

# Dai bit agli atomi

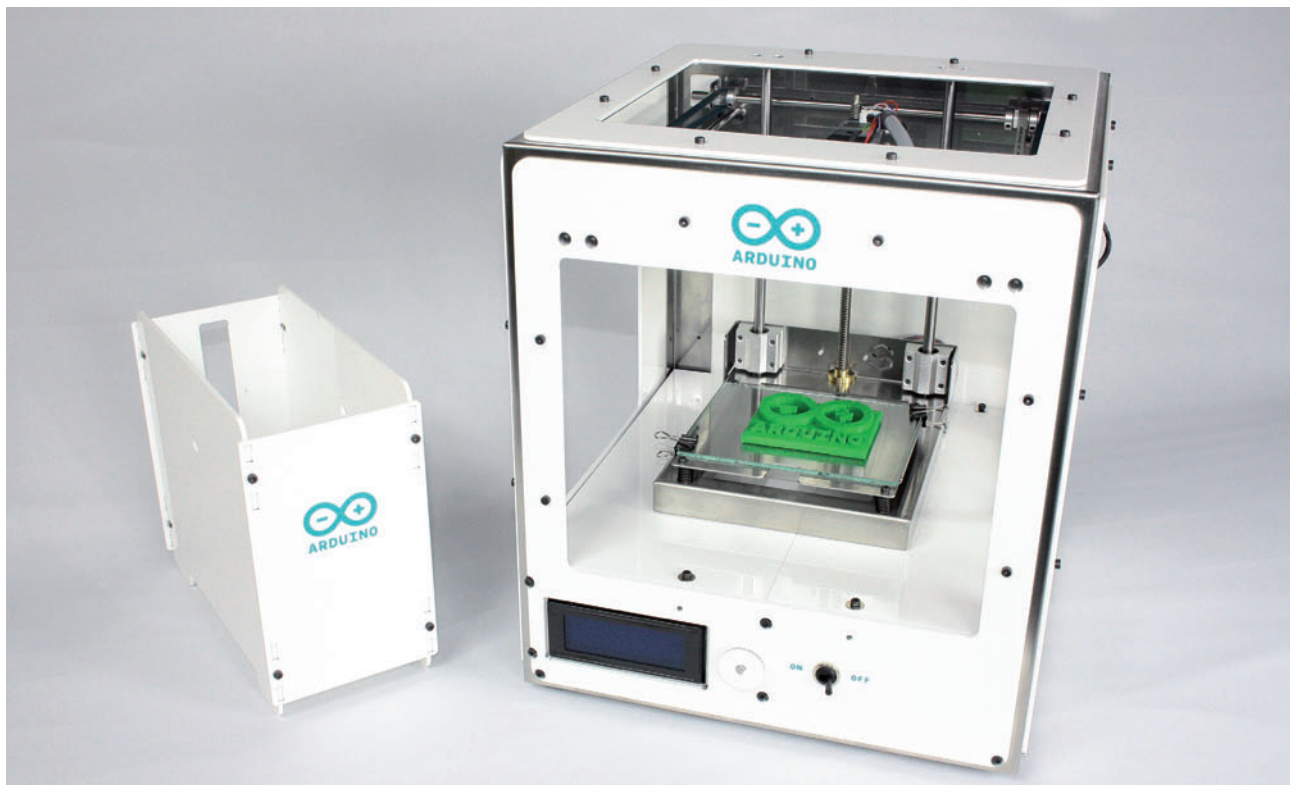
di Norberto Patrignani\*

Nelle **“sartorie digitali”** dei maker la condivisione delle tecniche e delle conoscenze è una leva di sviluppo



**“Materia 101”, prima stampante 3D open source realizzata con hardware Arduino dalla startup italiana Sharebot e presentata alla recente Maker Faire di Roma**

Il digital manufacturing, ovvero la possibilità di costruire oggetti a partire dalla loro descrizione digitale per mezzo delle cosiddette stampanti 3D, sta creando molte attese: nuove imprese e startup stanno nascendo ovunque e l'economia digitale impressiona per la sua capacità di diffondersi alla velocità del Web e per l'opportunità di creare nuove imprese e (finalmente) nuove opportunità di lavoro. Le cosiddette “sartorie digitali”, in grado di disegnare, progettare, stampare e costruire qualsiasi oggetto, stanno rivoluzionando molti settori di mercato, dalla gioielleria all'automotive. Eppure la caratteristica fondamentale di questa rivoluzione viene spesso trascurata: quello che stiamo osservando è solo uno dei primi risultati della open science, della conoscenza come bene comune. Il digital manufacturing è stato reso possibile da alcune basi e componenti principali preparati dal movimento del software libero (1985 circa) e



