

Collana editoriale

Scienziati in affanno?

edizioni
Consiglio Nazionale delle Ricerche



Scienza, politica e società:

l'approccio post-normale in teoria e nelle pratiche

a cura di

Alba L'Astorina e Cristina Mangia

Collana editoriale

Scienziati in affanno?

 **edizioni**
Consiglio Nazionale delle Ricerche

Scienza, politica e società:

l'approccio post-normale in teoria e nelle pratiche

a cura di

Alba L'Astorina e Cristina Mangia

Ricerca partecipata nel sistema agroalimentare: prime esperienze (difficili) in Italia.

Stefano Bocchi¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS31

Riassunto. *L'innovazione nell'ambito del sistema agroalimentare viene ancora prevalentemente interpretata con i principi, le pratiche e gli obiettivi della cosiddetta Rivoluzione Verde. Quest'ultima, che ha rappresentato un potente e diffuso sistema di innovazione definito top down, dopo aver plasmato, nella seconda metà del secolo scorso, l'agricoltura dei paesi più ricchi, risulta aver completato la propria parabola, dimostrando oggi di essere del tutto inadeguata ad affrontare le nuove sfide. L'approccio riduzionista, che ha potuto approfondire le proprie radici nel tessuto culturale degli enti di ricerca e delle università, rappresenta ora il maggiore ostacolo di nuovi percorsi di innovazione che la sustainability science ci spinge a esplorare. Questo contributo intende, da un lato, mettere in luce questi aspetti di criticità che lo scienziato oggi si trova di fronte e, dall'altro, descrivere un'esperienza di ricerca partecipata nel sistema agroalimentare.*

Parole chiave: sistema agroalimentare, innovazione di sistema, ricerca partecipata.

1. Introduzione

All'interno del Sistema agroalimentare prevalgono tuttora diffusamente e profondamente i principi e le pratiche proposte dalla cosiddetta Rivoluzione Verde (*Green Revolution*). Quest'ultima, dopo la seconda guerra mondiale e a partire dagli USA, si è diffusa in tutto il mondo con l'obiettivo di innovare il settore agrario imponendo un approccio di taglio fortemente riduzionista e un paradigma di stampo industriale. Il modello della Rivoluzione Verde, progettato in alcuni centri di ricerca considerati di eccellenza, adottò da subito uno schema definito *top down*, con il quale le innovazioni di prodotto (nuove varietà coltivate, nuovi concimi e agro-

farmaci di sintesi industriale) avrebbero consentito di aumentare significativamente le produzioni delle colture considerate strategiche anche in vista di un allargamento dei mercati internazionali delle *commodity*. Cambiarono, da allora, non solo gli ambiti della produzione, ma anche quelli della ricerca, della formazione, della comunicazione nella direzione della forte specializzazione, settorializzazione, apparente neutralità, ottimismo tecnologico. Il modello lineare causa-effetto della rivoluzione verde, adottato oggi dalla maggioranza dei ricercatori, ha ridotto e riduce la possibilità di studiare adeguatamente la complessità dei sistemi alle diverse scale (coltura, azienda, filiera, territorio) e ha generato la moltiplicazione del numero pubblicazioni scientifiche molto focalizzate. Per affrontare problematiche complesse come quelle del *Climate Change*, della sostenibilità sistemica, dell'equa distribuzione delle risorse, è necessario un nuovo approccio che tuttavia viene ancora ostacolato.

2. Dalle torri d'avorio al G20

Il termine "scienziato" venne utilizzato per la prima volta nel 1833 da William Whewell per indicare i partecipanti al convegno della *British Association for Advancement of Science* (Villa, 2018). Era una fase storica durante la quale le comunità scientifiche venivano percepite attive all'interno di ambiti esclusivi, separati dalla società, tanto che veniva utilizzata l'espressione "torri d'avorio". Da queste scaturivano, grazie all'attività degli scienziati, flussi di nuove conoscenze che raggiungevano la società che ne riconosceva autorevolezza e utilità (potremmo dire un modello *top-down ante litteram*: dalla torre al territorio).

