

# LA SCIENZA FATTA DAL BASSO

Dal videogioco per trovare la forma delle proteine a quello per classificare la morfologia delle galassie: con la *citizen science*, si gioca per contribuire alla ricerca.

■ ■ ■ ■ ■  
TIZIANA MORICONI



▶ Esempio di classico arcade: il flipper.

**C**hissà quante ore ciascuno di noi ha passato in compagnia di Tetris o di un altro dei classici videogiochi passatempo. Niente di male nel distrarsi un po', magari mentre si viaggia in metropolitana o si aspetta il proprio turno in fila da qualche parte. Immaginiamo, però, che mentre giochiamo a un *arcade* come flipper, qualcuno, da qualche parte nel mondo, utilizzi i dati sui movimenti della nostra pallina per uno studio di fisica. Improvvisamente ci ritroveremmo a partecipare a un progetto scientifico senza bisogno di conoscere alcuna legge della dinamica. Ora ripensiamo a tutto il tempo passato su un videogioco nella nostra vita e moltiplichiamolo per le persone che conosciamo: inevitabile pensare che passatempo creati *ad hoc* potrebbero rivelarsi una risorsa importante per il mondo della ricerca. Non parliamo del futuro, ma di qualcosa che già esiste e che è solo l'ultima sfaccettatura di un fenomeno molto vasto, chiamato *citizen science*, oggi in enorme crescita grazie al Web.

## Ripiegala!

Un esempio di videogioco (online e di grande successo) creato appositamente per dare una mano ai ricercatori è *FoldIt!* (<http://fold.it>), creato dal biologo David Baker dell'Howard Hughes Medical Institute. Lo scopo è trovare la forma di proteine di cui è nota la sequenza ma non, appunto, la struttura. Per partecipare basta sapere che le proteine sono formate da singoli mattoncini (gli amminoacidi) disposti in molte combinazioni diverse, e che le strutture possono essere tirate, piegate e avvolte su se stesse secondo alcune semplici regole. A ogni azione, un punteggio indicherà la probabilità che la forma ottenuta si avvicini a quella reale, in base alla sua stabilità. Ogni proteina, infatti, assume sempre e solo una specifica configurazione, che corrisponde a quella più stabile: quella che, a parità di funzionalità, richiede meno energia per essere mantenuta. Le uniche abilità richieste sono quelle visive e logiche, il resto lo fa l'intuito. Al momento stanno giocando – in squadre o

📍 Il radiotelescopio di Arecibo (Portorico) utilizzato per la ricerca di segnali di intelligenze extraterrestri.



#### TIZIANA MORICONI

giornalista, scrive per "L'Espresso", "Wired Italia" e "National Geographic Kids". Cura inoltre la sezione news del magazine online "Galileo", giornale di scienza e problemi globali.

uno contro l'altro – oltre 50 000 utenti e l'ultima struttura che sono riusciti a definire è niente meno che quella di un enzima del virus della sindrome da immunodeficienza acquisita nei macachi: un parente dell'HIV umano, responsabile dell'AIDS. L'impresa ludica è valsa a qualche utente una bella soddisfazione e la firma sulla rivista scientifica "Nature Structural & Molecular Biology", accanto a quella degli scienziati.

#### La scienza fatta dai cittadini

La citizen science, chiamata a volte anche *open science* o *civic science*, è uno di quei fenomeni di cui risulta molto difficile stabilire una data di nascita, anche perché, in senso lato, è sempre esistito: basti pensare agli astrofili, a cui si deve la scoperta di moltissimi oggetti celesti. Anche la definizione è altrettanto difficile: letteralmente sarebbe "scienza fatta da comuni cittadini", ma probabilmente due differenti studiosi del rapporto tra scienza e società ne darebbero definizioni differenti. Per semplicità, potremmo dire che si tratta di un'attività scientifica in cui scienziati non professionisti partecipano, su base principalmente volontaristica, alla raccolta, all'analisi e all'elaborazione di dati o allo sviluppo di strumenti e tecnologie [1]. Trattandosi di una manifestazione sociale ed essendo in continua evoluzione, il modo migliore per delinearla è con una panoramica di alcuni

tra i tanti progetti che portano la sua etichetta.

