

Democrazia attraverso la comunicazione della scienza

Il rapporto tra esperti e cittadini come progetto politico

Nico Pitrelli

Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA), Trieste

1. *Introduzione*

Un aspetto poco raccontato della pandemia riguarda l'impegno dei cittadini comuni nel raccogliere dati e scambiarsi punti di vista sul Covid con gli esperti, sia per contribuire alla ricerca scientifica, sia per discutere diversi aspetti della crisi di salute pubblica senza precedenti in cui siamo coinvolti a livello planetario da ormai quasi due anni. Dalle app e piattaforme web per monitorare il trend sulla circolazione del SARS-CoV-2, alle iniziative per supportare i ricercatori costretti a interrompere il proprio lavoro sul campo o per offrire aiuto ai genitori in cerca di idee e sostegno dei bambini che studiano da casa, i progetti di scienza dei cittadini legati al coronavirus si sono moltiplicati in tutto il mondo.¹

Oscurati mediaticamente da forme di protesta inaccettabili, spesso faziose e a volte violente contro i provvedimenti governativi, la citizen science rappresenta al contrario una forma cittadinanza scientifica non solo pacifica, ma anche più promettente per definire policy sulla pandemia maggiormente condivise dall'opinione pubblica.

La posta in gioco va in realtà oltre il Covid e riguarda lo stato di salute delle democrazie, messe sempre più alla prova da sfide globali come i cambiamenti climatici, l'intelligenza artificiale, gli algoritmi, l'editing genetico, la nuova corsa allo spazio, in cui la conoscenza scientifica è determinante per orientare scelte individuali e collettive.

L'emergenza di salute pubblica internazionale ha mostrato quanto sia complesso il rapporto tra scienza, società, politica e istituzioni quando bisogna prendere decisioni con un effetto così profondo sulla vita delle persone, con ripercussioni sulla salute, il lavoro, l'economia, i rapporti sociali. Le relazioni tra

¹Per una lista aggiornata delle iniziative di citizen science sul Covid-19 si può consultare la pagina web all'indirizzo: <https://citizenscience.org/covid-19/>

esperti e decisori politici, tra sapere e potere, il ruolo dei cittadini nel processo decisionale, i limiti della democrazia rappresentativa in situazioni di incertezza della conoscenza sono temi certamente non nuovi ma su cui la pandemia ha accelerato e amplificato la discussione, con conseguenze potenzialmente profonde sulle teorie e le pratiche della science policy dei prossimi anni.

Gli interrogativi sull'opportunità e l'efficacia della citizen science in situazioni di crisi e in "tempo di pace", per questi motivi, sono solo una parte di domande più ampie sulle relazioni tra comunicazione della scienza e democrazia. Come possono le iniziative di diffusione della conoscenza promuovere od ostacolare una partecipazione piena e consapevole alla vita civica? Quale funzione politica segnalano le attività degli scienziati-cittadini? Cosa ci può insegnare la discussione pubblica sulla pandemia a tal proposito?

Proporremo alcune valutazioni preliminari su questi temi a partire da una riflessione sul concetto di cittadinanza scientifica. Successivamente discuteremo del rapporto tra scienza dei cittadini, incertezza e democrazia deliberativa per concludere riportando alcune proposte su come la comunicazione della scienza può favorire forme attive di coinvolgimento pubblico.

2. La cittadinanza scientifica

Che cos'è la cittadinanza scientifica? Sull'argomento si è spesa molta letteratura nell'ambito del *public understanding of science* e degli studi sociali sulla scienza e la tecnologia (Davies, Horst, 2016; Greco, 2020). Noi faremo riferimento a una definizione proposta dalle sociologhe Sarah Davies e Maja Horst che privilegia un approccio ampio al concetto. Le due studiose presentano una prospettiva non cristallizzata su pratiche di coinvolgimento stabili o fissate una volta per tutte. Secondo la loro visione, il termine indica genericamente la «costituzione di una relazione significativa, focalizzata sull'inclusione attraverso il coinvolgimento politico o il processo decisionale collettivo, tra i cittadini ed entità collettive (come lo stato e la scienza)» (Davies, Horst, 2016, p. 193).

