

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

Collana editoriale del
Consiglio Nazionale delle Ricerche

Diretta da

Alba L'Astorina (Cnr-Irea), **Cristina Mangia** (Cnr-Isac) e **Alessandra Pugnetti** (Cnr-Ismar)

Progetto grafico

Daniela Gaggero (Cnr - Unità Comunicazione)

Comitato scientifico

Laura Colucci Gray, Moray House School of Education and Sport, The University of Edinburgh; Department of Life Sciences and Systems Biology; Visiting Professor all'Università degli Studi di Torino; **Bruna De Marchi**, Senter for Vitenskapsteori (Centro per lo studio delle scienze naturali, sociali ed umane) dell'Università di Bergen (SVT-UiB); **Paola Fossati**, Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali, Università degli Studi di Milano Statale; **Silvio Funtowicz**, Senter for Vitenskapsteori (Centro per lo studio delle scienze naturali, sociali ed umane) dell'Università di Bergen (SVT-UiB); **Emilio Gianicolo**, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Fisiologia Clinica (Cnr- Ifc), Università di Mainz; **Rita Giuffredi**, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente (Cnr-Irea), Milano; **Stefano Guerzoni**, Fondazione IMC-International Marine Centre, Torregrande, Oristano; **Antonella Lugliè**, Dipartimento di Architettura, Design a Urbanistica - Università di Sassari; **Giorgio Matteucci**, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per la BioEconomia (Cnr-Ibe), Rete LTER-Italia; **Massimiliano Saccone**, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Dipartimento Scienze Umane e Sociali (Cnr-Dsu); **Mariachiara Tallachini**, Università Cattolica, Piacenza; **Fabio Trincardi**, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Dipartimento Terra e Ambiente (Cnr Dssta); **Adriana Valente**, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali (Cnr-Irpps)

Contatti: scienziatinaffanno@cnr.it

© Cnr Edizioni 2022

P. le Aldo Moro, 7

00185 Roma

www.edizioni.cnr.it

bookshop@cnr.it

ISBN 978-88-8080-277-8 - CARTACEO

ISBN 978-88-8080-279-2 - DIGITALE

ISSN 2785-4787

DOI: [10.26324/SIA1.PNS](https://doi.org/10.26324/SIA1.PNS)

Finito di stampare: Aprile 2022

Anno 2022 N.1

Si ringraziano Bruna De Marchi e Silvio Funtowicz, fonte preziosa di suggerimenti e osservazioni puntuali nel corso della stesura del volume. La responsabilità di quanto scritto è dei singoli autori.

Un ringraziamento a Filippo Motole (Studio Clessidra), per il supporto tecnico.

foto di copertina: Amelia De Lazzari, Impronte urbane

Creative commons



Citazione volume: L'Astorina, A. & Mangia, C. (eds). (2022). Scienza, politica e società: l'approccio post-normale in teoria e nelle pratiche. *SCIENZIATI IN AFFANNO?* (Vol. 1): pp.296. Cnr Edizioni.

<https://doi.org/10.26324/SIA1.PNS>

Indice



7 Prefazioni

- 9 **Mariachiara Carrozza** *Presidente Consiglio Nazionale delle Ricerche*
Una nuova Collana editoriale al Cnr
- 10 **Roberto Palaia** *Direttore Dipartimento Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale, Consiglio Nazionale delle Ricerche*
Una Collana editoriale Cnr sul rapporto tra scienza e società
- 11 **Alba L'Astorina, Cristina Mangia e Alessandra Pugnetti** *Direttrici Collana Cnr*
Perché "SCIENZIATI IN AFFANNO?"
- 13 **Fabio Trincardi** *Direttore Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente Consiglio Nazionale delle Ricerche*
Scenari mobili e scienza post-normale

1

15 **Scienza, politica e società: l'approccio della scienza post-normale**

- 17 **Cristina Mangia e Alba L'Astorina**
Perché sono necessari nuovi approcci di indagine al confine tra scienza e politica?
- 23 **Alba L'Astorina e Cristina Mangia**
La scienza post-normale in Italia tra prospettive teoriche e pratiche di ricerca partecipativa

2

41 **La scienza post-normale tra intuizioni originarie e prospettive future**

- 43 **Silvio Funtowicz** Cosa è e cosa non è la scienza post-normale
- 47 **Jerry Ravetz** La scienza post-normale: il nostro futuro

3

53 **Le sfide della scienza post-normale: nuovi (scomodi) ruoli per gli scienziati**

- 55 **Andrea Saltelli** Il mio incontro con la scienza post-normale
- 61 **Mario Giampietro** Il ruolo dello scienziato nella difficile gestione sociale delle conoscenze scomode
- 67 **Zora Kovacic** Il valore della "scomodità" per la teorizzazione della scienza post-normale
- 73 **Alessandra Pugnetti, Caterina Bergami, Amelia De Lazzari e Alba L'Astorina** In Cammino con la rete LTER-Italia su sentieri "scomodi": la sfida della scienza post normale per comunicare l'ecologia

4

81 **Costruire comunità estese di pari**

- 83 **Mariachiara Tallacchini** Extended peer-review e pandemia: la delega di responsabilità epistemica e normativa ai cittadini
- 87 **Silvia Caianiello** La comunità estesa di pari tra riflessività e anticipazione
- 95 **Eleonora Severini, Elena Gagliasso e Cristina Mangia** Una comunità estesa di pari nella ricerca ambientale: la conoscenza situata come ampliamento dell'epistemologia
- 101 **Anna Scolobig** Comunità estese di pari per la mitigazione del rischio da frana
- 107 **Rita Giuffredi** Attraverso confini e all'interno di visioni: costruire ponti tra le comunità di ricerca, dentro e fuori l'accademia
- 115 **Alice Benessia** La poetica della scienza post-normale: estratti dal diario di Pianpiccolo

5

121 **L'urgenza delle decisioni tra emergenze ambientali e sanitarie**

- 123 **Salvatore Paolo De Rosa e Marco Armiero** La Campania post-normale (perché la normalità era il problema)
- 129 **Christian Colella** Emergenza Xylella in Puglia: scienziati, istituzioni e movimenti a confronto con un 'certo' patogeno, una patologia 'in disputa', e piante ad 'alto valore'
- 135 **Sara Moraca** Conoscenza indigena e cambiamento climatico: sempre più necessario un approccio post-normale che renda la conversazione inclusiva e dialogica
- 141 **Cinzia Colombo** La comunicazione sui vaccini anti Covid-19 in uno scenario post-normale

Indice

6

149 Educare alla post-normalità, verso nuovi modi di stare nel mondo

151 *Laura Colucci-Gray* Educare in tempi post-normali: esplorare una pedagogia per “stare nel mondo”

155 *Michela Mayer* Scienza post-normale. Educazione post-normale?

161 *Elisabetta Falchetti* I musei scientifici verso una visione post-normale di scienza e società

167 *Emanuela Molinaroli, Stefano Guerzoni, Alba L'Astorina* Introdurre una prospettiva post-normale nei percorsi accademici: i *Sea Futuring Tours* (SFT) a Venezia

175 *Cristina Mangia, Marco Cervino, Santa De Siena, Patrizia Colella* Legalizziamo l'aria: Form/azione civica basata sulle scienze ambientali

181 *Valentina Tudisca, Claudia Pennacchiotti, Adriana Valente* Comunità estese di pari nella ricerca educativa: il caso delle Officine CNR

7

189 Partecipazione e co-creazione in alcune pratiche di ricerca in Italia

191 *Cristina Mangia, Annibale Biggeri, Bruna De Marchi* Manfredonia: come trasformare uno studio di epidemiologia ambientale in una ricerca post-normale

197 *Antonella Ficorilli e Fabrizio Rufo* “Aria di ricerca in Valle del Serchio”: Apertura in un processo di co-produzione della conoscenza

203 *Liliana Cori e Fabrizio Bianchi* La cittadinanza mobilita la scienza in Val D'Agri

209 *Laura Greco e Maura Peca* Il potere trasformativo della *citizen science* come scienza aperta ai cittadini: le pratiche di ricerca partecipativa di A Sud e del Centro Documentazione Conflitti Ambientali (CDCA)

215 *Caterina Arcidiacono e Terri Mannarini* Partecipazione, cittadinanza attiva e *co-creation* interistituzionale

221 *Giuseppina Carrà, Gabriella Vindigni, Clara Monaco, Giulia Maesano, Iuri Peri* Diversificazione delle attività di pesca: un processo analitico-deliberativo nella valutazione delle preferenze degli stakeholder

227 *Stefano Bocchi* Ricerca partecipata nel sistema agroalimentare: prime esperienze (difficili) in Italia

233 *Bruna De Marchi e Scira Menoni* Incontri ravvicinati tra sociologia, urbanistica e scienza post-normale per la prevenzione dei rischi

239 *Raffaele Giordano* Ambiguità e co-costruzione della conoscenza nella gestione dei rischi climatici: alcune riflessioni dal progetto di ricerca NAIAD

8

245 I nodi politici della scienza post-normale in una democrazia in cambiamento

247 *Elisa Vecchione* Quale disposizione politica per la scienza post-normale?

253 *Luigi Pellizzoni* Scienza post-normale e governamentalità neoliberale

259 *Marta Bertolaso* Perché le soluzioni uniche non sono una soluzione

265 *Michele Carducci* Paradigma post-normale e Costituzioni

9

275 La dimensione europea della scienza post-normale

277 *Lorenzo Benini* Esperienze di scienza post-normale nel contesto dell'Agenda Europea dell'Ambiente

285 *Ângela Guimarães Pereira, Paulo Rosa, Tessa Dunlop, Ventseslav Kozarev, Anna Paola Quaglia, Mateusz Tokarski* Il *Competence Centre* su Democrazia Partecipativa e Deliberativa presso la Commissione europea: coinvolgere il cittadino nella scienza e nel processo decisionale

10

291 I Simposi internazionali della PNS

Qualità, integrità, crisi della scienza, nuove pratiche di ricerca: i temi dei Simposi della PNS 2014-2020



Prefazioni



Una nuova Collana editoriale al Cnr

Maria Chiara Carrozza

Presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche

Con questo primo numero, interamente dedicato alla scienza post-normale, ha il suo avvio la nuova Collana delle Cnr Edizioni intitolata “SCIENZIATI IN AFFANNO?”, ideata e diretta da Alba L’Astorina (Cnr Irea), Cristina Mangia (Cnr Isac) e Alessandra Pugnetti (Cnr Ismar). Le tre ricercatrici hanno deciso di mettere assieme le loro diverse competenze per aprire uno spazio di osservazione sulle relazioni fra scienza, società e politica; uno spazio dove affrontare, condividere e dibattere studi e ricerche sui cambiamenti in corso nella produzione, nella applicazione e nella condivisione della conoscenza scientifica, mai come ora oggetto di discussione e ridefinizione pubblica.

Il titolo della Collana invita, da un lato, a riconoscere l’affanno che a volte ricercatori e ricercatrici avvertono quando si trovano ad affrontare temi cruciali relativi al ruolo della scienza e della tecnologia per la società, specialmente nel dibattito pubblico; dall’altro, il punto di domanda apre all’accoglienza, al confronto e alla condivisione di idee, alla possibilità di cambiare prospettiva, per ragionare criticamente sul contributo che tutti possiamo dare per risolvere problemi che investono la società intera: riscaldamento globale, perdita drammatica di biodiversità, invecchiamento e salute, distru-

zione di habitat e pandemie, scenari di innalzamento del mare e futuro di infrastrutture e comunità costiere.

Ben venga quindi questa nuova Collana editoriale che intende offrire strumenti di lettura e di comprensione di tali cambiamenti ed esplorare nuove pratiche di ricerca nel contesto attuale di sfide globali, affrontando argomenti dibattuti nell’ambito di diverse comunità epistemologiche, per superare i confini e le barriere di linguaggio nei quali essi sono spesso costretti, facendoli conoscere a un pubblico vasto.

Grazie anche a un ampio Comitato scientifico composto da studiosi e studiosi di diversificata provenienza disciplinare e non solo accademica, “SCIENZIATI IN AFFANNO?” renderà accessibili contenuti di rilevanza scientifica, sociale, culturale e politica. La Collana potrà così contribuire a migliorare la qualità del dibattito pubblico sul ruolo della scienza e della tecnologia nella società, aprendosi al confronto con un’ampia categoria di persone, con particolare attenzione al contesto italiano, e alla necessità di far aumentare la consapevolezza del pubblico su tutti i problemi legati alla crescita della conoscenza ma anche dello sfruttamento di risorse.

Desidero, infine, sottolineare che l’avvio di questa Collana rientra pienamente nella strategia del Cnr, che ha la multidisciplinarietà come elemento portante per dotare il Paese di una politica della ricerca che integri il patrimonio culturale e sociale con i grandi temi dell’ambiente, della salute e dell’innovazione.



Una Collana editoriale Cnr sul rapporto tra scienza, tecnologia e società

Roberto Palaia

*Direttore del Dipartimento Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale
Consiglio Nazionale delle Ricerche*

Il Cnr da sempre affianca alla sua attività di produzione di conoscenza scientifica la promozione e la valorizzazione dell'incontro fra scienza e società non solo favorendo iniziative di divulgazione e pratiche di interazione tra scienziati e attori sociali - docenti e studenti, aziende, associazioni, decisori pubblici - ma anche attraverso lo studio delle teorie che contribuiscono a definire e a comprendere tale relazione. In particolare, il Dipartimento Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale promuove gli studi sui grandi cambiamenti sociali su scala nazionale, europea e globale, attraverso un approccio fortemente interdisciplinare che favorisca l'integrazione delle scienze umane e sociali in tutte le altre attività di ricerca e innovazione.

L'allineamento della ricerca e dell'innovazione ai valori, ai bisogni e alle aspettative della società, così come suggerito dall'approccio europeo della Ricerca e Innovazione Responsabili (RRI), è un processo attivo e in continua trasformazione. Il confronto pubblico necessario per comprendere e promuovere tale processo non è però sempre diventato una pratica comune nel mondo scientifico, che in genere comunica quasi esclusivamente utilizzando modalità e linguaggi che raramente prevedono il dialogo con attori sociali diversi.

Oggi riflettere sul modo con cui i valori sociali, politici e culturali influenzano la ricerca scientifica e l'innovazione tecnologica e come questi a loro volta influenzano la società, la politica e la cultura, non è di interesse solo per chi si

occupa di studi su scienza e società; chiunque abbia partecipato a un progetto europeo in questi anni conosce bene l'importanza ricoperta da tale dibattito sulle sue pratiche di ricerca. Le priorità individuate da Horizon Europe, dal nuovo Piano Nazionale della Ricerca 2021-2027 e dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza richiedono a tutti gli studiosi di affrontare in modo trasversale le principali sfide culturali, sociali, economiche, tecnologiche e ambientali contribuendo a migliorare la governance democratica, i processi di inclusione e di partecipazione dei cittadini alla vita pubblica e alla elaborazione, valutazione e implementazione delle politiche pubbliche. Per ricercatrici e ricercatori è cruciale cambiare atteggiamento culturale, poiché la scienza oggi non può più prescindere dalle dinamiche sociali di cui è un'espressione, così come dalla consapevolezza della dimensione storica e culturale delle proprie attività.

In questo contesto, ricco di aspetti problematici, gli scienziati si trovano spesso ad affrontare quesiti e rispondere a domande che saranno oggetto della nuova Collana editoriale Cnr "SCIENZIATI IN AFFANNO?", dedicata ai temi del rapporto fra scienza, tecnologia e società. Il fatto che la riflessione sulle scienze sociali e umane si svolga in ambiti accademici ristretti, impedisce un dialogo in grado di recuperare la comune matrice sociale e culturale della scienza. La comunicazione può giocare un ruolo importante per riattivare tale dialogo, portare il tema del rapporto fra scienza e società all'interno della comunità scientifica e contribuire a ridurre la distanza tra chi fa scienza e chi riflette sui suoi cambiamenti.

Questa nuova Collana Cnr Edizioni nasce con l'obiettivo di avviare un processo di condivisione aperto per rendere accessibili e connettere fra loro contenuti di rilevanza scientifica, sociale, culturale e politica, come la responsabilità, l'etica, il rapporto tra ricerca, società e politica.



Non è un caso che le tre coordinatrici di questa collana, che provengono da ambiti disciplinari diversi, abbiano scelto di dare avvio a questa nuova proposta editoriale con un numero interamente dedicato al concetto di “scienza post-normale”, un approccio che riconosce l’incertezza dei sistemi naturali e sociali, la pluralità dei punti di vista dentro e fuori la scienza, e la necessità di allargare il dibattito relativo alle sfide sanitarie, ambientali e sociali che si presentano attualmente.

Perché “SCIENZIATI IN AFFANNO?”

Alba L’Astorina, Cristina Mangia e Alessandra Pugnetti

Direttrici della Collana

... la sicurezza si può raggiungere forse solo a costo di una ben precisa limitazione di sé, chiudendoci nel recinto di una porzione di mondo che si conosce e si è scelta...

R.M. Rilke

La Collana Cnr Edizioni “SCIENZIATI IN AFFANNO?” nasce come risposta a un’inquietudine che percepiamo, come esperienza fisica prima ancora che intellettuale, in un momento storico in cui i cambiamenti ecologici, culturali e sociali nel Pianeta sono tanti e intensi. Un’inquietudine che ci sembra attraversi il mondo scientifico, sempre più spesso nella posizione di dover abbandonare ruoli consolidati e sicuri per perseguire obiettivi nuovi e maggiormente connessi con i problemi pressanti e drammatici dei nostri tempi.

Le storie personali e professionali di noi tre direttrici provengono da ambiti disciplinari e da ruoli diversi all’interno del Cnr: Alba L’Astorina, tecnologa di ricerca presso l’Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell’Ambiente (Irea) di Milano, si occupa dei molteplici aspetti – teorici e pratici - riguardanti la relazione tra scienza e società, sperimentando modalità di comunicazione e di *public engagement* maggiormente consapevoli dei cambiamenti in corso; Cristina Mangia, fisica ambientale, è ricercatrice presso l’Istituto di Scienze dell’Atmosfera e del Clima (Isac) di Lecce e svolge la sua attività nell’ambito di ricerca epidemiologica e pratiche partecipative nei contesti al confine tra scienza e *policy*; Alessandra Pugnetti è ricercatrice presso l’Istituto di Scienze Marine (Ismar) di Venezia e ha come campo principale di studio l’ecologia degli ecosistemi acquatici e la ricerca ecologica a lungo termine.

I nostri percorsi ed esperienze, seppur così eterogenei fra loro, ci hanno condotte a intreccia-



re le nostre attività di ricerca con l'interesse più ampio verso il rapporto tra scienza e società: è stato proprio questo il nostro terreno comune di incontro e l'origine dell'ideazione e della proposta di questa nuova Collana Cnr Edizioni. Con **SCIENZIATI IN AFFANNO?** vogliamo promuovere e far conoscere a un pubblico vasto gli studi e le ricerche sui cambiamenti nella produzione e condivisione della conoscenza scientifica, in un momento in cui le relazioni tra scienza, società e politica sono oggetto di confronti e ridefinizioni che richiedono la collaborazione di tutti gli attori sociali. La maggior parte di coloro che fanno ricerca considera spesso il coinvolgimento di questi attori e la loro partecipazione nel dibattito pubblico come attività "periferiche", o perché poco importanti o perché non ancora adeguatamente riconosciute rispetto al proprio percorso professionale. Tuttavia sono in aumento le pratiche di condivisione della conoscenza e le forme di collaborazione in cui la comunità scientifica è sempre più coinvolta, dalla *Citizen Science* alla Ricerca e Innovazione Responsabili (RRI) fino all'approccio della scienza post-normale (PNS), che è oggetto di questo volume.

