

Scienza 2.0

di M. Mitchell Waldrop

La prima generazione del World Wide Web ha trasformato molto velocemente il modo di gestire e cercare le informazioni. Gli sviluppi più recenti, come i blog, il tagging e il social networking, complessivamente noti come Web 2.0, hanno ulteriormente ampliato il numero degli strumenti disponibili, tanto che oggi è possibile non solo consultare le informazioni già presenti in rete, ma anche pubblicarne di nuove, modificarle e contribuire alla loro creazione costringendo settori come il giornalismo, il marketing e persino la politica ad adottare nuovi modi di pensare e di agire.

Ora potrebbe essere il turno della scienza. Un piccolo ma crescente numero di ricercatori (e non solo i più giovani) ha infatti iniziato a svolgere il proprio lavoro sfruttando gli strumenti del Web 2.0. Benché - per adesso - il fenomeno sia ancora troppo episodico per parlare di un movimento, le loro esperienze indicano che questa «Scienza 2.0», basata sul Web, non solo è più collaborativa della scienza tradizionale, ma anche molto più produttiva.

«Le scoperte scientifiche non arrivano solo dagli esperimenti, ma anche dalla loro discussione», spiega Christopher Surridge, direttore generale di «Public Library of Science On-Line Edition» (www.plosone.org). Criticare, suggerire, condividere idee e dati: è questo il tipo di comunicazione che sta alla base della scienza e che rappresenta lo strumento più potente mai inventato per correggere gli errori, ampliare il lavoro dei colleghi e creare nuova conoscenza. Benché i classici articoli sottoposti a *peer review* siano importanti, spiega Surridge, che infatti ne pubblica molti, «in realtà sono solo un'istantanea di quello che gli autori hanno fatto e pensato in un determinato momento e non prevedono forme di collaborazione che vadano oltre meccanismi rudimentali quali le citazioni o le lettere al direttore».

Secondo Bill Hooker, ricercatore nel reparto di oncologia dello Shriners Hospital for Children di Portland, nell'Oregon, le tecnologie del Web 2.0 consentono un dialogo molto più ricco. Hooker è autore di uno studio in tre parti sull'*open science* pubblicato su «3 Quarks Daily» (www.3quarksdaily.com), un blog di scienza e cultura. «Per me, pubblicare on line il mio quaderno di laboratorio significa permettere agli altri di seguire quello che faccio giorno per giorno», dice. «Si tratta di un immenso passo avanti in termini di trasparenza. In un articolo posso vedere le conclusioni del tuo lavoro, ma non saprò mai sapere quante strade infruttuose hai percorso. Sono questi i dettagli che diventano visibili pubblicando regolarmente su Internet il quaderno di laboratorio, e rimangono invece con qualunque altro sistema di comunicazione. La scienza, insomma, diventa più efficiente». Una maggiore efficienza che, a sua volta, porterebbe grandi

Publicare on line i risultati preliminari delle ricerche è una grande opportunità o un grosso rischio?

IN SINTESI

- Per «Scienza 2.0» si intende la pratica sempre più diffusa tra gli scienziati di pubblicare on line risultati sperimentali, teorie emergenti, rivendicazioni di scoperte e bozze di articoli che chiunque può leggere e commentare.
- Secondo i suoi sostenitori, queste pratiche *open access* rendono la ricerca scientifica più collaborativa e, quindi, più produttiva.
- Secondo i critici, invece, gli scienziati che pubblicano i risultati preliminari on line rischiano che qualcun altro rubi loro le idee e le sfrutti per ottenere riconoscimenti o persino brevetti.
- Nonostante i pro e i contro, i siti di Scienza 2.0 stanno crescendo. Ne è un esempio clamoroso il progetto OpenWetWare creato da bioingegneri del MIT.