La cittadinanza scientifica può così essere espressa in modi molto diversi, dalle iniziative di partecipazioni pubbliche formalizzate come le *consensus conferences* o le "giurie dei cittadini", alla citizen science, fino all'attivismo o addirittura l'ostilità pubblica nei confronti delle innovazioni tecnoscientifiche. La definizione rispecchia al meglio la varietà delle crescenti richieste negli ultimi anni da parte dei cittadini non esperti di partecipare al governo della società della conoscenza (Greco, 2020).

Le ragioni di tale rivendicazione sono riconducibili a vari aspetti dell'evoluzione dei rapporti tra scienza e società, tra cui l'ascesa nello scenario internazionale di forze politiche che mettono in discussione il ruolo degli esperti e delle istituzioni scientifiche o, da una prospettiva differente, la critica crescente, soprattutto in ambito biomedico e ambientale, all'integrità, alla qualità e all'affidabilità della ricerca a causa di varie problematiche (conflitti d'interesse, irriproducibilità delle ricerche, inefficienze della *peer review*). Alla luce delle difficoltà attuali nella produzione della conoscenza, alcuni studiosi sostengono non a caso l'urgenza di un ripensamento del rapporto tra scienza e democrazia e affermano la «necessità di costruire le istituzioni che utilizzano i saperi scientifici in modi trasparenti, accessibili e affidabili, per scongiurare il rischio della tecnocrazia» (Tallacchini, 2019, p. 11).

È in questo scenario complesso che va riconsiderato il ruolo della comunicazione della scienza nel rapportarsi all'interazione tra expertise tecnica e la capacità delle persone di richiamare il potere politico al rispetto dei valori democratici. Se, in altre parole, la democrazia richiede che le persone comuni debbano avere un ruolo nella definizione delle basi tecnico-scientifiche necessarie a inquadrare e risolvere problemi di interesse generale, la comunicazione della scienza dovrebbe essere agita come un bene pubblico al servizio della comunità.

Prima di approfondire la definizione di un possibile spazio originale di innovazione democratica sulla scienza e la tecnologia c'è però una questione preliminare da sciogliere. Siamo proprio sicuri che il coinvolgimento pubblico funzioni? Siamo convinti che in tal modo si prenderebbero le decisioni migliori?

Nel 2014 la rivista «Public Understanding of Science» dedicava un numero speciale a questi interrogativi (Stilgoe *et al.*, 2014). Dopo vent'anni di teorie e pratiche di public engagement, autori celebri nel settore, come Brian Wynne, Alan Irwin, Helga Novotny, Sheila Jasanoff, si interrogarono su stato dell'arte, limiti e possibilità di sviluppo dei modelli dialogici nella comunicazione della scienza.

Secondo gli autori elencati non tutte le promesse erano state mantenute. Le pratiche di dialogo tra scienza e società a partire dagli anni '90 del secolo scorso si erano focalizzate su esperimenti limitati sia nel numero di partecipanti sia nell'impatto concreto sulle policy. In più, si erano istituzionalizzate. Da una parte si era perso di vista l'obiettivo politico più ampio: quello di una governance dialogica globale della scienza, non riducibile a singole attività dagli esiti incerti e modesti. Dall'altra le istituzioni avevano proceduralizzato gli esercizi di dialogo per inserirli in una più vasta strategia di assicurazione, significati-

vamente distante da una reale apertura democratica. Anche più recentemente, altri studiosi hanno sottolineato come spesso il discorso sul coinvolgimento pubblico su questioni di scienza e tecnologia sia rimasto un appello sulla carta, dai contorni vaghi, uno strumento retorico buono per i documenti ufficiali di science policy ma con poco riscontro nella realtà (Weingart *et al.*, 2021).

Per ridare slancio alla partecipazione, osservano questi commentatori, bisogna riaprire le idee sui pubblici e sulla ricerca. In ormai quasi trent'anni di critica al modello top-down della comunicazione della scienza, è stato relativamente facile convincere gli scienziati che bisognava passare dal monologo alla conversazione. Molto più complicato è stato persuadere gli esperti che il problema non è il pubblico. Nei fatti, la stragrande maggioranza delle istituzioni pratica il dialogo come uno strumento più sofisticato rispetto al passato, ma pur sempre finalizzato a mantenere inalterate le relazioni di potere. Ma la partecipazione ha un senso solo se include nel processo decisionale altre voci, altri saperi, altre visioni, non se si interrompe il processo quando la discussione diventa scomoda. Aprire il processo decisionale vuol dire generare nuove conversazioni e soluzioni, significa rendere concreta la pratica della cittadinanza scientifica.