#### Il bello del Web

Elencando gli aggettivi che descrivono il fenomeno – partecipato, aperto, diffuso – si intuisce immediatamente che il World Wide Web può essere un *habitat* perfetto per la sua proliferazione. Basti pensare che ormai esistono persino progetti di citizen science su Facebook. Come *PiggyDemic* ([www.aftau.org/site/News2?page=NewsArticle&id=14976](http://www.aftau.org/site/News2?page=NewsArticle&id=14976)) dell'Università di Tel Aviv: un programma che permette agli utenti di "infettarsi" a vicenda con un virus biologico virtuale, aiutando i ricercatori a capire come questo muti e si diffonda attraverso le interazioni umane. I moderni algoritmi alla base dei modelli di propagazione di un'infezione, infatti, fanno fatica a tenere conto di questo aspetto. L'*habitat www* è perfetto per vari motivi: prima di tutto perché i dati, una volta in rete, sono facilmente disponibili per tutti e in secondo luogo perché ogni computer connesso è una piccola potenza di calcolo in più a disposizione di una data impresa scientifica. In effetti, esistono moltissimi progetti che richiedono soltanto di mettere a disposizione il proprio computer quando va in *stand by*: basta scaricare un programma, iscriversi all'iniziativa, e il calcolatore viene "prestato" agli scienziati.

#### Scienza @home

Come ricorda la rivista "Scientific American" [2], il capostipite dei progetti che potremmo definire "passivi" è Seti@home (<http://setiathome.berkeley.edu>), per la ricerca di segnali di intelligenze extraterrestri provenienti dallo spazio. In pratica, il proprio computer si collega autonomamente allo Space Sciences Laboratory dell'Università di Berkeley per analizzare i dati del radiotelescopio di Arecibo (Portorico). Seti è l'acronimo di Search for Extra-Terrestrial Intelligence ed è un'organizzazione no profit nata in seno alla Nasa, con un istituto fondato nel 1984 ([www.seti.org](http://www.seti.org)). Dal 17 maggio 1999 chiunque può partecipare alla ricerca, purché disponga di un computer. Nel 2005, il software originario (che portava lo stesso nome del progetto) è stato sostituito dall'applicazione Berkeley Open Infrastructure for Network Computing, o BOINC, piattaforma ora utilizzata per decine di progetti @home nati negli ultimi anni. Tra i vari meriti di Seti@home c'è infatti quello di aver dimostrato la fattibilità di tali iniziative su base volontaristica. Altro esempio è quello di LHC@home del Cern di Ginevra, partito nel 2004 e ora entrato in una nuova fase 2.0. In pratica, è possibile dare una mano ai fisici nel simulare la dinamica delle collisioni di protoni di alte energie. Il tutto con l'obiettivo finale di scoprire nuove particelle elementari.



Non tutti, in realtà, sono d'accordo nel considerare questi progetti passivi come vera e propria citizen science. Non lo è, per esempio, Kevin Schawinski, astrofisico di Yale e fondatore di uno dei progetti di citizen science di maggior successo, *Galaxy Zoo* ([www.galaxyzoo.org](http://www.galaxyzoo.org)). Per Schawinski, il calcolo distribuito andrebbe semplicemente ritenuto più una forma di *crowdsourcing* che non scienza partecipata vera e propria. A proposito: in *Galaxy Zoo* le persone sono chiamate a studiare le immagini di galassie provenienti dalla banca dati di alcuni telescopi e a classificarle a seconda della morfologia, cosa che i programmi per computer da soli non sono ancora in grado di fare.

### Solo per gioco...

Una cosa è evidente: con la diffusione del Web, gli istituti di ricerca, soprattutto americani e inglesi, hanno cercato di aumentare il coinvolgimento dei cittadini, essenzialmente perché sono forza lavoro gratuita. Anche qui, però, va fatta una distinzione tra due grandi categorie di

progetti: quelli soltanto "ludici", che non richiedono necessariamente particolari conoscenze scientifiche e neppure uno specifico interessamento alla scienza in sé (come *PiggyDemic*) e quelli più "educativi", che invece presuppongono almeno questa seconda caratteristica, come *Galaxy Zoo*.


Nel primo gruppo troviamo altri videogame online come *EteRNA* (<http://eterna.cmu.edu/content/EteRNA>), in cui giocando a progettare piccole molecole di RNA si aiutano gli scienziati a comprendere la biologia a livello cellulare. Altro esempio è *Phylo* (<http://phylo.cs.mcgill.ca/eng/index.html>), in cui si comparano sequenze di genomi umani, con lo scopo finale di mappare le mutazioni responsabili di alcune malattie genetiche: «Non lasciatevi spaventare dal nome», rassicura immediatamente la *homepage*, «è solo un gioco interattivo che ti permette di contribuire alla scienza».

