



## Citizen Science: la scienza di tutti

Nel mondo ci sono milioni di individui, la maggior parte non formata come scienziati che però si impegnano in progetti di categorizzazione, raccolta, analisi e trascrizione di dati scientifici.

Appassionati di scienza scendono in campo per contribuire alla ricerca scientifica, formando quella che può essere definita una scienza dei cittadini: citizen science.

*“Nella società della conoscenza, tanto ai non scienziati è richiesto di formarsi e informarsi su questioni scientifiche sempre più presenti nella vita quotidiana, quanto agli scienziati è richiesto di inserirsi nei processi di formazione del consenso nell’opinione pubblica.” – sottolinea Andrea Cerroni, sociologo della scienza all’Università Milano Bicocca – “A differenza di poche generazioni fa, per altro, tanto i cittadini sono mediamente più colti quanto gli scienziati sono più spesso sensibili ai temi della cittadinanza. In mancanza, però, di forme di partecipazione democratica adeguate alle scelte a più alto tenore di conoscenza, la citizen science surroga le due tendenze con i pregi e i limiti delle iniziative non governate. Alle nuove sfide che obiettivamente ci si prospettano, si aggiunge, in Europa e soprattutto in Italia, la carenza di finanziamento pubblico tanto della ricerca in campo sociologico, soprattutto sul versante dell’innovazione, quanto della comunicazione scientifica più sperimentale, rischiando perciò di inibire lo sviluppo di una società democratica fondata sulla scienza.”*

La citizen science come termine è recente, ma nella sostanza era già applicata più di un secolo fa: il primo esempio sembra risalire al 1900, quando su invito della National Audubon Society (Stati Uniti), ogni Natale, si contribuiva al conteggio degli uccelli (Christmas Bird Count).

Il termine citizen science (da ora CS), con diverse sfaccettature, era stato coniato già nella metà degli anni novanta da Rick Bonney negli Stati Uniti e da Alan Irwin nel Regno Unito: per Bonney importante era il ruolo dello scienziato nel coinvolgere il pubblico, mentre per Irwin era fondamentale la formazione di una cittadinanza scientifica che portasse all’apertura della conoscenza scientifica. Oggi questi concetti si sono fusi ed è difficile dare una definizione precisa di CS. <sup>[1,2]</sup>

Il concetto di CS, riconosciuto anche a livello accademico, nel giugno del 2014 è stato inserito nella lista di parole nuove del dizionario Oxford English, che l’ha definito come «la raccolta e l’analisi di dati relativi al mondo naturale da parte di un pubblico, che prende parte a un progetto

di collaborazione con scienziati professionisti». A questa definizione si affiancano anche altri aspetti considerando la CS come un complesso di attività o progetti di ricerca scientifica condotti, in parte o totalmente, da scienziati dilettanti o non professionisti con l'obiettivo di effettuare una sistematica raccolta e analisi di dati. Inoltre, essa è ritenuta un potenziale mezzo per lo sviluppo di tecnologia, verifica di fenomeni naturali e diffusione pubblica di sapere scientifico. Tutto questo porterebbe alla formazione di una scienza partecipata, dove sono i cittadini a diventare parte integrante del processo scientifico. <sup>[3,4]</sup>

Negli ultimi vent'anni sono aumentate sia le iniziative di CS sia la possibilità da parte dei cittadini di accedere ai risultati. Nel febbraio 2015 a San Jose (California), la Citizen Science Association (CSA), ha indetto la prima conferenza mondiale di CS per condividere idee, prospettive, best practices: ha visto la partecipazione di più di seicento persone, provenienti da venticinque Paesi. La prossima è prevista per febbraio 2017, a Raleigh (North Carolina). <sup>[5]</sup>

La CS sta portando a dei cambiamenti sia nella società sia nella scienza, accentuati anche dalla diffusione dell'utilizzo di Internet e dei social network. Nella CS oggi si possono delineare due importanti aspetti: un crescente impegno dei cittadini; una crescente assunzione di responsabilità degli scienziati nelle questioni democratiche e di policy.

