

Il manuale del Maker

Autori: Andrea Maietta, Paolo Aliverti

Collana:

MDB - Modelli di Business

Publisher: Fabrizio Comolli

Editor: Marco Aleotti

Progetto grafico e impaginazione: Roberta Venturieri

Coordinamento editoriale, pre stampa e stampa: escom - Milano

ISBN: 978-88-6604-393-5

Copyright © 2013 **Edizioni FAG Milano**

Via G. Garibaldi 5 - 20090 Assago (MI) - www.fag.it

Finito di stampare in Italia presso Press Grafica - Gravellona Toce - VB nel mese di settembre 2013

Nessuna parte del presente libro può essere riprodotta, memorizzata in un sistema che ne permetta l'elaborazione, né trasmessa in qualsivoglia forma e con qualsivoglia mezzo elettronico o meccanico, né può essere fotocopiata, riprodotta o registrata altrimenti, senza previo consenso scritto dell'editore, tranne nel caso di brevi citazioni contenute in articoli di critica o recensioni.

La presente pubblicazione contiene le opinioni dell'autore e ha lo scopo di fornire informazioni precise e accurate. L'elaborazione dei testi, anche se curata con scrupolosa attenzione, non può comportare specifiche responsabilità in capo all'autore e/o all'editore per eventuali errori o inesattezze.

Nomi e marchi citati nel testo sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive aziende. L'autore detiene i diritti per tutte le fotografie, i testi e le illustrazioni che compongono questo libro.

Il manuale del Maker

*La guida pratica e completa per diventare protagonisti
della nuova **rivoluzione industriale***

scritto da

Andrea Maietta e Paolo Aliverti



Sommario

Introduzione 9

Parte 1 - Il mondo dei maker

CAPITOLO 1: Chi sono i maker?	14
<i>La cultura del riutilizzo</i>	15
<i>Siamo tutti designer</i>	16
<i>Non solo digitale</i>	17
<i>Il maker</i>	17
CAPITOLO 2: Le origini del movimento	20
<i>Oltre il fai da te</i>	20
<i>La cultura della condivisione</i>	21
<i>Il trionfo della tecnologia</i>	22
<i>I fab lab</i>	23
<i>La diffusione sui media</i>	24
CAPITOLO 3: Una nuova rivoluzione?	26
<i>L'arrivo dei computer</i>	27
<i>Il potere dell'informazione</i>	28
<i>Dai bit agli atomi</i>	28
<i>La rinascita dell'economia</i>	31

Parte 2 - Realizzare un'idea

CAPITOLO 4: La creatività si può imparare?	36
<i>Neurofisiologia per i non addetti</i>	36
<i>Il processo di apprendimento</i>	38
<i>Tecniche per la creatività</i>	39
CAPITOLO 5: L'idea diventa un progetto	46
<i>Il design</i>	46
<i>Il processo di design</i>	47
CAPITOLO 6: La gestione di un progetto	64
<i>Cos'è un progetto?</i>	64
<i>Il project manager</i>	65
<i>La gestione di un progetto</i>	66
CAPITOLO 7: Partire, cadere, rialzarsi	74
<i>Il business plan</i>	74
<i>Pronti per il successo</i>	76
<i>Le assunzioni sbagliate</i>	77
<i>Come rientrare nell'1%</i>	79

CAPITOLO 8: Come finanziarsi	88
<i>Le fonti di finanziamento classiche</i>	88
<i>Le soluzioni alternative</i>	89
<i>Oltre il finanziamento</i>	93
<i>Quale soluzione?</i>	94
CAPITOLO 9: L'importanza della collaborazione	96
<i>L'importanza della rete</i>	96
<i>Un processo aperto</i>	97