### ... Oppure per passione

Passiamo ai progetti del secondo gruppo. Uno conclusosi da poco è *Evolution Megalab* ([www.evolutionmegalab.org/it\\_IT/information/viewHomePage](http://www.evolutionmegalab.org/it_IT/information/viewHomePage)) [3]. Vi hanno preso parte 15 paesi europei, tra cui l'Italia, con l'obiettivo di documentare la variabilità del colore di una piccola chiocciola, *Cepaea nemoralis*, per correlarla a certe caratteristiche ambientali. Poiché si tratta semplicemente di osservare, prendere nota e riportare online, gli scienziati – che da soli non avrebbero mai potuto portare a termine un'osservazione così estesa in breve tempo – hanno deciso che i comuni

cittadini di qualsiasi età avrebbero potuto dare una mano. Così, nel 2009, *Evolution Megalab* è partito, e i suoi risultati sono stati pubblicati su "Plos One" ([www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0018927](http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0018927)).

Con i suoi quasi 480 000 volontari, una delle community online più grandi attualmente è quella di *Zooniverse* ([www.zooniverse.org](http://www.zooniverse.org)), cappello che riunisce *Galaxy Zoo* e altri progetti di astronomia: *Icehunters* per l'identificazione degli oggetti e dei meteoriti della fascia di Kuiper ([www.icehunters.org](http://www.icehunters.org)); *Planethunters* suoi pianeti extrasolari ([www.planethunters.org](http://www.planethunters.org)); *Milkywayproject* per aiutare gli scienziati a esaminare e misurare la nostra galassia attraverso le immagini a infrarossi dello Spitzer Space Telescope ([www.milkywayproject.org](http://www.milkywayproject.org)). E ancora: oltre 67 000 immagini prese dal Lunar Reconnaissance Orbiter della Nasa sono già state classificate dai volontari del *Moon Zoo* ([www.moonzoo.org](http://www.moonzoo.org)) che mira a descrivere la superficie lunare con un dettaglio mai raggiunto prima. Lo stesso vale per le tempeste solari ([www.solarstormwatch.com](http://www.solarstormwatch.com)).

 **Cepaea Nemoralis**: è stata oggetto di un esempio di successo di partecipazione "dal basso" in una ricerca scientifica.

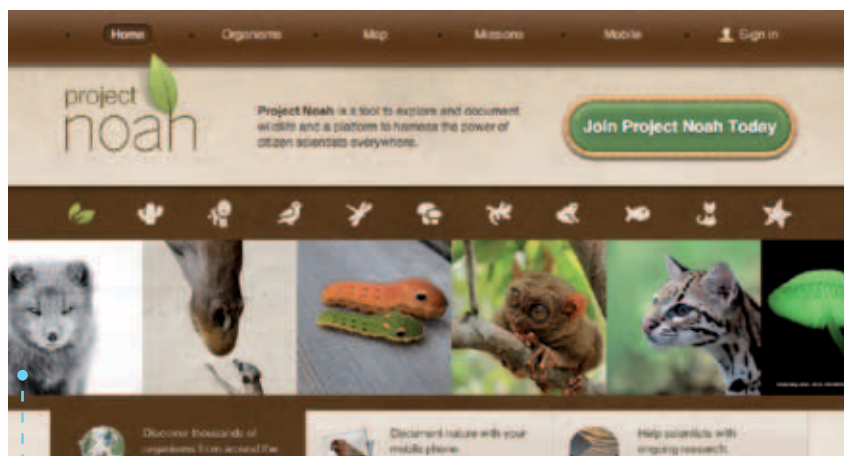


### PAROLE CHIAVE



**Arcade** I classici videogame da sala giochi degli anni ottanta, come Tetris e Pac-Man.

**Crowdsourcing** Il termine deriva da crowd, "gente", e outsourcing, "esternalizzazione" e indica dunque un metodo di sviluppo di un progetto che chiede la partecipazione aperta (e via Web) di una comunità virtuale non organizzata. Wikipedia è un esempio di un progetto di crowdsourcing.



### Citizen science goes mobile

Di progetti come questi, in rete se ne trovano davvero per tutti i gusti. In particolare, spopolano quelli di scienze naturali e ambientali: i cittadini possono essere facilmente istruiti e si sfrutta la loro capillarità sul territorio per ottenere informazioni su aree immense, troppo estese per le forze dei piccoli gruppi di ricerca, alle prese con la crisi economica e i tagli. E ora che la moda degli *smartphone* e dei *tablet* ha preso piede, tutti sono in grado di scattare fotografie e raccogliere dati sul posto. Dati che hanno anche il vantaggio di essere già georeferenziati: in questo modo, la possibilità di imprecisione dovuta all'inesperienza si riduce al minimo. C'è chi, come i ricercatori dell'Università di Cambridge, in Gran Bretagna, sta anche sviluppando *smartphone* con rivelatori di inquinamento con cui equipaggiare i ciclisti. Oppure chi, all'Università di Waterloo, chiede di twittare semplicemente quanta neve cade davanti la porta di casa (<http://snowcore.uwaterloo.ca/snowtweets/howto/#measure>). Ovviamente, uno dei modi più semplici per "abilitare" i cittadini a raccogliere informazioni utili alla scienza è quello di creare un'applicazione. Come Noah ([www.projectnoah.org](http://www.projectnoah.org)), uno strumento che consente di raccogliere note e