Jon Kruse

LA PAROLA AI LETTORI

Secondo lo spirito di ciò che potremmo definire *Giornalismo 2.0*, «Scientific American» ha pubblicato una bozza di questo articolo sul proprio sito Internet e ha chiesto ai lettori di esprimere la loro opinione sulla Scienza 2.0. I commenti sono serviti per redigere la versione finale; quelli più interessanti sono riportati nei riquadri verdi.

vantaggi sociali, da un più rapido sviluppo dei farmaci a un aumento della competitività nazionale.

Ovviamente molti scienziati sono scettici verso tanta apertura, soprattutto in un campo molto competitivo come la biomedicina, dove ottenere un brevetto, una promozione o una cattedra universitaria spesso dipende da chi pubblica per primo una nuova scoperta. In questo senso, la Scienza 2.0 è un pericolo: pubblicare il proprio lavoro su blog e siti di social networking sembra un invito a farsi vandalizzare i dati o, peggio ancora, a farsi rubare le idee migliori da un rivale.

Per i sostenitori, invece, un'atmosfera di apertura rende la scienza più produttiva. «Quando lavori on line, allo scoperto, dove tutti possono vedere quello che fai – dice Hooker – capisci subito che non sei più in competizione con gli altri scienziati, ma collabori con loro».

Un successo crescente

In linea di principio, dice Surrige, per i ricercatori la transizione al Web 2.0 dovrebbe essere naturale. Dopo tutto, fin dai tempi di Galileo e Newton gli scienziati hanno costruito la propria conoscenza del mondo partendo dai lavori di altri ricercatori, perfezionando i concetti propri e altrui attraverso il dibattito aperto. «Il Web 2.0 si inserisce perfettamente nel modo di lavorare della scienza. La questione non è se la transizione avverrà, ma con quale rapidità», afferma Surrige.

Uno dei primi successi è stato il progetto OpenWetWare del Massachusetts Institute of Technology (www.openwetware.org). Avviato nel 2005 da un gruppo di dottorandi dei laboratori di Drew Andy e Thomas Knight, due bioingegneri del MIT, all'inizio il progetto era solo un modo migliore per aggiornare i siti web dei due laboratori. OpenWetWare è un wiki, ossia un sito web collaborativo modificabile da chiunque vi abbia accesso, basato sullo stesso software usato dall'enciclopedia on line Wikipedia.

Gli studenti cominciarono pubblicando pagine in cui presentavano se stessi e il proprio lavoro. Presto, però, capirono che il wiki era comodo anche per pubblicare ciò che stavano imparando sulle tecniche di laboratorio: come manipolare il DNA e stimolare la crescita delle colture cellulari. «Molti degli aspetti pratici del lavoro di laboratorio sono trasmessi a voce e non si trovano nei manuali», spiega Jason Kelly, membro del comitato che ora guida il progetto. «A noi, per esempio, nessuno li aveva mai spiegati». La maggior parte di quegli studenti proveniva infatti da un background ingegneristico; i loro erano laboratori appena nati, e con pochissimi supervisor. Così,

quando uno studente si imbatteva in un nuovo protocollo, scriveva quello che aveva imparato su una pagina del wiki; gli altri studenti avrebbero poi aggiunto via via i nuovi trucchi scoperti. Queste informazioni erano molto utili ai membri del laboratorio, afferma Reshma Shetty, un'altra componente del comitato guida, ma «erano disponibili anche al resto del mondo».

In effetti, sottolinea Kelly, «la maggior parte degli utenti arrivava sul nostro sito perché stava cercando su Google informazioni su un determinato protocollo». Via via che si moltiplicavano le visite, diventò chiaro che quel tipo di collaborazione sarebbe stato utile anche in altri contesti, per esempio in classe. Invece di accontentarsi di una pagina web statica curata da un professore, gli studenti hanno infatti iniziato a creare siti «di corso» dinamici gestiti collettivamente, in cui si potevano pubblicare i risultati degli esperimenti, fare domande, discutere le risposte e persino scrivere articoli a più mani. «E tutto questo rimaneva sul sito, facilitando il lavoro della classe dell'anno successivo», dice Shetty, che ha creato un modello OpenWetWare già pronto per siti simili.