La Collana, composta da volumi a carattere monografico, intende esplorare queste trasformazioni, affrontando argomenti dibattuti dentro e fuori l'accademia, quali la responsabilità, l'etica, le relazioni tra scienza, società e politica, la comunicazione in situazioni di incertezza e complessità, le sfide dell'innovazione digitale, l'apertura della scienza, il suo rapporto con gli altri sistemi di conoscenza.

Il titolo della Collana, che raccoglie idealmente la staffetta di un percorso già avviato nel 2018 con il volume Cnr Edizioni **Scienziati in Affanno? Ricerca e Innovazione Responsabili (RRI) in teoria e nelle pratiche**, curato da Alba L'Astorina e Monica Di Fiore, allude alla possibilità di superare l'affanno che a volte ricercatori e ricercatrici avvertono quando si confrontano,

nell'arena pubblica, con tali tematiche, offrendo strumenti di lettura e di comprensione dei cambiamenti in atto verso nuove pratiche di ricerca in un contesto di sfide globali. Gli argomenti saranno affrontati partendo dagli studi svolti dalla rete scientifica del Cnr e aprendosi al panorama più ampio di altri enti di ricerca e accademici, nazionali e internazionali.

Siamo molto grate al Comitato Scientifico, composto da studiosi e studiosi di provenienze disciplinari eterogenee, che hanno accettato di collaborare al raggiungimento di uno degli scopi principali della proposta editoriale: il miglioramento della qualità del dibattito pubblico sul ruolo della scienza e della tecnologia per la società e l'ampliamento della partecipazione al confronto, con particolare attenzione al contesto italiano.

Siamo altresì molto grate a tutti gli autori e le autrici che hanno permesso di costruire il primo numero della Collana, che abbiamo voluto dedicare alla scienza post-normale: un approccio che fa propria la pluralità dei punti di vista e la necessità di ricorrere a tutte le conoscenze disponibili, non solo scientifiche, per affrontare le sfide e le emergenze che caratterizzano la società contemporanea.

Nel titolo della Collana e nei vari contributi è usato spesso il maschile universale. Avremmo preferito sperimentare soluzioni linguistiche più nuove e consone al cambiamento in corso nelle questioni di "genere", non sentendo riconosciuto il nostro desiderio nelle forme grafiche neutre. Non ci siamo riuscite. In fondo anche questo è uno dei tratti dell'affanno dei nostri tempi, in cui, come dice Gramsci, "il vecchio muore e il nuovo fatica a nascere".



Scenari mobili e scienza post-normale

Fabio Trincardi

*Direttore del Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente
Consiglio Nazionale delle Ricerche*

Come società, e come singoli, non pensiamo mai sufficientemente alle condizioni dell'agire. Siamo nel "fare" molto prima di essere consapevoli di ciò che facciamo e dei presupposti etici, culturali e addirittura scientifici delle nostre azioni. Questo rapporto col "mondo" ha le conseguenze tragiche che tutti vediamo: pensiamo in termini di risorse da estrarre, che chiamiamo capitale naturale, e le pensiamo addirittura illimitate. Vogliamo perseguire una crescita economica senza limiti all'interno di un pianeta che è, per definizione, limitato.

Questa visione ha portato alla "grande accelerazione" che ha aumentato benessere e speranza di vita per molti ma ha aumentato sfruttamento dell'ambiente e degli uomini negli ultimi settant'anni. L'accelerazione non può durare ma noi non lo vediamo. È possibile un approccio post-normale a questa riflessione? Se la scienza post-normale è nata per giocare un ruolo nel prendere decisioni su aspetti di policy proprio quando i fatti sono incerti, gli interessi grandi e le decisioni urgenti, cosa c'è di più urgente di mitigare e fermare la componente antropica del cambiamento climatico o bloccare e invertire la drammatica perdita di biodiversità dovuta innanzitutto ai nostri consumi alimentari, zootecnia e agricoltura industriali?

Pensare a un mondo senza limiti porta a concepire scenari statici, come se il mondo non evolvesse sotto la spinta di processi naturali e, soprattutto, per le pressioni delle attività antropiche. Succede allora che l'inurbamento in "mega-città" degli ultimi (e dei prossimi) de-

cenni avvenga prevalentemente costruendo città sulla costa, non curanti dell'accelerazione continua e inesorabile dell'innalzamento del livello dei mari. Nel fare questo, spostiamo sabbia da un punto all'altro di un dato sistema costiero senza essere consapevoli di quanto questi interventi siano ormai irrilevanti; inoltre, il nuovo report dell'IPCC ci dice che nel 2300 il livello del mare sarà tre metri più alto di oggi solo per il riscaldamento che si è già verificato dall'inizio dell'epoca industriale e che questo avverrà anche se rimanessimo al di sotto del valore di 1.5° in più rispetto all'epoca pre-industriale previsto dagli accordi di Parigi e ribadito alla COP 26 di Glasgow; purtroppo fingiamo di non capire. Come società nel suo insieme, abbiamo bisogno di fondare le nostre decisioni su prospettive temporali meno immediate, basandoci su scenari mobili invece che statici. Perché costruire una ferrovia sulla costa se tra venti o trent'anni è destinata a finire sott'acqua?

Dobbiamo inoltre capire che quando decidiamo una modifica del territorio usiamo normalmente una rappresentazione (una mappa o un più sofisticato GIS, sistema informativo geografico), ma non consideriamo che la nostra decisione impatta anche le aree non tematizzate, quelle che costituiscono il "bianco" della mappa; una *sconosciutezza* che rimane racchiusa tra i tratti di informazione ben in evidenza sulla carta. Ad esempio, mappiamo l'alveo di un fiume e poi decidiamo di deviarlo o di costruire una diga per scopi idroelettrici ma, nel farlo, impattiamo tutto lo spazio e tutto l'ecosistema attorno a quell'alveo, incluse le componenti di questo che rimangono sconosciute o "non interessanti"; la diga del Vajont, ingegneristicamente perfetta, è stata disegnata su una mappa che non rappresentava tutte le caratteristiche del luogo e, tra queste, la sua franosità potenziale. Ricordiamo tutti le drammatiche conseguenze di questo approccio.



Infine, il tema delle vittime lontane: se la popolazione che occupa l'area del delta del Niger (uno dei più ricchi giacimenti di petrolio al mondo) ha una speranza di vita di 39 anni non occorre un trattato neo-marxista per capire che i killer siamo noi; stessa cosa se pensiamo al disboscamento della foresta pluviale amazzonica e all'arrivo quotidiano di carne nei nostri piatti; infine la plastica mal gestita quando diventa spazzatura (*mismanaged garbage*) finisce nei nostri piatti come nanoplastica (lontanissima e vicinissima) ma anche sui fondali marini e interagisce con gli ecosistemi diventando nascondiglio o supporto per organismi sessili o laccio imprigionante per pesci, mammiferi o tartarughe. Non possiamo non vedere: la tecnica che ci consente di estrarre risorse dal pianeta ci consente anche di guardarne gli effetti. Effetti sui "beni comuni" ai quali tutti dovremmo essere interessati e che nessuno sente, invece, come propri.

Riassumendo: ci sono evidenze lontane nel tempo (gli impatti storici dell'Uomo sull'ambiente e sul sistema climatico), o lontane nello spazio e poco visibili (la devastazione degli ecosistemi sui fondali oceanici o la fusione del permafrost in Siberia), o sotto i nostri occhi ma non "interessanti" (la parte bianca della carta che non influenza le nostre decisioni).

Occorre che i cittadini, oltre che i decisori, concepiscono il territorio nel suo insieme e i suoi ecosistemi come un "bene comune", esteso anche alle aree meno visibili ma dalle quali dipendiamo (i ghiacci, l'oceano, i fondali marini) e a quelle sotto i nostri occhi e che pensiamo siano "non rilevanti". Questo vale anche per le future generazioni, dalle quali, in realtà, abbiamo ricevuto in prestito il Pianeta e alle quali dovremmo restituirlo come ci è stato consegnato.

La scienza post-normale, come documenta questo volume, può rappresentare il veicolo

fondamentale per portare ricercatori e cittadini verso questi necessari cambi di prospettiva. Si tratta di temi sui quali la posta in gioco è altissima, i valori certamente contesi e la conoscenza incompleta e certamente non a portata di tutti.

Nuovi ruoli ai cittadini quindi, ma anche l'invito a non occuparsi solo del "proprio giardino", sia pure in modo più partecipativo e attraverso un coinvolgimento più etico degli "scienziati". In gioco c'è anche tutto il "lato oscuro della luna", il non visto che si deve considerare se vogliamo conservare la biodiversità e il funzionamento della Terra, oltre a mantenere il sistema climatico in un equilibrio funzionale alla sopravvivenza della nostra specie e, forse e con molta più fatica, della nostra società attuale.

1

Scienza, politica e società: l'approccio della scienza post-normale

Perché sono necessari nuovi approcci di indagine al confine tra scienza e politica?

Cristina Mangia e Alba L'Astorina¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS1

Behind all references to formulas and data, sooner or later, the problem of "acceptability" arises, and with it, again, the old question of "how we want to live".

Ulrich Beck

Scienziati in affanno tra complessità, incertezza e decisioni urgenti

Sempre più spesso alla scienza viene chiesto di fornire risposte chiare ed univoche su questioni sanitarie o socio-ambientali, in contesti di per sé ad elevata complessità ed incertezza, ma in cui è urgente prendere decisioni o predisporre politiche regolatorie. Il coinvolgimento in processi decisionali su tali temi, che riguardano la vita di molte persone, pone a chi fa ricerca scientifica una sfida particolarmente difficile sul piano della conoscenza da produrre e della sua condivisione con la società e la politica, per le implicazioni che tali tematiche hanno in termini di rischio, sicurezza e precauzione.

Oltre ad essere intrinsecamente complesse, per il comportamento non lineare dei sistemi, tali questioni non possono essere affrontate da una singola prospettiva disciplinare. Non si tratta, infatti, di calcolare la traiettoria per mandare in orbita un satellite o descrivere l'origine di supernove o di identificare strutture virali, ma, per esempio, di valutare le conseguenze di cambiamenti nelle pratiche produttive o sanitarie, per evitare esiti inattesi, come è stato per l'uso del DDT in agricoltura nel passato o, come è successo recentemente, per la

diffusione di *Xylella fastidiosa* tra gli ulivi della Puglia. Né può essere una singola disciplina a valutare, ad esempio, la probabilità di rischio da incidente nucleare o il danno sanitario di un impianto industriale, l'impatto di misure di salute pubbliche in una pandemia o, ancora, gli effetti sulle precipitazioni o sulla salute di interventi di geoingegneria climatica.

I rischi o le implicazioni di un intervento possono coinvolgere un luogo ed un tempo prossimi oppure essere di dimensione globale, con conseguenze di lungo periodo ed irreversibili. E su questi la ricerca scientifica non può sempre offrire, a fini di spiegazione, gestione e previsione, teorie ben fondate, basate sulla sperimentazione, ma spesso può produrre solo modelli matematici, distribuzioni di probabilità e simulazioni che sono essenzialmente inverificabili, se non a posteriori o direttamente in campo, al manifestarsi dell'evento (Funtowicz, 2003a).

Affidandosi a stime quantitative e modelli matematici di previsione, la ricerca a supporto delle *policy* deve, pertanto, affrontare diversi tipi di incertezza: le incertezze dei dati, le incertezze dei modelli e le incertezze di completezza. Il primo tipo di incertezza si riferisce al fatto che spesso, in queste situazioni, i dati sono incompleti e carenti e questo si ripercuote sugli input da utilizzare nei modelli. Le incertezze dei modelli sono associate sia alle schematizzazioni matematiche dei processi all'interno dei modelli stessi sia alla parziale comprensione di alcuni fenomeni sui quali si costruisce il modello. Infine, le incertezze di completezza hanno a che fare con le omissioni dovute a quello che ancora non si sa su particolari fenomeni o su eventuali connessioni tra i diversi fenomeni in gioco (Funtowicz, 2003a). A tutto ciò si aggiunge l'intreccio poco prevedibile tra l'ambiente fisico e i comportamenti umani, dove l'uno tende ad influenzare gli altri e viceversa.

In tale contesto, chi deve fornire un parere sulla valutazione dei rischi a supporto del-

¹ Cristina Mangia, Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, ISAC-CNR, Lecce, email: c.mangia@isac.cnr.it. Alba L'Astorina, Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente, IREA-CNR, Milano, email: l.astorina.a@irea.cnr.it

le decisioni, si trova a formulare ipotesi sulla base di distribuzioni di probabilità e ad esprimersi spesso anche su temi sui quali non si ha una competenza specifica. Può succedere, ad esempio, che fisici nucleari si debbano occupare di epidemiologia o che ingegneri impiantisti debbano esprimersi sull'innocuità sulla salute di un inceneritore o che tecnici della riproduzione umana si debbano confrontare con questioni etiche.

Inoltre, la frammentazione scientifica delle istituzioni politiche in sottoinsiemi poco comunicanti fra loro, ciascuno con i propri esperti, può contribuire a produrre verità distinte e spesso inconciliabili sul medesimo oggetto, creando divergenze di pareri tra i tecnici afferenti ai diversi assessorati o ministeri, che debbano, per esempio, esprimersi su questioni di igiene pubblica, come l'utilizzo dei diserbanti nelle produzioni agricole, o sull'uso massiccio di antidepressivi. L'uso di diserbanti può avere implicazioni negative sulle politiche sanitarie, il non uso sulle politiche agricole; l'uso massiccio di antidepressivi ha un impatto sulle politiche sanitarie, il non uso può aggravare alcune politiche sociali e così via (Pellegrino, 2013).

La complessità dei sistemi per finalità di *policy* può essere sintetizzata, come suggerisce Silvio Funtowicz, attraverso la favola indiana del "sentire l'elefante" che racconta di cinque uomini ciechi intorno ad un elefante che cercano di indovinare che cosa stanno toccando. Ognuno di loro si forma un'idea in base alla propria parziale percezione: la zampa sembra un albero, la proboscide un serpente, la coda una corda; solo un osservatore esterno potrebbe formarsi un'idea esatta della situazione. Ma quando non vi è alcun osservatore esterno, un risultato simile, o almeno paragonabile, può essere conseguito solo mettendo insieme le osservazioni di tutti. Come nella metafora dell'elefante, ciascun osservatore e analista di un sistema complesso opera all'interno del suo

modello, è calato nel proprio sistema sociale, geografico, cognitivo, con criteri di selezione dei fenomeni ad un certo livello di scala e finalità; da questa prospettiva, potrà fornire un risultato che, se non può essere definito soggettivo o arbitrario, di certo è parziale. Nessun analista da solo è in grado di inquadrare l'intero sistema (Funtowicz, 2003b).

Gli scienziati che si avventurano nei campi della consulenza politica si trovano in territori spesso poco familiari anche rispetto alle relazioni con il pubblico. In questi casi, infatti, non si tratta tanto di divulgare risultati esoterici di una scoperta scientifica ad un pubblico non esperto, quanto piuttosto di rivolgersi alle preoccupazioni della gente, a chi subisce o potenzialmente potrebbe subire quel rischio e/o a chi quel rischio lo ha creato o potrebbe crearlo. In questi contesti, non basta una conoscenza di tipo strettamente tecnico-scientifico, da produrre in tempi spesso brevi, ma sono necessarie competenze inter e trans-disciplinari. Gli scienziati devono, cioè, anche essere in grado di gestire e di comunicare la complessità e l'incertezza e, contestualmente, fornire una qualità dell'informazione che possa supportare la decisione politica. Devono, inoltre, rapportarsi, in un'ottica di discussione allargata e pubblica, con diversi attori, e non più solo all'interno del circolo ristretto dei propri pari, attenendosi a regole ben diverse da quelle proprie della *peer review*. Dal canto loro, i decisori politici, che si trovano ad operare in contesti di urgenza, vorrebbero informazioni precise, possibilmente espresse in "numeri", che diano loro delle certezze per procedere a decisioni in cui gli aspetti sociali, etici ed economici sono ineludibili.

In questa relazione tra scienza e politica emergono le contraddizioni e le ambiguità e il conseguente "affanno" dei ricercatori, che si ritrovano ad agire in ruoli per i quali non sono stati adeguatamente o per nulla formati ma che oggi vengono sempre più richiesti (L'A-

storina e Di Fiore, 2018). Una delle maggiori ambiguità risiede nella convinzione che tutti i problemi per i quali si richiede una soluzione pratica, come quelli ambientali, sanitari, sociali, economici, spesso collegati tra loro, possano essere ridotti a meri problemi tecnici. In questa riduzione può allora accadere che l'incertezza "tecnico-scientifica" diventi un problema politico che può portare a procrastinare una decisione in attesa di maggiori informazioni.

All'incertezza si aggiunge la pluralità di legittime prospettive in gioco rispetto alle questioni in esame. È il caso, ad esempio, dell'agricoltura moderna segnata da un ampio utilizzo di diserbanti. Secondo alcune prospettive, questo modello di agricoltura è caratterizzato da una minore efficienza energetica, dall'inquinamento del terreno o delle acque, da possibili rischi per la salute e l'ambiente; secondo altre, l'agricoltura moderna garantisce maggiori livelli di produttività rispetto ad altri approcci ed è l'unico modo che oggi abbiamo per sfamare una popolazione mondiale in aumento. C'è chi, inoltre, ritiene che questo tipo di agricoltura porti alla perdita di culture e saperi indigeni e tradizionali. Diverse prospettive animano anche il dibattito sugli inceneritori, diviso tra esperti che sostengono la totale innocuità degli impianti ed altri che sono su posizioni diametralmente opposte, a volte a sostegno di movimenti cittadini contro gli inceneritori. Nei parchi eolici, per fare un ulteriore esempio di confronto/scontro tra prospettive, c'è chi intravede in questi una grande possibilità di sviluppo di una delle energie alternative con il minore impatto sull'ambiente e chi, invece, ne contrasta lo sviluppo perché vede nelle pale eoliche una profonda alterazione del paesaggio.

Per esemplificare tale pluralità di visioni rispetto ad uno stesso problema, sempre Funtowicz utilizza la metafora del gruppo di persone che rivolgono lo sguardo verso la cima di una

montagna. "C'è chi nella cima della montagna vede una riserva naturale, chi la sede di un telescopio, chi un luogo sacro. Ciascuno ha una sua visione parziale ed usa le proprie competenze per valutare ciò che vede in relazione al proprio impegno e alle proprie finalità" (Funtowicz, 2003b).

L'incertezza, da una parte, e la molteplicità di prospettive, dall'altra, rendono tali contesti ad alto livello di conflittualità; conflittualità che emerge, sul piano pubblico, nel disaccordo tra gli stessi tecnici o scienziati, negli scontri tra cittadinanza e istituzioni politiche e tra diverse istituzioni. Tutto questo si associa spesso ad una perdita di fiducia da parte della cittadinanza nei confronti delle istituzioni pubbliche - scientifiche e politiche - e alla mancata soluzione di molti problemi nel breve o lungo periodo. Basti pensare ad un qualsiasi contesto di inquinamento ambientale, al problema di individuazione di un sito di stoccaggio di scorie nucleari o alle politiche di mitigazione rispetto alla crisi climatica.

Emblematico può essere, a tale proposito, il caso Taranto, sede di una delle più grandi acciaierie di Europa, dove studi scientifici sulle valutazioni del danno all'ambiente e alla salute confliggono nelle aule dei tribunali e nelle aule della politica (Ruff e Mirabelli, 2014; Greco e Bagnardi, 2018): qui, il cosa salvare e il cosa sacrificare tra interessi industriali, lavoro e salute pubblica, sono in discussione e il processo decisionale è arenato.

