

# OPEN ACCESS, OPEN SCIENCE PER UNA SCIENZA SOSTENIBILE

(appunti per l'incontro del 26/9/2019)

Giorgio F. SIGNORINI

Dipartimento di Chimica, Università di Firenze

giorgio.signorini@unifi.it

## 1 L'Open Source nel contesto degli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG)

Da tempo la comunità internazionale si pone il problema di quanto sostenibile, cioè mantenibile nel tempo, sia l'attuale modello di sviluppo, dal punto di vista ambientale ma anche da quello economico e sociale. Sempre più si pone l'accento tanto sul razionale uso delle risorse quanto su una loro equa distribuzione, per favorire un maggiore coinvolgimento delle nazioni più disagiate nel processo di sviluppo.



Figura 1: Gli obiettivi di sviluppo sostenibile (Sustainable Development Goals, SDG) dell'Agenda 2030 dell'ONU

Una risorsa di cui appare strategico favorire la diffusione è la conoscenza tecnologica e scientifica. Una scienza aperta, i cui risultati siano condivisi nel modo più efficace e veloce a tutti, non solo è più efficiente, ma anche contribuisce a rendere più sostenibile lo sviluppo.

«significant gaps in health technology innovation and access persist. ... new technologies are rarely developed for health conditions which cannot deliver high returns ... Rare diseases that affect comparatively small proportions of the population have not traditionally attracted investments»  
 [Report of the UN Secretary-General’s High-Level Panel on Access to Medicines (Kirk et al. 2016)]

La scienza moderna si basa, indubitabilmente, sulla condivisione del sapere.

Da questo punto di vista, gli sviluppi degli ultimi decenni nelle tecnologie di comunicazione (digitale e rete) hanno creato un enorme potenziale di progresso scientifico, perché hanno reso disponibile (almeno in teoria) una vastissima mole di informazione ad un costo quasi nullo.

Tuttavia questo potenziale non è sfruttato completamente; il motivo principale è costituito dai limiti posti sia all’ **accesso** (concentrazione dei motori di ricerca e dei detentori di copyright), sia all’**uso** dell’informazione, in particolare quella tecnologica (brevetti).

Nonostante che l’obiettivo dichiarato delle limitazioni in difesa della cosiddetta proprietà intellettuale (PI) sia quello di favorire l’innovazione, gli effetti sembrano andare in direzione opposta, e si va facendo strada l’ipotesi che il sistema dei diritti di PI (IPR) vada, se non abolito, almeno profondamente rivisto, aumentandone significativamente la flessibilità.

«The provisions of the IP regime ... do not maximize learning. ... Rather, they were designed to maximize **rents** of the entertainment and pharmaceutical industries»(Stiglitz and Greenwald 2015)

TABLE 12.1  
 Comparing Alternative Systems

Attribute	Innovation System				
	Patent	Prize	Government-Funded Research	Open Source	Non-IPR Market Appropriation
Selection	Decentralized, self-selection. Lacks coordination.	Decentralized, self-selection. Lacks coordination.	Bureaucratic. More coordination possible.	Decentralized, self-selection. Sometimes “self” coordination.	Decentralized, self-selection. Lacks coordination.
Finance (tax)	Highly distortionary and inequitable.	Can be less distortionary and more equitable.	Most efficient.	May be underfinanced. Foundations, government, by-product of other activities.	Likely to be less distortionary than patent.
Risk Innovation incentives	Litigation risk. Strong but distorted.	Less risk. Strong, less distorted. Requires well-defined objectives.	Least risk. Strong nonmonetary incentives.	Limited. Strong, often nonpecuniary.	Limited. Strong, less distorted.
Dissemination incentive	Limited—monopoly.	Strong—competitive markets.	Strong.	Strong.	Limited—returns depend on secrecy.
Transaction costs	High.	Lower.	Lower.	Low.	Low.

Figura 2: (Stiglitz and Greenwald 2015)

## 2 "Software open source" o "software libero"?

Forse il maggiore contributo a questa corrente critica è venuto dall’esperienza di successo del software cosiddetto "open source" (più propriamente "Free/Libre Open Source Software", FLOSS): s/w a codice

sorgente **in chiaro** e che può essere legalmente **copiato, modificato e ceduto**. Notare che il fatto che il codice sorgente sia in chiaro è solo una delle condizioni che garantiscono il diritto di accesso e soprattutto di uso universale.