Da allora, fino ai nostri giorni, l'evoluzione di una comunità scientifica potrebbe essere descritta come un processo ciclico: le energie dedicate alla ricerca producono strutture materiali e immateriali che, a loro volta, producono

¹ Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali, Università degli Studi di Milano, email: stefano.bocchi@unimi.it

energie da dedicare alla ricerca e così via. Cosa si intende per “strutture”? Sia qualcosa di molto materiale, come gli istituti, i dipartimenti, i laboratori, le pubblicazioni, i finanziamenti, sia qualcosa di immateriale, come le conoscenze, i brevetti, i programmi, i regolamenti. L’insieme di regole, norme e condotte dettate per il corretto uso/applicazione di queste strutture da parte dello scienziato, incluso il cosiddetto metodo scientifico che ne garantirebbe l’obiettività, viene percepito e indicato come etica professionale. Lo scienziato è impegnato ad applicare un metodo dovendo anche sottoporsi al cosiddetto giudizio dei pari (valutazione dei paper, dibattiti scientifici, convegni ecc.) che mira a mantenere la qualità della ricerca. Tutto ciò, come è noto, rientra in una cornice generale definita paradigma, vale a dire una costellazione di teorie, principi, pratiche, valori condivisi dalla comunità scientifica e utilizzati dalla società allargata per definire i problemi e legittimare le soluzioni (Khun, 1969). Gli scienziati sono perlopiù portati ad accettare implicitamente tali assunti paradigmatici e ad impostare l’attività sperimentale all’interno di un ambito di pensiero a diverso livello condizionante. Alcuni scienziati si possono liberare da questi condizionamenti nel momento stesso in cui individuano incongruenze e inadeguatezze, sia teoriche sia sperimentali, del paradigma predominante.

Questi aspetti, piuttosto chiari e codificati attraverso teorie e pratiche condivise, possono essere affiancati ad altri, che riguardano il rapporto che il singolo scienziato e la comunità scientifica possono intrattenere con la società o *nella* società, assumendo quindi una veste di responsabilità sociale non del tutto esplicita fino a pochi decenni orsono.

Il tema delle ricadute della condotta dello scienziato sulla società emerse in tutta la sua rilevanza a partire dal periodo tra le due guerre per crescere via via dopo il secondo conflitto

mondiale, in particolare in America ed Europa. Spesso furono eventi tragici e il coinvolgimento di scienziati a far vacillare la visione dell’attività scientifica fino ad allora considerata libera dalla politica, dal mercato e del tutto disinteressata. Si sovrapposero in pochi anni episodi contrastanti: la prestigiosa rivista *Nature* richiamò più volte l’attenzione della comunità sulla responsabilità degli scienziati a prevenire la guerra e, negli stessi anni, avvenne l’espulsione di scienziati ebrei da parte della Germania nazista. Contemporaneamente in Italia (ottobre 1931) il regime chiese ai professori universitari il giuramento di fedeltà al fascismo. Su una comunità scientifica composta da più di un migliaio di ordinari, solo dodici rifiutarono la firma perdendo la cattedra e andando incontro a isolamento e persecuzione (Boatti, 2017).

Il dibattito si allargò e diffuse spingendo molti ricercatori a definire meglio il tema dell’etica della scienza. Weber nel suo celebre saggio “la scienza come professione” uscito in Italia nel 1994, riprende le quattro virtù speciali della scienza indicate precedentemente da Merton (1942): comunitarismo, universalismo, disinteresse e scetticismo organizzato (note con l’acronimo CUDOS), sottolineando l’importanza dell’integrità intellettuale e del concetto di disinteresse. Dietro al termine comunitarismo si cela un concetto basilare: se i risultati dell’attività scientifica sono il prodotto della collaborazione sociale, essi sono patrimonio collettivo, sono un bene comune che, come tale, deve avere completa e libera diffusione.