Parte 3 - Dai bit agli atomi

CAPITOLO 10: La gestione dei file di progetto	104
<i>La progettazione distribuita</i>	104
<i>Git e GitHub</i>	106
<i>Il flusso di lavoro</i>	110
<i>Non solo gli alberi hanno i rami</i>	117
CAPITOLO 11: Questa non è una pipa	124
<i>I processi di fabbricazione</i>	124
<i>Cominciamo dai bit</i>	125
<i>OpenSCAD</i>	128
<i>Espandere OpenSCAD</i>	138
CAPITOLO 12: La stampa 3D	140
<i>Come funzionano?</i>	142
<i>Le stampanti 3D</i>	144
<i>Il flusso di lavoro</i>	147
<i>E se non abbiamo una stampante?</i>	157
CAPITOLO 13: La fresatura	158
<i>Le macchine CNC</i>	158
<i>Progettare per le CNC</i>	164
<i>Il software</i>	166

CAPITOLO 14: Il taglio laser	174
<i>Come funzionano i laser</i>	174
<i>Le taglierine laser</i>	174
<i>I modelli</i>	177
<i>Inkscape</i>	178
<i>Come ottimizzare il file</i>	186
<i>Trucchi per il 3D</i>	187

Parte 4 - Dare vita agli oggetti

CAPITOLO 15: L'elettronica e la polverina magica	192
<i>Hello World!</i>	192
<i>Correnti, tensioni e resistenze</i>	194
<i>Corrente continua e alternata</i>	198
<i>Circuiti e componenti</i>	199
CAPITOLO 16: Le basi di Arduino	218
<i>Un po' di storia</i>	218
<i>Cos'è Arduino</i>	218
<i>La struttura del software</i>	219
<i>Le prime istruzioni</i>	222
<i>Il flusso di esecuzione del programma</i>	226
<i>Oltre il digitale</i>	230
CAPITOLO 17: Espandere Arduino	238
<i>Leggere il mondo: i sensori</i>	238
<i>Gli attuatori</i>	241
<i>Le correnti forti</i>	243
<i>Gli shield</i>	245
<i>I tessuti intelligenti</i>	246

CAPITOLO 18: Raspberry Pi	250
<i>Un po' di storia</i>	251
<i>Com'è fatto?</i>	252
<i>Come funziona?</i>	254
<i>L'ambiente grafico: topi e finestre</i>	261
<i>Python</i>	265
<i>GPIO</i>	267
<i>Arduino e il Raspberry Pi</i>	272
CAPITOLO 19: Processing	276
<i>Il nostro primo sketch</i>	276
<i>Diamoci una mossa!</i>	280
<i>Sì, ma quanti siete? Un fiorino!</i>	282
<i>I've got the power!</i>	285
<i>Un tuffo nel passato</i>	287
<i>Programmiamo con i cartoni animati</i>	289
<i>Processing, ti presento Arduino</i>	295
CAPITOLO 20: Internet degli oggetti	300
<i>L'impatto della rete</i>	300
<i>Il physical computing</i>	301
<i>Un nuovo mondo</i>	302
<i>Come cominciare</i>	303
<i>Il nostro primo progetto</i>	304
<i>Secondo livello: il twitt(o)metro</i>	313
<i>Livello cosmico</i>	314
<i>Da Ivrea a Roma: il Flyport</i>	315
<i>Anche il pitone del lampone in rete</i>	316
<i>Ne voglio ancora!</i>	320
<i>Le caratteristiche di un servizio</i>	320
<i>Riassumendo</i>	322

Introduzione

È in atto una rivoluzione: la produzione degli oggetti si sta spostando dalle grandi aziende - dove l'unica cosa che si poteva scegliere era il colore - alle singole persone, consentendo il massimo della variabilità. Grazie a strumenti versatili, potenti ed economici come Arduino e le stampanti 3D oggi praticamente chiunque è in grado di costruire, personalizzare, riparare o migliorare gli oggetti. Sono cambiati gli strumenti e le tecnologie, ma non l'amore per il processo di creazione.