Anche la gestione del laboratorio ne ha tratto benefici. «Non sapevo neanche cosa fosse un wiki», ricorda Maureen Hoatlin, direttrice di un laboratorio di ricerca sull'anemia di Fanconi, una malattia genetica, all'Oregon Health & Science University. Sapeva però che la velocità frenetica con cui procedevano le ricerche nel suo campo le stava rendendo difficile stare al passo con i membri del suo stesso gruppo, per non parlare dei gruppi di ricerca nel resto del mondo. «Cercavo uno strumento che mi aiutasse a organizzare tutte quelle informazioni», racconta. «Volevo che fosse sul Web, perché viaggio molto e devo essere in grado di accedervi da qualunque posto. E volevo una cosa che potesse essere modificata in maniera dinamica dai miei collaboratori, in modo da essere sicura che qualunque cosa trovasse su quella pagina web fosse sempre la versione più aggiornata».

OpenWetWare rispondeva a quelle esigenze. «Mi piace molto l'interazione – dice Hoatlin – il fatto che ricercatori di altri laboratori possano commentare quello che facciamo e viceversa. Rende tutto velocissimo e fa davvero progredire la ricerca. È il massimo».

Ora molti ricercatori di diversi campi della biologia lavorano sfruttando i siti sempre più numerosi che usano OpenWetWare, come Synthetic Biology.org, in cui si trovano anche annunci di lavoro, incontri, discussioni di etica e molto altro. Attualmente OpenWetWare comprende laboratori di cinque continenti, decine di corsi e gruppi di



Ben Zweig (Waldrop)

Jon Krause

interesse, e centinaia di discussioni su protocolli, per un totale di oltre 6100 pagine web modificabili da 3000 utenti registrati. Grazie a una borsa della National Science Foundation, nel 2007 il team di OpenWetWare ha avviato un progetto quinquennale per trasformare la piattaforma in una comunità autosufficiente indipendente dal MIT. Il finanziamento consentirà anche la creazione di una versione generica di OpenWetWare, utilizzabile da altre comunità di ricercatori.

Lo scetticismo persiste

Ma se per alcuni questo approccio aperto alla scienza è entusiasmante, per altri è fonte di preoccupazioni. La stessa Hoatlin all'inizio era nervosa riguardo a tanta apertura. «Oggi sono una sostenitrice dei wiki aperti per qualunque cosa – afferma – ma quando ho iniziato volevo tenere tutto privato», se non altro per evitare che qualche hacker distruggesse le pagine del laboratorio. Si è tranquillizzata quando ha capito le misure di sicurezza insite nel sistema.

Anzitutto, dice Kelly, «non ci si può nascondere dietro l'anonimato». L'impostazione predefinita di OpenWetWare consente a chiunque di vedere le pagine (anche se i ricercatori possono scegliere di

renderle private). Ma, al contrario di Wikipedia, che infatti subisce spesso atti di vandalismo, qui il sistema consente di inserire modifiche solo dopo essersi registrati e aver dimostrato di appartenere a un ente di ricerca. «Non abbiamo ancora avuto un solo caso di vandalismo», afferma Kelly. E anche se qualcuno facesse dei danni la situazione si risolverebbe con un clic: il wiki, infatti, conserva una copia di tutte le versioni pubblicate di ogni pagina.

Sfortunatamente queste protezioni di tipo tecnico possono poco o nulla contro un altro tipo di problema: il furto dei risultati. «Questa è la principale obiezione che viene rivolta al sistema», conferma Jean-Claude Bradley, chimico della Drexel University che nel dicembre 2005 ha creato UsefulChem (www.usefulchem.wikispaces.com), il suo wiki indipendente di laboratorio. Benché gli incidenti siano rari, chiunque ha sentito almeno una storia di plagio, e tanto basta per scoraggiare gran parte degli scienziati dal discutere troppo liberamente dei suoi lavori non ancora pubblicati: figuriamoci pubblicarli su Internet.

