

# La filosofia del software libero

*Il software Open Source  
come mezzo  
per comprendere  
il metodo scientifico*



- **Luisa Bortolotti**

**I.P.R.A.S.E. del Trentino**

**[www.enigmatrento.altervista.org](http://www.enigmatrento.altervista.org)**



## ***Sommario***

- 1. Obiettivo**
- 2. L'educazione alla scienza nella scuola  
(Einstein, Antiseri)**
- 3. Una strada in parte già aperta**
- 4. Il punto di partenza:  
software sorgente e software binario**
- 5. Il valore aggiunto del codice sorgente -  
l'analogia con la scienza**



- 6. Il metodo scientifico è un metodo aperto?**
- 7. Popper sul carattere pubblico della scienza**
- 8. Le regole istituzionali della comunità scientifica secondo i sociologi (Merton, Latour)**
- 9. L'Open Source è una parte della scienza (Kelty)**
- 10. Elementi di chiusura**
- 11. Conclusione**
- 12. Atti convegno 2000**



# 1. Obiettivo

- **In generale si tende a riferirsi alle tecnologie informatiche come strumento di supporto agli apprendimenti disciplinari.**
- **Si sottolinea come l'utilizzo di determinati dispositivi hardware o software sia utile per rendere più facile l'apprendimento delle discipline curricolari.**



- **Ora vorremmo tentare una via nuova:**

**vorremmo approfondire una analogia interessante,  
quella tra metodo scientifico e  
metodo di sviluppo Open Source.**



- **Si tratta di utilizzare l'informatica come metafora del metodo scientifico, per rendere di comprensione immediata una questione classica della epistemologia contemporanea: quella sulla natura del metodo scientifico.**



## 2. L'educazione alla scienza nella scuola

**Albert Einstein, 1938:**

*la scienza non è semplicemente una collezione di leggi, un catalogo di fatti indipendenti.*

*E' una creazione della mente umana con le sue libere invenzioni di idee e di concetti.*

*Le teorie fisiche tentano di costruire una rappresentazione della realtà e di stabilire collegamenti con l'ampio mondo delle impressioni sensoriali.*



- **Ma quale è la caratteristica che dovrebbe avere l'insegnamento scientifico per agevolare il processo di apprendimento, cioè il percorso di costruzione delle conoscenze ?**



- **Un obbligo essenziale della mediazione didattica:  
presentare le conoscenze scientifiche in modo da creare  
negli studenti almeno una embrionale mentalità scientifica.**

**Quale tipo di ragionamento mettiamo in atto quando  
spieghiamo scientificamente un fatto ?**

**L'uomo di scienza è chi sa spiegare come e perché.**



- **Compito della scuola:**  
trasmettere ai giovani non solo un patrimonio di conoscenze organizzato (*collezione di leggi e catalogo di fatti indipendenti*), ma soprattutto una comprensione dell'essenza del metodo scientifico.



- **Dario Antiseri offre una interpretazione paradossale sull' educazione al metodo scientifico:**

**nella scuola italiana è più adatto alla creazione di una autentica mentalità scientifica il tradizionale modello di educazione classica-umanistica basata sull'approccio filologico ai testi di autori antichi.**



- **Se tradurre un autore antico come Tucidide può servire a potenziare il metodo scientifico non potrebbe servire al medesimo scopo il partecipare allo sviluppo di un progetto software Open Source?**



# 3. Una strada in parte già aperta

**Il Centro per la Ricerca Scientifica e Tecnologica, ITC-irst di Trento, nell'ambito delle proprie attività di ricerca e di innovazione, dal 2001 organizza, in collaborazione con l'Iprase del Trentino, l'Internet-camp estivo denominato *Web Valley*.**



- ***Web Valley 2001:***

**3 settimane, 20 ragazzi di 4° classe superiore,  
a Palù del Fersina.**

**Filo conduttore del *camp*:  
l'individuazione di idee, l'attivazione di progetti e la  
discussione delle relative problematiche.**