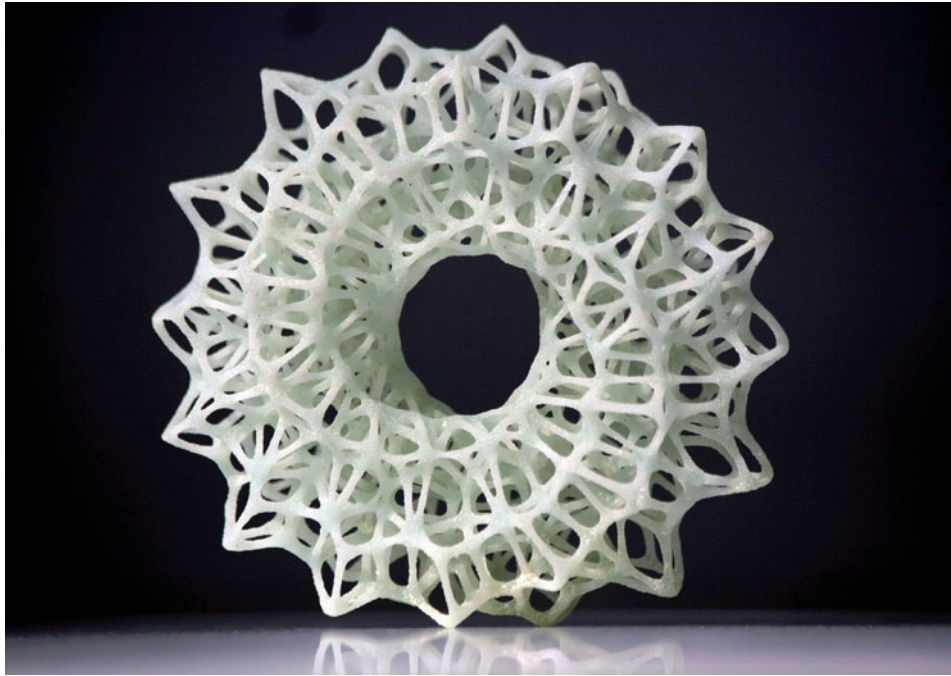
quello dell'hardware libero (2005 circa). Vediamo uno degli ultimi esempi: Materia 101. Si tratta di una delle prime stampanti 3D italiane basate su hardware libero (Arduino: il controllore sviluppato a Ivrea dalla SmartProjects) e progettata dalla Sharebot di Lecco. Ebbene questo oggetto, che appunto entrerà in molte sartorie digitali da quest'anno, è tutto "open": disegni tecnici, parti meccaniche e codice software saranno tutti accessibili dalla comunità. Quindi non solo potrà essere autocostruito, la cosa più importante è che potrà essere migliorato. Questo aspetto dell'economia digitale viene spesso trascurato, come se la conoscenza libera fosse una filosofia di nicchia di qualche piccola comunità di super-esperti.

Il digital manufacturing, facilitando il passaggio dai bit agli atomi (e ritorno) sposterà la creazione del valore: dalla conoscenza concepita come una delle tante proprietà da privatizzare, alla conoscenza concepita come il motore principale dell'innovazione, se scambiata liberamente. Secondo Steven Johnson, il "Darwin" dell'innovazione, sono le comunità dove la conoscenza fluisce liberamente i terreni più fertili per l'innovazione. Nella sua opera fondamentale "Where Good Ideas Come From" (Riverhead, 2011), analizzando sei secoli di evoluzione scientifica e tecnologica, chiarisce molto bene l'importanza dei network collaborativi rispetto ai centri ricerca delle grandi corporation dove la conoscenza viene ancora (ma sempre meno) considerata come "privatizzabile". I fondamenti teorici di questa visione della conoscenza come bene comune sono stati approfonditi addirittura dal premio Nobel per l'economia del 2009, Elinor Ostrom della Indiana University, nel suo testo "Understanding Knowledge as a Commons. From Theory to Practice" (MIT Press, 2006). In fondo stiamo riscoprendo la definizione stessa di Scienza data da Newton nella sua lettera a Hooke del 1676: «... se sono arrivato a vedere oltre è perché ero seduto sulle spalle dei giganti». Solo scambiandola liberamente la conoscenza si consolida in scienza. «L'arte e la scienza sono libere e libero ne è l'insegnamento», recita la Costituzione Italiana, Art.33, e scienza libera appunto significa aperta, decentralizzata, partecipata, condivisa, basata sulla collaborazione e sul mutuo supporto.