Il sesto e più recente Rapporto sullo stato di salute dell’ambiente delle Nazioni Unite GEO – 06 (UN, 2019) pone tre domande sull’indipendenza dello scienziato: *Chi finanzia l’attuale crescita della conoscenza? A chi serve? Chi conta all’interno del sistema di conoscenza?*

Il Rapporto risponde alla prima domanda dopo aver ricordato che le innovazioni posso-

no avere diverse fonti di finanziamento come le istituzioni pubbliche, industria, associazioni, singoli privati. Tuttavia, osserva che, mentre ci sono consistenti finanziamenti alla ricerca per ottenere prodotti tecnologici, non si stanziano altrettanti fondi per ricerche relative ai rapporti fra società e ambiente o sugli aspetti che riguardano l'equità. Per quanto riguarda la seconda domanda, le evidenze raccolte dagli estensori del rapporto portano ad un'unica conclusione, che può sembrare ovvia: le domande di ricerca tendono a rivolgersi agli interessi attualmente dominanti, a partire da quelli dei finanziatori. In subordine, aggiunge che i finanziamenti possono anche essere al servizio di interessi disciplinari, attualmente, come noto, molto specialistici. Nella sostanza, non risulta particolarmente diffuso l'interesse a finanziare ricerche che riguardino le interazioni umanità-ambiente in senso sistemico e integrato. Ad esempio, nonostante la necessità di dati e conoscenze sulle cause e sugli impatti ambientali, sociali, economici dei nuovi poveri o dei cosiddetti sfollati interni (persone costrette ad abbandonare la propria residenza per motivi di sicurezza, senza però varcare i confini di Stato), tutto ciò rimane insufficientemente indagato. Limitatissimi sono i dati che riguardano gli aspetti di equità, che richiedono ricerche alle diverse scale, sulle diverse connessioni e sulle possibili vie di riequilibrio economico, sociale, ecologico. Veniamo infine alla terza domanda: chi conta nel sistema di raccolta dati e di creazione della conoscenza e perché? Da recenti analisi internazionali risulta che la maggior parte dei ricercatori che costituisce la comunità scientifica mondiale opera e proviene da Paesi cosiddetti sviluppati (*developed world*) e solo una striminzita minoranza dal mondo non anglofono e in via di sviluppo (*developing world*). Nei cosiddetti G20 - gruppo che raccoglie i capi di governo, i ministri delle finanze e i governatori delle banche dei

20 Paesi più industrializzati del mondo - è concentrato l'87 % dei ricercatori che hanno a disposizione il 92 % del budget globale destinato alla ricerca. Le facili conseguenze? Il 94 % delle pubblicazioni scientifiche nasce all'interno di questo sistema (UNESCO, 2017).

3. L'innovazione nel sistema agroalimentare: passato, presente e futuro

Al dibattito sulla presunta neutralità della scienza, sviluppato fino agli anni '70 del secolo scorso, è seguito un altrettanto importante dibattito che ha affrontato, dagli anni '90 in poi, il tema centrale della complessità.

La forte diffusione del modello produttivista e riduzionista dettato dalla *Green Revolution* (GR) ha rappresentato e tuttora rappresenta un ostacolo per coloro che considerano necessario adottare l'approccio sistemico. Giunta come una potentissima ondata di innovazione dagli USA (in particolare da alcune Università e centri di ricerca ben dotati di mezzi e supportati economicamente da Fondazioni e Banche), la GR dagli anni '50 in poi ha decisamente sostituito principi, pratiche e valori dei modelli agricoli precedenti. L'Italia in particolare, che fino a quel periodo era patria di una vasta agrobiodiversità favorita dalle molte combinazioni pedoclimatiche e agronomiche ("Italia: il Paese delle 100 agricolture"), venne considerata base operativa del piano Marshall, utile come piattaforma territoriale di rielaborazione e diffusione europea della GR (Bernardi, 2014). La GR, mettendo in ombra il concetto di azienda agricola (sistema aziendale) come sistema complesso che numerosi agronomi del passato avevano posto al centro della loro analisi, propone invece una rappresentazione semplificata e decontestualizzata delle principali colture (sistema colturale), per le quali definisce, in modo sempre più preciso, pacchetti tecnologici standard (convergenza tecnologica) adattabili in tutte le condizioni (*one size fits all*). La coltura vie-