Analogamente, sebbene a scala più ampia, appare limitato il processo decisionale su quali azioni intraprendere per mitigare gli effetti del cambiamento climatico globale, considerando che in gioco ci sono interessi geopolitici ed economici. La stessa pandemia COVID-19, un'emergenza che ha investito l'intero pianeta e che è contemporaneamente sanitaria, ambientale, economica, sociale, culturale etica e politica, è un esempio evidente di un problema

in cui il comportamento delle varianti attuali ed emergenti del virus è incerto, i valori degli interventi sul piano sociale sono in discussione, la posta in gioco è alta e le decisioni urgenti. In questo contesto, l'approccio scientifico tradizionale risulta inadeguato a fornire una conoscenza affidabile e obiettiva di supporto alle decisioni politiche e ha bisogno di una ridefinizione.

Al centro del dibattito sui limiti e sul possibile superamento di tale paradigma vengono avanzate diverse proposte, tra cui una scienza inter e transdisciplinare, una nuova relazione tra scienza e società, una nuova etica nella pratica e nell'uso delle conoscenze scientifiche, o approcci come la RRI, la Ricerca e Innovazione Responsabili (L'Astorina e Di Fiore, 2018). Ma tra tutte le soluzioni proposte, quella sulla quale spesso viene posta la maggiore enfasi è il rafforzamento dell'alfabetizzazione scientifica, in particolare sui temi del rischio e dell'incertezza, attribuendo agli esperti il compito di colmare il *deficit* di conoscenza di un pubblico spesso ritenuto emotivo e ignorante. Sembra invece restare ai margini del dibattito una domanda fondamentale, e cioè se non sia proprio il *mainstreaming* riduzionistico della ricerca scientifica, nelle sue pratiche interne ed esterne, a non essere in grado di affrontare la complessità delle sfide ambientali e sanitarie; e se anche questo *mainstreaming* non sia da ridefinire insieme al concetto di responsabilità (De Marchi, 2003; Gallopin et al., 2001; Nowotny et al., 2001; Mangia et al., 2015).

La scienza post-normale: un ponte tra scienza e policy

Ed è al confine tra scienza e *policy* che si è sviluppato l'approccio della scienza post-normale (PNS), che è oggetto del presente volume; un approccio, proposto da Silvio Funtowicz e Jerry Ravetz, da applicare ai contesti in cui “i fatti sono incerti, i valori in discussione, gli interessi

elevati e le decisioni urgenti” (Funtowicz e Ravetz, 1993).

Il termine “post-normale” intende marcare la differenza con due idee di “normalità”. La prima, che fa riferimento al modello di natura illuministica, rappresenta l'interazione tra scienza e politica come una relazione di tipo unidirezionale, nella quale gli scienziati fornirebbero una conoscenza obiettiva e affidabile adeguata, “vera”, a supporto di un processo decisionale politico “giusto”. L'altra concezione è quella di scienza “normale” proposta dal filosofo Thomas Kuhn (1962), secondo il quale le attività scientifiche “normali” sono viste come “soluzioni di rompicapi” svolte all'interno di paradigmi accettati dalla comunità scientifica di riferimento, e nella netta distinzione tra “fatti” e “valori” (Funtowicz e Ravetz, 2003a). Per Kuhn, i soggetti coinvolti nel processo di “soluzione del rompicapo” sono coloro che hanno le credenziali accademiche appropriate e sono d'accordo sulla definizione dei problemi reali e delle soluzioni adeguate. Il “progresso” avviene attraverso la risoluzione dei puzzle; quando questo approccio fallisce nel risolvere le anomalie della pratica, la comunità perde la sua unanimità e va in crisi, portando ad una “rivoluzione scientifica” e all'adozione di un nuovo paradigma. A questo proposito, Kuhn cita il caso del passaggio dalla meccanica classica alla meccanica quantistica.

Nella scienza normale, il controllo della qualità è effettuato da una comunità chiusa di professionisti specializzati. Anche nel caso di tematiche ambientali e sanitarie o di questioni complesse, sono coinvolti gruppi di scienziati normali, ma i criteri di qualità, per giudicare ciò che è buona o cattiva scienza, sono più ampi dell'interesse teorico o dell'applicabilità industriale ed includono considerazioni valoriali, come quelle sul benessere dell'ambiente e dell'umanità. Pertanto, la comunità che risolve i “puzzle” in modo ristretto non può man-

tenere un monopolio sul controllo di qualità del proprio lavoro, e la scienza normale deve aprirsi a nuovi approcci di indagine.

Il nuovo impianto epistemico post-normale si focalizza proprio sugli aspetti di *problem solving* che tendono ad essere trascurati nell'approccio normale: l'incertezza, i valori e la legittimità di differenti prospettive. Secondo i due autori, la scienza normale ottiene buoni risultati finché i livelli di incertezza sono bassi e gli interessi coinvolti sono limitati. In tali casi, l'adozione di modelli di semplificazione di fenomeni complessi, la pratica di osservazioni replicabili in laboratorio, la "falsificabilità" orientata alla ricerca della verità, peraltro provvisoria, garantiscono un reale avanzamento della conoscenza scientifica in un particolare settore.

Nei contesti dominati dalla complessità e dall'incertezza, invece, la tradizionale distinzione caratteristica della scienza normale tra fatti obiettivi *hard* e giudizi di valore *soft* può risultare invertita, nel senso che ci si può trovare a dover prendere decisioni politiche *hard* laddove gli input scientifici sono irrimediabilmente *soft* (Funtowicz e Ravetz, 2003b). E là dove si cerca di far valere solo aspetti di carattere tecnico-scientifico, si sviluppano conflitti sociali ed istituzionali.

Questo perché rispetto ad un sistema complesso, come abbiamo detto, non esiste un'unica prospettiva privilegiata. I criteri di selezione dei dati, le metodologie di indagine, le ipotesi adottate nei modelli sono operazioni valutative. Questo non equivale al relativismo o all'anarchia, ma piuttosto alla consapevolezza che i processi decisionali sulle *policy* non possono svolgersi solo tra tecnici ma devono includere il dialogo tra coloro che sono interessati alla questione e che sono impegnati a risolverla. Non esistendo un algoritmo univoco per le decisioni da prendere, bisognerà operare una scelta, ma questa scelta va discussa e condivisa con una pluralità di attori sociali, individuando

i mezzi istituzionali e politici più adeguati.

La proposta epistemologica della PNS consiste, quindi, in un allargamento dei soggetti legittimati a partecipare al processo di indagine: a definire il problema e ad elaborare risposte o soluzioni dovrebbe esserci, cioè, una "comunità estesa di pari" che includa, accanto agli esperti riconosciuti in una data materia, anche scienziati latenti di prospettive minoritarie o di altri settori, cittadini interessati ed altri possibili portatori di interessi. Una tale comunità non è necessariamente destinataria passiva di materiali forniti da esperti ma può creare essa stessa dei propri "fatti estesi", cioè derivati da diverse forme di conoscenza presenti al suo interno ed anche una pluralità di valori e interessi, sociali, economici, ambientali ed etici. Insieme ai fatti scientifici, i "fatti estesi" possono contribuire all'analisi del problema (De Marchi e Funtowicz, 2017). Una tale estensione porterebbe ad elaborare soluzioni che scaturiscono dal dibattito e dal dialogo piuttosto che da una dimostrazione rigorosa (Funtowicz e Ravetz, 1993; Dankel et al., 2017; Funtowicz e Ravetz, 2020).

Lo scopo di un approccio post-normale di fronte ad un problema complesso che richiede una *governance* a breve o a lungo periodo non sarebbe, quindi, l'accertamento di una "verità" per sua natura incerta, ma la ricerca di un compromesso, ottenuto attraverso una procedura basata su regole consensualmente accettate e condotta in modo trasparente. La chiave valutativa principale di una ricerca di questo tipo verrebbe allora ad essere la "qualità" del processo di conoscenza.

Le tematiche affrontate dalla PNS sono alquanto dibattute tra chi fa ricerca sociale, in particolare da chi si occupa di studi su scienza, tecnologia e società e di comunicazione della scienza. Ci sono, tuttavia, ancora oggi molte resistenze nella comunità scientifica più ampia che, formata culturalmente ad una gerarchia

stringente tra saperi esperti e non esperti, resta spesso sospettosa all'idea di allargare la tipologia degli aventi diritto di parola in questioni di carattere tecnico-scientifico. Spesso i ricercatori temono il rischio che la competenza sia ridotta a opinione pari a quella di chiunque, nonostante le esperienze di *citizen science* o il *public engagement* siano sempre più frequenti.

Ma, come sottolineano i due ideatori della PNS, e come dimostrano i contributi contenuti in questo stesso volume, l'approccio post-normale non deve intendersi come un'alternativa o un attacco alla scienza accreditata dagli esperti, quanto piuttosto come un suo arricchimento e un ausilio a trovare una risoluzione nell'ampio contesto delle incertezze dei sistemi naturali e della rilevanza dei valori umani e democratici.

Bibliografia

- Dankel, D.J., Vaage, N.S., van der Sluijs, J.P., (2017). "Post-normal science in practice." *Futures* pp. 1-4
- De Marchi B. (2003). Rischio, Scienziati e società: nuovi scenari di governance. *Notizie di Politeia* XIX 70, 37-48
- De Marchi, B., & Funtowicz, S. (2017). The Crisis of Science and Democracy: a voyage to a destination not yet revealed. *Epidemiologia e prevenzione*, 41(5-6), 314-315
- Funtowicz, S. (2003a). Scienza e decisioni di *policy*. *Notizie di Politeia* XIX 70 24-36.
- Funtowicz, S. (2003b). La scienza post-normale. Scienza e governance in condizioni di complessità. In a cura di Rufo, Fabrizio. "La terza rivoluzione scientifica." Roma, Ediesse
- Funtowicz, S., Ravetz JR. (1993). Science for the Post-Normal Age", *Futures*, 25 735-755.
- Funtowicz, S., Ravetz, JR, (2003). Post-Normal Science. In *Online Encyclopaedia of Ecological Economics*, edited by International Society for Ecological Economics, <http://isecoeco.org/pdf/pstnormsc.pdf>
- Funtowicz, SO., Ravetz, JR, (2020). Post-Normal Science: How Does It Resonate With the World of Today? In *Science for Policy Handbook* (pp. 14-18). Elsevier
- Gallopin, G.C., Funtowicz, SO., O'Connor, M., Ravetz, J. (2001). Science for the twenty-first century: From social contract to the scientific core. *International Social Science Journal*, 53(168), 219-229
- Greco, L. e Bagnardi F. (2018). In the name of science and technology: the post-political environmental debate and the Taranto steel plant (Italy). *Environmental values* 27.5 489-512.
- Kuhn, T. S. (1962), *The structure of scientific revolutions*. University of Chicago press. Original edition.
- L'Astorina, A. e Di Fiore, M. (a cura di) (2018). *Scienziati in affanno? Ricerca e Innovazione Responsabili (RRI) in teoria e nelle pratiche*, Roma. Cnr Edizioni <http://doi.org/10.26324/2018RRICNRBOOK>
- Mangia C., Cervino, M. e Gianicolo E. (2015), "Interessi economici-finanziari e ricerca in ambiente e salute: che genere di intreccio?". *Riflessioni Sistemiche* 13, 88 – 100.
- Nowotny, H., Scott, P., Gibbons, M. (2001). *Rethinking science. Knowledge and the public in the age of uncertainty*. Cambridge: Polity Press.
- Pellegrino, V. (2013). *La scienza incerta e la partecipazione*. *Scienza Express ed* (2013)
- Ruff, K., Mirabelli, D. (2014). Conflict of interest, tailored science, and responsibility of scientific institutions and journals, *Journal of Environmental and Occupational Health Policy*, 24(3), 259-266.

La scienza post-normale in Italia tra prospettive teoriche e pratiche di ricerca partecipativa

Alba L'Astorina e Cristina Mangia¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS2

*Now, with this present volume,
we can say that there is really a School of PNS.*
Jerry Ravetz

Il presente volume si colloca all'interno della più ampia riflessione sulle trasformazioni che hanno attraversato scienza, società e politica nel corso degli ultimi due secoli e sulle sfide che tali cambiamenti pongono a chi oggi fa ricerca. In particolare, il volume affronta il tema a partire dall'approccio proposto da Silvio Funtowicz e Jerome Ravetz negli anni '90 del secolo scorso (Funtowicz e Ravetz, 1993), che gli autori hanno definito scienza post-normale (PNS). L'approccio considera l'incertezza dei sistemi naturali, la pluralità dei punti di vista, dentro e fuori la scienza, e la necessità di ricorrere a tutte le conoscenze disponibili, non solo scientifiche, per gestire il rischio che sempre più caratterizza le società contemporanee.

A oltre trenta anni dalla sua prima formulazione, la PNS ha raccolto intorno alle proprie idee una comunità multidisciplinare che dibatte sui suoi temi in convegni internazionali² e nella letteratura scientifica (Turnpenny, Jones e Lorenzoni, 2011); ha ispirato politiche pubbliche (Gluckman, 2014) e introdotto narrazioni alternative sull'uso della scienza nelle istituzioni europee³; l'approccio ha dato, inoltre, spunto a nuove pratiche di ricerca ed educative nei più

vari ambiti disciplinari (Davies, 2011; Dankel, Vaage e van der Sluijs, 2017). L'incontro con la PNS ha anche costituito una fonte di ispirazione per chi opera in contesti spesso non molto consapevoli delle trasformazioni in atto nella scienza e nella società e della necessità di un nuovo paradigma per affrontarle.

Nel parallelo percorso di ricerca delle curatrici di questo volume, la PNS ha rappresentato una prospettiva nella quale accogliere alcune delle riflessioni critiche che si sono fatte spazio nelle nostre pratiche in questi anni su alcuni temi, come la qualità della ricerca; i modi e i significati di un coinvolgimento pubblico; l'uso dei modelli matematici per affrontare la complessità e l'incertezza; il ruolo che svolge la comunità scientifica - con le sue pratiche e le sue narrazioni - nella relazione scienza-società.

Dopo aver per anni frequentato le sue idee e i suoi Simposi, ed essere entrate in dialogo con alcune persone che hanno adottato una prospettiva post-normale nelle proprie pratiche di ricerca⁴, la PNS ha rafforzato in noi l'idea che non ci sia nulla di eretico nel farsi domande scomode. Il dubbio e la critica sono, anzi, atteggiamenti fondamentali per rivendicare la dimensione sociale, relazionale e profondamente intellettuale della scienza che, prima ancora di dati e fatti, produce cultura, idee, visioni del mondo. Nella diversità delle nostre esperienze, competenze disciplinari, interessi e storie personali, il confronto ha anche aperto, tra noi, uno spazio in cui riconoscere i tratti di un percorso collettivo, in cui dare un senso più autentico al termine "comunità di ricerca". Lo scambio ha dato origine a questo volume, in cui descriviamo il significato, l'attualità e le

1) Alba L'Astorina, Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente, IREA-CNR, Milano, email: lastorina.a@irea.cnr.it. Cristina Mangia, Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, ISAC-CNR, Lecce, email: c.mangia@isac.cnr.it

2) Per una rassegna dei temi dibattuti in questi anni nei Simposi PNS, si veda l'ultima parte del presente volume.

3) Si vedano in particolare i due articoli che concludono la rassegna del volume (Benini e Pereira).

4) In questi anni, le due curatrici hanno scritto articoli divulgativi sulla PNS su riviste italiane di comunicazione scientifica e collaborato ad alcune sperimentazioni ispirate alla PNS. Si veda, in particolare: Mangia e Cervino, 2015; L'Astorina, 2016; L'Astorina e Guerzoni; Pereira, L'Astorina, Ghezzi and Tomasoni, 2018 e Mangia, 2021.

prospettive future della PNS attraverso le riflessioni teoriche, le pratiche, le testimonianze dei suoi protagonisti e di alcuni autori e autrici che si sono ispirati, in maniera più o meno diretta, ai suoi principi. Il libro inaugura la nuova Collana Cnr Edizioni, “SCIENZIATI IN AFFANNO?”, ideata insieme ad Alessandra Pugnetti⁵, che intende promuovere gli studi e le ricerche sui mutamenti nella produzione e condivisione della conoscenza presso un vasto pubblico. Lo scopo è di migliorare la qualità del dibattito dentro e fuori la scienza, in un momento in cui le relazioni con la società e la politica sono oggetto di discussione e ridefinizione.

Un volume sulla PNS a più voci, tra intuizioni originarie e prospettive future⁶

Il volume si apre con due capitoli in cui gli ideatori della PNS riflettono sul presente e sul futuro di questo approccio.

Il primo si riferisce ad un dialogo con **Silvio Funtowicz**, che fa chiarezza non solo su cosa è, ma anche su cosa non è la scienza post-normale. “La scienza post-normale non è un nuovo metodo scientifico né un nuovo paradigma che cerca di diventare la nuova normalità scientifica. È un insieme di idee, concetti, intuizioni che hanno a che vedere con le pratiche della ricerca e della politica”. Nonostante la scienza post-normale abbia dato origine a molte proposte di ridefinizione della relazione scienza-società-politica, come emerge dai saggi presenti in questo volume, secondo Funtowicz l’approccio non dà ricette definitive e rappresenta una continua sfida, in un panorama sociale in continuo cambiamento.

⁵ Per i vari numeri della Collana si veda il sito web: <https://www.cnr.it/it/scienziati-in-affanno>

⁶ La rassegna che presentiamo qui ha il solo scopo di facilitare l’orientamento del lettore in un volume ampio e complesso. La sintesi che ne abbiamo fatto non pretende però né di restituire la ricchezza di ogni singolo contributo né di esaurire il panorama italiano - di certo più ampio - di studi e pratiche di ricerca che si ispirano in maniera più o meno diretta alla PNS.

Ma questo approccio nato negli anni ’90 ha fatto realmente la differenza? E oggi? Queste le domande a cui prova a rispondere **Jerry Ravetz**⁷ nella prefazione tracciando un bilancio del passato, analizzando il presente con uno sguardo al futuro per concludere che la Scienza Post-Normale è tra le prospettive più coerenti di cui disponiamo di fronte ad una soppressione sistemica del dissenso.

La successiva parte del volume è articolata in diverse sezioni che esplorano l’approccio post-normale nel suo farsi azione e strumento di comprensione del presente. I contributi, provenienti da vari ambiti disciplinari e istituzionali, seguono il filo rosso delle parole che compongono il lessico della PNS: la “scomodità” connessa ai nuovi ruoli di chi fa ricerca; le sfide insite nella costruzione di comunità estese di pari; l’inseparabilità tra fatti e valori; la tensione tra i tempi della partecipazione allargata e l’urgenza delle decisioni; le emergenze ambientali e sanitarie come esempi di post-normalità; il ruolo della comunicazione; i nuovi modelli dell’educazione post-normale; la complessità e le sfide politiche della e per la PNS in una democrazia in cambiamento.

I temi sono trattati sia nella loro dimensione teorica sia nel loro farsi pratica di ricerca (e azione) collaborativa in vari contesti ed ambienti scientifici e sociali, dove la PNS si incrocia spesso con altri approcci epistemologici ed essenziali che si rifanno in maniera più o meno diretta ai suoi principi. I brevi saggi, che seguono registri narrativi diversificati, si riferiscono in particolare al contesto italiano⁸; negli ultimi due saggi seguiamo l’implementazione dei principi della PNS in alcune istituzioni europee all’interfaccia tra scienza, società e politica.

⁷ La versione inglese dell’introduzione è pubblicata sull’edizione online del volume: <https://www.cnr.it/it/scienziati-in-affanno>

⁸ Tra i pezzi che non si riferiscono al contesto italiano, oltre ai due saggi conclusivi di Benini e Pereira, il contributo di Sara Moraca.