**“Gli studenti dovranno costituire una comunità di lavoro,  
che al termine del periodo potrà continuare a rimanere in  
contatto, eventualmente proseguendo le attività”.**



**Un gruppo con competenze ed indirizzi multidisciplinari, per poter favorire l'uso delle tecniche di Internet in settori anche non tecnologici.**

**Il gruppo dei partecipanti al *camp* hanno affrontato in modo completo il problema della progettazione e costruzione di un servizio innovativo basato su Internet ed in grado di creare una comunità virtuale di sviluppatori ed utenti.**



**In particolare: studio e realizzazione di un servizio per la gestione e la distribuzione di filmati e foto relativi a sentieri di montagna. Il server permette di condividere dati multimediali a cui siano assegnate coordinate geografiche (es: spezzoni di filmati lungo un sentiero) e costruire in modo collaborativo una copertura di escursioni in montagna.**



- ***Web Valley 2002:***

**3 settimane, 23 ragazzi di 4° classe superiore, a Lusern a.**

**Ha sperimentato l'utilizzo del metodo di lavoro che sta alla base della produzione del software per stimolare nei ragazzi la maturazione di abilità cognitive più generali.**

**L'obiettivo specifico del progetto:  
realizzare un software Open Source  
per la "mappatura" delle barriere architettoniche.**



**“Il problema chiave sta  
\_ nello stimolare nei ragazzi la consapevolezza del  
*processo intellettuale* che porta alla produzione di software,  
\_ nel programmarne la *replicabilità*,  
\_ nel garantirne la riproducibilità tramite procedure di  
*documentazione*”.**  
**(Cesare Furlanello)**



**In queste considerazioni ricorrono concetti  
che si ritrovano identici nelle trattazioni teoriche sul  
metodo scientifico.**

**Ma queste assonanze nascondono una affinità molto più  
stretta, da approfondire.**



- ***Web Valley 2003:***

**3 settimane, 25 ragazzi di 4° classe superiore, presso il Comune di Rabbi.**

**Introdurre efficacemente le problematiche di “*Ecological Informatics*” e “*Bioinformatics*”.**



**Si vuole aiutare a comprendere gli effetti di nuove organizzazioni del lavoro e la necessità di “*future literacy*”, cioè dello sviluppo individuale di nuove abilità e di nuove strutture di conoscenze sufficienti a comprendere in profondità i metodi dello sviluppo tecnologico basati sull’informatica.**

**Non è infatti per nulla scontato che i giovani apprendano l’importanza di usi non superficiali delle nuove tecnologie all’interno di una rete internazionale di collaborazioni.**



**La scelta di una piccola località di montagna permette di sperimentare come sia possibile localizzare opportunità di Internet di qualità in aree isolate del Trentino.**

**È fondamentale affrontare le difficoltà logistiche per verificare l'importanza della disponibilità di un'infrastruttura tecnologica, degli effetti della distanza dalle aree che tipicamente si identificano come centri di sviluppo economico e dei rapporti di crescita degli individui e del gruppo.**



- ***Web Valley 2004:***

**l'iniziativa intende promuovere un'esperienza creativa di sviluppo delle conoscenze delle nuove tecnologie basate su Internet, con riferimento agli aspetti del metodo scientifico e utilizzando il lavoro cooperativo, finalizzato ad uno specifico progetto con elevata spendibilità sociale.**



**Il tema di quest'anno riguarderà le problematiche di *computer science* per bio e geo-informatica. In collaborazione con esperti del settore sarà sviluppato un software per la visualizzazione e l'analisi su base geo-informatica di dati di genetica.**

**La Sovrintendenza scolastica di Bolzano finanzia fino a quattro soggiorni studio per studenti provenienti dalla provincia di Bolzano.**



# 4. Il punto di partenza: software sorgente e software binario

- Il punto di partenza per discutere l'analogia tra metodo scientifico e Open Source è una distinzione prettamente informatica.
- La distinzione fra *codice sorgente* del programma e *codice binario* dello stesso.