L'ECSA, l'associazione europea di CS, definisce la CS un campo sperimentale che adotta modelli alternativi di democrazia e produzione di conoscenza pubblica. I progetti introducono nuovi dati, informazioni, partnership e così nuove prospettive, creando domini di conoscenza prima inesistenti. I cittadini creano quindi conoscenza e la conoscenza crea i cittadini. Ogni progetto dovrà saper non solo motivare e coinvolgere, ma rendere i partecipanti consapevoli del loro contributo anche se non è richiesta una preparazione scientifica specifica. Coinvolgere le persone, rendendole partecipi nelle attività di ricerca e sperimentazione, risulta quindi una buona strategia per avvicinare alla scienza: su tale principio si basa Societize, il programma di CS fondato nel 2012 dalla Comunità Europea. <sup>[6]</sup>

Si può dire che la maggior parte degli studi sull'ambiente naturale, inclusi gli effetti dei cambiamenti climatici, sono il risultato della raccolta, trascrizione ed elaborazione dei dati nel tempo, da un pubblico di non esperti.

### I progetti

Oggi i progetti in corso si sono allargati a ogni ambito immaginabile, dall'astrofisica alla medicina, dalla biologia alle neuroscienze, dall'informatica all'astronomia, coinvolgendo persone di tutte le età e provenienza. Di seguito sono riportati alcuni tra i più importanti progetti di CS nel mondo.

– **The Cornell Lab of Ornithology**, fondato nel 1915, è un'organizzazione supportata da circa 80mila membri. La loro comunità coinvolge 200mila partecipanti ai progetti di CS e 12milioni di appassionati di uccelli con l'obiettivo di comprendere la vita non solo di questi animali, ma di altre specie selvatiche. Oltre al sito web, nel 2002 è stata lanciata eBird, un'interfaccia web molto intuitiva, che permette ai partecipanti di inserire le loro osservazioni e accedere a molte informazioni su distribuzione e varietà di uccelli nelle diverse aree del mondo. <sup>[7]</sup> (<http://www.birds.cornell.edu/Page.aspx?pid=1478>)

– **Open Air Laboratories (OPAL)**, nato in Inghilterra nel 2007, si è espanso in Scozia, Galles e Irlanda del Nord. Gestito dall’Imperial College di Londra, è un network di progetti di CS su larga scala che coinvolge musei, università e organizzazioni ambientali inglesi. I dati presenti nel loro database sono più di 55mila. Per la rete OPAL coinvolgere i cittadini è fondamentale per aiutare il lavoro degli scienziati, contribuendo alla ricerca scientifica. Accanto al sito, lanciato nel 2009, sono stati attivati anche altri strumenti come il website iSpot, che permette alle persone di condividere le proprie fotografie naturalistiche, consentendone l’identificazione.<sup>[8]</sup> (<http://www.opalexplornature.org/>)

– **Programmi @home**, progetti di calcolo distribuito: scaricando un programma gratuito e collegandosi alla Rete, si mette automaticamente a disposizione la capacità di calcolo del proprio computer a favore di scienziati e ricercatori. Più computer collaborano e più il calcolatore virtuale in rete sarà potente. Alcuni esempi: Seti@home, LHC@home e Eistein@home.<sup>[9]</sup> (<http://setiathome.ssl.berkeley.edu/> <http://lhathome.web.cern.ch/> <http://www.einsteinathome.org/>)