Spesso un maker è una persona che si occupa di tutt'altro e cerca di trasformare la propria passione in una fonte concreta di soddisfazioni personali ed economiche, che magari si mette al lavoro per risolvere un problema personale e poi scopre che ci sono altre persone con lo stesso problema. Come fanno questi inventori da garage a trasformare la loro passione prima in una start-up e poi in un business sostenibile, specialmente in questo

momento di crisi? Anche il modo di trattare la produzione e la vendita delle cose sta cambiando, i vecchi paradigmi non funzionano più e chi si ostina a non cambiarli vede la propria situazione peggiorare di giorno in giorno.

I nuovi imprenditori utilizzano un approccio radicalmente differente, basato su tecniche scientifiche, nate nell'ambito dell'industria e arrivate al software per giungere finalmente anche all'approccio al business. Come negli anni '70 il fenomeno dell'open source ha investito il software, così oggi l'open hardware e l'open design investono il mondo della produzione di oggetti fisici; le nuove start-up creano prodotti open source: non solo software, ma anche hardware. La filosofia stessa dell'impresa è open. È necessario cooperare e collaborare: le persone fanno circolare le idee e più queste si diffondono maggiore è il vantaggio per la comunità. Tutti possono intervenire sui progetti e sui prodotti, ed eventualmente crearne una

propria versione, scambiandosi progetti, idee e tecniche per costruire (quasi) qualsiasi cosa. Il modello deriva da quello del software, in cui una community di sviluppatori a livello mondiale lavora in uno spirito di collaborazione e condivisione. Tutti ci guadagnano.

Ci sono molte cose da imparare per “fare il maker”, molte delle quali erano note ai nostri nonni e oggi sono dimenticate. Un maker, come un novello Leonardo da Vinci, deve sapersi destreggiare tra mille abilità e conoscenze, non solo tecniche.

Questo manuale è una panoramica degli strumenti indispensabili per cominciare a essere un maker: il punto di partenza per un cammino ricco di soddisfazioni.

Nato dall'esperienza concreta del Frankenstein Garage, che da due anni organizza corsi, workshop ed eventi per maker, il testo illustra i diversi concetti in modo semplice e intuitivo, e risponde alle domande di chi vuole cominciare, o anche di chi non è ancora riuscito a trovare la sua strada.

Lo stile informale aiuta a comprendere concetti che sembrano ostici, accompagnando il lettore a costruire la sua personale cassetta degli attrezzi fisica e mentale per realizzare i suoi progetti personali.

Il manuale è diviso in quattro parti.

Nella prima parte si parla dei maker, spiegando le origini del movimento e dell'impatto che potrebbe avere sul sistema economico.

La seconda parte propone un approccio agile ma strutturato per generare o perfezionare le proprie idee – le tecniche per la creatività, il processo di design – e farle crescere in un ambiente favorevole – come gestire un progetto, che cos'è una start-up, comprendere l'innovazione e i modelli di business, trovare collaboratori validi, reperire le risorse finanziarie.

Nella terza parte, di taglio più pratico, dopo una breve parentesi sugli strumenti che ci aiutano a collaborare vedremo come realizzare fisicamente i nostri prodotti a partire da un modello, utilizzando tecnologie quali la fresatura, la stampa 3D e il taglio laser.

Nella quarta parte vedremo come dare vita alle nostre creazioni grazie all'elettronica e ai microcontrollori. Vedremo anche come creare interazioni visuali e presenteremo una breve introduzione all'Internet degli oggetti, la nuova frontiera della fabbricazione.

Buon divertimento!

Booksite

Abbiamo creato un sito (www.ilmanualedelmaker.it) dove potrete trovare approfondimenti, risorse, link, riferimenti bibliografici e altre informazioni che non è stato possibile inserire nel libro per motivi di spazio.

Dal sito è inoltre possibile scaricare tutto il codice di programmazione illustrato nel libro.