Un'ultima nota prima di presentare questa parte del volume. La stesura di questa pubblicazione ha richiesto quasi due anni, durante i quali crisi planetarie come il cambiamento climatico, la pandemia e gli scenari internazionali di guerra e di crisi energetica sono diventati il nostro orizzonte di vita quotidiano. In un clima di emergenza, dove l'urgenza di prendere decisioni ha, in più occasioni, legittimato la soppressione di certi diritti e, in alcuni casi, scoraggiato lo stesso pensiero critico, ci siamo interrogate più volte sul senso di questo volume e su quello stesso di fare ricerca, oggi. È possibile affrontare le sfide alimentari, ecologiche, sanitarie, sociali del pianeta senza rinunciare a società giuste, libere, responsabili? Ci sono sembrate attuali quanto mai, in questo frangente, le riflessioni dei molti autori e autrici che andavamo raccogliendo nella stesura del volume, a proposito dell'importanza di salvaguardare, in ogni condizione, la qualità democratica dei processi con cui si generano le risposte alle varie sfide. Risultano particolarmente significative, in particolare, le parole usate dagli ideatori della PNS nei due pezzi che aprono il libro.

“La Comunità Estesa di Pari può davvero essere efficace”, scrive Jerry Ravetz, “se si basa sul rispetto reciproco e sul riconoscimento dei propri limiti - in una parola, sulla compassione - concetto che potrebbe sembrare molto strano da includere in una visione della scienza. Eppure, questa pratica della Nonviolenza potrebbe ancora essere il contributo più importante della PNS al futuro mondo della scienza”.

Funtowicz, esorta a *“insegnare il rispetto per forme di conoscenza diverse da quella scientifica, forme di conoscenza che hanno permesso all'umanità di affrontare enormi sfide nel corso della sua storia, mantenendone la memoria. Antonio Gramsci sosteneva che la storia insegna ma non ha discepoli. Noi dobbiamo provare che Gramsci si sbagliava e che un apprendimento*

collettivo è possibile”.

La PNS come sfida per i nuovi (scomodi) ruoli per gli scienziati

Nonostante il suo testo fondante abbia migliaia di citazioni e sebbene si moltiplichino le situazioni che si possono definire post-normali, la PNS continua a essere considerata una scienza scomoda, irritante e poco gradita a molti scienziati. I motivi starebbero in una sua supposta ingratitudine verso i benefici del progresso tecno-scientifico e nel suo atteggiamento disincantato nei confronti della narrazione sacrale della scienza, di cui denuncia da tempo la crisi sistemica ed il suo impatto sulla qualità delle politiche pubbliche (Benessia et al., 2016). L'attitudine della PNS a seminare dubbi senza offrire certezze rischia, secondo alcuni, di creare resistenze e generare ulteriore scetticismo, in un momento in cui la fiducia nel rapporto scienza - politica - società è profondamente messa in discussione dentro e fuori l'accademia e nelle istituzioni politiche.

Eppure, secondo **Andrea Saltelli**, la PNS è una scienza umile, non solo perché afferma i limiti della sua applicabilità agli scenari in cui ricorrono le sue classiche condizioni - l'incertezza dei fatti, importanza della posta in gioco, la diversità e pluralità di valori e l'urgenza delle decisioni - ma anche perché si dichiara programmaticamente né indipendente dai valori né neutrale, rinunciando alla pretesa imparzialità del metodo e del sapere scientifico. Su poche semplici idee la PNS offre certezze: non è possibile separare i fatti dai valori; non è possibile osservare in maniera oggettiva la realtà; la scienza non può fornire da sola tutte le risposte alle sfide che caratterizzano il nostro tempo, ma deve creare alleanze con una comunità estesa di pari.

Le domande, piuttosto che le risposte, sono dunque la vera risorsa della PNS: perché sono queste che portano a vedere le contraddizioni

che si nascondono nell'uso non sempre chiaro degli strumenti quantitativi; a riconoscere l'impatto nefasto che a volte modelli e indicatori sviluppati senza consapevolezza critica hanno sulla qualità delle politiche: *Perché esiste il modello? Chi lo ha sviluppato? Con quali fini e aspettative? Con quali fondi? Quali voci sono state ascoltate nella sua formulazione, e quali invece escluse?* Domande senza le quali la scienza rischia, seppure involontariamente, di legittimare soluzioni ingiuste e squilibri di potere. Nel riformulare le domande di ricerca, con umiltà e atteggiamento riflessivo, nel suo proporre un modo di fare ricerca diverso, afferma Saltelli, la PNS non offre solo una chiave di comprensione ma anche uno strumento di azione e di cambiamento: “perché non servono chiavi se non si aprono porte”.

Nel suo contributo **Mario Giampietro** affronta le sfide che lo scienziato incontra nel passaggio da un'attività puramente accademica ad una al confine con la società e la politica. Per ciascun ruolo cambiano infatti i criteri di valutazione della ricerca e le comunità di riferimento a cui ci si rivolge; il livello di complessità dei problemi; il tipo di conoscenza necessaria e le implicazioni legate all'assunzione di ciascun ruolo; il concetto stesso di qualità della conoscenza prodotta. Se nel contesto strettamente accademico il riferimento è la comunità dei pari, al confine con la politica la comunità di riferimento è molto più ampia. Diventare membro di una comunità estesa di pari non significa, però, appiattire le differenze di cui ciascun membro è portatore; al contrario, aumenta la responsabilità morale verso la qualità del processo in cui ciascuno – scienziati, politici, portatori di interesse, cittadini – è coinvolto. Su questo confine, sostiene Giampietro, il compito della scienza non è parlare con una sola voce quanto “amplificare i possibili significati che diamo ai segnali di cambiamento che ci arrivano dalla società, garantendo la possibilità di adottare

soluzioni che rispecchino la diversità di prospettive disponibili”.

La scomodità è dunque lo spazio entro cui oggi chi fa ricerca può sviluppare nuove visioni, immaginare inedite soluzioni a problemi complessi, perché, come scrive **Zora Kovacic**, quando la situazione si fa scomoda, non si può far altro che cambiare il modo di fare ricerca e le sue narrazioni.

La PNS offre strumenti per stare in questa scomodità, invitando a spostare l'attenzione dalla pretesa di raggiungimento della verità alla cura della qualità del processo attraverso cui si generano le risposte a un problema. In questo modo di pensare la ricerca per affrontare la complessità, teoricamente e praticamente, la conoscenza scientifica è utile ma per sua natura parziale, e necessita di altri contributi epistemologici, come le conoscenze pratiche, esperienziali o provenienti da altri ambiti del sapere. Ancora una volta, non si tratta di privare le conoscenze scientifiche di legittimità o autorevolezza, ma solo di “potere gerarchico” rispetto alle altre. Il costo di non prendere sul serio la scomodità delle idee della PNS, d'altra parte, può essere molto alto, conclude Kovacic, perché crea false narrazioni sulla scienza che non fanno che acuire lo scetticismo e la sfiducia.

In un contesto di ricerca in cui mancano spazi per riflettere sui diversi paradigmi disciplinari e su come questi costruiscano differenti soluzioni ad uno stesso problema, *come è possibile diventare ricercatori complessi, scienziati post-normali?* Questa domanda è diventata particolarmente cruciale nell'ambito della scienza ecologica, dove è sempre più chiaro che le crisi ambientali, sociali, politiche e culturali sono strettamente correlate. Un modo per cambiare prospettiva e affrontare la complessità è mettersi in movimento, abbandonando la propria zona di comfort, fatta di convegni, incontri e scambi tra ristrette

cerchie di pari, in cui si alimenta l'illusione del sogno Cartesiano (Pereira e Funtowicz, 2015) che separa soggetto e oggetto, esseri umani e non umani, ragione e sentimento, fatti e valori. Per chi si occupa di ecologia, questo significa attraversare i luoghi naturali per recuperare quel senso di appartenenza ad una comunità, in cui chi abita un territorio e chi lo studia nelle sue ricerche condivide lo stesso legame affettivo e la stessa responsabilità verso di esso e verso le creature che lo popolano. È quello che, da anni, fanno **Alessandra Pugnetti, Caterina Bergami, Amelia De Lazzari, Alba L'Astorina** ed altre ricercatrici e ricercatori della Rete Ecologica di Lungo Termine, LTER Italia, nell'ambito di un'iniziativa di comunicazione informale e itinerante della scienza, chiamata Cammini LTER. Nei loro spostamenti su sentieri scomodi, le autrici hanno sperimentato tutti i limiti del modello del *deficit*, che ancora oggi caratterizza la relazione con il pubblico di gran parte delle pratiche di produzione e condivisione della ricerca scientifica (L'Astorina, 2021). Nei Cammini LTER, l'idea di diffondere la conoscenza nei territori, cede il passo alla scoperta che i territori sono portatori di diversi tipi di conoscenze e alla possibilità di superare i confini disciplinari - spesso veri e propri muri tra i saperi - per esplorare un'idea di Natura che includa dimensioni cognitive, filosofiche, etiche, emotive e spirituali.

Costruire comunità estese di pari

Nella PNS non ci sono nuovi ruoli solo per gli scienziati ma anche per i cittadini che, in una società dove il sapere non si genera solo nelle accademie e nelle istituzioni di ricerca, entrano a pieno titolo tra i produttori e revisori di conoscenza, dilatando la stessa nozione di comunità estesa di pari. È quanto è accaduto durante la pandemia, dove i comportamenti individuali e collettivi si sono rivelati cruciali per affrontare l'emergenza. I cittadini, spiega **Mariachiara**

Tallacchini, hanno ricevuto una doppia delega, cognitiva e normativa, essendo diventati destinatari sia del *dovere* di identificare e contestualizzare correttamente le conoscenze (e la scienza che c'è dietro) alla base dei loro comportamenti sia della *responsabilità* di agire in maniera fiduciaria rispetto alle varie direttive che si sono succedute in quei momenti drammatici. Le potenzialità di questa nuova comunità per uno sviluppo democratico e responsabile del rapporto istituzioni-esperti-società sono enormi, ma ancora fortemente sottovalutate. Secondo Tallacchini, esse necessitano il riconoscimento delle capacità epistemiche dei cittadini e l'attivazione di nuove pratiche di apprendimento individuale e collettivo, senza le quali non sarà possibile fronteggiare con adeguata preparazione (*preparedness*) le sempre più frequenti situazioni di incertezza, come la pandemia, in cui ci troviamo ad operare.

La svolta in senso partecipativo - nella quale la stessa nozione di comunità estesa di pari si iscrive - ha dato luogo, negli ultimi decenni, a numerosi tentativi di creare forme strutturate di coinvolgimento pubblico (*public engagement*) che hanno mostrato molte criticità - tanto sul piano teorico quanto su quello procedurale e politico. Nel bilancio che ne traccia **Silvia Caianiello** figurano l'eccessiva istituzionalizzazione delle pratiche partecipative; la sottovalutazione della complessità politica del processo decisionale con rischio di ulteriore polarizzazione dei conflitti; la difficoltà di selezionare il pubblico da coinvolgere; il rischio di confinare le pratiche partecipative in esperimenti di laboratorio che non hanno legami con l'ecologia del vero pubblico. Una delle maggiori criticità, per l'istanza anticipatoria della PNS, è il rapporto tra i tempi della pratica partecipativa e deliberativa e l'urgenza delle decisioni. Un'antitesi che necessita la creazione, non senza difficoltà, di spazi permanenti di negoziazione integrata tra scienza e società, che possano orientare in

maniera precoce il processo della produzione scientifica, facendo interagire tra loro i possibili scenari scientifici con la pluralità di valori, ma anche di immaginazioni e aspirazioni, espresse, in modo formale e informale, nella società. L'idea di una comunità estesa di pari si scontra, sul piano metodologico e simbolico, con uno dei fondamenti ideologici della scienza moderna: la produzione di fatti scientifici come frutto del pensiero collettivo di una comunità omogenea di soli esperti. Tra le prime ad aver messo in discussione la presunta oggettività della conoscenza scientifica e l'illusoria separazione tra fatti e valori, insite in tale visione della scienza, ci sono le studiose femministe che, nella epistemologia dei punti vista propongono un'idea di scienza come traguardo sociale da perseguire collettivamente per un'oggettività forte. Nel contributo di **Eleonora Severini**, **Elena Gagliasso** e **Cristina Mangia** il pensiero femminista, che a lungo si è interrogato sulla esclusione delle donne dalla scienza, è proposto come lente per osservare e interpretare gli ostacoli insiti nel riconoscimento di una comunità estesa di pari nei contesti di ricerca post-normale e per ri-descrivere il ruolo di esperti e non esperti nel processo di produzione di conoscenza scientifica

Nei tre contributi che concludono questa parte del volume, il tema della comunità estese di pari è esplorato nel suo farsi pratica di ricerca collaborativa, inter, multi e transdisciplinare.

Anna Scolobig presenta alcune riflessioni su un processo partecipato finalizzato all'elaborazione di un piano di mitigazione del rischio da frana per la città di Nocera Inferiore in Campania. A partire dalla diversità disciplinari dei ricercatori coinvolti - dalla geotecnica alla sociologia - e dai ruoli degli attori locali - residenti, imprese, amministratori - sono state identificate priorità comuni che hanno portato alla definizione di un piano di mitigazione condiviso, in seguito implementato da opere di ingegneria

naturalistica, che dura tuttora. Il caso presenta luci e ombre di un processo partecipato in cui il coinvolgimento di saperi esperti e non esperti per la definizione dei problemi e per l'identificazione di soluzioni condivise è uno dei passaggi più critici ma anche più promettenti.

Il progetto di ricerca Bridges presentato da **Rita Giuffredi**, sperimenta un percorso transdisciplinare e innovativo che fa diretto riferimento alla PNS e alla costruzione di comunità estese di ricerca fuori e dentro l'accademia. Bridges mira a far emergere i confini (spesso veri e propri muri) che definiscono e legittimano le diverse forme di conoscenza, descrivendo e svelando le narrazioni su scienza e tecnologia condivise da giovani ricercatrici e ricercatori italiani. La fertilità del suolo, scelto come caso di studio complesso in cui sperimentare il percorso di ricerca transdisciplinare, è il terreno intorno al quale il progetto vuole confrontare e costruire nuove visioni e relazioni tra scienza, società, ecosistemi e attori umani e non umani. Nella breve esplorazione poetica di **Alice Bennessia** tratta dal diario di Pianpiccolo, un centro di ricerca per le scienze e le arti che ha sede nelle langhe piemontesi, i *topoi* della prospettiva post-normale si confrontano su un piano sperimentale di convivenza inter-specifica: la critica al dominio umano sui viventi; la possibilità non solo di conoscere ma anche di agire in maniera condivisa; la complessità sistemica e riflessiva dei viventi; la qualità della conoscenza esperienziale e ibrida e l'ineludibile presenza di contraddizioni; la relazione non gerarchica con altre forme di conoscenza; il confronto con l'incertezza e la complessità. L'esperienza sviluppa la possibilità di creare comunità estese di umani e non umani, proponendo un modo di stare nel mondo vivente con una postura diversa, in un passaggio dall'ideale Cartesiano di dominio e controllo ad un insieme dinamico di prassi di "rigenerazione e cura reciproca".

L'urgenza delle decisioni tra emergenze ambientali e sanitarie

La storia italiana è piena di casi in cui si impongono a comunità resistenti (spesso tacciate di antiscientismo) progetti di modernizzazione e di innovazione che usano in maniera strumentale alcune conoscenze tecno-scientifiche a discapito di altre, sopprimendo il dibattito pubblico con la giustificazione dell'urgenza delle decisioni. La vicenda dell'emergenza rifiuti in Campania, descritta da **Salvatore De Rosa** e **Marco Armiero**, ne è un esempio. Qui i comitati locali si sono opposti ad un modello di ciclo dei rifiuti basato su discariche e inceneritori - presentati come le uniche tecnologie moderne ed efficienti - e alla loro localizzazione nella fertile campagna acerrana, ritenuta dagli abitanti poco adeguata. Dopo essere stati ignorati e marginalizzati per anni, i comitati hanno costituito propri centri di ricerca e protocolli di legittimità; presentato studi ed esperienze che hanno man mano smontato la retorica dei commissari incaricati di risolvere la crisi; riportato complessità nel dibattito su temi rilevanti per la loro comunità.

Vicende come questa mostrano come spesso la scienza si trova al centro di conflitti che, se non adeguatamente compresi nella loro dinamica socio-politica, rischiano di legittimare squilibri di potere - tra conoscenze e prospettive ritenute legittime e altre delegittimate, tra aree ricche e povere - e di giustificare operazioni politiche e imprenditoriali speculative presentate come misure di sostenibilità ambientale. In questi contesti, la neutralità di chi fa ricerca non è sinonimo di buona scienza o di qualità; al contrario essere schierati, assumere il punto di vista di chi non viene ascoltato - che spesso coincide con coloro su cui grava maggiormente il carico ambientale e sociale - riconoscere la conoscenza di cui gli abitanti di un territorio sono portatori è l'unico modo per produrre un'oggettività robusta. Portare come eviden-

za non solo i dati scientifici, ma anche i sensi - olfatto, vista, tatto - o la malattia, le storie e le memorie individuali e collettive, significa rivendicare un modo di conoscere "che non separa testa e pancia, affetti e ragioni, personale e politico". Per costruire una comunità estesa di pari spesso bisogna superare pregiudizi ed entrare in conflitto; tuttavia, ammoniscono gli autori, il vero problema non è il conflitto ma una modalità legittima attraverso cui problemi a lungo ignorati diventano visibili (anche alla scienza *mainstream*) e possono essere risolti, dando origine a nuove prospettive, come avvenuto per alcune delle pratiche descritte in questo contributo, che sono entrate nella prassi politica della stessa amministrazione.

Le trame del conflitto che la diffusione del patogeno *Xylella fastidiosa* tra gli ulivi in Puglia ha scatenato tra movimenti territoriali e istituzioni rispetto alle origini della malattia e alle sue soluzioni, descritte da **Christian Colella**, è un altro caso italiano che dimostra come un problema complesso, che si presenta come scientifico e fitosanitario, spesso ne nasconda uno di conoscenza e di confronto tra diverse rappresentazioni del mondo umano e non umano. Non solo sapere, ma anche ignorare può essere cruciale nella definizione e soluzione di problemi complessi. Nel momento in cui si produce conoscenza si crea, in maniera complementare, anche nuova ignoranza: si scopre che non si conosceva qualcosa e si decide se e in quale direzione investire le proprie risorse. Nell'intersezione tra scienza e politica, tra cosa c'è ancora da sapere e cosa già si sa, l'urgenza diviene un elemento cruciale e talvolta discriminante, che porta a stabilire delle priorità che possono creare divisioni, rafforzare posizioni a discapito di altre. In questo scenario, è fondamentale, per chi fa ricerca, comprendere il processo di legittimazione politica dell'*expertise*: quali esperti vengono ascoltati e quali no? Il caso spinge anche a riflettere sull'attualità

della scienza post-normale: sebbene ci si trovi dinanzi alla certezza del fatto (è *Xylella* a far seccare gli ulivi), si rimane all'interno di un *frame* complesso in cui una concomitanza di fattori sociali, politici e biologici emergono a partire da una particolare visione del mondo, dell'agricoltura e dell'ecologia, basata spesso sullo sfruttamento e sul depauperamento delle risorse naturali.