fotografie di specie animali e vegetali e renderle immediatamente disponibili a tutto il mondo della ricerca, indipendentemente dal progetto a cui si partecipa. L'idea si differenzia da altre simili per un punto: incoraggia i cittadini a partecipare attraverso *Mission Badge*, proprio come nel popolare FourSquare, un social network basato sulla geolocalizzazione e il *geo tagging* (l'etichettatura dei luoghi). Scaricando l'applicazione di FourSquare sul proprio cellulare (che deve essere dotato di GPS) si può segnalare – su un mappa visibile a tutti gli iscritti – il luogo in cui ci si trova, aggiungendo informazioni potenzialmente utili o interessanti per gli altri utenti. Il sito propone anche missioni da compiere (come visitare luoghi) in cambio di premi virtuali chiamati, appunto, *Badge*. Con lo stesso principio, su Noah viene chiesto, per esempio, di raggiungere una certa quota di *animal spotting* (ovvero un certo numero di fotografie o di informazioni su determinati animali).

### Per gioco, ma valido

A questo punto, però, sorge spontanea una domanda: i dati ottenuti con questi progetti sono validi? Nulla vieta che lo siano, come afferma uno studio pubblicato di recente da ricercatori canadesi, che hanno preso in considerazione dati raccolti negli ultimi dieci anni [4]. La conclusione è che i benefici, sia per la scienza sia per la società, sono tali da minimizzare le preoccupazioni sulla qualità dei dati ottenuti. «I problemi possono essere risolti con un corretto addestramento dei cittadini», hanno suggerito i ricercatori. ➔

### PER APPROFONDIRE

- [www.citizensciencealliance.org](http://www.citizensciencealliance.org)
- [www.citizencyberscience.net](http://www.citizencyberscience.net)



### IN RETE!

**Citizen science: esempi di progetti passivi...**

- Unosat** [www.unitar.org/unosat/node/22/1432](http://www.unitar.org/unosat/node/22/1432)
- Orbit@home** <http://orbit.psi.edu/>
- Einstein@home** <http://einstein.phys.uwm.edu/einsteinathome/index.html>
- Cosmology@home** [www.cosmologyathome.org](http://www.cosmologyathome.org)
- Folding@home** <http://folding.stanford.edu/Italian/Main>
- Rosetta@home** [http://boinc.bakerlab.org/rah\\_about.php](http://boinc.bakerlab.org/rah_about.php)
- Gimps** <http://www.mersenne.org>
- DNA@Home** <http://dnahome.cs.rpi.edu/dna>
- FightAIDS@Home** <http://fightaidsathome.scripps.edu>
- Grid** [www.worldcommunitygrid.org](http://www.worldcommunitygrid.org)
- Clean Energy** <http://cleanenergy.harvard.edu>
- Lifemapper** [www.lifemapper.org](http://www.lifemapper.org)

### ... e attivi

- Gloria** [www.robtel.eu](http://www.robtel.eu)
- Influweb** [www.influweb.it](http://www.influweb.it)
- Open.Nasa** <http://open.nasa.gov>
- Encyclopedia of Life** <http://eol.org>
- Gridrepublic** [www.gridrepublic.org/index.php?page=projects](http://www.gridrepublic.org/index.php?page=projects)



### RISORSE

- 1 *Finalizing a Definition of "Citizen Science" and "Citizen Scientists"*, in "Open Scientist", [www.openscientist.org/2011/09/finalizing-definition-of-citizen.html](http://www.openscientist.org/2011/09/finalizing-definition-of-citizen.html)
- 2 [www.scientificamerican.com/citizen-science](http://www.scientificamerican.com/citizen-science)
- 3 M. Casiraghi, *Un esperimento tra i cittadini*, nel blog "Continuo processo de cambio" (<http://procesodecambio.linxedizioni.it/2011/05/25/un-esperimento-tra-i-cittadini>)
- 4 Conrad C.C., Hilchey K.G., *A review of citizen science and community-based environmental monitoring: issues and opportunities*, in "Environmental Monitoring Assessment", 2011, vol. 176, pp. 273-91.

**MULTIMEDIA**  
[www.linxedizioni.it](http://www.linxedizioni.it)