ne così studiata e gestita come una macchina, da progettare indipendentemente dall'ambito aziendale, svincolata rispetto ai territori dove è collocata. Il miglioramento genetico e l'intensificazione tecnologica (chimica, meccanica, informatica) vengono proposte come "armi" in grado di risolvere il problema complesso dell'aumento reale e diffuso delle produzioni, necessario per affrontare il tema della fame nel mondo. Il modello di agricoltura della seconda metà del secolo scorso, ma ancora predominante, è basato su poche parole chiave: specializzazione, semplificazione delle rotazioni e dei modelli di allevamento, modello lineare (causa-effetto), indipendenza dai mercati locali e crescente dipendenza dai mercati internazionali, rottura dal passato, neutralità rispetto ai valori etici, estrema fiducia nel progresso tecnologico. Il modello proposto dalla GR viene definito *top down*: l'innovazione di prodotti (nuove varietà da coltivare, nuovi concimi di sintesi o nuovi agrofarmaci o antibiotici) messi a punto nei centri di ricerca pubblici o privati, tra cui non è sempre facile individuare la differenza soprattutto in termini visioni e di interessi, attraverso un flusso di informazione/formazione/consulenza raggiunge l'azienda agricola che viene immaginata nella parte bassa di questo flusso (utente finale della *pipeline*). L'azienda agricola viene descritta al pari di un'industria (agricoltura industriale) dove con l'aumentare degli *input* aumentano linearmente anche gli *output*, secondo un modello nato per meccanismi industriali, ma inappropriato nella progettazione, monitoraggio e gestione dei sistemi ad elevata complessità biologica, dinamici, evolutivi, come le aziende agricole, i paesaggi, i territori. L'agricoltore che si specializza e si adegua a questa logica, adottando i prodotti, sempre nuove varietà, nuovi macchinari, concimi, agrofarmaci, viene descritto come innovativo; l'azienda che, invece, per qualche ragione (ricerca di autonomia agrono-

mica, valutazione benefici/costi, individuazione di soluzioni alternative) non aderisce alla proposta della GR viene descritta come refrattaria all'innovazione, non al passo con i tempi, incapace. La rivoluzione verde, con un vento favorevole di una cultura tecnologica riduzionista e meccanicista, nel corso della seconda metà del '900, si afferma e si radica nelle più rinomate università del globo, ispira gran parte dei progetti dei centri di ricerca, impregna la logica delle politiche e dei piani agroalimentari. L'intero quadro che si struttura diventa ovunque un potente volano per la diffusione di un ottimismo tecnologico di mercato, tuttora dominante.

La GR ha avuto, nella sua iniziale fase ascendente, una componente positiva, rappresentata dall'aumento delle produzioni di alcune importanti colture in moltissime aree agricole del mondo, e una negativa che riguarda l'insostenibilità ecologica, sociale e istituzionale. Ma la GR ha determinato cruciali cambiamenti nel modo di interpretare la ricerca e l'innovazione. Ha modificato anche l'assetto del mondo della formazione universitaria. La conoscenza è stata frammentata in molti saperi specializzati, con altrettante discipline da insegnare e da imparare, spesso con un raggio di indagine ristretto e focalizzato, con una bassa relazione orizzontale con altre discipline ed elevato approfondimento verticale. Come sappiamo lo *schema a silos* ha favorito la proliferazione di settori scientifico-disciplinari (SSD), la nascita di molte riviste specializzate, la crescita di brevetti puntiformi. Questo quadro generale ha spesso causato distorsioni e favorito, soprattutto nei dibattiti relativi alle problematiche più complesse, le pratiche di *cherry picking* in generale o, in ambito delle scienze ambientali, il cosiddetto *vanverismo* ecologico ("parlare a vanvera di ecologia" Bocchi 2021, pag. 93).