Anche il giornalismo scientifico fornisce un esempio di come si possano allargare o restringere gli spazi del confronto democratico nella prospettiva appena descritta. La produzione di notizie sulla scienza non serve infatti solo a dare informazioni utili per essere elettori e cittadini in grado di partecipare consapevolmente alla vita civica, ma gioca un ruolo riguardo a come dovrebbe funzionare una società basata sui valori di apertura, trasparenza e giustizia sociale.

Su questi temi si espresse qualche anno fa Carl Zimmer, editorialista del «New York Times» tra i più influenti *science writers* americani. In un discorso alla Rockefeller University dal titolo *Science, Journalism, and Democracy: Grappling with a New Reality*, Zimmer (2017) paragonava gli attacchi alla scienza del clima dell'amministratore Trump al "caso Lysenko", dal nome dell'agronomo russo che alla fine degli anni '40 del secolo scorso avanzò una teoria per salvare l'agricoltura sovietica in contrasto con i principi basilari della genetica "occidentale", denunciata come borghese e reazionaria. Le ipotesi di Lysenko erano fallaci e causarono pesanti carestie, con la conseguente morte di milioni di persone, ma per motivi ideologici furono avallate a lungo dalle gerarchie sovietiche e divennero dottrina ufficiale del Partito Comunista con il diretto intervento di Stalin.

Cosa dovrebbero fare i giornalisti scientifici di fronte a casi di questo tipo, si chiede Zimmer, quando un governo decide che un'importante e consolidata area di ricerca a livello internazionale è sbagliata per decreto e ne appoggia un'al-

tra priva di fondamento? Quando la politica ignora e disprezza i suoi migliori scienziati perché non allineati e divide i ricercatori in oppositori o alleati? La stampa sovietica dell'epoca, come era ovvio, si schierò a favore di Lysenko e non contribuì certo all'allargamento della discussione pubblica sull'efficacia delle teorie dell'agronomo russo. Ma se in un regime autoritario non ci sono molte alternative cosa si può fare diversamente in un democrazia?

Zimmer risponde rivolgendosi ai giovani, a cui fornisce una serie di appassionati consigli, tra cui: leggere la storia della scienza; non venir meno a principi ispirati alla ricerca della verità; scrivere sempre per i lettori; ricordarsi che tutte le storie di scienza includono una dimensione morale e soprattutto non perdere la testa, non arretrare di fronte al potere.

L'appello di Zimmer a tenere a mente le basi e le responsabilità del giornalismo scientifico è in linea con le conclusioni di altri studiosi. Bruce Lewenstein (2016) in un intervento di qualche anno fa alla conferenza mondiale che riunisce ricercatori e professionisti della comunicazione scientifica di tutto il mondo sottolineava l'importanza di essere riflessivi riguardo al proprio ruolo nel rapporto tra comunicazione della scienza, expertise e democrazia, di essere consapevoli delle tensioni di questo rapporto, delle possibili influenze da parte di chi finanzia la comunicazione scientifica, di chiedersi in cosa consista esattamente la propria competenza. «Dobbiamo pensare a cosa significhi la democrazia nei nostri Paesi», concludeva Lewenstein, «e a come il nostro lavoro possa contribuirvi».

3. Citizen science, democrazia deliberativa e incertezza

Tra le iniziative orientate all'inclusione e al coinvolgimento politico, la scienza dei cittadini, di cui si discute in realtà da decenni, ha assunto una posizione preminente negli ultimi anni. Uno tra i primi a introdurre il concetto in epoche recenti è stato il sociologo britannico Alan Irwin (1995), che già nel 1995 si auspicava una scienza attenta ai bisogni e alle preoccupazioni delle persone comuni attraverso il loro coinvolgimento nella produzione della conoscenza. Il termine *citizen science* ha assunto oggi vari significati. Con esso si intende sia l'attività di ricerca guidata dagli esperti ma realizzata coinvolgendo dei volontari come "sensori" per raccogliere informazioni scientifiche o come "elaboratori" per contribuire a risolvere problemi di analisi dei dati, sia iniziative che portano alla conduzione di esperimenti o allo sviluppo di tecnologie da parte dei cittadini volte a indirizzare l'attenzione pubblica su questioni scientifiche controverse. Si tratta di un esercito di milioni di persone sparse in tutto il mondo, quasi tutti

