione di luoghi di autoriparazione.

Beninteso, tale atteggiamento deve evitare derive dirigiste: alcuni comuni pensano di poter supplire alla mancanza di servizi erogati caricando sulle spalle del privato decine di esigenze per la collettività. Pretendere in un bando pubblico che uno spazio sia devoluto allo stesso tempo a Fab Lab, coworking, postazione internet, biblioteca di quartiere, bar a chilometri zero è una follia imprenditoriale, poiché non tutti i servizi sono sinergici e gli spazi sono insufficienti a garantire un ritorno economico. Per fare un esempio, un coworking con quattro postazioni è inutile, perché non ospita competenze abbastanza varie e quindi manca l'interesse a partecipare.

PROGETTO DI RETE REGIONALE DELLE REALTÀ DI FABBRICAZIONE DIGITALE IN EMILIA-ROMAGNA

In questo caso assistiamo a un chiaro ruolo di “piattaforma abilitante”, resa possibile da risorse professionali dedicate, e aperta immediatamente al mondo makers attraverso una call realizzata sul gruppo Facebook Fabber in Italia.

Il progetto intende favorire la costituzione di una **rete emiliano-romagnola** che metta a sistema le migliori energie e aspirazioni di talenti-makers “polarizzati” sul territorio e troppo spesso disarticolati e sottovalutati. A seguito di vari movimenti spontanei di aggre-

gazione che si stanno manifestando in Regione, con l'obiettivo di reagire alla stagnazione economica contingente ed esprimere idee innovative attraverso l'attitudine "antica" del fare, si sta naturalmente costituendo una **mappa di persone e luoghi di riferimento** che, organizzati in una rete di coordinamento efficace, potrebbero costituire una massa critica importante per tentare una via alternativa alle forme di produzione e organizzazione del lavoro tradizionali.

La rete regionale così proposta può costituire un riferimento per i nuovi Fab Lab regionali, strutturare un sistema di servizi di supporto e consulenza utile a favorire nuovi percorsi di affermazione e valorizzazione per accreditare la rete stessa nei confronti degli stakeholder nazionali e internazionali, recepire e coordinare le opportunità di sviluppo di progetti strategici all'interno di pratiche di finanziamento europee, nazionali e regionali.

Nella realizzazione del progetto, patrocinato dall'**Associazione Make in Italy**, coordinato dal **Fab Lab di Reggio Emilia e da MakeinBo**, è stato coinvolto anche **ASTER**, il consorzio della Regione Emilia-Romagna che promuove l'innovazione del sistema produttivo regionale, lo sviluppo di strutture e servizi per la ricerca industriale e strategica, la collaborazione tra ricerca e impresa e la valorizzazione del capitale umano impegnato negli ambiti della ricerca e dell'innovazione.

ASTER ha ritenuto strategico supportare il progetto di rete regionale di cui condivide obiettivi e principi ispiratori proponendosi per favorire la nascita del network e il suo start up, permettendo di **associare alla flessibilità organizzativa dei singoli aderenti una massa critica idonea a renderli riconoscibili, credibili verso l'ambiente produttivo e in grado di partecipare a progetti di ampia portata**. L'interesse di ASTER per il progetto fa seguito al recente avvio di una specifica linea di azione tesa a sostenere le imprese dell'Emilia-Romagna in un processo di crescita intelligente, sostenibile e inclusivo, basato sul ricorso alle nuove tecnologie e sul coinvolgimento dei nuovi talenti con l'obiettivo di rendere la regione stessa un polo realmente attrattivo per i temi della creatività e dello smart manufacturing.

PROGETTO DI FONDAZIONE NORD-EST

Uno dei progetti di più ampio respiro e visione sta nascendo grazie all'iniziativa della Fondazione Nord Est che, collaborando con diversi importanti attori, ha deciso di incidere sulla formazione delle future generazioni.

Il progetto coinvolge quattordici istituti superiori (in maggioranza politecnici) delle tre regioni Trentino Alto Adige, Veneto e Friuli Venezia Giulia al fine di creare una rete di Fab Lab a disposizione degli studenti. L'obiettivo è offrir loro un'esperienza formativa che li immerga nel mondo delle stampanti 3D, laser cutter e schede Arduino, permettendo di confrontarsi direttamente con le potenzialità creative di questi strumenti nella realizzazione di prototipi e progetti. Si tratta, sostanzialmente, di creare un Fab Lab in ogni scuola, per dare un impulso cruciale all'innovazione manifatturiera grazie al sostegno di Unicredit e alle partnership con DWS e Roland.