- \_ **il *codice sorgente* è scritto con un linguaggio di alto livello (abbastanza comprensibile, adatto all'uomo)**
- \_ **il *codice binario* è espresso in istruzioni direttamente eseguibili dalla macchina (praticamente illeggibile, il linguaggio macchina)**



- ***"L'esempio seguente mostra la stessa istruzione scritta in Pascal, in BASIC, in FORTRAN e in linguaggio macchina:  
Pascal: write ('Ciao')  
BASIC: print ('Ciao')  
FORTRAN: write (6, 'Ciao')  
Linguaggio macchina: 1011 01000011 01001001 01000001  
01001111"***



- **La differenza tra i primi tre linguaggi e il quarto è notevole: il calcolatore lavora solo con sequenze di 0 e 1.**
- **Una caratteristica essenziale del software Open Source è che l'utente ha la disponibilità del programma sorgente che ha il vantaggio di poter essere facilmente modificato.**



# 5. Il valore aggiunto del codice sorgente - L'analogia con la scienza

**Ma quale valore aggiunto può dare il possesso del codice sorgente ad un utente non specialista?**

**La maggior parte degli utenti non possiede le competenze specialistiche per modificare il sorgente di un programma.**



- **A prima vista un programma Open Source sembra equivalente all'uso di un programma *non open* di cui sia disponibile solo l'eseguibile.**
- **Questa obiezione (sulla non utilità) è l'occasione per introdurre l'analogia tra il software e la teoria scientifica.**



- **Anche molte teorie scientifiche sono di difficile verifica sperimentale.  
Nonostante ciò la comunità scientifica nel suo complesso è una garanzia sulla controllabilità delle asserzioni contenute nelle teorie scientifiche.**



- **Se è vero che l'analisi del codice sorgente è alla portata di pochi specialisti, ciò non deve indurre a sottovalutare l'importanza della pubblica disponibilità del sorgente.**

**Anche se pochi sono gli specialisti per scrivere e controllare il software, su scala mondiale si tratta di un gruppo assai consistente.**



- **Grazie ad Internet**  
**lo scambio di informazioni si è talmente sviluppato da creare una comunità internazionale di programmatori, con dinamiche non dissimili da quelle della comunità scientifica.**



# 6. Il metodo scientifico è un metodo aperto?

- **Fin qui l'analogia.**  
**Per approfondirla, in che senso ci sono analogie fra la comunità scientifica e la comunità degli sviluppatori?**
- **Il modello di spiegazione del funzionamento della comunità scientifica volta volta proposto va inteso come "tipo ideale" con cui i singoli casi di comunità scientifica storicamente dati possono essere confrontati.**



- **Esempio:**  
**la più antica esposizione del metodo scientifico moderno risale a Galileo Galilei:**  
**nacque per contrastare il metodo filosofico allora imperante, contrapponendo al principio di autorità il ricorso all'esperienza.**



- **Ma anche i recenti sviluppi del dibattito teorico sulla natura del metodo scientifico derivano da polemiche contingenti, anche molto accese (“gradino”).**
- **Per tutti: la comunità scientifica è considerata *aperta* per definizione, nel senso che le conclusioni degli scienziati devono essere *riproducibili* da chiunque possa rifare gli esperimenti da cui sono state tratte.**



# 7. Popper sul carattere pubblico della scienza

- Karl Popper sostiene il "carattere pubblico" del metodo scientifico (1975).
- Sostiene che:  
anche se Robinson Crusoe fosse riuscito a costituire e descrivere sistemi scientifici che effettivamente coincidono con i risultati oggi accettati dai nostri scienziati, questa di Crusoe non sarebbe una vera scienza ma una specie di "scienza rivelata".