In realtà, sostiene Bradley, il Web offre una protezione maggiore del tradizionale sistema delle riviste. Tutte le modifiche a un wiki sono registrate

RISCHIO DI PLAGIO

Dr. Monica: La prima cosa che ho pensato è che non renderò mai di pubblico dominio i miei ragionamenti scientifici. Con gli anni, ho imparato che questo è il modo più sicuro perché le mie idee compaiano nel lavoro di qualcun altro! Tuttavia ci sono molte altre applicazioni utili.

Funklord: Il problema non è se qualcuno ti copia il lavoro e se ne attribuisce la paternità. Il punto è che cosa fai se un altro riesce ad arrivare a una scoperta importante un secondo prima di te grazie al lavoro che hai fatto tu prima.

NON CI SONO ALTERNATIVE ALLA PEER REVIEW

Darren: Uno dei grandi vantaggi delle riviste tradizionali è la peer review. La Scienza 2.0 ha bisogno di un sistema di gestione della reputazione, un database centrale che tenga traccia della reputazione di chi partecipa alla comunità on line.

wilbanks: I blog e i wiki sono gli equivalenti digitali delle chiacchiere di corridoio durante i congressi o delle riunioni di laboratorio, ma sono ben lontani dal sostituire le riviste. Nel mondo scientifico non serve a niente essere il primo ad aver detto una cosa, se poi non sei in grado di dimostrarla.

L'AUTORE



M. MITCHELL WALDROP è un giornalista scientifico free lance con base a Washington. Recentemente si è unito allo staff di «Nature» come editorialista.

ATTENZIONE AI LINK MORTI

ScienceEditor: Le citazioni di pubblicazioni on line non piacciono ad autori e redattori. A causa del «degrado» dei link, infatti, è quasi certo che ogni indirizzo web citato diventerà irraggiungibile nel giro di pochi anni o decenni. Autori, redattori ed editori dovrebbero servirsi di sistemi come WebCite (www.webcitation.org) per archiviare il materiale Internet che non fa parte di riviste, in modo da assicurare l'accessibilità a lungo termine degli studi scientifici.

APRIRE A TUTTI

Deadlyvices: Il Web 2.0 è una fantastica opportunità di allargare la scienza a tutti, non solo agli accademici. Forse, se le persone comuni avessero più possibilità di contribuire, l'opinione pubblica sarebbe meno diffidente nei confronti della scienza.

Richaa: Uno dei motivi per cui dopo il dottorato ho abbandonato la scienza era la cultura isolazionista. Uno scienziato mi disse che avevo troppi interessi per avere successo in fisica. Decisi di prenderlo come un complimento. Spero che l'apertura della scienza attraverso il Web 2.0 eliminerà questa cultura e alimenterà il pensiero interdisciplinare e la collaborazione.

con la data e l'ora, «per cui, se qualcuno cercasse di appropriarsi del lavoro di un altro, è molto facile dimostrare chi è arrivato per primo. Io penso che sarà proprio la paura di essere sbugiardati pubblicamente a determinare il successo dell'open science. Una ricerca aspetta tra i sei e i nove mesi prima di essere pubblicata su una rivista scientifica, mentre con l'open science la precedenza è attribuita istantaneamente».

Nell'approccio totalmente trasparente dell'open notebook, il «taccuino aperto» di Bradley, tutto va on line: protocolli sperimentali, risultati positivi, fallimenti, persino discussioni su articoli ancora in preparazione. «Un wiki è il quaderno di laboratorio quasi perfetto», dichiara Bradley. Attribuendo data e ora a qualunque testo e modifica è possibile non solo stabilire la priorità, ma tenere traccia dei contributi individuali anche nel caso di collaborazioni molto ampie.

Bradley ammette che in certi casi possono esserci ragioni legittime a sfavore di tanta apertura. Se la ricerca coinvolge pazienti o altri soggetti umani, c'è il problema della riservatezza. Se uno scienziato intende pubblicare i propri articoli su una rivista che insiste sui diritti editoriali per testo e immagini, la prepubblicazione on line potrebbe essere un

problema. E se il lavoro portasse a un brevetto non è ancora chiaro se l'Ufficio Brevetti accetterebbe una pagina wiki come prova di paternità. Finché non ci sarà chiarezza su questo punto, «il consiglio legale più tipico è di non divulgare le proprie idee prima di aver depositato il brevetto».