L'ambizione è creare un ecosistema capace di inventare nuovi approcci al business, studiarne l'efficacia creando prototipi sul territorio (ad esempio nella scuola o in azienda) per poi offrire un modello applicabile e 'testato'. Un approccio che s'ispira al progetto dei manufacturing hubs promosso negli Stati Uniti dal presidente Obama, con il vantaggio tutto italiano di avere nei Distretti una rete di hub già valorizzabile.

In parallelo la Fondazione svilupperà un'analisi sulle politiche per la formazione tecnica (e non solo) come leva per la competitività del territorio a scala internazionale. Occorre infatti elaborare al più presto un modello di formazione politecnica che superi i tradizionali steccati fra cultura umanistica e cultura tecnica attraverso il confronto con le migliori esperienze avviate sul piano didattico in Europa e negli Stati Uniti.

Il primo incontro con le scuole ha messo in luce la presenza di istituti fortemente proiettati al futuro e aperti alla sperimentazione. Nei prossimi mesi la Fondazione Nord Est avvierà con ciascun istituto un'attività di progettazione specifica. Una parte delle risorse necessarie al funzionamento di queste strutture verrà reperita attraverso strumenti innovativi di crowd-funding che puntano alla mobilitazione del territorio e alla creazione di nuove reti di sostegno alle scuole.

UN CASE STUDY DI RILIEVO: MUSE FAB LAB



Il MUSE Lab

Naturalmente non tutte le amministrazioni pubbliche italiane versano in uno stato d'indigenza. La Provincia di Trento ha recentemente inaugurato un Museo di Tecnologia, il

MUSE, all'interno del quale è stato predisposto il **MUSE Lab**. L'ambizioso progetto del MUSE intende portare in Italia un concetto di museo molto più dinamico e interattivo rispetto ai tradizionali, seguendo esperienze già mature in paesi come Stati Uniti e Francia.

Per allestire il Fab Lab è stato chiamato uno dei più importanti specialisti italiani, *Massimo Menichinelli*, che ha qui portato l'esperienza maturata nello sviluppo dell'Aalto Fab Lab a Helsinki, nella partecipazione al Fab BootCamp del Fab Lab Barcelona e alla FabAcademy del Fab Lab Amsterdam.

Queste esperienze consentono al MUSE Fab Lab di entrare in contatto sin dall'inizio con gli altri Fab Lab europei: la forza di ogni laboratorio risiede nella capacità di animare una comunità locale e connetterla globalmente. Dato l'inserimento del laboratorio all'interno di un museo scientifico, particolare attenzione è prestata all'offerta di attività didattiche per tutte le età e per tutti i visitatori. Il calendario è fitto di eventi di gioco e sperimentazione, come la costruzione, con stampante 3D, di robot o l'assemblaggio di circuiti elementari. Inoltre, il laboratorio è usato per sviluppare strumentazioni, esposizioni e attività per il museo stesso, in collaborazione con gli altri laboratori. Tra gli obiettivi, l'intenzione di organizzare iniziative e collaborazioni assieme a università, imprese, fondazioni, enti di ricerca e incubazione di nuove aziende (startup) nel territorio Trentino. Il MUSE Lab non è quindi focalizzato solo verso il proprio interno, ma vuole determinare un'esternalità positiva verso la città e il territorio per quanto riguarda formazione, sviluppo e ricerca, imprenditoria e internazionalizzazione.

Molta attenzione è stata posta nell'organizzazione e gestione del Fab Lab: diversamente da altri laboratori, il Fab Lab del MUSE conta da subito su due risorse a tempo pieno. In effetti, nella gestione di un Fab Lab, è meglio avere una persona con competenze lato design e un'altra più esperta di macchinari, con un background elettronico e informatico.

In sintesi, i migliori insegnamenti che si possono identificare grazie a questa esperienza:

- 1. Inserite la vostra iniziativa in un progetto coerente.**
- 2. Ricorrete a esperti per sviluppare e connettere la struttura.**
- 3. Garantitevi risorse sufficienti per garantire un'operatività immediatamente a regime.**
- 4. Aprite alla città e al tessuto economico.**

Ringraziamo calorosamente tutte le persone che hanno contribuito e che hanno dedicato il proprio tempo a correggere e consigliare gli autori: il modo migliore per insegnare e diffondere le pratiche collaborative consiste nello sperimentarle nelle proprie attività. Mi riferisco a Massimo Menichinelli, che ci ha consentito di tradurre alcuni suoi articoli fondamentali, a Giovanni Re, Francesco Bombardi, Simone Cicero, Raffaele Mauro, Nicola Brambilla e Daniele Usulli, che hanno trovato il tempo di scrivere o rispondere alle nostre domande.