– **Zooniverse**, è un portale web di progetti di CS di astronomia. Con circa 480mila volontari, è una delle community online più grandi che esistono attualmente. Riunisce Galaxy Zoo e tanti altri progetti come Icehunters per l’identificazione degli oggetti e dei meteoriti della fascia di Kuiper; Milkywayproject per aiutare gli scienziati a esaminare e misurare la nostra galassia attraverso le immagini a infrarossi dello Spitzer Space Telescope e MoonZoo, che mira a descrivere la superficie lunare con dettagli mai conosciuti prima (la comunità di Monn Zoo ha classificato 3milioni e 800mila immagini dal Lunar Reconnaissance Orbiter della NASA). Galaxy Zoo forse è il più noto esempio di CS: si tratta di un progetto astronomico internazionale, dove i membri devono classificare milioni di galassie. Lanciato nel 2007, si avvale della collaborazione di università prestigiose come Oxford, Yale e John Opkins. Nasce da un’idea di un gruppo di astronomi e cosmologi convinti che, nonostante la specializzazione, i software non sono tutt’oggi in grado di classificare galassie. Decisero di chiedere a dei volontari sul web di guardare delle immagini estratte da una banca dati del telescopio Sloan Digital Sky Survey, e classificarle come ellittiche, spirali, stelle o in aggregazione. Nelle sole prime ventiquattr’ore il sito ricevette una media di 70mila classificazioni all’ora.<sup>[10]</sup> (<https://www.zooniverse.org/> <http://www.galaxyzoo.org/>)

– **Citizen Scientist Salford** è un sistema web-based che offre svariati progetti di CS della comunità di Salford e Manchester su come migliorare la salute pubblica. Ricercatori, medici, scienziati, nutrizionisti, neurologi, centri per la salute, cliniche mediche cercano di coinvolgere i cittadini in progetti di ricerca. Gli studi sono moltissimi così come gli ambiti medici coinvolti (malattie neurodegenerative; problemi cardio-circolatori, neurologici e dermatologici; tumori; diabete; infezioni e malattie immunitarie o gastrointestinali). Altri esempi di progetti di CS su salute e cura della persona sono: American Gut, Flusurvey e Africa@home.<sup>[11]</sup> (<http://www.citizenscientist.org.uk/>; <http://humanfoodproject.com/american-gut/> <https://flusurvey.org.uk/> <http://africa-at-home.web.cern.ch/africa-at-home/index.html>)

– **CSMON-LIFE (Citizen Science MONitoring)**, è uno dei primi progetti di CS in Italia. Nel Lazio e nelle acque del Salento i cittadini sono coinvolti in attività di monitoraggio per la protezione della biodiversità italiana, guidati e formati da esperti che a loro volta li faranno diventare «citizen expert», figure speciali che svilupperanno competenze tali da poter valutare la qualità dei dati raccolti dagli altri cittadini. CSMON, che ricalca gli esempi già attivi in nord Europa, soprattutto dell'OPAL, vede coinvolte l'Università degli Studi di Trieste, l'Agenzia dei Parchi del Lazio, la Comunità Ambiente, il CTS, l'Istituto Agronomico di Bari, Divulgando, il Dipartimento di Biologia Vegetale della Sapienza e quello di Zoologia di Torvergata. I cittadini sono impegnati in attività di monitoraggio di specie aliene, minacciate dai cambiamenti climatici o dalle attività antropiche. Nel progetto, oltre ai cittadini adulti sono coinvolti anche i ragazzi delle scuole tramite i loro insegnanti. Lo scopo è quindi raccogliere dati e sensibilizzare chi partecipa rendendolo più consapevole sui temi di ecologia e biodiversità in Italia.<sup>[12]</sup> (<http://www.csmon-life.eu/>)

– **STE (Scuba Tourism for the Environment)**, progetto promosso dal Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali dall'Università di Bologna, è attivo dal 2007. Ha l'obiettivo di coinvolgere turisti (subacquei e snorkelisti) nella raccolta di dati sulla presenza e abbondanza di organismi chiave nelle scogliere coralline del Mar Rosso per valutare biodiversità e qualità ambientale. Dai dati raccolti si ottiene un indice di biodiversità che è messo in relazione con le attività antropiche e le misure di gestione ambientali, permettendo di fornire informazioni utili alle autorità locali sull'impatto delle loro azioni e indicare aree particolarmente degradate da poter recuperare o zone invece da considerare hot-spot di biodiversità, da tutelare.<sup>[13]</sup> (<http://www.steproject.org/>)