“...gente che modifica meccanismi e hardware, modelli di business e soluzioni abitative, per scoprire modi per tirare avanti e vivere felici anche quando l’economia va a finire nel cesso”

Cory Doctorow

Il mondo dei maker

- **CAPITOLO 1:** Chi sono i maker?
- **CAPITOLO 2:** Le origini del movimento
- **CAPITOLO 3:** Una nuova rivoluzione

Capitolo 1

Chi sono i maker?

Oggi viviamo in un mondo che in molti amano definire “avanzato”. È un aggettivo che si può applicare a diversi contesti, in particolare alla tecnologia, alla produzione e al sociale. Negli ultimi decenni abbiamo fatto passi da gigante in molti campi, in tempi sempre più brevi: pensiamo a quanti secoli ci sono voluti all’inizio della storia dell’uomo per passare dai semplici chopper di pietra alle più evolute amigdale, e quanto invece è cambiato nei soli vent’anni trascorsi da quando Tim Berners-Lee ha inventato il World Wide Web, che ha rivoluzionato lo scambio delle informazioni.

Molti di questi cambiamenti ci hanno aiutato a migliorare la nostra vita: possiamo stare in una casa calda, conservare il cibo, avere luce anche quando all’esterno è buio, comunicare con le persone che amiamo, spostarci più velocemente.

Allo stesso modo, molti di questi cambiamenti – gli stessi che hanno migliorato la nostra vita – ci hanno anche

vincolato. Come sarebbe la nostra vita se non ci fosse l’elettricità, o meglio, se non fossimo in grado di sfruttare i fenomeni elettrici? In un colpo solo perderemmo la casa calda, la conservazione del cibo, la luce e tutto il resto. Non perché duecento anni fa i nostri antenati non fossero capaci di stare al caldo, ma perché noi non saremmo più in grado di farlo senza gli strumenti ai quali ci siamo abituati. Forse non è un caso che per le popolazioni dell’Africa il termine “progresso” significhi “sogno dell’uomo bianco”.

Oggi siamo bombardati dai media che fanno di tutto per spingerci a un consumismo sfrenato, a fare la fila davanti agli Apple Store ogni sei mesi, a cambiare auto ogni due anni. Gli stessi media che ci fanno sentire “sbagliati” se non ci adeguiamo a tutto quello che la pubblicità vuole propinarci.

In questo contesto, i prodotti non sono più fatti per soddisfare le esigenze dei consumatori, ma per creare un circolo vizioso: gli oggetti sono progettati per durare

sempre meno, pensati per rompersi subito dopo lo scadere di garanzie accuratamente calcolate da esperti di statistica, in modo che possano essere ricomprati creando artificialmente un mercato che ha il solo scopo di supportare la produzione. Tutti i governi si preoccupano solo dell'aumento del PIL (anche se ultimamente in Italia sembra andare di moda anche la diminuzione dello spread), anche se il PIL è un indicatore che per certi versi è malato, perché cresce anche a fronte di eventi come gli incidenti automobilistici o le guerre.

Ma è sempre stato così?

La cultura del riutilizzo

Per i nostri nonni era diverso. Sono nati in un periodo in cui i soldi mancavano, hanno vissuto una guerra, alcuni anche due. Arrangiarsi era la norma, perché non c'era nulla: non per un problema di tecnologia, ma per la mancanza di risorse che portava necessariamente a una cultura del riciclo, del rispetto, del riutilizzo. Non si buttava nulla, tutto si trasformava, Lavoisier sorrideva guardandoci da qualche nuvoletta.