Se riconosciamo che le comunità locali hanno molto da dire e da proporre per invertire le tendenze catastrofiche di eventi come il cambiamento climatico, ascoltarle implica riconoscere e dare rappresentanza a diversi sistemi di conoscenza. Il caso delle popolazioni indigene⁹ raccontato da **Sara Moraca**, è emblematico: queste popolazioni, che vivono in un territorio che ospita l'80% della biodiversità del Pianeta, sono tra quelle maggiormente colpite dai cambiamenti climatici, non solo da un punto di vista fisico e ambientale ma anche perché il loro patrimonio culturale è intrinsecamente legato alla natura. Eppure la presenza della cultura indigena, in molti ambiti legati al mondo accademico, politico e decisionale è sottorappresentata. Questo succede anche perché i sistemi di conoscenza indigeni sul clima si concentrano su base locale e iperlocale a differenza di quelli occidentali maggiormente focalizzati su scala globale; inoltre i saperi indigeni sono tramandati solo oralmente, di generazione in generazione. Una maggiore integrazione di questi sistemi ed un reale ascolto dei "pubblici non invitati", o invitati solo formalmente, e dei loro sistemi di conoscenza, potrà costituire un punto di svolta non solo per evitare di perdere conoscenze uniche, ma anche per individuare nuove soluzioni di mitigazione, adattamento e di *engagement* che finora sono state ignorate. Tra i casi che hanno maggiormente mostrato

la necessità di riconsiderare le relazioni che intercorrono tra la produzione di conoscenze, le scelte politiche e la partecipazione pubblica in situazioni di emergenza, quello del Covid 19 è tra i più emblematici. Nel contributo che chiude questa sezione del volume, **Cinzia Colombo** esplora il ruolo che, in questo frangente, ha avuto la (spesso mancata o scorretta) condivisione di informazioni, istanze e valori delle parti in causa, che pure è ritenuta essenziale per affrontare le emergenze sanitarie e attivare una risposta individuale e collettiva responsabile e collaborativa. Diversi fattori hanno creato una situazione dove obiettivi, interessi e valori in gioco si sono intersecati e sovrapposti. Le scelte governative, di cui non sono state condivise in maniera trasparente motivi e finalità, hanno in più momenti minato la fiducia dei cittadini, spesso appiattendosi posizioni di persone dubbiose, disorientate e sfiduciate di fronte a una comunicazione poco chiara su certezze e incertezze delle conoscenze e che non ha mai affrontato il tema degli interessi in gioco.

Educare alla post-normalità

La comunità estesa di pari formulata dalla PNS, dove tutte le conoscenze sono legittime, ha messo in discussione la visione della scienza come sapere unico ed univoco, basato su leggi universali, ed esperibile solo osservando in maniera distaccata e oggettiva i fenomeni che indaga. A questa narrazione, la PNS contrappone la parzialità e pluralità del conoscere, che dipende dalla natura dinamica, complessa ed evolutiva dei sistemi naturali e viventi di cui facciamo parte e la soggettività di chi conosce, perché gli scienziati/ricercatori esistono all'interno delle cose del mondo e di esso sono sia causa sia parte. La prospettiva sistemica della PNS implica che, nel valutare la qualità della conoscenza prodotta, non si possano usare misure in astratto, ma criteri che dipendono dal tipo di relazioni che si stabiliscono all'interno

⁹ L'autrice si riferisce, in particolare, alle popolazioni indigene dell'Alaska, del Brasile e di ampie zone africane.

del sistema. Da queste premesse nascono le nuove sfide per l'educazione, di cui parla **Laura Colucci Gray** nel suo contributo. Partendo da una prospettiva che colloca l'io di fronte al mondo (scienza riduzionista che descrive e misura), passando ad una che rappresenta l'io nel mondo (scienza della sostenibilità che risponde a nuove sfide e nuovi problemi), la studiosa introduce un ulteriore passaggio, quello dell'io come parte del mondo (scienza sostenibile, partecipativa). Quest'ultima posizione è forse la più difficile, ammette Colucci Gray, ma anche la più significativa per la PNS, in quanto chiama gli educatori a stabilire una relazione educativa attenta "a ciò che ordinariamente si situa al di fuori della nostra attenzione". In questo senso, un'educazione post-normale è profondamente democratica in quanto narrazione aperta, in continua evoluzione e in continuo divenire.

Posto che la comunità estesa di pari non si improvvisa, *come si formano comunità rappresentative degli interessi in gioco, dei diversi linguaggi, culture, visioni del mondo, i cui membri siano capaci di interagire e di mettersi in discussione per la risoluzione di problemi urgenti e importanti ma che al tempo stesso sono wicked, cioè mal definiti, incerti? E di quali educatori c'è bisogno?* A partire da queste domande, il saggio di **Michela Mayer** esplora il contributo che gli studi e le pratiche legati all'educazione ambientale e alla sostenibilità possono fornire alla PNS e alla costruzione di una comunità educata e educante, consapevole del proprio ruolo di agente per il cambiamento. La riflessione affronta la necessità e le caratteristiche di un'educazione trasformativa, che esplori futuri possibili in cui i problemi vengono costruiti e non solo risolti collettivamente, e in cui viene ridefinito il profilo dell'educatore e delle competenze necessarie per il suo nuovo ruolo.

Tra i vari agenti del cambiamento, i musei scientifici sono tra i più innovativi. Da una quin-

dicina di anni a questa parte, spiega **Elisabetta Falchetti**, alcune di queste istituzioni vivono e sperimentano processi di transizione, promuovendo progetti e attività per una scienza più partecipata, aperta a varie esigenze, interpretazioni e forme di conoscenza, come quelle indigene o locali-tradizionali o di altri universi culturali e simbolici portati dalle varie ondate di migrazioni. Anche per i musei, tuttavia, questa transizione non è un processo semplice. Bisogna uscire da un ambito relazionale consueto e sicuro e legittimato come quello scientifico, afferma la studiosa: assumere valori, obiettivi ruoli più ampi, spesso incerti, coerenti con i problemi urgenti e drammatici dei nostri tempi, aprire un dialogo costruttivo e paritario con la società intera.

Sebbene sia riconosciuto che sistemi complessi come quelli socio-ambientali non possano essere studiati, affrontati e gestiti con un approccio riduzionistico ma richiedano una visione sistemica che intersechi diversi saperi multi e transdisciplinari, nella formazione scolastica e accademica, permane ancora una netta separazione tra le discipline, con pochi scambi tra i vari tipi di approcci epistemologici, e poco spazio per la valorizzazione delle abilità considerate oggi necessarie per agire per il cambiamento in un'ottica post-normale. Ma anche nelle istituzioni educative si assiste a qualche trasformazione, come raccontato nelle due pratiche didattiche descritte in questa parte del volume.

Nella prima **Emanuela Molinaroli, Stefano Guerzoni e Alba L'Astorina** presentano alcune riflessioni maturate nell'ambito di un progetto ideato e realizzato in un corso universitario. Qui, un gruppo di studenti è stato coinvolto in un'attività di creazione di scenari sui possibili effetti dell'innalzamento del livello del mare nell'area costiera di Venezia. La proposta prevedeva il ricorso, nella creazione dello scenario, non solo a nozioni di carattere tecnico-scien-

tifico acquisite durante le lezioni, ma anche il coinvolgimento delle conoscenze locali e il racconto diretto degli abitanti dei luoghi studiati. Nel confronto finale con gli studenti, gli autori riflettono sulle opportunità e le sfide connesse all'introduzione di percorsi transdisciplinari ispirati alla PNS in un contesto accademico.

L'attività didattica proposta da **Cristina Mangia, Marco Cervino, Santa De Siena e Patrizia Colella** si riferisce, invece, ad un'attività di educazione alla cittadinanza scientifica in campo ambientale svolta in una scuola secondaria. Le competenze specifiche sull'inquinamento atmosferico sono state inserite in un quadro di analisi, interpretazione, implicazioni e confronto più ampio tra diversi saperi e soggetti impegnati sul problema (esperti, associazioni territoriali, lavoratori, rappresentanti politici, amministratori, giudici, avvocati). In entrambi i casi, il nuovo approccio di conoscenza e azione è stato possibile grazie all'impegno - spesso volontaristico - di scienziate, scienziati e docenti che si sono messi in gioco allontanandosi dallo stereotipo della figura altamente specializzata nella propria disciplina ma spesso incapace di confrontarsi al di fuori del proprio linguaggio e del proprio laboratorio.

Un esempio concreto di come si può costruire una comunità estesa di pari nell'ambito della ricerca sociale è costituito dalle Officine del CNR, conferenze su temi strategici dell'educazione e delle politiche educative organizzate annualmente da **Valentina Tudisca, Claudia Pennacchiotti e Adriana Valente**. Anche l'educazione, come altri ambiti di ricerca, può trovarsi ad operare in contesti post-normali: quando si tratta, ad esempio, di trovare soluzioni sostenibili a problemi interconnessi e collegati a molteplici interessi e prospettive, tutte legittime, come quelle di docenti, studenti, esperti di varie discipline, *policymaker*, associazioni, imprese. La posta in gioco è la stessa educazione, che è considerata la più potente forza

trasformativa, bene comune globale. L'urgenza è stata particolarmente evidente durante la pandemia, quando è stato necessario rivedere in tempi stretti l'intero sistema educativo italiano, passando alla didattica a distanza. Modificare un curriculum scolastico, sostengono le autrici, è tutt'altro che questione neutrale, è un atto politico poiché deve riflettere valori socialmente condivisi e promuovere visioni comuni di società. È quindi essenziale che tutti gli attori coinvolti e interessati alle politiche educative contribuiscano alle loro definizioni e attuazione per evitare, come è successo proprio durante la pandemia, che soluzioni ad un problema comune aumentino le disuguaglianze.

Partecipazione e co-creazione in territori post-normali in Italia

L'Italia è piena di territori post-normali, in cui le quattro condizioni che definiscono la PNS - fatti incerti, valori in conflitto, alta posta in gioco; decisioni urgenti - si verificano con drammatica frequenza. Si tratta di territori che si trovano spesso in aree di grande rilevanza paesaggistica e culturale, cui attività industriali ad alto impatto ambientale hanno cambiato totalmente i connotati e la storia, spesso il futuro. Territori che si ritrovano ad essere spaesati (Ortese, 1963) e che, nonostante l'apparenza, sembrano aver perso ogni legame con il loro ambiente primario - il mare, la montagna, il fiume, la collina - in una difficile coesistenza tra bisogni del territorio (e degli uomini) e quelli di quello stesso ambiente naturale. In questi luoghi, comitati di cittadini si ribellano agli insulti (Selvaggio, 2012) che la propria terra e la propria comunità hanno subito e di cui sono testimoni e vittime. A volte lo fanno decenni dopo che quegli insulti sono stati perpetrati; vogliono cambiare prospettiva, pensare a un destino diverso per sé e per quelle aree, cercando nuove alleanze con chi fa ricerca e politica; vogliono proporre la propria versione dei fatti, differen-

te ma altrettanto rigorosa e credibile da opporre a quella ufficiale, di cui spesso non si fidano. In questa parte del volume sono raccolti alcuni dei tanti esempi italiani che si muovono in un'ottica post-normale - dall'epidemiologia ambientale alla programmazione territoriale, fino alla gestione del rischio. Si tratta spesso di fenomeni di ibridazione - tra mondo della ricerca, associazioni, movimenti, istituzioni locali - dove ciascun attore ridefinisce il suo ruolo in una dialettica democratica.

Di epidemiologia partecipata si parla nel caso studio descritto da **Cristina Mangia, Annibale Biggeri e Bruna De Marchi**. L'indagine è stata condotta a Manfredonia¹⁰, cittadina pugliese segnata nel tempo dalla presenza di un impianto petrolchimico e dai suoi incidenti e caratterizzata da sfiducia nelle istituzioni. Ispirandosi alle intuizioni della PNS, tutte le fasi dell'indagine, dalle domande epidemiologiche alla raccolta dei dati, alla metodologia, ai potenziali scenari risultanti dallo studio e le loro implicazioni in termini di azioni di salute pubblica sono state condotte coinvolgendo la popolazione locale in una comunità allargata di pari. Un approccio di questo tipo, sottolineano gli autori, ha consentito di ricostruire un clima di fiducia tra comunità locale e istituzioni, di ridare soggettività a chi di solito viene considerato un mero oggetto di studio, di migliorare la qualità della ricerca arricchendola di conoscenze territoriali, mantenendo un canale di comunicazione costante con la popolazione. Analogo l'approccio seguito nel progetto di ricerca Aria di ricerca in Valle del Serchio presentato da **Antonella Ficorilli e Fabrizio Rufo**. Il principio dell'apertura, sostengono gli autori, è un criterio etico centrale per la produzione

di nuove conoscenze fin dalla nascita della scienza moderna, ma assume particolare significato in contesti ambientali e sanitari dove ci si confronta anche con situazioni di ingiustizia potenziale o effettiva e scarsa fiducia nelle istituzioni. In questi casi può succedere che i risultati che i ricercatori producono vengano rifiutati, contestati, ovvero considerati non affidabili da parte della comunità locale. In un simile scenario, oltre ad adottare strategie di comunicazione e di interazione che favoriscano il ripristino e il mantenimento di relazioni di fiducia con l'inclusione di vari portatori di interesse, è necessario che il gruppo di ricerca espliciti i valori a cui fa riferimento e le diverse assunzioni che sottendono le metodologie e i modelli impiegati per condurre le indagini ed ottenere dei risultati.

Di un'altra ricerca epidemiologica promossa dalla cittadinanza parlano **Liliana Cori e Fabrizio Bianchi** nel loro contributo. Il contesto post-normale è quello della Val d'Agri, in Basilicata, sede di un grande centro di estrazione di petrolio. Ricostruire la storia di mobilitazione e di opposizioni tra le diverse prospettive in gioco ed i diversi interessi economici che caratterizzano il territorio è il primo passo per chi fa ricerca per comprendere il contesto in cui ci si muove. Nella conduzione dell'indagine, uno degli strumenti partecipativi è stata la creazione di una commissione di Valutazione di impatto sanitario (VIS) costituita da rappresentanti istituzionali locali, associazioni, componenti del gruppo di ricerca.

Anche nel contributo di **Laura Greco e Maura Peca** la partecipazione dei cittadini alla ricerca parte dal basso: libere associazioni di residenti della Terra dei Fuochi a Colleferro, delle aree intorno al fiume Tevere e Aniene usano la *Citizen Science*, come viene in molti casi chiamata questa forma di collaborazione, come strumento pratico per ottenere giustizia ambientale e contrastare l'avvelenamento di aria, suolo

¹⁰ Il caso di Manfredonia è anche riportato, insieme ad altri esempi italiani di ricerca responsabile, o che si muovono in un'ottica post-normale, nel volume *L'Astorina e Di Fiore*, 2018. In particolare si veda l'articolo di Bruna De Marchi, Manfredonia: cronaca di una ricerca partecipata, a pp. 129-136 dello stesso volume.

e acque dei loro territori. La scelta del modo - più o meno collaborativo - di *Citizen Science* ha effetti molto diversi sul tipo di relazione che si costruisce tra i partecipanti e sull'impatto politico delle loro azioni. Una cosa è decidere collettivamente la domanda di partenza a cui si vuole rispondere all'interno di una ricerca scientifica; altra cosa è predeterminarla, chiedendo ai cittadini solo di indossare dei sensori per misurare lo stato di salute dell'ambiente. Il coinvolgimento in ogni fase dell'indagine scientifica, come nei progetti presentati in questo contributo, è l'unica in grado di trasformare i cittadini stessi da supporti passivi a protagonisti nel processo di conoscenza e comunicazione. A guadagnarci, in questo tipo di collaborazione consapevole e matura, è ancora una volta la stessa scienza: i residenti, molto più abituati a gestire l'incertezza nella produzione di sapere, possono infatti supportare la comunità scientifica nella lettura della complessità esistente, aumentando le informazioni relative allo stato di salute delle popolazioni e degli ambienti dove esse risiedono.

Le pratiche partecipative non riguardano solo l'epidemiologia ambientale; esse investono esperienze di programmazione locale a diversi livelli. Nel loro contributo **Caterina Arcidiacomo e Terri Mannarini** descrivono tre esperienze di co-creazione nel tessuto urbano di Napoli, caratterizzate ciascuna da un differente ruolo del team di ricerca e dei diversi *stakeholder*. In uno dei casi, il team di ricerca ha contribuito alla costruzione dell'idea progettuale; in un altro ha agito come attivatore di conoscenza in merito a problemi e risorse di un territorio, favorendo l'interazione tra le forze in campo; nel terzo il gruppo ha utilizzato gli strumenti di ricerca per comprendere e valorizzare l'esperienza degli abitanti e delle associazioni e dare così sostegno a una realtà socio-territoriale. Ma se la metodologia e il processo di partecipazione dipendono dalla situazione e dall'obiettivo

che ci si propone, una parola chiave attraversa tutte le esperienze: la fiducia. La fiducia tra i diversi partecipanti, la fiducia nelle potenzialità del contesto, la fiducia nella possibilità di cambiamento.

Di programmazione territoriale partecipata parlano anche **Giuseppina Carrà, Gabriella Vindigni, Clara Monaco, Giulia Maesano e Iuri Peri**. Il settore di intervento è la diversificazione delle attività della pesca nell'area costiera jonica della Sicilia. Qui l'approccio partecipativo messo in campo si è avvalso sia del contributo di competenze di mediazione e facilitazione esterne al gruppo di ricerca sia di strategie analitiche di indagine, che hanno integrato modelli tradizionali di analisi multicriteri con quelli di mappatura deliberativa. I piccoli pescatori e altri portatori di interesse sono stati invitati a partecipare al processo di strutturazione del problema, a dare input e a valutare i risultati dei modelli scientifici utilizzati. Una modellazione partecipativa di questo tipo ha facilitato la strutturazione del processo deliberativo, ha favorito l'apprendimento collettivo, aumentando la legittimità e la comprensione scientifica della tematica ed infine ha consentito lo sviluppo di alcune soluzioni condivise. Spostandosi dalla pesca al settore agro-alimentare, l'esperienza di ricerca partecipata descritta da **Stefano Bocchi** si accompagna ad una riflessione sugli impatti che ha prodotto, in questo settore, un tipo di innovazione ancora fortemente legata a principi, pratiche e obiettivi della Rivoluzione Verde (*Green Revolution*). Considerata innovativa nella sua iniziale fase, la Rivoluzione Verde è oggi inadatta ad affrontare problematiche complesse come il cambiamento climatico, la sostenibilità sistemica e l'equa distribuzione delle risorse. Ad essere critico è il modello di cultura tecnoscientifica riduzionista e meccanicista su cui si fonda l'approccio e che ha prodotto uno "schema a silos" sia nella politica agroalimentare sia nell'assetto del

mondo della formazione universitaria, dove ha generato una frammentazione di saperi specializzati con un “raggio di indagine ristretto e focalizzato e con una bassa relazione orizzontale con altre discipline”. In questo contesto, la stessa proposta di modelli alternativi ha il sapore della sfida. La ricerca collaborativa, di cui Bocchi porta un esempio nel suo contributo, implica un nuovo atteggiamento da parte di chi fa scienza, un’apertura verso ambiti di dialogo interdisciplinare o transdisciplinare, ispirata agli obiettivi e ai valori della scienza aperta, che fatica a farsi spazio nella scienza *mainstream*.

Pratiche partecipative e co-creazione sono state messe in atto anche nelle aree della gestione e comunicazione dei rischi e dei disastri. I due casi di studio descritti da **Bruna De Marchi** e **Scira Menoni** sono ispirati alla convinzione che la riduzione dei rischi e la gestione dei disastri richiedano l’integrazione di vari tipi di conoscenze: quelle derivate dalla scienza e quelle derivate da saperi pratici. Non solo. Nella gestione dei rischi, sottolineano le due autrici, è importante comunicare non solo il rischio ma anche i modi per gestirlo a più livelli e coinvolgendo tutti i gruppi di persone, da quelle impegnate alla tutela della sicurezza alla popolazione dei luoghi investigati. Sebbene molto diverse tra loro, entrambe le esperienze si fondano sulla consapevolezza che la conoscenza non è un bene trasferibile da un soggetto a un altro come un oggetto, ma richiede un processo sociale di condivisione e di costruzione partecipata. I contributi incoraggiano il dialogo fra diverse discipline e la loro integrazione con diversi tipi di conoscenze ed esperienze, di tipo professionale e non, senza però mai abbandonare la specificità dei propri strumenti analitici e di ricerca.