Ma a dispetto di tutto ciò, secondo Bradley, più gli scienziati sono aperti e meglio è. Quando ha avviato UsefulChem, il suo laboratorio stava studiando la sintesi di farmaci per curare malattie come la malaria. Ma poiché i motori di ricerca consentivano di accedere liberamente al lavoro del suo team senza bisogno di una password, «improvvisamente c'era gente che ci trovava su Google e si offriva di collaborare con noi. Il National Cancer Institute mi ha chiesto di sperimentare i nostri composti come agenti antitumorali. Rajarshi Guha, dell'Università dell'Indiana, si è offerto di aiutarci con i calcoli di docking, per capire quali molecole sono reattive. Oggi non siamo più un laboratorio di ricerca a sé, ma un network di laboratori che cooperano».

Blogfobia

Anche se i wiki stanno guadagnando terreno, gli scienziati sono stati ben più lenti nell'impegnarsi con una delle più popolari applicazioni del

Web 2.0: i blog. «Un blog è completamente antitetico alla formazione che ricevono gli scienziati», ha dichiarato nel gennaio 2007 Huntington F. Willard, genetista della Duke University, durante la North Carolina Science Blogging Conference, uno dei primi grandi incontri sull'argomento. Lo scopo dei blog è mettere in circolazione velocemente le idee, anche a rischio di sbagliarsi o di essere incompleti. «Per uno scienziato è un salto enorme», dice Willard. «La pubblicazione di articoli è preceduta da un lungo processo di correzione e peer review. Ogni parola è scelta accuratamente, perché è destinata a rimanere. Nessuno vuole leggere: "Contrariamente ai risultati di Willard e colleghi..."».

Tuttavia, Willard è favorevole ai blog. Scrive spesso editoriali sui quotidiani e crede che gli scienziati dovrebbero far sentire la propria voce. Poiché la maggior parte dei blog consente ai lettori di inserire commenti ai vari messaggi, essi si sono rivelati un buon mezzo per discutere e scambiarsi opinioni. Il blog di Bradley su UsefulChem ne è un esempio. Un altro è Chembar (www.chembar.com). «Oggi per la chimica Chembar è l'equivalente della macchinetta del caffè negli uffici», racconta Paul Bracher, che si sta specializzando in chimica alla Harvard University. «Si chiacchiera di argomenti che vanno da che cosa dovrebbero finanziare gli enti di ricerca al modo migliore di gestire un laboratorio, fino ai comportamenti che si apprezzano di più in un capo. Solo che invece di stare in cinque intorno a una macchina del caffè, ci sono centinaia di persone di ogni parte del mondo».

Naturalmente per molti lettori del blog di Bracher, che sono soprattutto giovani scienziati ancora in cerca di un posto fisso, queste discussioni possono diventare un campo minato. Un discreto numero di partecipanti usa uno pseudonimo per paura che i propri commenti urtino la sensibilità di un professore, ostacolando le opportunità future di avere un incarico. Altri evitano del tutto i blog perché ritengono che il tempo passato on line sia rubato alla stesura della loro prossima pubblicazione. «L'articolo sottoposto a peer review è la via principale per procurarsi incarichi e promozioni», afferma Surridge. «Gli scienziati non scrivono blog perché non portano riconoscimenti concreti».

Anche secondo Timo Hannay, direttore delle pubblicazioni on line del Nature Publishing Group, a Londra, il problema dei riconoscimenti è uno degli ostacoli maggiori della Scienza 2.0. Ancora una volta, però, è la tecnologia stessa a offrire un aiuto. «Nessuno pensa che l'unico contributo di uno scienziato siano i suoi articoli», dice Hannah. «È chiaro che uno scienziato deve anche intervenire alle conferenze, condividere le sue idee, avere un

ruolo guida nella comunità. È solo che le pubblicazioni sono sempre state l'unica cosa quantificabile. Oggi, però, sta diventando facile quantificare anche le altre comunicazioni informali che vengono pubblicate su Internet».