I nostri nonni si costruivano ancora quello di cui avevano bisogno ed erano felici perché avevano una ricchezza che troppo spesso noi non abbiamo: la soddisfazione di avere costruito qualcosa con le proprie mani, vedendo la propria creazione crescere dall'idea alla realtà. Taglieri, coltelli,

botti, falci, ma anche attrezzature più tecnologiche. Era una questione di educazione: quando serviva qualcosa, quando ci si accorgeva di un problema non risolto, si procedeva per tentativi finché, partendo da quello che si aveva a disposizione, spesso recuperato nei modi più impensabili, si individuava la strada più promettente e si riusciva a ottenere quello di cui si aveva bisogno.



Figura 1.1 - Il piacere di costruire qualcosa con le proprie mani.

Tutto questo assomiglia molto alla moderna definizione del processo di design, solo che oggi, anziché di problema non risolto, si parla di *gap* nell'esperienza utente, o *User Experience* (UX). In modo più o meno conscio, i nostri nonni erano tutti designer.

Siamo tutti designer

Molti di noi, se non tutti, da piccoli hanno smontato qualche giocattolo per capire come funzionava. Qualcuno di noi riusciva anche a rimontarli, almeno il più delle volte. Tutti i giocattoli che abbiamo smontato ci hanno insegnato qualcosa, permettendoci di modificarli secondo i nostri gusti del momento o di realizzarne di nuovi. Non è un'attività da maschi, anche le bambine hanno sicuramente mescolato pezzi di bambole diverse o perlomeno ne hanno scambiato i vestiti.

Questo tipo di attività era diffuso anche nel mondo adulto, praticato da persone definite nel mondo anglosassone *tinkerer*, dal verbo *to tinker* che significa rattoppare. Queste figure, simili per certi versi ai nostri straccivendoli e arrotini, non erano tenute in grande considerazione, infatti il termine era utilizzato con un'accezione negativa: i *tinkerer* andavano alla ricerca di oggetti abbandonati, li smontavano, li modificavano, li ricombinavano, li riprogettavano fino a creare qualcosa di nuovo e assolutamente meraviglioso.

Oggi la tecnologia ci consente di fare la stessa cosa in modo digitale, eliminando l'alone di negatività e sostituendolo con un'aura di eccezionalità. Gli strumenti sono a nostra disposizione, gratuitamente o a costi accessibili. Possiamo progettare gli oggetti più disparati

seguendo processi molto simili. Grazie all'accesso alle informazioni e al supporto della comunità la curva di apprendimento è molto dolce e possiamo diventare produttivi con i diversi strumenti in un tempo molto breve. Tutti abbiamo la possibilità di provare a fare qualcosa di concreto e realizzare le nostre idee.



Figura 1.2 - La *Cathedral of Junk* di Austin, il paradiso di ogni tinkerer (Ahmed Riaz).

Il **fare** qualcosa è l'unico modo che abbiamo di imparare veramente e diventare bravi: possiamo anche pensare di calciare come Maradona, ma se non batteremo migliaia di calci di punizione non avremo mai la sua sensibilità e la sua precisione.

Non solo digitale

Negli anni Novanta sembrava che tutti fossero diventati improvvisamente web designer: la diffusione di Internet e del World Wide Web aveva creato una piccola fabbrica di bit nella casa di molte persone, che con un semplice programma di videoscrittura potevano realizzare siti web. L'immediatezza dei risultati e il basso costo di accesso hanno contribuito ad allontanare i giovani, quelli che oggi qualcuno chiama *nativi digitali*, dal fai da te tradizionale legato al mondo fisico.

Quello che è cambiato ultimamente è stata la democratizzazione dell'accesso alle macchine, che ha permesso un ritorno dai bit agli atomi. Le tecnologie di prototipazione rapida esistono da parecchio tempo, ma hanno tradizionalmente avuto costi inaccessibili alla maggior parte delle persone. Oggi, invece, una stampante 3D costa come una tradizionale stampante laser, e anche se le taglierine laser e le fresatrici computerizzate conservano costi elevati esistono diversi servizi che permettono di utilizzare questi strumenti con costi molto bassi: è un po' come prendere una fabbrica in affitto, senza farsi carico di tutti i costi di impianto ma del solo costo della realizzazione di quello che ci serve (oltre ovviamente al ricarico del fornitore).