Sulla gestione del rischio si focalizza anche **Raffaele Giordano** spostando l’attenzione sulla necessità di efficaci processi di coinvolgimento

degli *stakeholder* per la co-definizione di modelli ambientali. Per l’autore un punto chiave è l’adozione preventiva di strumenti di analisi, in grado di evidenziare eventuali differenze - ambiguità - nella definizione e strutturazione di problemi (*problem framing*) ed eventuali barriere alla collaborazione dovute ad inefficaci interazioni tra i vari decisori e *stakeholder*. È solo migliorando i meccanismi di interazione e favorendo la collaborazione nell’esecuzione di compiti chiave, che l’esistenza di *problem frame* divergenti può condurre alla definizione di azioni collettive.

Dalle diverse esperienze descritte in questa parte emerge come non esista un’unica modalità di condurre una ricerca partecipata, dipendendo la scelta strettamente dal contesto in cui questa si svolge e dagli obiettivi che essa si prefigge. Come descritto dai singoli autori e autrici, ogni esperienza richiede un’indagine critica della situazione nel suo complesso e, in particolare, delle risorse e dei vincoli esistenti, delle possibili linee d’azione alternative e dei pro e dei contro di ciascuna. Una tale indagine è possibile se lo sguardo sulla situazione è ecosistemico e transdisciplinare.

Le diverse esperienze, pur nella varietà di obiettivi e pratiche, mostrano come l’ampio coinvolgimento dei soggetti legittimati a partecipare alla definizione e alla soluzione di una questione al confine tra scienza e *policy* porti ad un rapporto diverso scienza-società-politica ridefinendo ruoli, soggettività e responsabilità dei vari attori sociali in gioco. Inoltre, una comunità estesa di pari tende a migliorare la qualità della ricerca stessa nella definizione del problema, nell’individuazione delle soluzioni e, infine, nella sostenibilità ed equità delle decisioni.

I nodi politici della PNS in una democrazia in cambiamento

Il repertorio di temi della PNS è da anni og-

getto di studio da parte di diverse comunità epistemiche che si interrogano sulle relazioni scienza-società-politica: la critica al mito della neutralità della scienza e del governo tecnico; il ruolo svolto dalla fase di inquadramento dei problemi nella loro definizione e soluzione; l'attenzione al pluralismo dei valori e significati. Cosa può imparare la PNS dal modo con cui questi stessi temi vengono trattati in altri contesti?

Passando in rassegna alcuni degli studi che pongono lo scontro di idee e potere al centro dei processi politico-decisionali, **Elisa Vecchione** si interroga sui limiti e sulle frontiere della disposizione politica attuale della PNS, definendo le zone di interconnessione e di possibile scambio fra i due ambiti di teoria e di azione. Al centro del suo discorso c'è il nesso tra sapere e potere nelle moderne democrazie. Nel ribadire che la comunità scientifica non può bastare a se stessa nella definizione e soluzione di problemi di interesse collettivo, la PNS mette in guardia dal rischio di derive autoritarie e tecnocratiche. Si tratta di problemi, come quelli raccontati in questo volume, intorno ai quali attori locali costruiscono la propria identità comunitaria, mettono in atto pratiche di partecipazione, trovano spazi di rappresentatività all'interno di una arena politica più ampia, complessa e sempre più conflittuale. Non riconoscere saperi e poteri di queste comunità, presentandosi, in maniera più o meno consapevole, come unica fonte legittima di rappresentazione dei problemi "ostacola il normale processo democratico", che prevede una dialettica tra le parti sociali. In questo contesto, il coinvolgimento di ampie comunità di pari proposto dalla PNS offre alla scienza un terreno di azione politica in cui valorizzare la sua vocazione democratica.

Tuttavia, secondo la studiosa, nel nesso tra scienza e democrazia, la PNS deve addentrarsi maggiormente nel vivo della politica del pro-

cesso decisionale stesso (*politics*), delle sue configurazioni e delle sue forme di influenza sul pubblico, laddove essa ha tradizionalmente privilegiato la riflessione sulla produzione di sapere scientifico per migliorare la qualità della decisione politica (*policy*). Comprendere le dinamiche con cui la società civile costruisce la sua partecipazione pubblica in un'arena complessa dove diversi attori - imprenditori della politica, media e gli stessi scienziati - contribuiscono - in maniera spesso poco chiara e ambigua - a forgiare le regole di formazione dell'agenda politica è il nuovo spazio politico in cui la PNS deve ricalibrare le sue sfide.

In un clima come quello pandemico, in cui gli scienziati hanno mostrato l'incapacità di sostenere il peso sociale e politico dei fatti incerti e di trasformarli "da fronti di guerra a frontiere di discussione e dialogo", rafforzare questa disposizione politica serve anche ad evitare il rischio che la tradizionale attenzione alle forme di incertezza scientifica della PNS venga oggi marginalizzata nel dibattito pubblico o, peggio, delegittimata in quanto accusata di fomentare teorie complottistiche. Rafforzare lo scambio interdisciplinare con le diverse scuole di analisi politica e approfondire le emergenti forme di democrazia deliberativa, che cercano di agire lontano dalle arene che strumentalizzano le loro aspettative e preoccupazioni, sono le due traiettorie di riflessione e azione che la studiosa prospetta nei prossimi sviluppi della PNS.

Anche **Luigi Pellizzoni** si interroga sull'attualità della PNS: mentre sul piano della diagnosi la PNS ha sempre maggiori conferme, al punto che non vi sono quasi più situazioni che non si possano definire post-normali, sul piano della soluzione proposta, è necessario un ripensamento perché il contesto in cui l'approccio era stato ideato è oggi profondamente cambiato. La formula della comunità estesa di pari va, cioè, declinata nella configurazione assunta dalla scienza nell'attuale fase della "governan-

mentalità neoliberale”, dove interessi organizzati usano in modo a volte opportunistico le teorie della complessità e le acquisizioni scientifiche più avanzate. Tra gli esempi, lo studioso cita la critica all'ideologia cartesiana e alla sua contrapposizione tra naturale e artificiale, che ha spesso prodotto esiti opposti a quelli attesi e auspicati dalla critica alla scienza tradizionale e al potere che su di essa si fonda.

E sulle sfide attuali si concentra anche **Marta Bertolaso**, il cui ragionamento parte dalla considerazione secondo cui ogni sviluppo tecnologico, ogni soluzione ad una crisi, ogni proposta innovativa porta con sé dei rischi e una sua complessità, non facilmente riducibili e che tuttavia vanno gestiti con responsabilità. Il pericolo non sta, infatti, quasi mai nella novità che si propone, ma nel “pensiero unico” che accompagna la sua narrazione retorica e proposizione pratica. Nella mancanza di uno spazio di dialogo e di apertura a prospettive diverse, tale atteggiamento genera tipicamente opposizioni critiche, non costruttive, spesso paralizzanti. È fondamentale, in questo scenario, aprire un'agenda di riflessione collettiva e critica dei problemi che consenta di esplorare diverse soluzioni a diversi livelli, non basandosi sulla contrapposizione di agende teoriche quanto piuttosto su soluzioni pratiche che possano mediare specificità locali e territoriali.

Si sposta sul piano giuridico l'intervento di **Michele Carducci** che affronta il tema del rapporto tra la PNS e le Costituzioni, convinto che “con le Costituzioni bisogna sempre fare i conti, in quanto ogni essere umano è un soggetto situato dentro un contesto di regole che lo plasmano”. Il suo ragionamento parte da due domande: *in quale contesto costituzionale matura il paradigma post-normale? Le Costituzioni sono un incentivo o un ostacolo alla sua sperimentazione e diffusione?* L'approccio post-normale presuppone libertà scientifica e democrazia, ma anche quando queste condizioni

sussistono, riconosciute dalle Costituzioni, i processi decisionali e partecipativi, sostiene l'autore, favoriscono la logica del “partecipante mediano”, in cui i soggetti non esperti sono qualificati come *stakeholder* o come attori politici. Questa logica risulta inadeguata di fronte all'emergenza climatica, che non necessita di una regolazione dei rischi, bensì di una disciplina del loro definitivo abbandono, per di più in una prospettiva non esclusivamente locale ma mondiale. Si deve, pertanto, ammettere una nuova qualificazione costituzionale dei non esperti, ovvero riconoscere loro un nuovo status: *oecologicus et climaticus*. Ed è da qui che potrebbero scaturire nuovi spunti di elaborazione post-normale.

La dimensione europea della scienza post-normale

L'adozione dei metodi e delle pratiche proprie della PNS in un contesto istituzionale non è un processo semplice: i decisori politici tendono ancora ad aspettarsi dalla scienza verità inconfutabili e indicazioni certe sulle soluzioni da perseguire; inoltre, i tempi e i modi della consultazione di comunità estese di pari sono problematici in contesti spesso molto burocratizzati. Tuttavia le cose stanno cambiando. Gli esempi proposti a chiusura di questo volume si riferiscono a due istituzioni europee in cui la prospettiva della PNS comincia ad imporsi come la “nuova normalità”.

Nell'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA), scrive **Lorenzo Benini**, l'attenzione verso la PNS è presente sin dalla fine degli anni '90; ne sono testimoni i numerosi rapporti ufficiali su problemi ambientali e sostenibilità, in cui si è progressivamente passati da un modello che postula il *deficit* di conoscenze ad uno che cerca soluzioni condivise in uno scenario di incertezza e complessità. Recentemente, due progetti hanno rafforzato la penetrazione delle idee della PNS in questa istituzione, gra-

zie anche alla collaborazione con autori come Andrea Saltelli, Silvio Funtowicz, Mario Giampietro, Jeroen van der Sluijs, che hanno contribuito alla stesura di alcuni documenti ufficiali. Il rapporto “Drivers of change”, in particolare, mette al centro dell’analisi la complessità, le interconnessioni tra diversi fenomeni e la loro incertezza, per comprendere le sfide che si stagliano all’orizzonte ma anche poter immaginare un futuro differente. Il progetto e la serie di *briefing* “Narratives for Change” sono sviluppati tramite un approccio collaborativo con l’*European Centre for Governance in Complexity* di Bergen, con l’obiettivo di interagire in maniera più significativa con la società civile e promuovere il dibattito. Il primo *briefing* della serie, “Crescita senza crescita economica” ha riscosso un discreto interesse mediatico ed ha mobilitato *think-tank* e membri della società civile, oltre a membri della Commissione e del Parlamento europeo in un dialogo costruttivo. Un’altra istituzione europea con cui la PNS ha un legame storico è il Centro Comune di Ricerca (CCR, in inglese Joint Research Center), della Commissione Europea che ha sede a Ispra (EU, 2020). Al CCR la PNS ha potuto metter radici e svilupparsi grazie alla presenza di Silvio Funtowicz e alla comunità di studiosi e studiosi che si è formata intorno alle sue idee nel corso degli anni. Nel contributo di **Ângela Guimarães Pereira, Paulo Rosa, Tessa Dunlop, Ventseslav Kozarev, Anna Paola Quaglia e Mateusz Tokarski** si presenta uno dei più recenti esiti di queste attività ispirate alla PNS: il *Competence Centre* sulla Democrazia Partecipativa e Deliberativa della Commissione Europea (CC-DEMOS), nato nell’ottobre del 2021. Il Centro fa parte di un gruppo di centri di competenza del CCR, che mirano a collegare più strettamente scienza e politica in aree di ricerca trasversali, in un contesto che vede crescere l’ondata di forme di democrazia deliberative – più o meno istituzionalizzate – in Europa

e altrove. Il CC-DEMOS, in particolare, mira a cambiare il rapporto della Commissione con i cittadini, tradizionalmente considerati come destinatari di politiche, proponendo il loro coinvolgimento come partner nella progettazione, attuazione e valutazione delle decisioni su questioni che li riguardano. Si tratta di un cambiamento culturale di non poco conto e tutt’altro che facile da adottare non solo da parte dei cittadini, ma anche delle stesse istituzioni, funzionari e ricercatori del CCR, tutti poco avvezzi a muoversi in un contesto partecipativo. Per affrontare questo gap, il Centro si è costituito come *hub* multifunzionale, dove i responsabili politici dell’Unione europea possono affinare competenze e strumenti necessari per introdurre le metodologie di democrazia partecipativa e deliberativa nelle loro pratiche, imparando a valorizzare aspettative, conoscenze, esperienze, risorse di tutti gli attori del processo.

Nel loro farsi laboratorio di co-costruzione di comunità estese di pari, il cambiamento in atto in queste istituzioni sembra fornire una prospettiva ad alcuni dei quesiti posti dagli autori e dalle autrici di questo volume rispetto alla possibilità di diffondere l’approccio della PNS nella scienza *mainstream* e nella proposta di soluzioni robuste a problemi collettivi complessi. Ma il processo di istituzionalizzazione della partecipazione pubblica, che aspira a far diventare la PNS la “nuova normalità” nelle relazioni scienza – società – politica, sarà tanto più radicale se non rinuncerà all’attitudine critica di questo approccio e alla sua attenzione costante ai mutevoli scenari in cui tale relazione si iscrive.

Bibliografia

- Benessia, A., et al. (2016). *Science on the Verge*, Consortium for Science, Policy & Outcomes Temple, AZ and Washington, DC.
- Dankel, .D.J. Vaage,, N.S., van der Sluijs J.P. Editors. (2017). *Post-Normal science in practice. Futures*, Volume

- 91, Issue 2, Pages 1-90 <https://www.sciencedirect.com/journal/futures/vol/91/suppl/C>
- Davies, M.W., Editor. (2011). Post-Normal Times. *Futures*, Volume 43, Issue 2, Pages 135-228.
- De Marchi B. (2018). Manfredonia: cronaca di una ricerca partecipata, In: L'Astorina, A. e Di Fiore, M. (a cura di) *Scienziati in affanno? Ricerca e Innovazione Responsabili (RRI) in teoria e nelle pratiche*, Roma ©Cnr Edizioni. <http://doi.org/10.26324/2018RRICNRBOOK> pp. 129-136.
- European Union. (2020). *Science for Policy Handbook*. Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/book/9780128225967/science-for-policy-handbook>
- Funtowicz, S., Ravetz, JR. (1993). *Science for the Post-Normal Age*, *Futures*, Volume 25. Pages 735-755.
- Gluckman, P. (2014). Policy: The art of science advice to government. *Nature* 507, 163–165 <https://www.nature.com/articles/507163a>
- Guimarães Pereira, A., L'Astorina, A., Ghezzi, A. and Tomasoni, I. (2018). Dialoghi sul cibo: Food Futuring Tours ad #expo2015/Dialogues on food: Food Futuring Tours at the #expo2015. EUR 28213. Luxembourg: European Commission. <https://doi.org/10.2788/684250>
- Guimarães Pereira, A., Funtowicz, S., (2015). *Science, Philosophy and Sustainability: The End of the Cartesian Dream*. Routledge <https://doi.org/10.4324/9781315757902>
- L'Astorina A. (2016). Scienziati e società sull'orlo di una crisi di nervi, *Scienzainrete* <https://www.scienzainrete.it/articolo/scienziati-e-societ%C3%A0-sull%E2%80%99orlo-di-crisi-di-nervi/alba-l%E2%80%99astorina/2016-07-18>
- L'Astorina A. (2021). Il rapporto scienza-società: una questione di comunicazione? (2021) Editoriale Scientifica, Napoli (Italia) in: Massimiliano Malvicini (a cura di). *Il governo dell'emergenza. Politica, scienza e diritto al cospetto della pandemia COVID-19*, pp 28-48.
- L'Astorina A. e Guerzoni S. (2017). La scienza in marcia. Ma quale scienza? *Scienzainrete* <https://www.scienzainrete.it/articolo/scienza-marcia-ma-qual-scienza/alba-l%E2%80%99astorina-stefano-guerzoni/2017-04-17>
- Mangia C. (2020). Sapere Post normale e oggettività forte. *POLITEIA*, XXXVI, 139, 2020. http://www.politeia-centrostudi.org/doc/Selezione/139/Mangia_Scienza%20post-normale.pdf;
- Mangia C. (2021). *Ambiente e salute - Visioni sistemiche e scienza post-normale*. Quaderno dell'associazione italiana di epistemologia e riflessioni sistemiche http://www.aiems.eu/files/quaderno_dellaiems_-_mangia_definitivo.pdf
- Mangia C. e Cervino M. (2015). Sapere Post-normale - rubrica Coscienziat@ - Sapere Dedalo, edizioni Vol.81 (4) p.51
- Ortese, A. (1953). *Il mare non bagna Napoli*, Coll. I gettoni n. 18, Torino: G. Einaudi.
- Selvaggio, M.A. (2012). *Territorio e transizione ecologica. In: Tra vulnerabilità e resilienza*, a cura di Natale Ammaturo, Loffredo Editore, 2012, pp. 45-72.

2

La scienza post-normale tra intuizioni originarie e prospettive future

Cos'è e cosa non è la scienza post-normale

Intervista a **Silvio Funtowicz**¹

a cura di **Cristina Mangia** e **Alba L'Astorina**

doi: 10.26324/SIA1.PNS3

*...better understanding (finally, some 30 years on)
of post-normal science that engages society
issues of high public interest.*

Sir Peter Gluckman²

Che cos'è la scienza post-normale (PNS)?

Silvio Funtowicz Vorrei cominciare chiarendo che cosa *non* è la scienza post-normale. La scienza post-normale non è un nuovo metodo scientifico né un nuovo paradigma che cerca di diventare la nuova normalità scientifica. È un insieme di idee, concetti, intuizioni che hanno a che vedere con le pratiche della ricerca e della politica; e quando dico politica mi riferisco alla *policy*, cioè all'uso della ricerca, della scienza, nei contesti istituzionali e nella sfera delle decisioni politiche.

Lo schema rappresentato nella Figura 1, ripreso dal collega Jeroen van der Sluijs e ispirato al lavoro di Jerome Ravetz, descrive la strategia di risoluzione dei problemi fin dalla nascita dello Stato moderno, sorto a seguito dei trattati di Westfalia verso la metà del diciassettesimo secolo. L'idea alla base di quella strategia era sostanzialmente semplice: un problema pratico-politico viene tradotto in uno di tipo tecnico-scientifico; in questo modo, una volta risolto il problema tecnico-scientifico, si è anche risolto quello di carattere politico e pratico. Questa idea costituisce la

base per la legittimazione dell'azione politica nello Stato moderno.

Ma questa strategia di risoluzione delle questioni sociali, politiche, pratiche ha un senso quando noi interpretiamo i problemi come semplici o complicati; non funziona più, quando questi problemi sono concepiti come problemi complessi.

Qual è la distinzione fra un problema semplice e uno complicato? Sostanzialmente un problema complicato è una somma di problemi semplici che possono essere risolti uno ad uno secondo un processo lineare; la caratteristica di un problema complesso, invece, è l'ambiguità. Quando il problema pratico-politico diventa ambiguo, allora la sua traduzione diventa problematica.