I vantaggi della collaborazione

Se tutte queste innovazioni verranno accettate, la cultura accademica subirà una grossa trasformazione. Secondo i sostenitori della Scienza 2.0, infatti, usando questa tecnologia è possibile distogliere i ricercatori da un'attenzione ossessiva verso la priorità e la pubblicazione, e riportarli a quel senso di apertura e collaborazione che si suppone siano le caratteristiche fondanti della ricerca scientifica. «Non credo che in futuro gli articoli di ricerca tradizionali spariranno», dice Surridge. «Credo invece che aumenteranno le attività di tipo collaborativo che precedono la pubblicazione». O che la seguono: «PLOS ONE» consente infatti agli utenti di commentare gli articoli pubblicati on line, di aggiungervi note e persino di valutarne la qualità su una scala da 1 a 5.

Anche alcune università sembrano aprirsi alla novità. Dopo una votazione storica, lo scorso febbraio il College of Arts and Sciences della Harvard University ha approvato un sistema che consente di inserire gli articoli in un archivio on line, consultabile gratuitamente da chiunque. Gli autori conserveranno comunque il copyright e potranno sempre pubblicare i propri articoli sulle riviste tradizionali.

Nel frattempo Hannay si è impegnato moltissimo per coinvolgere l'intero gruppo di «Nature» nel Web 2.0. «La nostra vera missione non è pubblicare riviste, ma favorire la comunicazione scientifica», dice. Tra le varie iniziative troviamo Nature Network, un social network per scienziati; Connotea, un sito di social bookmarking per ricercatori basato sullo stesso sistema del famoso sito Delicious; e Nature Precedings, un sito web in cui i ricercatori possono inserire commenti su manoscritti non ancora pubblicati, presentazioni e altri documenti.

In effetti, riferisce Bora Zivkovic, un esperto di ritmi circadiani che gestisce la comunità on line di «PLOS ONE», i vari esperimenti di Scienza 2.0 stanno proliferando così rapidamente che è quasi impossibile tenerne traccia. «È un processo darwiniano», afferma. «Circa il 99 per cento di queste idee è destinato a scomparire, ma alcune emergeranno e si diffonderanno».

«Non ho alcuna intenzione di fare previsioni su dove andrà a finire tutto questo», aggiunge Hooker, «ma sono pronto a scommettere che, quando ci arriveremo, ne saremo soddisfatti».

PERLE NEL FANGO

Matthewdsmith: Può darsi che con tutte queste informazioni disponibili (immaginate milioni di quaderni di laboratorio, con tutte le cose inutili che in genere ci sono dentro), le informazioni davvero utili e preziose saranno più difficili da trovare.

Jasonkelly: Ci sono molte risorse (per esempio Google) per gestire le ricerche all'interno di quantità di informazione molto grandi. E, per di più, sono gratuite.

Cameron Neylon: La promessa del Web 2.0 è il filtraggio sociale (community filtering) automatizzato. Facebook e Amazon, per esempio, mi permettono di trovare facilmente le persone che conosco oppure i libri che mi interessano. La sfida è costruire network scientifici abbastanza grandi da cominciare a offrire vantaggi analoghi.

Lettere

Computer Science: Science 2.0. Schneiderman B., in «Science», Vol. 319, pp. 1349-1350, 7 marzo 2008.

The Future of Science Is Open. Hooker B. Un'analisi in tre parti della scienza open access: www.3quarksdaily.com/3quarksdaily/2006/10/the_future_of_s_1.html.

Nature Network, un network on line su cui discutere notizie ed eventi scientifici: <http://network.nature.com>.

Science Commons, un progetto on line per aiutare la scienza open access su Internet: www.sciencecommons.org.



Jon Krause