Senza i preziosi consigli di Andrea Zappalaglio, Andrea Alessandri, Stefano Marangoni e Alessandro Aresu avremmo scritto parecchie imprecisioni. Barbara Busi e Martina Lodi ci hanno descritto l'iniziativa che Aster sta portando avanti con il FabLab di Reggio Emilia e MakeInBo, volta a creare una rete regionale dei fablab e dei makerspace.

Un ringraziamento speciale va a Stefano Micelli, che ha letto le bozze, raccontato il progetto di Fondazione Nord Est e spronato gli autori a migliorare il prodotto.

Le splendide foto sono di Alessio Nisi, oppure di WeDo FabLab o, infine, provengono da un database di foto di diversi fablab²⁸ rilasciate in creative commons (grazie a Tomas Mancin per la pre-selezione).

²⁸Many special thanks to Waag Society FabLab Amsterdam, Aalto FabLab, Medialab Prado, altLab Lisbon, Woodlab Project. Please contact us to signal any mistake or omission.

ELENCO DEI FAB LAB ITALIANI²⁹

Codifiche impiegate:

CW: Coworking

HW: Laboratorio pesante (falegnameria, torni...)

DW: macchine digitali

FL: Fab Lab

SP: spazi incontri e progettazione

UP: progetto partito

WO: prossima apertura.

Ordinate per latitudine

BOLZANO

TIS Fab Lab / **DW · FL · UP**

Via Siemens 19

39100 Bolzano

TRENTO

MUSE Fab Lab / **DW · SP · FL · WO**

Corso del Lavoro e della Scienza 3

38122 Trento

VICENZA

The UrbanReef / **CW · FL · HD · DW · SP · UP**

Via M. Buonarroti 19 (Romano d'Ezzelino)

TREVISO

Treviso Arduino User Group (aka **Tv-AUG**) / **SP**

c/o Casa del Volontariato

via Dante Alighieri 14, Montebelluna 31044

TRIESTE

SDU Low-cost 3D Printing Laboratory / **SP · UP**

Centro Internazionale di Fisica Teorica (ICTP) - Science Dissemination Unit

via Beirut, 7 Trieste 34151

SAN DONÀ DI PIAVE (VE)

Crunchlab / **CW · HW · DW · FL · SP · WO**

Via Vittorio Veneto, 114

²⁹ Aggiornato al 14 marzo 2014; l'elenco in fieri è disponibile a questo indirizzo.

SESTO SAN GIOVANNI

Made in MaGe / CW · HW · DW · UP

Viale Italia 548

VARESE

Faberlab / CW · DW · FL · SP · UP

Viale Europa 4/A, Tradate (VA)

MILANO

Recipient Collective / CW · SP · UP

Via Villapizzzone 10

Fab Lab Milano / DW · FL · SP · UP

Via Schiaffino 11

Miocugino - Officina di gesta e ingegno / HW · DW · SP · UP

Via Savona 97

WeMake / CW · DW · FL · SP · WO

via Stefanardo da Vimercate, Milano

hello@wemake.cc

dotLab / HW · DW · FL · SP · WO

Via Tertulliano, 70, Milano

info@dotdotdot.it

YATTA! fai da noi / CW · DW · FL · SP · WO

Viale Pasubio 14

facebook/spazioYATTA

+LAB. Laboratorio di stampa 3D del Politecnico di Milano / SP · UP

Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica 'Giulio Natta'

Piazza Leonardo da Vinci, 32

facebook.com/piulab?fref=ts

NOVARA

We Do Fab Lab / CW · HW · DW · FL · SP · UP

Via Piemonte 1 (Fontaneto D'Agogna - NO)

VERONA

Verona Fab Lab / FL · CW · HW · DW · WO

Viale del Lavoro 2 (Grezzana - VR)