Figura 1. Problemi pratici e teorici (fonte Van der Sluijs, 2019³)

Vorrei precisare che Jerome Ravetz ed io ci siamo occupati fin dall'inizio - e in tutti questi quasi 40 anni di lavoro - soprattutto di scienza per la politica, ovvero di scienza a supporto delle decisioni politiche (*regulatory science*) e non di scienza disciplinare. Ci siamo resi conto che certi problemi o situazioni complesse hanno delle caratteristiche che li definiscono come tipicamente post-normali, caratteristiche che d'ora in poi chiamerò sinteticamente il *mantra*

1) Guest Researcher, Centre for the Study of the Sciences & the Humanities (SVT), University of Bergen, email: Silvio.Funtowicz@uib.no

2) International Network for Government Science Advice: the past, the present and the future. <https://informedfutures.org/ingsa-the-past-the-present-and-the-future>

3) Renn, O., Baghrarian, M. & Capaccioli, M. (2019). Making sense of science for policy under conditions of complexity and uncertainty. SAPEA p. 81

della scienza post-normale.

Si tratta di quattro condizioni: fatti incerti; pluralità di valori potenzialmente in conflitto; poste in gioco elevate; decisioni urgenti. La pandemia Covid-19 ha tutte queste quattro caratteristiche: fatti incerti; pluralità di valori spesso in conflitto (ad es., cosa decidiamo di proteggere prioritariamente? la salute, l'economia?); poste in gioco potenzialmente elevate (salute, morte, disastro economico, problemi psicologici); decisioni urgenti.

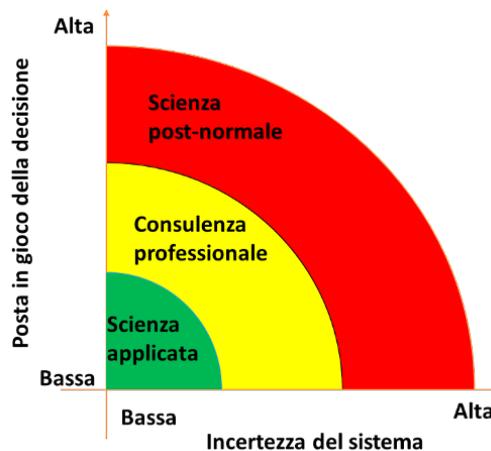
Esistono diversi modelli di produzione della conoscenza nei contesti decisionali, come il Mode-2⁴. In cosa differisce la PNS?

Silvio Funtowicz Quello che in generale distingue la scienza post-normale da altri modelli è l'aver deciso, fin dall'inizio, di mettere tra parentesi l'ideale di verità. Ciò non perché la verità non sia importante ma perché, in condizioni post-normali, essa non è raggiungibile. Piuttosto, ci dobbiamo concentrare sul valutare la qualità dei processi e dei prodotti della ricerca in relazione al problema decisionale. La qualità, nel contesto post-normale, è concepita in termini di adeguatezza allo scopo (*fitness for purpose*), di relazione armoniosa fra processi scientifico-tecnici e uno scopo socialmente definito. Di fronte a un problema, la questione allora diventa: chi valuta la qualità? E, inoltre, chi determina questo scopo? Ho già introdotto il mantra, adesso posso introdurre l'icona della scienza post-normale rappresentata nella **Figura 2**.

In questa figura, abbiamo usato due dimensioni: l'incertezza del sistema e le poste in gioco. Si tratta di due dimensioni che sono fortemen-

4) Nowotny, H., Scott, P.B., Gibbons, M. (2001). Rethinking science: knowledge in an age of uncertainty. Cambridge: Polity. ISBN 978-0-7456-2607-9

Figura 2. La scienza post-normale



te interdipendenti: l'incertezza emerge in relazione a quelle che sono le poste in gioco. Per esempio, le multinazionali farmaceutiche, l'industria del tabacco, hanno finanziato ricerche per influenzare le decisioni di policy in merito a farmaci, abitudini alimentari, sociali, ecc., fabbricando incertezza⁵. L'incertezza insita nella scienza non è un problema scientifico, ma piuttosto un problema politico. E dico questo perché nell'attività di ricerca scientifica si trova continuamente incertezza. Il principio di indeterminazione di Heisenberg, per fare un esempio, non è un problema: è parte della scienza che apre a nuova ricerca, a nuove applicazioni. L'incertezza diventa un problema quando si devono prendere delle decisioni politiche. Il problema dell'incertezza esiste semplicemente perché, come dicevo all'inizio, nello Stato moderno è la verità scientifica che legittima l'azione politica; non più il re, il monarca, Dio o il suo rappresentante, come era stato fino ad allora.

5) Michaels, D., Monforton, C. (2005). Manufacturing Uncertainty: Contested Science and the Protection of the Public's Health and Environment. *American Journal of Public Health* 95 (S1): S39-S48 <https://doi.org/10.2105/AJPH.2004.043059>

Michaels, D. (2008). *Doubt is Their Product: How Industry's Assault on Science Threatens Your Health*. Oxford University Press

Il diagramma illustra che cosa è la qualità e chi la valuta, usando queste due dimensioni. Nella zona verde, quella che potrebbe essere definita della scienza disciplinare, chi valuta la qualità sono i ricercatori della stessa disciplina, con percorsi simili di carriera: i pari (peer) che pubblicano sulle stesse riviste e fanno da referee, da reviewer per progetti e lavori scientifici.

Quando entriamo nella zona gialla, la qualità è valutata da coloro che esercitano la stessa professione, ad esempio medici, ingegneri, architetti, ecc. a cui fin dall'antichità è stato riconosciuto un rapporto particolare con lo Stato, e non soltanto da loro. Queste professioni non sono scienza, in senso stretto: per l'ingegneria già il codice di Hammurabi stabiliva delle regole; la medicina tradizionale cinese ha delle sue norme particolari che definiscono la sua relazione con lo Stato e i pazienti. Chi valuta la qualità in questa area non sono soltanto i colleghi, ma anche committenti, pazienti, famiglie dei pazienti. E infatti, quando una persona consulta un medico e non è soddisfatto del suo parere, può rivolgersi un altro medico per una seconda opinione. C'è un'estensione della comunità legittimata a valutare la qualità.

Man mano che ci allontaniamo dalla zona verde ed entriamo nella zona gialla e poi in quella rossa, a definire gli scopi e la qualità è una comunità sempre più estesa e allargata. Quindi, mentre la zona verde identifica la scienza disciplinare, la zona gialla quella delle professioni, la zona rossa è quella che chiamiamo della scienza post-normale. In quest'ultima area, il problema diventa trans-disciplinare, non semplicemente pluri-disciplinare, inter-disciplinare o multi-disciplinare. Il prefisso trans a significare "al di là": al di là della disciplina scientifica. In questo senso, la transdisciplinarietà è parte di un concetto molto più generale di

conoscenza; si avvicina a quello che i norvegesi chiamano *vittenskap* e i tedeschi *Wissenschaft*. Non è soltanto conoscenza delle discipline scientifiche ma include altri tipi di conoscenza derivanti dalle discipline sociali e umanistiche, dalle conoscenze che derivano dalla tradizione e dall'esperienza della vita quotidiana e che definiamo locali, indigene o laiche.

Per la PNS, chi valuta la qualità, chi sono gli attori che determinano lo scopo di questa attività? è una comunità estesa, diversa, plurale, inclusiva, in possesso di una serie di altre conoscenze rilevanti, che chiamiamo comunità estesa di pari (*extended peer community*). In questo senso, la PNS è parte di un movimento di democratizzazione della scienza e dell'expertise.

In conclusione, la PNS non è un paradigma, non è un regime, né un modo per creare consensi o una nuova normalità. È un modo alternativo di intendere la coevoluzione fra scienza e società in cui, come nel caso della pandemia Covid-19 (ma si possono fare tanti altri esempi), è impossibile separare i fatti dai valori.

Per chi ha una formazione scientifica, la comunità estesa di pari è in primis uno scoglio simbolico. Veniamo formati ad un sapere disciplinare, ad una netta distinzione tra fatti e valori, ad un'idea di oggettività e neutralità delle comunità scientifiche, ciascuna con propri paradigmi e linguaggi. Com'è possibile estendere la partecipazione a persone che vivono esperienze differenti, usano linguaggi differenti?

Silvio Funtowicz Se la vostra domanda mira a ricevere una risposta netta, io non ne ho. Sostanzialmente dobbiamo abituarci all'idea che, forse, ci sono problemi che non hanno una soluzione. Se la politica è l'arte di quello

che è possibile⁶, la scienza moderna è l'arte di quello che si può risolvere. Quando negli anni '80 abbiamo cominciato a pensare a questa estensione della comunità dei pari, lo abbiamo fatto partendo da problemi pratici tipici di quel periodo: nel nord Inghilterra, ad esempio, si cercava di capire se ci fosse una relazione tra la presenza di una centrale nucleare e i *cluster* di leucemia infantile che si verificavano nei pressi di quella centrale. Non c'era un ampio accordo tra gli scienziati che producevano i modelli radiobiologici, gli epidemiologi, la popolazione, ecc. Ci trovavamo di fronte a un classico problema trans-scientifico⁷, ovvero un problema che si può esprimere con il linguaggio scientifico, ma che non si può risolvere con la scienza, e questo sembrava paradossale. Paradossale perché contrastava con l'idea dell'inizio della modernità, secondo cui un problema scientifico è per definizione un problema che ha una risposta.

Negli ultimi anni è aumentata la consapevolezza che non è proprio così, anche a causa della presenza di una pluralità irriducibile di sistemi di valori di fronte ad uno stesso problema. Dobbiamo accettare tale pluralità e il fatto che esiste una molteplicità di prospettive legittime. Questi problemi, che sembrano scientifici, in realtà somigliano sempre più ai problemi della politica: la stessa frammentazione che si osserva nella politica, la si può osservare nella scienza. La creazione di una comunità estesa di pari è fondamentalmente un qualcosa di ideologico-politico che in America Latina si definiva ricerca-azione, in cui i ricercatori erano parte di un processo di creazione non solo di conoscenza,

ma anche di coscienza politica⁸.

Il processo di creazione deve essere inclusivo e coinvolgere tutta la società: dobbiamo accettare di convivere con persone con le quali non siamo d'accordo, che non ci piacciono e che pensano in modo diverso da noi. Anche perché l'unica alternativa a tale processo inclusivo è quella della violenza. Il processo ci darà dei prodotti o delle soluzioni che saranno provvisori, ma se riusciremo a metterlo in moto, tali prodotti si trasformeranno ripetutamente durante la maturazione del processo.

Una delle quattro condizioni della PNS è l'urgenza delle decisioni. Come si concilia questa urgenza con i tempi necessariamente lunghi che un processo partecipativo implica?

Silvio Funtowicz Il tema dell'urgenza è importante, ma anche qui dobbiamo chiederci: urgente per chi? Prendiamo il caso delle multinazionali dei farmaci o del tabacco o del carbone che hanno finanziato ricerche per alimentare incertezza. Perché lo fanno? Perché per loro l'urgenza è un nemico e cercano di posticipare le decisioni politiche: aspettare a prendere delle decisioni è già una decisione politica.

Del mantra della PNS è possibile anche dare un'interpretazione ironica. L'espressione "fatti incerti" è un ossimoro: come possono i fatti essere incerti? Anche i conflitti tra i sistemi di valori sono sempre esistiti, pur se sono stati ignorati e considerati un'esternalità al processo scientifico. Quando diciamo che la posta in gioco è elevata dobbiamo chiederci: per chi? Le soluzioni considerate ottime da alcuni sono inaccettabili per altri.

⁶ Medawar, P. B. (1967). *Art of the Soluble: Creativity and Originality in Science*. London: Penguin Books. ISBN 0140211225

⁷ Weinberg, A. (1974). *Science and Trans-Science*. *Minerva* 10 (2): 209-222

⁸ Freire, P. (1970). *Pedagogy of the oppressed* Herder & Herder: New York. First edition Freire P. (1968) *Pedagogía del oprimido*.

Da dove pensi si debba partire per sviluppare un approccio post-normale anche nella ricerca? Dall'educazione scientifica, dalla formazione universitaria, accademica?

Silvio Funtowicz La formazione è importante. Per esempio, si pensa che per affrontare i problemi dei conflitti di interesse bisogna essere scienziati indipendenti. Ma questa è una banalizzazione, perché il conflitto di interessi non nasce solo dall'avidità e dalla corruzione, ma è molto più profondo e ha a che fare con la stessa formazione dei ricercatori che tende a promuovere l'individualismo e l'arroganza. Il ruolo dell'educatore è anche quello di insegnare il rispetto per forme di conoscenza diverse da quella scientifica, forme di conoscenza che hanno permesso all'umanità di affrontare enormi sfide nel corso della sua storia, mantenendone la memoria. Antonio Gramsci sosteneva che la storia insegna ma non ha discepoli⁹. Noi dobbiamo provare che Gramsci si sbagliava e che un apprendimento collettivo è possibile.

Scienza post-normale: il nostro futuro¹

Jerry Ravetz²

doi: 10.26324/SIA1.PNS4

Con il mantra che la caratterizza, 'fatti incerti, valori in discussione ...', la Scienza Post-Normale (PNS) sfida le nostre confortevoli convinzioni. Ci invita a disimparare le tante verità sulla scienza riconosciute universalmente, e a farlo in fretta. All'epoca della prima formulazione della PNS, solo pochi erano in grado di cogliere il suo messaggio radicale. Ma con la pandemia Covid-19, le tradizionali certezze sugli "esperti scientifici che svelano la verità al potere" sono cadute. Questa è l'era dei "Post". La PNS lancia il problema e apre la strada a possibili soluzioni. La posta in gioco è veramente alta e senza la Fiducia, sia all'interno che verso la scienza, il futuro di quest'ultima sarà molto diverso da quanto abbiamo finora voluto immaginare. Può la PNS offrire una comprensione della scienza adeguata ai tempi difficili che stiamo vivendo? Finora i segnali sono incoraggianti. C'è stata una crescita costante di interesse da parte delle persone che si occupano di scienza, e di studiosi che cominciano ad interessarsi alla stessa PNS. Il grado di maturità della PNS è testimoniato dai numerosi saggi comparsi negli ultimi dieci anni. Ora, con questo volume, possiamo dire che c'è davvero una Scuola di PNS. Agli studiosi più vecchi si uniscono quelli più giovani, e tutti affrontano i problemi nello spirito della PNS, senza bisogno di dottrine o di fazioni. E chi sul campo fa *Citizen Science* alla maniera della PNS, creando nuovi modi di intendere la *Extended Peer Community*, offre un esempio ispiratore di come la scienza stessa

1) Traduzione dall'inglese di Alba L'Astorina e Cristina Mangia. La versione inglese è disponibile sul sito web della Collana: <https://www.cnr.it/it/scienziati-in-affanno>

2) Associate Fellow Institute for Science, Innovation and Society -University of Oxford, email: jerome.ravetz@gmail.com

9) Gramsci, A. (1921). Italia e Spagna, L'Ordine Nuovo, 11 marzo 1921, anno I, n. 70

possa essere trasformata.

Partendo da queste premesse, mi soffermo su due domande fondamentali che, in qualità di uno dei fondatori di questo movimento, dovrò prima o poi affrontare. **Abbiamo davvero fatto la differenza? E cosa possiamo fare per assicurare che l'intuizione originaria della PNS sopravviva nella prossima fase dell'evoluzione della scienza?**

La prima domanda è facile. Ormai la **PNS e il suo slogan sono un meme**. Vediamo spesso la PNS, e la sua formula classica, menzionata, in tutto o in parte, senza che venga citato il nostro lavoro. A volte la PNS è anche usata in maniera appropriata! Assistiamo anche a discussioni che nascono dalla PNS senza che questa sia mai citata esplicitamente. Quindi la PNS costituisce ancora una **“conoscenza scomoda”**, cosa che, nelle condizioni attuali, non è così negativa. Sappiamo, dai contatti avuti nel corso dei decenni, che la PNS è stata una fonte di illuminazione e di liberazione, per quegli scienziati che, in privato, si chiedevano se ci fosse qualcosa di sbagliato nel *loro* riconoscere l'incertezza e mettere in discussione la qualità. Ora, pubblicamente, sia nella società sia nella comunità scientifica, la PNS smuove le coscienze verso i nuovi contesti sociali in cui opera la scienza.

La comprensione delle nuove realtà è fondamentale per garantire che la PNS duri ancora. Il problema che Silvio Funtowicz ed io abbiamo affrontato 30 anni fa non è oggi il più rilevante. Allora avevamo visto un dogmatismo implicito nell'uso della scienza nel contesto politico: l'assunzione che le soluzioni basate sui modelli numerici, applicate da esperti accreditati, avrebbero bandito l'incertezza della scienza e le controversie sui diversi valori. Un esempio classico erano gli studi sulla “valutazione probabilistica del rischio” degli impianti nucleari civili americani. Questi studi stimavano una probabilità su un milione di un possibile disa-

stro. Sebbene il significato di una tale affermazione quantitativa non sia mai stato chiarito, esso è stato ampiamente smentito dall'incidente dell'impianto di Three Mile Island. Il trionfo degli “atomi per la pace”, che si sperava potesse sanificare la Bomba, fu deriso come un altro gadget di Topolino. L'energia nucleare divenne immediatamente una tecnologia *zombie*, nonostante gli infiniti tentativi di rianimazione. Alla luce di quell'esperienza epocale, Silvio ed io decidemmo allora, all'inizio degli anni '80, di esplorare un nuovo problema scientifico-filosofico: come avevano potuto sbagliarsi così tanto gli esperti di matematica? Rifiutando la fede prevalente nei numeri come pepite di verità, abbiamo creato prima NUSAP³, e poi la sua generalizzazione a PNS.

Oggi il contesto sociale dell'uso della scienza nelle decisioni politiche è molto cambiato. Anche se abbiamo ancora una sovrabbondanza di simulazioni matematiche, queste vengono apertamente messe in discussione su molti fronti. L'assunto universale ereditato dell'infalibilità e della bontà dei metodi matematici è ormai un retaggio delle fedi passate. Inoltre, ora viviamo in una situazione in cui significative parti delle popolazioni mondiali contestano apertamente, anche in modo militante, il consenso scientifico su questioni politiche cruciali. Per descrivere questa nuova situazione, sono tentato di modificare il mantra di base della PNS nel modo suggerito da Steve Rayner. Egli voleva sostituire l'espressione “fatti incerti” con “fatti contestati” perché, su questioni come Covid-19, abbiamo ora due universi di fatti in competizione, che sono a volte strettamente correlati con universi di valori in conflitto. Questi universi si scambiano accuse di bassa qualità scientifica, persino di negligenza. Chi sta leggendo questo testo potrebbe benis-

3) Funtowicz, S. and Ravetz, J. (1990). *Uncertainty and Quality in Science for Policy*. Reidel

simo dire che il Nostro universo è ovviamente buono e vero, mentre l'Altro è notoriamente maligno e falso. Ma come testimonianza di una situazione politica, dobbiamo riconoscere che sono in gioco due universi ostili. Questa polarizzazione totale sta già producendo gravi conseguenze negli Stati Uniti. Ci possono essere altre situazioni, meno conosciute, in cui la polarizzazione nell'ordinamento politico è altrettanto pericolosa. **Può la PNS contribuire a risolvere questa situazione pericolosa?** Se la risposta è no, allora la PNS è destinata ad esaurire presto la sua carica e, con l'invecchiamento dei suoi sostenitori, a cadere nell'irrelevanza. D'altra parte, questo è il destino che tocca alla maggior parte delle idee innovative sul mondo. La questione per me è se l'intuizione centrale della PNS sia sufficientemente profonda e coerente, perché il suo potere euristico possa sopravvivere alle inevitabili aggiunte, modifiche e reinterpretazioni che accompagnano l'adattamento ad una nuova realtà. Dovrei dire che questo è il modo in cui funziona la stessa scienza. Ne ho discusso a lungo nel mio primo libro del 1971⁴. Il mio lavoro di storico mi ha mostrato che i concetti scientifici vengono fortemente modificati, anzi trasformati, man mano che passano dal piano della ricerca a quello dell'applicazione e del suo insegnamento. Si veda, ad esempio, l'equazione $F=ma$ nei *Principia* di Newton. Le idee scientifiche che sopravvivono a questo processo evolutivo, e sono ovviamente una minoranza, si modificano in vari modi, per potere essere usate nei loro nuovi contesti. Lo stesso tipo di processo si applica ai progressi delle idee, come nelle scienze umane e sociali. La PNS non farà eccezione.