- **Alle opere di Crusoe mancherebbe quel carattere pubblico, intersoggettivo, l'essere sottoposte a discussione. Solo esperienza "privata", mistica.**
- **L'obiettività scientifica**
  - \_ "non risulta dagli sforzi che compie un singolo scienziato, ma dalla cooperazione di molti scienziati"
  - \_ dipende dal riconoscimento pubblico del valore della conoscenza scientifica



- **Due i punti chiave nel modello interpretativo del metodo scientifico di Popper:**

**1° "come posso sapere se una teoria è scientifica"?**

**2° un tentativo di spiegazione della natura del progresso scientifico**



- **Risposta di Popper:**

**1° va verificato se dalla teoria si possono estrarre asserti che possono essere falsificati (pubblicamente): solo in tal caso è “teoria scientifica”**

**2° man mano che le teorie scientifiche vengono falsificate se ne costruiscono di migliori**



- **Nel modello di sviluppo del software Open Source si individua uno schema analogo:**

**la scoperta degli errori è resa possibile dalla disponibilità del codice sorgente  
e dalla scoperta degli errori nascono i miglioramenti degli algoritmi**

**(proprio come per Popper dalla falsificazione delle teorie nasce il progresso della scienza)**



- **Il metodo di lavoro alla base del software non-open è invece basato sulla segretezza del codice sorgente (una proprietà del produttore del software): la scoperta degli errori avviene esclusivamente all'interno dell'azienda produttrice.**

**cfr. la “ricetta” della Coca Cola**



**Al contrario il software Open Source nasce nella “comunità degli sviluppatori”, persone che collaborano liberamente senza essere inquadrate in un’organizzazione produttiva.**

**Ciò che conta è l’attribuzione del merito delle loro “scoperte”: per la strategia opposta al segreto industriale, nessuno è lo scopritore di qualcosa se non lo rende al più presto pubblico.**



# 8. Le regole istituzionali della comunità scientifica secondo i sociologi

**Robert Merton è il sociologo capostipite degli studi sulla comunità scientifica.**



- **Le quattro leggi non scritte di Merton (1973) che costituiscono la struttura istituzionale della comunità scientifica:**
  - 1) universalismo**
  - 2) partecipazione comunitaria**
  - 3) scetticismo organizzato**
  - 4) mancanza di interessi**



- **Queste regole possono descrivere indifferentemente comunità scientifica e comunità Open Source. Questa identità strutturale è una conferma dell'ipotesi che vi siano forti analogie fra metodo scientifico e metodo Open Source.**



- **Una descrizione più recente del metodo di lavoro degli scienziati è stata fatta dall'antropologia della scienza.**
- **Bruno Latour (1998) ha studiato da “etnologo” il lavoro degli scienziati, descrivendo ciò che essi materialmente fanno quando sviluppano le teorie che in seguito verranno accolte dalla comunità scientifica. Sostiene la relatività della conoscenza scientifica (solo un “prodotto sociale”).**



- **Descrive le modalità con cui la conoscenza scientifica viene comunicata attraverso gli articoli scientifici e il modo in cui i contenuti degli stessi sono verificati nei laboratori scientifici.**
- **La scientificità di un articolo finisce per dipendere dal gran numero di risorse mobilitate a sostegno della tesi.**



- **Lo scienziato non si sottopone all'esame della comunità scientifica "da solo", ma cerca di avere al suo fianco il maggior numero possibile di alleati, cioè di altri scienziati che confermino la sua tesi.**
- **La *natura sociale* della scienza sta nell'enorme numero di elementi che fanno riferimento al lavoro di altre persone.**



- **Anche la descrizione etnologica getta luce sull'analogia fra metodo scientifico e metodo Open Source: in entrambi i casi c'è un processo *sociale*, cioè un lavoro che coinvolge la collaborazione di un gran numero di soggetti.**

**Inoltre nell'Open Source i sostenitori sono chiamati  
\_ non solo a sostenere la validità di una tesi,  
\_ ma a collaborare fattivamente allo sviluppo.**



# 9. L'Open Source è una parte della scienza

- **Christopher M. Kelty: il free software e il metodo Open Source sono paragonabili alla scienza per il fatto che sono semplicemente *una parte* della scienza stessa.**
- **2001: i partecipanti all'impresa del free software sono presi in modo preponderante dalle università e dai laboratori di ricerca**