non professionisti della ricerca, che aiutano gli scienziati a scoprire nuove galassie o a “mappare” la superficie di Marte, raccolgono dati sull’ambiente e sulla qualità dell’aria, passano giornate intere negli habitat naturali più disparati per studiare volatili e poi donare le loro osservazioni agli ornitologi. In passato sono stati anche cruciali, fra le altre cose, nella soluzione della struttura di un enzima fondamentale nella diffusione del virus dell’AIDS. Promossa soprattutto per la sua valenza educativa e democratica, negli ultimi anni si è iniziato a comprendere anche l’impatto economico della scienza dei cittadini. In un articolo pubblicato nel 2015 sulla rivista «Biological Conservation» (Theobald *et al.*, 2015), gli autori hanno per la prima volta quantificato la scala dei progetti di citizen science sulla biodiversità mediante l’analisi di più di 300 iniziative. Hanno calcolato che i volontari della scienza dedicano ogni anno tra le 21 alle 24 ore del loro tempo libero ad attività di ricerca. Considerando che sono coinvolte circa un milione e trecentomila persone, il contributo equivalente è pari a circa due miliardi e mezzo di dollari. Una stima peraltro al ribasso, dato che lo studio ha preso in considerazione solo progetti sulla biodiversità, on-line e in lingua inglese. La ricerca documenta anche una crescita di progetti di citizen science a ritmi inimmaginabili fino a qualche anno fa grazie allo sviluppo di sensori a basso costo e altri strumenti di monitoraggio ormai facilmente utilizzabili e disponibili anche su uno smartphone. Le tecnologie digitali e connettive hanno introdotto una discontinuità in un fenomeno che trae in realtà le sue origini lontano del passato. La conoscenza sul mondo naturale è stata sempre infatti debitrice del contributo fornito nei secoli da masse anonime di contadini, marinai, minatori, fabbri, contabili (Conner, 2008). Internet ha svelato però funzioni, possibilità e motivazioni inedite con cui figure non certificate possono dare un apporto all’impresa scientifica.

Nell’ambito delle scienze politiche, alcuni autori hanno inoltre messo in luce le somiglianze, in termini di strutture e obiettivi, tra la citizen science e le forme inclusive e dialogiche della democrazia deliberativa, soprattutto per sottolineare non solo la capacità dei cittadini di contribuire alla conoscenza scientifica, ma anche il loro diritto a essere coinvolti in decisioni importanti che li riguardano, al di là delle competenze tecniche (Pearse, 2020). Nonostante le difficoltà pratiche nell’attuazione della democrazia deliberativa, l’appello è a valutare le attività di public engagement come iniziative utili a favorire in primo luogo l’uguaglianza politica, l’inclusione, l’assunzione di responsabilità da parte delle istituzioni, diversamente dagli approcci più tradizionali, che pongono viceversa l’accento sulla possibilità di determinare un cambiamento di opinione, nel senso di un

allineamento al punto di vista degli scienziati, o di produrre la migliore decisione possibile, intesa come la “più razionale” tra quelle a disposizione (Arnason, 2013).

Promuovere il valore politico della partecipazione pubblica è ancora più cruciale quando ci si trova in situazioni di incertezza, come nel caso della pandemia. Ogni volta che la conoscenza è incerta o contingente, nascono infatti importanti domande su chi è responsabile della sua acquisizione, della sua implementazione e su quali basi. Soprattutto a livello istituzionale diventa di grande importanza comunicare efficacemente la complessità di un fenomeno come quello pandemico nonché la natura probabilistica delle previsioni. Essere trasparenti, sobri, puntuali nelle rettifiche, accurati e onesti nel dichiarare ciò che non si sa, contrariamente a quanto paventato negli approcci paternalistici alla comunicazione della scienza, spinge le persone a pensare in modi più articolati e a costruire percorsi di fiducia più solidi tra esperti e cittadini (Tallacchini, 2021). Evitare argomenti scomodi espone al contrario a rischi maggiori, inclusa la possibilità di dare maggior spazio agli estremismi invece che al dialogo.

La scienza dei cittadini risponde ai presupposti illustrati in quanto amplia le nozioni di competenza e affronta la questione della responsabilità introducendo persone comuni nei processi di formulazione, direzione o valutazione della conoscenza. Al di là della possibilità di sapere di più e di sapere meglio, comunque obiettivi legittimi, le iniziative di democrazia deliberativa e di citizen science rappresentano così un modo sensato per definire scelte di policy che rispecchino al meglio la pluralità di interessi, di identità e ideali in gioco nei rapporti tra scienza e società.