### L'intervista

Il ricercatore Simone Branchini, impegnato nel progetto STE, si occupa da anni di CS e in particolare come la scienza partecipata possa fornire sistemi affidabili di monitoraggio, strumenti di gestione ambientale e approcci educativi per i cittadini. Parallelamente, assieme ad alcuni colleghi, sta sviluppando una start-up per offrire agli operatori turistici (tour operator, alberghi, crociere) servizi nel settore dell'educazione ambientale, con percorsi formativi sviluppati in base alle diverse destinazioni al fine di fornire conoscenze biologiche di base ai turisti e informazioni sull'impatto che ha la loro attività sugli ambienti che visitano e valutarne un eventuale miglioramento del comportamento.<sup>[14,15,16]</sup>

### Come è applicata oggi la Citizen Science?

*Essa prevede il coinvolgimento di cittadini volontari, non professionisti, nel processo scientifico. In base al grado di coinvolgimento si distinguono tipi differenti di CS. Si spazia dai crowd-sourcing projects, dove i volontari semplicemente mettono a disposizione dei ricercatori dei loro "strumenti". Ad esempio SETI@home della NASA sfrutta le memorie dei computer quando sono in stand-by per aumentare la capacità di calcolo di calcolatori condivisi; o progetti che tramite app installate su smartphone inviano dati sul rumore per mappare l'inquinamento acustico nelle grandi città. In altri progetti, invece, i volontari raccolgono attivamente informazioni in svariati campi come biologia, ecologia, meteorologia, astronomia e questo è il campo più grande di CS, di*

*cui anch'io mi occupo. Infine, ci sono progetti dove i volontari contribuiscono ad analizzare i dati o addirittura collaborano con i ricercatori nella creazione e sviluppo della ricerca (co-created CS).*

### **Quali sono, a suo avviso, pregi e difetti della CS?**

*Da biologo, il vantaggio più grande è sicuramente la possibilità di sviluppare monitoraggi su grande scala spaziale e temporale raccogliendo una notevole massa di dati. La CS permette di ottenere informazioni difficilmente ottenibili (se non impossibili) attraverso i metodi tradizionali. Tutto questo con dei costi assolutamente inferiori rispetto ai monitoraggi sviluppati da operatori professionisti. In aggiunta coinvolgere i volontari nella ricerca scientifica li rende consapevoli della stessa, della sua importanza e dei suoi limiti, avvicinandoli alle tematiche che i progetti vogliono risolvere come cambiamenti climatici, perdita di biodiversità e habitat, specie invasive, inquinamento ambientale e acustico... Questo porta anche a un cambiamento del loro comportamento, riducendo quelle attività che avevano un impatto negativo sull'ambiente. La CS, soprattutto quella in cui il coinvolgimento dei volontari è maggiore (co-creata), può quindi sviluppare una cittadinanza più rispettosa e interessata all'ambiente e alle tematiche scientifiche in senso lato. I grandi limiti della CS sono sicuramente l'affidabilità dei dati, bisogna essere molto precisi in fase di creazione della ricerca su cosa chiedere ai volontari, valutando se l'attività richiesta sia per loro effettivamente fattibile. Molto si è discusso in letteratura su questo argomento e linee guida e buone pratiche sono state pubblicate per garantire un'affidabilità sufficiente dei dati raccolti.*

### **Strategie per affrontare le difficoltà di diffusione della CS?**

*Da un lato c'è ancora chi in accademia non vede la CS come vera scienza, ma ci stiamo lavorando. In termini pratici, è fondamentale il coinvolgimento delle comunità locali e creare dei network sul territorio, che permettano di trovare volontari. Inoltre, i volontari devono divertirsi e sentirsi appagati per quello che fanno. Quindi strumenti per rispondere a queste due necessità sono fondamentali, come ringraziamenti "formali" da parte delle istituzioni che organizzano i progetti (attestati di partecipazione), ma anche newsletter che riportano i successi del progetto così come diffusione mediatica e sui social network contribuiscono fortemente al successo di un progetto.*