Questo ha favorito il ritorno della cultura del costruire e la diffusione del movimento dei maker.

Il maker

Il maker è una persona che prova piacere nel costruire oggetti con le proprie mani, con la propria inventiva, la propria tecnica e le proprie abilità. Il maker fa quello che gli artigiani fanno da secoli, con l'amore per il proprio lavoro e per la propria arte, con il supporto delle nuove tecnologie: è un artigiano digitale, che utilizza nuovi strumenti per reinventare una professione che sta scomparendo. E, come per l'artigiano, più che il prodotto finale quello che conta è il processo di creazione, la sensazione di dare vita a qualcosa di bello: l'importante non è l'oggetto, ma la parte di sé che il maker ci ha messo dentro.

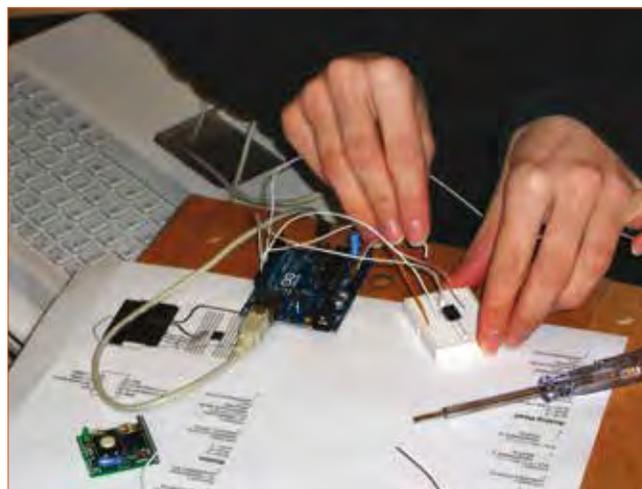


Figura 1.3 - Maker al lavoro.

Il maker è un hobbista entusiasta, che pian piano entra a far parte di una comunità di persone con i suoi stessi interessi, che esce sempre più spesso dalla propria area di competenza arricchendosi grazie alla commistione del sapere che deriva dalla diversità: se prima avevamo il falegname, il fabbro e l'ingegnere elettronico oggi possiamo trovare designer che progettano oggetti dalle forme e dimensioni più svariate, in grado di interagire con l'ambiente circostante e con le persone grazie a piccoli circuiti elettronici comandati da computer nascosti con le dimensioni di una moneta.

Spesso questi hobby, oltre a diventare l'occasione per conoscere nuove persone, offrono ai maker la possibilità di guadagnare piccole somme, a volte permettono la creazione di piccole società, e in alcuni casi portano alla nascita di veri e propri fenomeni in termini sia culturali sia economici. A questo proposito, anche se il movimento dei maker nasce negli Stati Uniti, siamo orgogliosi di poter dire che il genio italiano ha contribuito non poco alla sua diffusione.

L'innovazione, che secondo alcuni, come l'economista Solow, è l'unico metodo per aumentare la produttività di un paese, è una costante irrinunciabile per un maker, che cerca sempre di superarsi e andare oltre quello che è a sua disposizione. Il maker è un novello tinkerer, un inventore,

con a disposizione una potenza e un mare di possibilità che fino a poco tempo fa erano impensabili.

Per questo il maker ha una responsabilità sociale non indifferente: *"Da grandi poteri derivano grandi responsabilità"*, come diceva lo zio Ben a Peter Parker, forse più noto come Uomo Ragno. Per fortuna il tipico maker ha un'etica impeccabile, tende a condividere i risultati del suo lavoro e a collaborare con le persone più diverse ai quattro angoli del mondo, indipendentemente dalla loro posizione o dai loro curriculum.

I nostri nonni erano tutti maker. E noi... siamo pronti per essere maker?