PAVIA

Spazio Geco / CW · DW · FL · SP · UP

Via Carlo Magenta, 11

TORINO

Fab LabTorino / CW · HW · DW · FL · SP

Via Egeo, 16

METEC Snc - Divisione TECNOLAB3D / DW · FL · UP

Via Fidria, 22 - 10141 TORINO

PARMA

ON/OFFOfficina di Coworking per l'Occupabilità Giovanile / CW · DW · SP · UP

Strada Naviglio Alto 4/1

REGGIO EMILIA

Fab Lab Reggio Emilia / DW · FL · SP · UP

Via Sicilia, 31

GENOVA

Fab LabGenova / HW · DW · FL · SP · UP

Via Bertani 1 c/o - LSOA Buridda

BOLOGNA

Associazione MakeinBo / DW · SP · UP

Piazza dei Colori 25

MASSA LOMBARDA

CSP / HW · DW · SP · UP · CW

www.wasproject.it

www.centrosvilupprogetti.it

Via Zaganelli 26 40060

RIMINI

Associazione MakeRN - Fab Lab Rimini / DW · FL · SP · WO

Via Cagni, 14 Rimini (RN)

3D PRINT Rimini / DW · WO

Via del Lupo, 35 Rimini (RN)

Fab Lab Romagna - *maker space Rimini* / DW · FL · SP · WO

presso ITIG “Belluzzi - da Vinci”

via Ada Negri 34 - 47923 Rimini

CESENA

Fab Lab Romagna - *maker space Cesena* / DW · FL · SP · UP

presso ITTS Blase Pascal

P.le Macrelli, 100

CASCINA

Fab Lab Cascina / DW · FL · SP · UP · WO

c/o Polo Scientifico e Tecnologico di Navacchio

Via Giuntini, 25 - int.28

CONTEA

Fab Lab Contea A.P.S. / HW · DW · FL · SP · WO

Via Contea, 108

FIRENZE

Fab Lab Firenze / CW · HW · DW · FL · SP · UP

Via Panciatichi, 14 - Edificio E

ANCONA

Rinoteca HW / DW · FL · SP · UP

Via W. Anders, 9

SAN BENEDETTO DEL TRONTO

Roland DG Mid Europe / HW · SW · SP

Via Leonardo da Vinci, 1 (Acquaviva Picena – AP)

ORVIETO

Social Fab Lab / WO · HW · CW · FL · SP · UP · DW

Via po', 2 (sede sociale)

TERNI

GreenTales - Fab Lab Terni / CW · DW · FL · SP · UP

via Luigi Casale snc c/o ITALEAF

ROMA

Fab Lab Roma Makers / HW · DW · FL · SP · UP

Via E.Frediani 50/a

Fab Lab SPQwoRk / CW · HW · DW · FL · SP · UP

Via Portonaccio, 23/B

3DiTALY *[servizi nella codifica]*

Circonvallazione Casilina, 137-139

Fab Lab Roma - InnovationGym / DW · FL · SP · UP

Via del Quadraro, 102

FROSINONE

Fab Lab Frosinone - Officine Giardino / DW · FL · SP · WO

Via Giordano Bruno, 83

NAPOLI

Fab LabNapoli / FL · SP · UP · DW

Corso Campano, 134 - (Giugliano – NA)

Urban Fab Lab *[servizi nella codifica/indirizzo]*

SALERNO

MediterraneanFab Lab / CW · HW · DW · FL · SP · UP

Via A. de Gasperi, 23 - (Cava De' Tirreni – SA)

COSENZA

FabCaLab c/o Cosenza ProWorking / CW · HW · DW · SP

Via Coppi (Castrolibero – CS) - 09841716045

SASSARI

Fab Lab Sassari / CW · HD · DW · FL · SP · UP

Viale Porto Torres

CAGLIARI

Fab Lab di Sardegna Ricerche / CW · DW · FL · SP · UP

Edificio 2 - Piscinamanna 09010 (Pula)

PALERMO

Fab Lab Palermo / CW · HW · SP · FL · UP

Via XX Settembre, 36

CATANIA

Fab Lab Catania / CW · DW · FL · SP · HW · WO

Produttori di stampanti Industriali 3D

Lista dei maggiori produttori.

- > 3D Systems
- > Arcam
- > Asiga
- > Blueprinter
- > Concept Laser
- > EnvisionTEC
- > EOS
- > ExOne
- > Mcor Technologies
- > Nanoscribe
- > Optomec
- > Organovo
- > Prodways
- > SLM Solutions
- > Stratasys
- > Solido3D
- > Voxeljet

Produttori di stampanti 3D per privati

Lista dei maggiori produttori.