### **Come sono ottenuti i dati del progetto STE?**

*Attraverso una scheda di rilevamento, costituito di tre sezioni: informazioni su come affrontare in maniera sostenibile un'immersione e una vacanza su scogliera corallina; visione di immagini degli organismi da censire; e questionario scientifico. I volontari al momento hanno rilevato la presenza di settantadue organismi marini al termine delle loro escursioni in mare. Sono stati coinvolti grazie a un sistema piramidale basato sulla collaborazione con le agenzie di didattica subacquea, che ci ha permesso di formare centinaia di istruttori, potendo coinvolgere nel progetto durante il loro lavoro quotidiano migliaia di turisti, innescando un sistema a cascata. In nove*

*anni di ricerca abbiamo raccolto oltre 35mila questionari pari a quasi 30mila ore d'immersione, monitorando 122 siti del Mar Rosso.*

Attraverso la collaborazione con gli scienziati nei progetti di ricerca, i citizen potrebbero quindi contribuire alla creazione di informazioni di valore per sviluppare e costruire policy, migliorare la comprensione e rispondere a tante delle sfide che la società di oggi si trova ad affrontare. Ogni ambito d'osservazione e di scienza può avvantaggiarsi di questa nuova tecnica. La CS inoltre, crea partecipazione e conoscenza, avvicinando la società alla scienza.

### **Le criticità**

Detto questo però, la CS racchiude alcuni aspetti critici, prima di tutto *l'attendibilità*: non è ancora condivisa e accettata come scienza convenzionale che produce dati seri e affidabili. È vero che l'unione tra tecnologia dell'informazione e scienza ha portato a un aumento sia dell'interesse verso la CS sia della capacità di raccolta di dati, rendendo possibili ricerche su larga scala. Ma nonostante i procedimenti di raccolta dati siano sempre più sofisticati e siano usati strumenti statistici, tecniche computazionali, metodologie quantitative affidabili, alcuni contestano la pratica di scienza cittadina facendo riferimento alla qualità dei dati, ritenendo che non basta che scienziati e ricercatori si dotino di specifici strumenti per ridurre gli errori.

A questo si affianca il problema *dell'etica della proprietà*: i membri del gruppo diventano co-produttori delle informazioni, co-proprietari dei dati, si pone allora la questione del diritto di autore. Gli scienziati si sentono unici titolari dei loro dati. I partecipanti vorrebbero un valore di ritorno, ma spesso è visto dai ricercatori come un impegno pubblico o come un'occasione per imparare, per toccare da vicino la ricerca scientifica, per divertirsi insieme ad altre persone. Ma non è abbastanza, il pubblico ha anche bisogno di ricevere qualcosa in cambio di tangibile.

Infine, un'altra difficoltà è il *reclutamento*. Se a livello nazionale è più facile avere volontari, localmente lo è meno. Accade spesso che gruppi abbandonino un programma di CS per mancanza di motivazione, anche in relazione alle modalità di riconoscimento dell'impegno profuso. <sup>[1,2]</sup>

### **In conclusione**

Se da una parte l'aumento di progetti di CS nel mondo è stimolante, dall'altra spesso questi progetti non sono davvero nuovi e innovativi, ma ricalcano altri percorsi, raccogliendo dati simili negli stessi posti. Sicuramente, come scrive il professor Bruce Lewenstein in *Models of Public Communication of Science & Technology*, progetti di questo tipo creano comunque una forma di partecipazione pubblica, aiutando gli individui a portare una conoscenza locale per risolvere i problemi locali. D'altra parte, nella società di oggi, comunicare con i non esperti è una necessità e occupa gran parte del lavoro degli scienziati, poiché tutti chiedono informazioni. Per lo scienziato, trovare un canale di dialogo con il pubblico non è semplice, perché deve riuscire ad adattare un registro comunicativo differente dal suo. Avere invece il pubblico dentro la sua ricerca potrebbe essere un fattore molto importante per la comunicazione pubblica, purché si trovi un registro comune.