Nella prospettiva che rafforza l’analogia tra democrazia deliberativa e citizen science il valore principale è quindi la partecipazione politica stessa, il fatto che le persone agiscano e vengano trattate come agenti politici, con l’obiettivo più generale di rafforzare la vita democratica.

4. La comunicazione della scienza per lo sviluppo delle capacità civiche

Gli aspetti di teoria e politica sociale sopra delineati hanno spinto alcuni autori nell’ambito dei Science and Technology Studies, come le già citate Davies e Horst, a considerare nuovi modi di pensare il rapporto tra comunicazione della scienza e democrazia. Uno di questi riguarda la nozione di “capacità civica”, intesa come lo sviluppo di specifiche abilità, competenze e conoscenze in grado

di rendere i cittadini più propensi a una partecipazione continuativa alla vita pubblica (Davies, Horst, 2016, pp. 194-196).

La comunicazione della scienza può essere concettualizzata in tal senso come uno stimolo a un processo continuo di miglioramento della comprensione del proprio ruolo come soggetto politico. Può diventare uno strumento attraverso il quale le persone aumentano la consapevolezza del proprio potenziale e da cui emergono risorse latenti per avere voce in contesti normalmente di difficile accesso. Discutere di scienza, interagire con gli esperti, promuovere una causa, come avviene in diversi progetti di citizen science, serve anche a creare reti grazie alle quali le proprie preoccupazioni di pazienti, educatori, attivisti, possano ricevere una maggiore attenzione pubblica e mediatica.

La cittadinanza scientifica è così una capacità che può essere coltivata mediante l'attivo coinvolgimento in iniziative di circolazione e uso della conoscenza scientifica che non mirano necessariamente a un impatto diretto sulle scelte di policy. In sintonia con il parallelismo tra scienza dei cittadini e democrazia deliberativa, la comunicazione della scienza è piuttosto una risorsa per migliorare la vita pubblica, tanto più importante quanto più intricati diventano i rapporti tra scienza e società.

Per favorire questo processo di democratizzazione, i professionisti della comunicazione devono imparare a organizzare l'informazione scientifica in modo da favorire l'impegno civile, acquisire le competenze tecniche e culturali per entrare nelle comunità, imparare a viverle, a capirle e a raccontarle. Giornalisti scientifici, curatori museali, organizzatori di festival, dovrebbero agire come facilitatori, con lo scopo di far aumentare la consapevolezza dei diritti e dei doveri della cittadinanza scientifica nei media locali, nelle scuole, nelle piccole e medie imprese.

Allo stesso tempo, le istituzioni dovrebbero abbracciare una visione più ampia dei rapporti tra scienza e società perché il dialogo può portare in direzioni inattese e funziona solo se i pubblici di non-esperti vengono considerati dei partner comunicativi con cui negoziare interessi e prospettive anche molto differenti tra di loro.

Lo sviluppo di "intelligenza sociale" (Jasanoff, 2014) rappresenta certamente un beneficio per la democrazia. Ma cosa ci guadagna la scienza in tutto questo? Cosa ci guadagnano gli esperti a essere messi in discussione? Certamente poco se lo scopo rimane quello di rassicurare le persone, molto di più se gli obiettivi diventano la riflessività istituzionale e soprattutto l'aumento del capitale di fiducia sociale, la questione che forse rappresenta la posta in gioco più importan-

te nei rapporti tra scienza e società. Perché in fondo la domanda su cui i cittadini si interrogano più insistentemente di fronte all'innovazione tecnoscientifica e ai conflitti che ne scaturiscono è: di chi mi posso fidare?

Condividere l'approccio sulla comunicazione della scienza come una risorsa in cui si esprimono diverse forme di cittadinanza scientifica significherebbe per le istituzioni rafforzarsi sempre di più come degli interlocutori credibili e attendibili, prim'ancora di essere considerati dei centri di sapere comprensibili.

5. Conclusioni

La comunicazione della scienza può favorire diverse forme di cittadinanza scientifica. Oltre ai significati classici attribuiti alle iniziative di diffusione della cultura scientifica, come l'aumento della conoscenza o una maggiore consapevolezza pubblica dei risultati della ricerca, in questo articolo abbiamo considerato differenti forme di interazione tra scienziati e cittadini come possibili esperienze finalizzate a un maggiore coinvolgimento nella vita civica. Questa visione rafforza l'idea di una cittadinanza scientifica *distribuita* nella società ed espressa attraverso varie modalità comunicative.