A program is free software if the program's users have the four essential freedoms:

- The freedom to **run** the program as you wish, for any purpose (freedom 0).
- The freedom to **study** how the program works, and **change** it so it does your computing as you wish (freedom 1). Access to the source code is a precondition for this.
- The freedom to **redistribute** copies so you can help others (freedom 2).
- The freedom to distribute copies of your modified versions to others (freedom 3). By doing this you can give the whole community a chance to benefit from your changes. Access to the source code is a precondition for this.

(FSF 2017)

Generally, Open Source software is software that can be freely **accessed, used, changed, and shared** (in modified or unmodified form) by anyone (OSI 2018)

Le definizioni poi trovano applicazione pratica in licenze alternative a quelle "chiuse". FSF ha creato il "copyleft" e la licenza GPL (GNU Public Licence), ma ne esistono altre ispirate agli stessi principi: BSD, Apache, MIT, etc.

In questo contesto formale (legale) si è sviluppato, a partire dal 1985 circa, un modello di produzione caratterizzato, tra le altre cose, da: **collaboratività** (condivisione di risorse e risultati tra soggetti anche non legati contrattualmente/geograficamente); **creatività** (incentivo a seguire le proprie inclinazioni ed esigenze, facendo sì che i progetti possano evolvere e ramificare); **modularità** (orientamento verso produzione di strumenti specializzati in una funzione di utilità generale e combinabili tra loro, piuttosto che di prodotti complessi e finiti).

Uno schema di lavoro di questo tipo ha portato ad alcuni vantaggi nel processo e nei prodotti, tra cui:

- efficienza (si evita di "reinventare la ruota" più volte)
- qualità (ad es. sicurezza, correzione errori)
- flessibilità (si può adattare a esigenze/ambienti nuovi)
- assistenza (chiunque può farla)
- bassi costi
- evita la fidelizzazione forzata ("vendor lock-in")

Esempi di software FLOSS di uso comune sono: il sistema operativo **GNU/Linux**, il browser **Firefox**, la suite per ufficio **LibreOffice**, il server www **Apache**; ma anche (in senso più lato) il protocollo usato su **Internet**, TCP/IP, e i suoi sottoprotocolli, in particolare HTTP usato su WWW; e **Wikipedia**, sia come piattaforma software (wiki) che come contenuto (vedi più avanti, FCW)

### 3 È possibile estendere il modello OS all'hardware e alle opere culturali?

Dato il successo del FLOSS, è naturale chiedersi se e quanto il modello "Open Source" possa essere applicato ad altri campi, ad esempio alla tecnologia "dura" (hardware) e ai prodotti dell'ingegno in generale, per coprire il deficit tecnologico e culturale di cui si parlava all'inizio.

#### 3.1 Open Source Hardware

Per quanto riguarda l'hardware, ci sono numerose applicazioni del concetto OS, che ovviamente riguardano solo la parte immateriale della tecnologia, cioè progetti e procedure. Ad esempio la definizione di Open Design Foundation ricalca esattamente quella di FSF.:

- documentation of a **design** is available for *free*,
- anyone is *free* to **use** or **modify** the design by changing the design documentation,
- anyone is *free* to **distribute** the original or modified designs (for fee or for free), and
- modifications to the design must be returned to the community (if redistributed).

(Vallance et al. 2001)

In particolare, per quanto riguarda l'hardware usato per la ricerca scientifica:

"Open Science Hardware (OScH) means **sharing designs** for scientific hardware openly online that anyone is freely able to **use**, **modify** and even **commercialize**." (GOSH 2018)

Con quali realizzazioni? Nel 2017 circa 100 ditte si qualificavano come produttrici di OSH (Li et al. 2017). Includono componenti elettronici, stampanti 3D, ... Interessante il caso di OpenXC, un ambiente di sviluppo della Ford per accessori hw/sw per automobili [<https://developer.ford.com/pages/openxc>]