## FONTI

- [1] R. Bonney, J.L. Shirk, T.B. Phillips, A. Wiggins, H.L. Ballard, A.J. Miller-Rushing, J.K. Parrish (2014), «Citizen Science. Next Steps for Citizen Science. Strategic investments and coordination are needed for citizen science to reach its full potential», *Science*, vol. 343, AAS, 28 march 2014.
- [2] H. Riesch e C. Potter (2014), «Citizen Science as seen by Scientists: Methodological, Epistemological and Ethical Dimensions», *Public Understanding of Science*.
- [3] Oxford English Dictionary List of New Words, in Oxford English Dictionary, 13 September 2014.
- [4] Lewenstein B.V. (2004), «What does citizen science accomplish?», prepared for meeting on citizen science, Draft, 27 May 2004, Paris.
- [5] Citizen Science Association. A community of practice for the field of public participation in scientific research. <http://citizenscienceassociation.org/>
- [6] Societize. Citizen Science Projects. <http://www.societize.eu/>
- [7] The Cornell Lab of Ornithology. Exploring and Conserving Nature <http://www.birds.cornell.edu/Page.aspx?pid=1478>
- [8] Opal Explore Nature. <http://www.opalexplornature.org/>
- [9] Seti@home, <http://setiathome.ssl.berkeley.edu/>; LHC@home, <http://lhathome.web.cern.ch/>; Einstein@home <http://www.einsteinathome.org/>
- [10] Zooniverse. People-Powered Research <https://www.zooniverse.org/> Galaxy Zoo <http://www.galaxyzoo.org/>
- [11] Citizen Scientist Salford <http://www.citizenscientist.org.uk/>; America Gut <http://humanfoodproject.com/americanut/>; Flusurvey <https://flusurvey.org.uk/>; Africa@home <http://africa-at-home.web.cern.ch/africa-at-home/index.html>
- [12] CSMON life <http://www.csmon-life.eu/>
- [13] STE. Scuba Tourism for the Environment. Red Sea biodiversity monitoring program <http://www.steproject.org/>
- [14] Participating in a Citizen Science Monitoring Program: Implications for Environmental Education Simone Branchini, Marta Meschini, Claudia Covi, Corrado Piccinetti, Francesco Zaccanti, Stefano Goffredo. University of Bologna. PLOS ONE DOI:10.1371/journal.pone.0131812 July 22, 2015 [http://www.marinesciencegroup.org/wp-content/uploads/2015/08/2015\\_PLoS ONE.pdf](http://www.marinesciencegroup.org/wp-content/uploads/2015/08/2015_PLoS ONE.pdf)
- [15] Using a citizen science program to monitor coral reef biodiversity through space and time Simone Branchini, Francesco Pensa, Patrizia Neri, Bianca Maria Tonucci, Lisa Mattielli, Anna Collavo, Maria Elena Sillingardi, Corrado Piccinetti, Francesco Zaccanti, Stefano Goffredo. University of Bologna. Biodivers Conserv (2015) 24:319–336 DOI 10.1007/s10531-014-0810-7 <http://www.marinesciencegroup.org/wp-content/uploads/2014/08/2015-biodiv-cons.pdf>
- [16] Marine Science Group. Interdisciplinary Research Group (MSG). <http://www.marinesciencegroup.org/>
- [17] Lewenstein B.V. (2003), «Models of Public Communication of Science & Technology», *Public Understanding of Science*, 16 June 2003.
- [18] Sara Magnani LA SCIENZA DI TUTTI. INIZIATIVE DI CITIZEN SCIENCE NEL MONDO Università degli Studi di Milano-Bicocca Centro Interuniversitario MaCSIS [http://www.macsis.unimib.it/wp-content/uploads/2015/02/CitizenScience\\_WP\\_4\\_2014.pdf](http://www.macsis.unimib.it/wp-content/uploads/2015/02/CitizenScience_WP_4_2014.pdf)