In particolare, la citizen science è un promettente laboratorio di sviluppo delle capacità civiche e rappresenta una forma di public engagement nello spirito della democrazia deliberativa. Le iniziative nate in risposta alla pandemia da Covid in tutto il mondo rappresentano degli esempi significativi in tal senso.

L'emergenza di salute pubblica planetaria ha reso più chiaro come la comunicazione della scienza possa allargare o restringere gli spazi del confronto democratico quando la conoscenza diventa così importante per orientare scelte di policy cruciali per la vita individuale e collettiva. La questione va in realtà oltre il Covid e riguarda molte delle sfide globali dei prossimi anni, a partire da cambiamenti climatici, intelligenza artificiale, editing genetico. Dietro le apparenti resistenze alle innovazioni tecnoscientifiche si nascondono realtà e ragioni complesse e in parte inedite per la democrazia e per la produzione di conoscenza, e certamente peculiari della nostra era digitale. Le zone di tensione fra scienza e società sono pertanto fecondi spazi di richiesta di cittadinanza. Esse riflettono una discussione epocale sui significati e le implicazioni dell'accesso alla conoscenza e alle tecnologie, sulle forme di collaborazione della produzione di sapere. Indagare queste aree tumultuose di confronto è la chiave per emergere con un quadro radicalmente nuovo del rapporto tra conoscenza e democrazia. Le controversie scientifiche sono in altre parole sempre più palestre per una

discussione a più voci sulla natura delle società che vogliamo vivere (Bucchi, 2006), in cui gli attrezzi per esercitarsi a diventare cittadini in grado di avere un ruolo politico attivo sono forniti dalla comunicazione della scienza.

*Riferimenti bibliografici*²

- Arnason V. (2013), *Scientific citizenship in a democratic society*, «Public Understanding of Science», 22, 8, pp. 927-940.
- Bucchi M. (2006), *Scegliere il mondo che vogliamo. Cittadini, politica, tecnoscienza*, Bologna, il Mulino.
- Conner C.D. (2008), *Storia popolare della scienza. Minatori, levatrici e “gente meccanica”*, Milano, Marco Tropea.
- Davies S.R., Horst M. (2016), *Science Communication: Culture, Identity and Citizenship*, London, Palgrave Macmillan, pp. 187-211.
- Greco P. (2020), *Dalla torre d'avorio alla via quotidiana*, «Le Scienze», 627, pp. 86-91.
- Irwin A. (1995), *Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development*, London, Routledge.
- Jasanoff S. (2014), *A mirror for science*, «Public Understanding of Science», 23,1, pp. 21-26.
- Lewenstein B. (2016), *Expertise, Democracy and Science Communication*, <https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/44567/Lewenstein.PCST%202016%20plenary.final%20version%20with%20references.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.
- Pearse H. (2020), *Deliberation, Citizen Science and Covid-19*, «The Political Quarterly», 91.
- Stilgoe J., Lock S., Wilsdon J. (2014), *Why should we promote public engagement with science?*, «Public Understanding of Science», 23, pp. 4-15.
- Tallacchini M. (2019), *Vaccini, scienza, democrazia*, «Epidemiologia & Prevenzione», 43, 1.
- Id. (2021), *Tessere nel puzzle della pandemia: per una comunicazione istituzionale secondo complessità*, «Epidemiologia&Prevenzione», 45(3), pp. 135-139.
- Theobald E.J. et al. (2015), *Global change and local solutions: Tapping the unrealized potential of citizen science for biodiversity research*, «Biological Conservation», 181, pp. 236-244.

² L'ultima consultazione delle pagine Internet segnalate nel testo risale a settembre 2021. Le traduzioni delle citazioni provenienti da fonti in lingua straniera sono dell'autore, se non diversamente segnalato.

Democrazia attraverso la comunicazione della scienza

Weingart P., Joubert M., Connaway K. (2021), *Public engagement with science – Origins, motives and impact in academic literature and science policy*, «PLOS ONE», 16(7).

Zimmer C. (2017), *Let's Not Lose Our Minds*, <https://carlzimmer.com/lets-not-lose-our-minds/>.