### **Invenzione dell'innovazione**

Chiaramente, quando un'invenzione diventa innovazione, ovvero quando viene portata sul mercato da un'impresa, questa dovrà creare valore, dovrà realizzare profitti per la sua sostenibilità finanziaria. Ma questo non significa necessariamente che la conoscenza incorporata nei prodotti o servizi venduti debba essere "privatizzata". Le aziende che lavorano nel mondo del software libero attingono ai depositi di codice libero gratuito (es. sourceforge.net), lo usano, magari trovano qualche baco (inevitabile nel software) e poi lo redistribuiscono alla comunità. Come creano valore? Di cosa vivono? Si fanno pagare dai clienti la loro consulenza per personalizzare le interfacce, per garantire la manutenzione, ecc. quindi il valore viene creato al di sopra di un livello libero e accessibile a tutti. Le aziende del mondo dell'hardware libero (per esempio Arduino, ormai un fenomeno mondiale) naturalmente si devono far pagare gli atomi delle piastre elettroniche, i loro componenti e il lavoro per costruirle (Arduino costa qualche decina di euro), ma i bit relativi alla conoscenza incorporata nell'hardware sono liberi: i progetti sono accessibili a chiunque, descritti in dettaglio con la lista dei materiali necessari, i disegni dei circuiti stampati e dei circuiti integrati, gli schemi e, naturalmente, il software (e firmware) necessario a programmare l'hardware.

I maker, i nuovi artigiani digitali, sono la punta dell'iceberg di una nuova forma di economia che sfida e integra l'economia di mercato classica. La nuova economia lavora su piccola scala, si preoccupa più di trovare uno "scopo", non necessariamente deve arrivare alla produzione su vasta "scala". Al cuore della filosofia dei maker c'è dunque l'etica della condivisione e collaborazione, non a caso il motto non è più DIY (do-it-yourself, fallo da



solo) ma DIWO (do-it-with-others, fallo con gli altri). In passato per raggiungere prezzi accessibili al mercato bisognava produrre grandi quantità di merci; nella digital manufacturing, basata su macchine facilmente programmabili, non sarà più necessario produrre grandi numeri, anzi: i costi per creare oggetti “personalizzati”, on-demand, saranno enormemente ridotti rispetto al passato.

La digital manufacturing sarà più socialmente e ambientalmente responsabile? Sicuramente l'impatto ambientale di un'economia concentrata più sull'uso (e riuso) che sul possesso, un'economia dove la proprietà degli oggetti (figuriamoci della conoscenza) passa in secondo piano, potrà essere più sostenibile: entriamo nella cosiddetta sharing economy. Le grandi fabbriche del passato stanno scomparendo e questa transizione ha costi sociali e ambientali a volte drammatici. Il traditional manufacturing che abbiamo ereditato dalla rivoluzione industriale dell'800 era basato sulla produzione su vasta scala, sullo sfruttamento di migliaia di persone, su un impatto ambientale a volte insostenibile, e sulla privatizzazione della conoscenza (brevetti). Il digital manufacturing promette nuovi scenari dove le persone, con le loro conoscenze, diventano la risorsa fondamentale della (piccola) impresa. La rincorsa alla massimizzazione dei profitti nel breve termine verrà sostituita dalla sostenibilità in senso lato e a lungo termine. L'impresa sarà più libera di «darsi uno scopo, un fine» (Adriano Olivetti, 1955: *Ai Lavoratori*, Edizioni di Comunità, Milano 2012).

L'impatto ambientale e i relativi consumi di materia ed energia di un sartoria digitale saranno sicuramente più controllabili di una fabbrica su vasta scala. Tuttavia molte ricerche (come quella portata avanti dal movimento Slow Tech, per un'informatica buona, pulita e giusta) confermano che anche l'industria elettronica deve ancora fare molti passi per diminuire il proprio impatto ambientale (Patrignani, N., Whitehouse, D. 2014, *Slow Tech: A quest for good, clean and fair ICT*, Journal of Information, Communication and Ethics in Society).