- **Analizza l'evoluzione avvenuta negli ultimi decenni nella comunità scientifica, in seguito all'espansione delle normative legali sulla proprietà intellettuale.**
- **\_ espansione di limitazioni alla regola cardine della "pubblicità" e "apertura" della scienza**  
**\_ sviluppo di Internet, una potente infrastruttura a sostegno della tradizione della scienza aperta.**



- **Nel concetto di "reputazione" (analizzato dall' *economia del dono*) la chiave per comprendere sia il *free software* che la scienza contemporanea:  
dallo sfruttamento della reputazione si può guadagnare senza necessariamente imporre limitazioni legali allo sfruttamento delle conoscenze.**



# 10. Elementi di chiusura

**aprile 2001:**  
**un gruppo internazionale di scienziati (15.800)**  
**ha sottoscritto *una lettera aperta***  
**con cui invitava gli editori di tutte le riviste scientifiche**  
**a rendere accessibili su Internet tutti gli articoli**  
**dopo sei mesi dalla loro pubblicazione.**



**C'è una controversia che oppone**

**\_ gli editori delle riviste scientifiche**

**. ricavi considerevoli dalla distribuzione delle riviste**

**\_ i ricercatori**

**. generalmente non ricevono compensi per la  
pubblicazione**

**. avrebbero interesse a consultare *on line* le  
pubblicazioni**



- **L'iniziativa della *Biblioteca Pubblica della Scienza* va oltre: arrivare ad un unico sito sotto l'egida di una organizzazione pubblica in cui gli articoli dovrebbero essere raccolti e catalogati in un formato standardizzato.**



- **Anche nella comunità scientifica permangono dunque degli elementi di *metodo chiuso*:  
le resistenze alla piena apertura dell'accesso alle conoscenze derivano dalla necessità per alcuni di mantenere una garanzia sul diritto di sfruttare nel tempo i benefici economici ottenibili dal possesso delle informazioni sulle conoscenze.**



# 11. Conclusione

- **Questo breve *excursus* sulle analogie fra i due metodi :  
per incuriosire sulle potenzialità di utilizzo dell'informatica  
come strumento**
  - \_ **per introdurre ad alcune questioni della filosofia della  
scienza**
  - \_ **per educare al metodo scientifico**



**Perché non provare a far utilizzare l'aula di informatica  
per sviluppare un lavoro di gruppo  
secondo il metodo di sviluppo del metodo Open Source?**

**Per una esperienza di apprendimento collaborativo.**



- **Una educazione al metodo scientifico solleva alcuni interrogativi classici:**
  - \_ **cosa vuol dire spiegare scientificamente un fatto?**
  - \_ **come si prova una teoria?**
  - \_ **come si relazionano le teorie con la realtà?**
  - \_ **che ruolo svolge l'errore nella scienza?**
  - \_ **che cos'è il progresso della scienza?**



- **Sviluppare un piccolo progetto software nella forma del lavoro collaborativo e con il metodo Open Source può diventare una occasione per trovarsi di fronte alle stesse problematiche che sono il nocciolo di tutto il dibattito sulla natura della scienza.**



## ***Bibliografia***

***Il software Open Source come mezzo per comprendere il metodo scientifico,***  
***in Didamatica@ted, Didamatica 2003, Informatica per la Didattica, Atti, Genova, 27-28 febbraio 2003, pp. 439-446;***



***Open Source e metodo scientifico,  
in Atti di Scuola 6.0, Rassegna regionale di esperienze  
didattiche con il computer, Bologna, 5-7 maggio 2003,  
<http://scuola6.scuole.bo.it/> VIDEO;  
in Computer & Internet, Osservatorio di cultura digitale e  
design della comunicazione, 2003;***



# 12. *Atti* convegno 2000

volume

*Atti del seminario Informatica e scuola: il fenomeno Linux, PAT e Iprase, Trento, 2000, pp. 187*