**TABLE 1 INTERVIEWED COMPANIES' INFORMATION**

<b>Company</b>	<b>Year Established</b>	<b>Location</b>	<b>Product</b>
Seed Studio	2003	China	Electronics platform
Lemarker	2014	China	Electronics platform
M5Stack	2016	China	Microprocessor Module
AI.Frame	2014	China	Humanoid Robot
Ufactory	2013	China	Robotic Arm
Faraday Motion	2016	Denmark	Electronic Skateboard
OpenDesk	2014	England	Furniture
RepRap	2005	England	3D printer
Sunzilla	2016	Germany	Portable Solar Energy
OSA	2012	England	Telescope
Arduino	2005	Italy	Electronics platform
PLEN	2014	Japan	Humanoid Robot
ExIII	2014	Japan	Bionic hand
OSvehicle	2013	Italy	Electric Vehicle
Ultimaker	2011	Netherlands	3D printer
3dr/ Ardupilot	2012	US	Drone
OpenMV	2016	US	Computer Vision Module
OpenROV	2012	US	Underwater Drone
Re3D	2013	US	3D printer
OpenBCI	2013	US	Neuroscience Device
Sparkfun	2003	US	Electronics platform
Ford/OpenX C	2012	US	Smart car platform
Intel/01org	N/A	US	I.o.T. platform

Figura 3: alcune compagnie produttrici di OSH nel 2017 (Li et al. 2017)

Il modello OS applicato all'hardware porta a vantaggi simili a quelli riscontrati nel software:

“... The traditional R&D is way much more expensive than open projects. When people have privileges of choosing their favored projects, they are more motivated to develop. The community voluntarily does research and collects information. Most importantly, we understand quickly the technical feasibility and community experiences with the project product. We have also found many interesting projects done by the community and some of them can be imbedded into Ford's systems pretty well ...” - Manager of Research Innovation, Ford (Li et al. 2017)

Un punto abbastanza controverso riguarda il modello economico che può sostenere la produzione di OSH: come può fare il produttore a ricavare profitto da una produzione di cui non detiene l'esclusiva? L'esperienza e qualche studio concreto mostrano che ciò è possibile perché esistono vantaggi che compensano il mancato vantaggio del monopolio:

"Using community to increase customers' perceived value, decrease cost, shorten product development time and accumulate knowledge and experience can compensate for the risks brought by the open source process." (Li et al. 2017)

Naturalmente non si può non affrontare quello che potremmo considerare il "nocciolo duro" dell'industria basata sul brevetto: l'industria farmaceutica.

"The pharmaceutical industry has failed to deliver in countries both rich and poor - for neglected diseases, for antibiotics, and for affordable cures generally. New drug prices can exceed \$80,000 annually and productivity in the pharmaceutical industry has been declining exponentially. At the same time, according to the Global Forum for Health Research, less than 10% of global health research is devoted to conditions that account for 90% of all preventable deaths that occur worldwide. The needs of billions are left unmet by an industry ripe for upending.

A radical, alternative, end-to-end, open source pharmaceutical system dedicated to breakthroughs in affordable medicine is possible. It would leverage exponential advances in computing power and collaborative technologies, alternative approaches to intellectual property, and the vast reach of the generics industry. We hope to create an alternative, open source pharmaceutical system driven by openness, patient needs, and affordability.

**Open Source Pharma** is Linux for Drugs." [www.opensourcepharma.net]

C'è poi il mondo delle tecnologie semplici che possono essere realizzate direttamente da privati e comunità con ciò che hanno disponibile (le cosiddette «Appropriate Technologies», cfr. Appropedia (2018)); ad esempio, "wash 'n' flush", un sistema che ri-usa lo scarico del lavandino per riempire lo sciacquone del WC. Un ruolo importante lo rivestono le stampanti 3D, con le quali si possono creare a casa propria oggetti, comprese se stesse, a partire da un codice.

### 3.2 Free Cultural Works

La condivisione dei contenuti culturali, non necessariamente scientifici o tecnologici, secondo i principi Open Source è un campo molto delicato, soprattutto là dove tocca l'industria dell'editoria e quella dello spettacolo (cfr. Stiglitz and Greenwald (2015)).

Anche in questo campo c'è una definizione che ricalca quella di FLOSS: "Free Cultural Works": prodotti che chiunque è libero di usare, studiare, copiare, modificare:

by freedom we mean:

- the freedom to **use** the work and enjoy the benefits of using it
- the freedom to **study** the work and to apply knowledge acquired from it
- the freedom to make and **redistribute** copies, in whole or in part, of the information or expression
- the freedom to **make changes** and improvements, and to distribute derivative works

Möller (2008)

E anche in questo campo ci sono licenze alternative al copyright. Le più diffuse sono le licenze Creative Commons, costruite in modo modulare a partire da alcune condizioni primitive poste sul prodotto ("some rights reserved"). È importante notare che non tutte le licenze CC sono fedeli implementazioni di FCW; ad esempio, la clausola "-NC" (divieto di commercializzare i prodotti) e quella

"-ND" (divieto di creare opere derivate) sono più restrittive delle licenze tipo "copyleft" che di fatto corrisponde alla CC-BY-SA.