Ma il sistema colturale (l'*ager* o campo coltivato) non è la somma delle piante presenti

nel campo, come il sistema aziendale non è la somma delle colture, così come il sistema territoriale agrario non è la somma dei sistemi aziendali o, ancora, il sistema agro-alimentare non è la somma algebrica delle filiere agro-alimentari che lo compongono. A ogni salto di livello, nella scala di complessità, compaiono le cosiddette “proprietà emergenti”, diverse in funzione dei contesti, proprietà che in agroecologia sono ampiamente considerate e che, invece, la rivoluzione verde non ha preso in esame. Ciò mette in luce la necessità di cambiare teorie, modelli, pratiche e valori.

4. Un'esperienza di ricerca partecipata nel sistema agroalimentare

L'azienda agricola, negli ultimi decenni, ha progressivamente perso gradi di autonomia dal mercato. In diversi ambiti scientifici ci si è concentrati a innovare soprattutto prodotti o processi favorendo flussi economici gestiti, a valle, dai mercati che forniscono all'azienda agricola una moltitudine di fattori produttivi. La convergenza tecnologica voluta dalla GR ha portato, come ricordato sopra, una semplificazione delle rotazioni e forte perdita di agrobiodiversità. Ciò ha determinato un calo dell'efficienza d'uso di azoto e fosforo, un generale depotenziamento dei meccanismi di controllo interni (iperparassitismo, controllo dei predatori, *feed-back*) e dei sistemi di autoapprovvigionamento (es. fissazione biologica dell'azoto atmosferico da parte dei simbionti delle leguminose), una generale rarefazione delle complesse interazioni utili alla coltura riconducibili a microorganismi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria* come *Pseudomonas*, *Azarcus*, *Azospirillum*, *Rhizobium*, *Bacillus* e altri classificati) o PGPF (*Plant Growth Promoting Fungi*) come i funghi vescicolari-arbuscolari (VAM). Numerosi altri esempi di interazioni utili possono essere riscontrati anche all'interno della meso e macrofauna.

La ricerca, portata avanti con principi e obiettivi di carattere produttivistico ha spesso sottovalutato gli aspetti ambientali e sociali, e quindi dimostrandosi progressivamente inadeguata a rispondere alle sfide più recenti.

Si è dovuto quindi cercare nuovi percorsi di innovazione che potessero rispondere a queste sfide attraverso l'assunzione di un necessario approccio sistemico, interdisciplinare, partecipativo e contestualizzato.

Nel 2018 è stato avviato il progetto nazionale sulla risicoltura biologica all'interno del quale ha operato un gruppo di ricerca-azione composto da agricoltori prevalentemente collocati in Iomellina (PV) e nel vercellese, ricercatori di università (Milano e Torino), CNR (Torino) e CREA (Vercelli), funzionari regionali (Lombardia e Piemonte), rappresentanti del mondo del commercio e dei consumatori. Gli obiettivi erano diversi, alcuni di carattere più strategico, come la co-creazione di conoscenza e pratiche di produzione sostenibile funzionali all'attivazione di reti di collaborazione, partenariati per la *capacity building* fra istituzioni, enti di ricerca e operatori del settore. Tra questi, uno dei principali era l'adozione e la validazione di tecniche di ricerca partecipata che includesse valutazioni integrate e complesse da un punto di vista socio-economico e agro-ambientale per rispondere alle sfide della complessità. Alcuni obiettivi, più focalizzati, hanno compreso lo studio delle risposte allelopatiche fra le piante avventizie presenti in risaia, l'analisi delle fermentazioni per il controllo delle infestanti, l'individuazione di colture intercalari da sovescio per aumentare il grado di sostanza organica nel terreno.