- > 3Drag (open source)
- > 3DPR
- > Bee Very Creative
- > BQ
- > Bukobot
- > Boots Industries
- > BUILDER
- > Cubify
- > CB-Printer.com
- > Delta Micro Factory Corporation
- > Eckertech
- > FormLabs
- > Kent Strapper
- > Lulzbot
- > Makerbot Industries
- > MakeGear
- > Peachy
- > Portabee
- > PP3DP
- > PrintrBot
- > RepRapPro
- > RepRap Universe

- > Sharebot
- > Solidoodle
- > Ultimaker (open hardware)
- > WASP

3D Printing Design Software

Lista dei programmi che possono essere usati per produrre degli oggetti digitali per poi essere stampati in 3D.

- > AutoCAD
- > Autodesk 123D (free online e offline)
- > Blender (free e open-source)
- > Cubify Invent
- > Leopoldy (versione free ed a pagamento)
- > Openscad (free)
- > Rhino
- > Sculpttris (versione free di ZBrush)
- > Solidworks
- > SketchUp (versione free ed a pagamento)
- > Tinkercad (online versione free ed a pagamento)
- > TurboCAD
- > ZBrush

3D Object Marketplaces

Questi sono siti dove trovare modelli 3d free e oggetti già prodotti da comprare.

- > 3D Printing Model
- > Cubify
- > Kraftwurx
- > Shapeways
- > Thingiverse

Open Source 3D Printers

Questi sono siti di crowdsourcing di stampanti 3D nate e sviluppate dalla collettività a disposizione di tutti.

- > Eventorbot
- > Fab@Home
- > Lultzbot
- > Metal 3D printer
- > PWDR
- > RepRap
- > Tantillus

Bioprinting

Bioprinting è il settore del 3D Printing che si occupa della creazione di tessuti e di materiali organici depositati uno strato dopo l'altro. Questo elenco menziona le compagnie pioniere nell'area delle ricerche mediche.

- > envisionTEC
- > Organovo
- > Wake Forrest School of Medicine

Estrusori di filamenti per Stampanti 3D

Riciclo e produzione dei filamenti per stampanti 3D.

- > Filabot (anche una versione open source)
- > Filastruder
- > Extrusionbot
- > Filafab
- > Filamaker
- > DIY Extruder (open source)
- > Lyman Filament Extruder (open source)
- > Noztek

Dove comprare il Pellet

- > Silvergate
- > Catalan Colours
- > Northern Polymers and Plastic
- > Robot Domestici

Venditori di Filamenti

- > Elettronica Novarria
- > Filaco
- > Maker Geek
- > Robot Domestici
- > Taulman
- > Two BEars

Materie plastiche

Informazioni su materie plastiche.

- > Prospector

3D Printing - Further Information

Informazioni e news sul mondo del 3D printing.

- > 3DPrinter.net
- > 3D Printer Hub

- > 3DPrinting.com
- > 3D Printing Plan
- > 3ders.org
- > 3D Printing Buzz
- > 3D Printing is Cool
- > 3D Printing is the Future
- > 3D Printing News
- > 3D Printing Industry
- > 3D Printing Stocks
- > 3DPrintBoard.com
- > 3DPrinter.net
- > Adafruit
- > Additive Fashion
- > ExplainingTheFuture.com
- > FabforAll 3D Printing Search Engine
- > Fabbaloo
- > Inventables
- > Make Magazine
- > Personalize
- > Proto3000 News
- > Rapid Made Blog
- > Replicator World
- > Stampalo 3D
- > The Future Is 3D
- > THRE3D

Le sezioni che seguono sono tratte dal documento creato da Massimo Menichinelli, e condiviso su Fabber in Italia.

Produzione PCB - FR-1

<http://inventables.com>
<http://www.techsoft.co.uk/>

Componenti elettronici - Wearable

<http://www.pluginandwear.com/>
<http://it.farnell.com/>
<http://it.rs-online.com/web/>
<http://www.robot-italy.com/>

Grossista materiali plastici per taglio laser

<http://www.sintetica-srl.it/>

Cera modellabile (con CNC)

<http://www.legor.com/>
<http://inventables.com>

Resine, Siliconi, Compositi

<http://www.ferba.it/> (distributore <http://www.smooth-on.com/>)
<http://www.techsoft.co.uk/>
<http://www.prochima.com/>

Frese e Bulini per CNC

<http://inventables.com>
<http://www.techsoft.co.uk/>
<http://www.mjcnc.com/index.php>
<http://www.sorotec.de/shop/index.php/>
<http://bitsbits.com/>
<http://www.stepmores.com/>
<http://www.ctctools.biz/servlet/StoreFront>