Tra gli esempi di FCW tutti sicuramente abbiamo presente Wikipedia (attualmente il n.7 tra i siti più visitati del WWW). L'autore della definizione di FCW usa l'esempio di Wikipedia per motivare la sua opposizione all'uso della clausola -NC di CC:

"Millions of people use free content every day. Wikipedia is freely licensed and is among the 10 most visited websites on the planet. Today, many of the most popular search engines directly use content from Wikipedia in their integrated results. This extended use of Wikipedia works because the license explicitly allows and encourages commercial use.

Now, if you choose an -NC license for your work, it will be incompatible with Wikipedia, other Wikimedia projects, and many other free content projects, large and small."

(Möller 2007)

## 4 Il ruolo dell'università e l'iniziativa "OpenUniFI"

Negli ultimi tempi si stanno diffondendo in tutto il mondo iniziative a favore del modello Open Source nei suoi vari campi di applicazione, dal software all'hardware, alle creazioni dell'ingegno. Particolarmente sensibile a questo tema, per sua natura, è il mondo dell'istruzione ("Open Education") e della ricerca ("Open Science").

### 4.1 Una possibile *road map* per l'Università

Nelle Università si può pensare di intervenire su diversi fronti:

1. diffondere l'uso di metodi e strumenti dell'Open Education
  - uso di strumenti OS in classe e in laboratorio
  - sviluppare metodi didattici che incoraggino collaborazione e condivisione (wiki, student peer reviewing, ...)
  - realizzare risorse didattiche in Open Access (MOOC, etc.)
2. sostenere la filosofia Open Source
  - seminari, corsi, etc.
3. fare una scelta per la pubblicazione in Open Access
4. sostituire s/w gestionale/amministrativo con FLOSS

### 4.2 L'iniziativa «OpenUniFI»

È un'iniziativa spontanea per coordinare le varie competenze e gruppi/singoli attivi sul tema dell'Open Source, nel nostro ateneo, in vari campi:

- Open Source Software
- Open Source Hardware

- Open Access
- Open Education
- Open Innovation (in campo tecnologico)
- Open Data

Iniziativa:

- productivity suite OS
- analisti del Piano Triennale per l'Informatica

## Riferimenti bibliografici

- Appropedia (2018). W3Techs - extensive and reliable web technology surveys. <http://www.appropedia.org> (Last accessed 7/17/2018).
- FSF (2017). Free Software Foundation: the Free Software Definition. <http://www.fsf.org/philosophy/free-sw.html> (Last accessed 9/18/2018).
- GOSH, G. (2018). About. <http://openhardware.science/about/> (Last accessed 25/9/2019).
- Kirk, K., Hamelmann, L., Halawi, F., Tindana, P., and Greenbaum, S. (2016). Report of the united nations secretary-general's high-level panel on access to medicines. *Geneva, Switzerland: United Nations Secretary-General*.
- Li, Z., Seering, W., Ramos, J. D., Yang, M., and Wallace, D. R. (2017). Why Open Source?: Exploring the Motivations of Using an Open Model for Hardware Development. In *ASME 2017 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference*, pages V001T02A059–V001T02A059. American Society of Mechanical Engineers.
- Möller, E. (2007). Anonymous co-authors (2007ff) The case for free use: Reasons not to use a Creative-Commons-NC-License. <http://freedomdefined.org/Licenses/NC> (Last accessed 10/4/2018).
- Möller, E. (2008). Definition of free cultural works vers. 1.1. <http://freedomdefined.org/Definition> (Last accessed 10/4/2018).
- OSI (2018). Open source initiative: Frequently asked questions: what is open source software? <https://opensource.org/faq#osd> (Last accessed 4/22/2018).
- Stiglitz, J. E. and Greenwald, B. C. (2015). *Creating a Learning Society: A New Approach to Growth, Development, and Social Progress*. Columbia University Press.
- Vallance, R., Kiani, S., and Nayfeh, S. (2001). Open design of manufacturing equipment. cirp 1st international conference on agile, reconfigurable manufacturing. *Ann Arbor*.