Il gruppo di lavoro, ha affrontato criticità di diversa natura, come l'attuale uniformità dell'insieme di tecnologie (macchinari, varietà selezionate, certificate e commercializzate, prodotti di sintesi industriale) offerte dai settori dell'industria e del commercio; la diffiden-

za e il pregiudizio nei confronti del biologico; poca conoscenza delle procedure della ricerca partecipata; insufficiente motivazione verso l'innovazione di sistema; timore iniziale da parte degli *scienziati* di non poter pubblicare altrettanto facilmente rispetto a ricerche specialistiche.

Nonostante queste criticità, le ricerche sviluppate nel corso del triennio hanno permesso di creare una rete interaziendale molto attiva, migliorare le tecniche adottate e le rese produttive del riso bio, pubblicare i risultati su riviste internazionali (Orlando et al 2020; Pagliarino et al 2020; Vitalini et al 2020; Corli et al 2021).

5. Conclusioni

Oggi è centrale per lo scienziato la “scelta del problema”, vale a dire l'individuazione selettiva degli ambiti, degli argomenti, degli obiettivi che ritiene necessario affrontare/raggiungere. A questa scelta, che spesso non è individuale ma di gruppo, consegue l'individuazione di modelli metodologici (modello *top down*, *bottom up*, ibrido, ricerca-azione, ricerca partecipata, organizzazione del *DataBase*, tipo di elaborazioni ecc. Tutto ciò è centrale, ma non per questo scontato e agevole, nella strategia delle comunità scientifiche anche per alcuni aspetti critici, che includono i) una chiara e condivisa gerarchia delle priorità; ii) la messa in gioco di atteggiamenti coerenti ad etiche professionali; iii) rischi di distorsione commerciale, di pressioni e di interessi, ecc.: iv) la tendenza a sviluppare esclusivamente gli aspetti tecnologici, dimenticando quelli scientifici e culturali. Il premio Nobel Harol Kroto (2012) afferma che “*la società ha tratto così tanti benefici dalle applicazioni tecnologiche che queste hanno oscurato la natura originaria della scienza come attività supremamente culturale e intellettuale*”. Per affrontare problematiche complesse, come ad esempio quelle inerenti la sostenibilità, le dinamiche di riequilibrio economico e socia-

le, la *Global Health*, è opportuno considerare quanto indicato da alcuni articoli recentemente pubblicati (es. Norstrom, 2020) che portano la nostra attenzione sul concetto di co-creazione della conoscenza che implica un nuovo atteggiamento dello scienziato, un nuovo atteggiamento che lo porta ad aprirsi verso ambiti di dialogo interdisciplinare fino ad una reale transdisciplinarietà funzionale agli obiettivi e ai valori dell'*open science*, per raggiungere un nuovo ambito di azione all'interno della cosiddetta *societally-focused transdisciplinary research* (Robinson, 2008). Quest'ultima è fortemente *problem-focused*, inequivocabilmente contestualizzata, decisamente integrata (alta interdisciplinarietà), interattiva e riflessiva che implica forme di collaborazione con *partner* non accademici e/o non del mondo della ricerca.

Tutto ciò è sicuramente complesso e faticoso perché costringe lo scienziato ad alzare continuamente lo sguardo verso problematiche complesse e attuali, a non frammentare la realtà ma a mantenerla integra, ad aggiornarsi sistematicamente anche con colleghi di altre discipline, a controllare quotidianamente il proprio livello di autonomia e disinteresse, a convivere più con i dubbi che con le certezze, a reagire a tutte le banalizzazioni.