Il digital manufacturing (o additive manufacturing), il design e le sartorie digitali promettono di creare imprese più socialmente e ambientalmente responsabili e magari potranno far rinascere un nuovo tipo di (piccola) industria anche nei Paesi occidentali. Il ritorno al “fare” è una delle strategie che molti di questi Paesi stanno perseguendo. Un piccolo ma significativo esempio: pensiamo all'iniziativa portata avanti in questo mese di ottobre dall'amministrazione della città di Chicago insieme a diverse scuole e industrie:


si tratta del nuovissimo DMDII (Digital Manufacturing and Design Innovation Institute) che spingerà Chicago alle frontiere della ricerca nel digital manufacturing del XXI secolo.

### Terza rivoluzione

Dopo la prima rivoluzione industriale in Inghilterra della fine del 700, che sconvolse l'industria tessile con la macchina a vapore, dopo la seconda della fine dell'800 con l'elettricità, la chimica, il petrolio, arriva la terza rivoluzione che con l'elettronica, le telecomunicazioni e l'informatica, a partire dalla fine del 900 sta ancora cambiando radicalmente la società e l'economia. Il digital manufacturing rappresenta la coda finale di quest'ultima o è la prossima quarta rivoluzione industriale? In ogni caso, negli USA sono molto interessati a capirne le implicazioni, dato che la crisi industriale, economica, finanziaria e sociale dell'inizio del XXI secolo ha praticamente cancellato la classe media americana. C'è molto interesse in una possibile rinascita del Made in USA dato che il 95% delle loro aziende sono classificabili come piccole e medie imprese e impiega più del doppio dei lavoratori delle grandi corporation (che rappresentano solo il 5% delle imprese).

Forse è passata la moda degli anni 80 che negli USA e in Europa ha fatto abbandonare completamente il manufacturing delocalizzandolo in Paesi con costo del lavoro più basso. Anche se l'industria del digital manufacturing avrà una faccia diversa, più basata sul concetto di "autoproduzione", non è ancora chiaro quale impatto potrà avere sull'economia in generale. In uno studio del 2010, Von Hippel e altri ricercatori stimano che il 6% dei consumatori inglesi, circa 3 milioni di persone, hanno avuto un approccio da "innovatori aperti": hanno modificato e migliorato i prodotti che avevano acquistato sul mercato (Von Hippel E.A., De Jong J.P.J., Flowers S., 2010, *Comparing Business and Household Sector Innovation in Consumer Products: Findings from a Representative Study in the UK*, SSRN: [ssrn.com/abstract=1683503](http://ssrn.com/abstract=1683503)). Questo è probabilmente un buon campione della popolazione inglese di potenziali maker.

E in Italia? Molte startup e centri di innovazione stanno nascendo, spesso come iniziative spontanee "dal basso". Questi centri sono basati sugli stessi principi e tecnologie del digital manufacturing: i cosiddetti fablab. A febbraio 2014 se ne contavano una cinquantina, ma sicuramente dopo la Maker Fair di Roma, il 3 ottobre 2014, uno degli eventi del settore più importanti a livello mondiale, le cose saranno cambiate.

Come tutte le innovazioni, anche questa presenta questioni controverse con aspetti etici ancora tutti da approfondire. Come noto, è illegale costruire, vendere e detenere armi invisibili ai metal detector, ma cosa succede quando (come è già successo) una persona si "stampa" in casa la propria arma con una stampante 3D? Quali interrogativi pone la stampa in 3D di organi o parti del corpo? Questioni controverse come queste richiederanno interventi sia a livello educativo che normativo, ma le sfide e le onde del digital manufacturing sono ancora più ampie. Alcuni semplici esempi; pensiamo al futuro dei magazzini: le imprese non dovranno più gestire enormi magazzini per ricambi, il ricambio verrà stampato "on demand", dove e quando serve (una stampante 3D verrà installata dalla NASA sulla ISS, International Space Station proprio a questo scopo). Pensiamo al futuro dell'industria dei trasporti, uno dei settori più energivori del Pianeta: non sarà più necessario spostare giganteschi carichi di container, in molti casi basterà spostare i codici software necessari a riprodurre oggetti a distanza, abbattendo gli impatti ambientali e i costi finali dei prodotti. Pensiamo alle implicazioni sul lavoro a basso costo in Paesi dove molte industrie hanno delocalizzato le loro attività: il digital manufacturing potrebbe dar luogo a un'enorme onda di riallocazione del lavoro nel mondo. Il concetto di produzioni a chilometro zero, finora applicato solo a prodotti dell'agricoltura, potrà iniziare a essere applicato anche al mondo dell'industria con potenziali ricadute positive sociali e ambientali. 

\* Docente di Computer Ethics, Politecnico di Torino