Bibliografia

- Bernardi R. (2014). *Il mais del Miracolo*. Carocci Ed. 2014.
- Boatti G. (2017). *Preferirei di no*. Einaudi Ed.
- Bocchi S. (2021). *L'ospite imperfetto. L'umanità e la salute del pianeta nell'Agenda 2030*. Carocci Ed.
- Corli A., Orsenigo S., erdo R., Bocchi S., Smolders A.S., Brancaleoni L., Caf M.T., Abeli T., Rossi G. (2021). *Coexistence of rice production and threatened plant species: testing Marsilea quadrifolia L. in NItaly*. *Paddy and Water Environment* <https://doi.org/10.1007/s10333-021-00840-z>
- Kroto H. (2012). *Science is lost in Translation*. Chemistry Department Colloquium. Univ. Of Winsconsin, apr. 2012.

- Merton R.K. (1942). The normative structure of Science. Tr. Italiana in La sociologia della scienza. F. Angeli ed. 1981. www.panarchy.org/merton/science.html
- Norstrom A et al (2020). Principles for knowledge co-production in sustainability research. *Nature Sustainability*. vol 3: 182–190
- Orlando F. Orlando F., Alali S., Vaglia V., Pagliarino E., Bacchetti J., Bocchi S., Organic rice network (2020). Participatory approach for developing knowledge on organic rice farming: Management strategies and productive performance. *Agricultural Systems* 178 (2020) 102739
- Pagliarino E., Orlando F., Vaglia V. Bocchi S. (2020). Participatory research for sustainable agriculture: the case of the Italian agroecological rice network. *European Journal Of Futures Research*, Volume: 8 Issue:1 Article Number:7 Published: AUG 19 2020
- Robinson J. (2008). Being Undisciplined: some transgression and intersection in Academia and beyond. *Futures*, 40 (1): 70-86.
- Springmann, M., Clark, M., Mason-D'Croz, D. et al.(2018). Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature* 562, 519–525 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0594-0>
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S.E., Fetzer, I., Bennett, E.M. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science* 347(6223), 12598551259810. <https://www.doi.org/10.1126/science.1259855>
- UN. (2019). GEO-6 Global Environment Outlook. Healthy planet, Healthy People
- Villa L.M. (2018). Scienza è democrazia. Come funziona il mondo della ricerca. Guerini e Associati Ed.
- Vitalini S., Orlando F., Palmioli A., Alali S. Airoidi C., De Noni I., Vaglia V., Bocchi S., Iriti M. (2020). Different phytotoxic effect of *Lolium multiflorum* Lam. leaves against *Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch and *Oryza sativa* L. *Environmental Science and Pollution Research*. 27:33204–33214



Per anni l'interazione tra scienza e politica è stata rappresentata come una relazione di tipo unidirezionale, nella quale gli scienziati fornirebbero ai politici una conoscenza neutrale, obiettiva e affidabile a supporto del processo decisionale. *La complessità delle sfide attuali, in cui "i fatti sono incerti, i valori in discussione, gli interessi elevati e le decisioni urgenti", ha reso questa narrazione inadeguata sul piano della conoscenza e della sua condivisione pubblica.*

Questo volume racconta il cambiamento di tale interazione a partire dall'approccio della "scienza post-normale" (PNS), proposto negli anni '90 da Jerome Ravetz e Silvio Funtowicz. Esso ospita le riflessioni dei due ideatori sull'attualità e sul futuro della PNS e raccoglie i contributi di oltre 50 autrici e autori che esplorano le sfide che la PNS rappresenta sul piano teorico e su quello delle pratiche di ricerca partecipativa e di *public engagement* diffuse in Italia.

Il libro è il primo della Collana Editoriale del CNR "SCIENZIATI IN AFFANNO?" ideata e diretta da Alba L'Astorina, Cristina Mangia e Alessandra Pugnetti che affronta i cambiamenti in atto nella ricerca in un contesto in cui le relazioni scienza, società e politica sono oggetto di discussione e ridefinizione pubblica.

ISBN 978-88-8080-277-8