Il processo di arricchimento della PNS in realtà è iniziato molto presto. Dal nostro incontro con i colleghi di Economia Ecologica, siamo

diventati consapevoli dell'importanza della complessità. Naturalmente, non ci siamo uniti a chi cerca di ridurre la complessità a una metodologia semplicistica standard. Per un certo periodo, mi sono persino chiesto se nell'icona con i tre colori della PNS, non dovessimo piuttosto sostituire le "incertezze dei sistemi" con la "complessità dei sistemi"⁵. Ne ho discusso con Silvio, e abbiamo concordato che avremmo dovuto aspettare quando la teoria sarà più robusta a livello sociale, prima di iniziare a mettervi mano. Ma ora possiamo farlo, immaginando la complessità nel senso in cui ne parla H. Atlan⁶, come di una situazione in cui non esiste una prospettiva privilegiata.

La consapevolezza di questo concetto apre la strada a un'euristica molto più ricca, come quella che ho sviluppato con Ariane Koenig in *'Transformative Sustainability Science'*⁷. Lì iniziamo con il concetto di 'contingenza' (la particolarità di una situazione che si incontra quando si agisce), poi con quello di 'incertezza', di 'complessità', poi di 'contraddizione' (nel senso di problemi, o sfide, che non possono essere risolte all'interno del paradigma esistente), e concludiamo con la 'compassione'. Quest'ultimo concetto potrebbe sembrare un elemento molto strano da includere in una visione per la scienza, eppure, paradossalmente, lo trovo la strada da percorrere più promettente per la PNS. Con 'compassione' non intendo un'emotività nei confronti della sofferenza, ovunque essa si manifesti quanto piuttosto una consapevolezza che gli Altri, per quanto repellenti siano i loro punti di vista, sono esseri senzienti, che lottano come me, e che hanno anche la

⁵ Funtowicz, S. e Ravetz, J. (1994). Uncertainty, Complexity and Post-Normal Science. *Environmental Toxicology and Chemistry* 13, pp 1881-1885

⁶ Atlan H. (1991). *Tout non peut-être* (Paris, Editions du Seuil).

⁷ Koenig, A., Ravetz, J. et al (2021). Taking the Complex Dynamics of Human-Environment-Technology Systems Seriously: A Case Study in Doctoral Education at the University of Luxembourg. *Frontiers in Sustainability*. Vol. 2, Art.673033

⁴ Ravetz, J. (1971). *Scientific Knowledge and its Social Problems*. Oxford.

loro Storia.

Per me la nuova sfida della PNS si riassume in una sola parola, che è stata usata dall'eminentemente economista liberale americano Paul Krugman. È l'elemento chiave della sua analisi della questione del cambiamento climatico, che Krugman fa a partire dal resoconto delle controversie sul cambiamento climatico di Michael Mann, famoso climatologo, al centro di dispute, sia in ambito scientifico che no. Accettando come vere tutte le descrizioni di Mann dei misfatti dei suoi avversari, Krugman si chiede come sia possibile che la gente continui a rifiutare le verità scientifiche sul cambiamento climatico catastrofico, di origine antropogenica, basato sulle emissioni di carbonio. Passando in rassegna le possibili risposte alla sua domanda, conclude che tali persone sono semplicemente "depravate" (*depraved*)⁸. Così, qualcosa come la metà dei concittadini americani di Krugman sono consegnati ad uno status in cui la cittadinanza è definita come inappropriata, a causa di una disputa scientifica. Tutto ciò conduce all'anarchia o peggio, e tutto in nome della Scienza.

Per scongiurare questo esito, mi sembra che la Scienza Post-Normale offra oggi l'unica prospettiva coerente di cui disponiamo. Dobbiamo riconoscere la presenza di una soppressione sistemica, ufficiale, del dissenso, che usa le etichette di 'negazionismo' e 'disinformazione'. C'è un caso emblematico, in cui Facebook ha segretamente censurato articoli sulla possibile fuga del virus dal laboratorio di Wuhan; questo caso è diventato pubblico quando quella particolare teoria del complotto si è rivelata abbastanza credibile⁹. Questa intolleranza si basa sulla filosofia infallibilista della scienza che abbiamo ereditato e che discende da Ga-

lileo e Cartesio. Lo vediamo nell'educazione scientifica tradizionale: quanti anni di istruzione dogmatica deve sopportare uno studente, prima che gli venga trasmessa quella idea di conoscenza su cui gli scienziati possono a volte non essere d'accordo o sbagliare? In quale momento del suo percorso formativo trova un esame di scienze in cui gli si chiede di: 'Valutare criticamente ...' o 'Confrontare e discutere ...'? Nonostante la propaganda sulla scienza come esplorativa e aperta al dibattito, con citazioni di Popper e Feynman, la realtà vissuta da studenti e ricercatori è totalmente diversa. Solo se iniziamo con "Fatti incerti..." e procediamo attraverso la complessità fino alla compassione, possiamo salvare la scienza dal ruolo di strumento di conformismo forzato.

Esiste oggi un tema, **o un meme**, attorno al quale possiamo modellare ed esprimere questa comprensione arricchita e maturata della Scienza Post-Normale? Io suggerirei la '**Nonviolenza**'. Anche se il concetto è presente da tempo, e motiva alcune delle più importanti campagne progressiste e idealiste della nostra epoca, la Nonviolenza non è stata mai associata alla scienza, se non marginalmente¹⁰. Di default, la Scienza, come simbolo o istituzione, non rappresenta alcuna alternativa alla violenza a livello istituzionale o personale. È interessante notare che i lavoratori delle industrie hi-tech oggi ricorrono abitualmente all'attivismo per protestare contro le pratiche non etiche dei loro datori di lavoro. Al contrario, le mobilitazioni all'interno della scienza si sono finora concentrate su questioni pratiche, come ad esempio, contro i costi delle pubblicazioni scientifiche. Se la Nonviolenza fosse presa seriamente come guida per il comportamento

8) Krugman, P. (2018). The depravity of climate change denial, New York Times, 26 November 2018

9) <https://www.wsj.com/articles/facebook-lab-leak-about-face-11622154194>

10) Ravetz, J. (2006). Towards a non-violent discourse in science. In B. Klein Goldewijk and G. Frerks, New Challenges to Human Security: Empowering Alternative Discourses. Wageningen 2006. [core.ac.uk/display/104029784](http://www.jerryravetz.co.uk/essays/e05nonvio.pdf)

e la strategia nella scienza, si potrebbero realizzare molti cambiamenti positivi. I quaccheri hanno un principio fondamentale: “Prendi in considerazione che tu possa sbagliare”¹¹. Questa è l’esperienza regolare e costante di chiunque sia impegnato nella vera scienza e non nella risoluzione dei *puzzle* della catena di montaggio; è solo nell’ideologia ufficiale della scienza che l’errore scientifico viene soppresso. C’è un corollario a questo principio dell’errore: “Per quanto sembri inconcepibile al momento, il tuo avversario potrebbe avere ragione!”. Tali considerazioni possono riportare civiltà e tolleranza nel dibattito interno alla scienza e nella società più ampia. Messa in questi termini, il mantra “Fatti incerti ...” non è solo una sfida a una disfunzionale fede in una verità scientifica semplicistica che abbiamo ereditato, ma è anche una guida per un futuro sano e sensato per la scienza.

Questa nostra raccolta di saggi rende anche piena giustizia al cuore della PNS in azione, la Comunità Estesa di Pari. Qui c’è una fruttuosa ambiguità: *ci stiamo riferendo a una “comunità di pari” che è stata in qualche modo estesa, o a un nuovo tipo di comunità, di “pari estesi”?* Il concetto si basa sul riconoscimento della contingenza e della complessità del mondo reale, e della presenza di prospettive contrastanti, persino conflittuali, di fatti e valori tra i partecipanti. Come gli esempi in questo volume mostrano, la Comunità Estesa di Pari può davvero essere efficace, se si basa sul rispetto reciproco e sul riconoscimento dei propri limiti - in una parola, sulla compassione. Questa pratica della Nonviolenza potrebbe ancora essere il contributo più importante della PNS al futuro mondo della scienza.

11) <https://qfp.quaker.org.uk> passage 1-02

3

Le sfide della scienza post-normale: nuovi (scomodi) ruoli per gli scienziati

L'incontro con la scienza post-normale

Andrea Saltelli¹

doi:10.26324/SIA1.PNS5

Riassunto. *Cosa è veramente la scienza post-normale? Come può capitare di incontrarla nel corso di una professione scientifica, e con quali conseguenze? Condivido in questa breve nota la mia esperienza personale di incontri, letture e conversazioni con i padri della scienza post-normale, come pure le occasioni di confronto con simpatizzanti e detrattori. È difficile tradurre la scienza post-normale in una formula o in una lista di raccomandazioni. Eppure essa offre a chi la adotta delle chiavi che aprono porte importanti, permettendo ad una pluralità di prospettive di farsi spazio nella nostra mente, ampliando così l'universo delle soluzioni possibili. Vista da alcuni come una minaccia e da altri come una soluzione, il suo messaggio non ha perso l'originale valenza radicale e rivoluzionaria. È una scienza molto rigorosa nei suoi criteri di qualità. Non è né neutrale né scevra di valori; quando occorre, non esita ad adottare una teologia negativa (cosa non è), né rifugge l'uso dell'ironia. Guardando a questa scienza in retrospettiva, balza all'occhio il suo valore profetico e la sua capacità di prevedere le traiettorie della scienza. Il suo sguardo non cinico, ma disincantato e circospetto verso le meraviglie della tecnologia, fornisce un valido antidoto alla persistente narrativa tecno-ottimista e riduzionista che domina la nostra vita sociale e politica.*

Parole chiave: riduzionismo, tecno-ottimismo, epistemologia, quantificazione.

1. Introduzione

Le cortesie curatrici di questo volume della serie “Scienziati in Affanno?” mi chiedono di riflettere su cosa ha significato per me incontrare le idee e le persone del circolo dei post-normali, una variopinta collettività apparentemente senza norme, dove tutti producono ma nessuno ha l'aria di dirigere i lavori, dove le teologie negative sorpassano quelle positive, dove

l'ironia è ammessa e la decostruzione incoraggiata, dove l'uso delle metodologie e delle quantificazioni è soggetto ad un attento scrutinio collettivo, e dove finalmente i ruoli molteplici della scienza, della tecnologia e della conoscenza vengono analizzati senza pudori o tentativi assolutori.

Data la mia provenienza da un'istituzione molto ben regimentata e decisamente gerarchica, come la Commissione Europea, l'impatto è stato evidentemente forte. Occupandomi prevalentemente di sviluppo e di controllo di qualità di strumenti quantitativi (indicatori, modelli) usati nella formulazione delle politiche, il passaggio dalla compiacenza alla consapevolezza di evidenti contraddizioni è stato brusco. Per fare un esempio fra i tanti, mi sono trovato a passare da una disamina tecnica di statistiche ed indicatori di sistemi educativi, alla critica degli stessi indicatori in ragione dei loro effetti nei rapporti di potere fra stati, regioni ed organismi internazionali, e dei loro effetti negativi sui sistemi stessi.

Le frequentazioni post-normali costituiscono una sfida continua a nuove letture e frequentazioni. Non ci si ferma ai pochissimi articoli ‘fondazionali’ (Funtowicz, 1993; Funtowicz e Ravetz, 1994), benché si tratti di testi illuminanti. Accedere ad una sensibilità post-normale implica leggere in molte direzioni, dal pensiero dei padri dell'ecologia a quello dei pragmatisti, dall'ecologia relazionale ai testi della sociologia della scienza, dai filosofi che si sono occupati di pensiero scientifico fino al lavoro sul campo di coloro che, venendo da tante discipline diverse, si sono trovati controcorrente nell'approccio a importanti problemi relativi all'ambiente, la salute, la società e la politica. Non voglio evidentemente dire che queste ed esattamente queste siano le fonti cui attingere, in un'esplorazione sistematica. Intendo dire invece che la scienza post-normale (PNS) fornisce una chiave epistemologica, forse umilmen-

1) Centre for the Study of the Sciences and the Humanities, University of Bergen, Parkveien 9, Postboks 7805 5020 Bergen, email: andrea.saltelli@gmail.com

te ermeneutica, per affrontare letture e problemi. Se non si aprono porte, non servono chiavi.

2. Ma cos'è la scienza post-normale?

Il momento che più temo nelle conversazioni sulla scienza post-normale è quando mi viene chiesto, a volte con un sorriso vagamente ironico, cosa è poi questa scienza post-normale. Premetto che credo che si applichi qui quello che vale in statistica – mai due statistici daranno la stessa spiegazione di cosa significa il P test (Aschwanden, 2015), – ancora meno si raccoglierà la stessa storia interpellando due persone che hanno lavorato in modo post-normale. Ogni descrizione non può che essere soggettiva e legata all'esperienza dell'osservatore. Arrivati a questo punto del volume i lettori conosceranno il diagramma arcobaleno ed il mantra della PNS sui fatti incerti, i valori in conflitto, le poste in gioco alte, e le decisioni urgenti.

Provo invece ad aggiungere qui alcuni aspetti a me cari.

- La scienza scomoda. Da quando “Science for the post-normal age” fu pubblicato sul giornale FUTURES nel 1993 (Funtowicz, 1993), l'articolo ha ricevuto – secondo Scholar Google, più di 5,000 citazioni. Passati quasi tre decenni, si immaginerebbe quindi una sorta di accettazione delle idee post-normali. Chi conosce la letteratura e specialmente alcuni blogs, sa che invece la scienza post-normale è ancora profondamente irritante, scomoda e sgradita a molti. Alcune forme particolarmente candide di scientismo vedono non solo nel post-normale, ma in tutta la filosofia degli ultimi due secoli, una pernicioso tendenza al ‘pessimismo culturale’ ed una forma perversa di ingratitudine verso i benefici del progresso, della scienza e della tecnologia. Questo può parere triste, ma in un altro senso è confortante, nel senso che la carica iconoclasta di questa linea di pensiero è ancora attiva; rimane quindi molto da fare.

- La scienza umile. La scienza post-normale è estremamente chiara nel delimitare la sua applicabilità a situazioni pratiche e problematiche, piuttosto che a ricerche fondamentali, benché il fatto che la scienza oggi non sia più little, ma big o mega (de Solla Price, 1963), renda la distinzione a volte difficile. In situazioni di uso della scienza per affrontare pesti, pandemie, problemi sociali ed ecologici legati al nostro impatto sempre più marcato sul pianeta e sulla salute, diseguaglianze e violazioni dei diritti umani, l'approccio post-normale è così naturale da diventare quasi inevitabile. Si legga ad esempio cosa scrivono esperti della complessità sulla ineluttabilità di un approccio post-normale per trattare scenari energetici del futuro (Tainter et al., 2001). Al contrario, approcci che tendono a ridurre la complessità di queste scelte a facili metriche monodimensionali e a presentare questi come i crudi fatti sui quali la politica deve agire, sono quelli che più tragicamente – spesso, inducono a scelte sbagliate. Una componente dell'umiltà della scienza post-normale è che essa si dichiara programmaticamente né indipendente da valori né eticamente neutrale² (Funtowicz and Ravetz 1990a), cioè rinuncia alla pretesa neutralità del metodo o del sapere scientifico, pretesa che è invece caratteristica di impostazioni conservatrici all'uso della scienza (Saltelli, Benini et al., 2020).

- Poche idee semplici. La lista di ricette offerte dalla scienza post-normale è sorprendentemente corta, come piccole sono le chiavi in relazione alle porte che aprono. Una, già menzionata, è il suggerimento di non tentare di separare i fatti dai valori. Un'altra, apparentemente molto semplice ma di difficile pratica, è di essere consapevoli della posizione dell'osservatore, un invito quindi alla riflessività. L'ultima, molto caratterizzante dell'approccio

2) Dall'inglese: “neither value-free nor ethically neutral”.

post-normale, è l'invito a raccogliere attorno ad un problema una "comunità estesa di pari". Qui il termine pari è da intendersi ovviamente non in relazione alla loro collocazione accademica o sociale bensì al loro potere deliberativo. Questa della "extended peer community" è un punto chiave della teoria, facilmente strumentalizzabile. Molti la traducono in "extended peer review", il che presuppone sia una struttura gerarchica – qualcuno chiede e riceve la revisione – sia l'implicito desiderio che questo processo culmini in un consenso, altro strumento di compressione, riduzione o semplificazione, fungibili a visioni conservatrici del ruolo della scienza menzionate sopra.

3. Una esperienza

Le piccole chiavi della PNS possono cambiare uno stile di lavoro e di analisi, ed aprire porte insospettite. Ecco la mia esperienza personale. Come già accennato, nella mia vita *pre-post*-normale torturavo le pratiche numeriche usate in supporto alle politiche per identificarne i punti deboli, per renderle quindi più robuste. Modelli matematici e statistici e varie forme di indicatori erano il terreno di caccia. Questa attività era criticata dai post-normali maturi, che mi rimproveravano di essere 'tecnico'. Che male c'è ad essere tecnico, mi chiedevo? L' 'illuminazione', si fa per dire, fu realizzare che i miei sforzi per trovare il baco dentro il modello o l'indicatore *assumevano* il modello, o l'indicatore stessi. Non ponevo la domanda apparentemente banale: perché esiste questo modello, chi lo ha sviluppato, con quali finanziamenti, con quali fini ed aspettative, quali voci sono state ascoltate al momento della costruzione, quali sono le ipotesi fondamentali sulla natura del problema affrontato, e sulla visione di ciò che costituisce progresso, o comunque soluzione del problema vero o presunto? Queste domande non sono uniche della scienza post-normale, e sono familia-

ri ai sociologi della scienza, basti leggere per esempio i lavori di Ulrich Beck (1992), ma dubito che come scienziato di formazione naturale avrei acceduto a questo tipo di sensibilità senza l'intelligente lavoro di traduzione offerto dagli autori post-normali, già in quelli che vengono considerati i testi fondanti della materia (Funtowicz e Ravetz, 1990b; Ravetz, 1971). Occupandomi di quantificazioni, la proposta post-normale di non produrre numeri rilevanti senza l'accompagnamento di una descrizione della loro origine, di un pedigree come NUSAP (Funtowicz e Ravetz, 1990b) ha influenzato il mio lavoro, portandomi ad estendere la metodologia tecnica sulla quale avevo già lavorato per decenni – l'analisi di sensitività (Saltelli, Bammer et al. 2020) – ad una metodologia aperta alla sociologia, l'auditing di sensitività, in inglese *sensitivity auditing* (Saltelli et al., 2013).

Un'altra linea di ricerca innescata dalle frequentazioni e letture post-normali è stata sull'integrità della scienza, sulla crisi della scienza in senso lato, nei suoi molteplici aspetti. Mi sono trovato a discutere problemi metodologici con la comunità degli statistici, a scrivere di crisi di riproducibilità in termini di problemi normativi ed epistemologici, a tentare vari approcci sociologici all'interpretazione del nexus fra scienza, tecnologia e nuovi mezzi di comunicazione, anche in relazione al problema della cosiddetta *post verità* (Saltelli e Boulanger, 2019). Nello stesso periodo ho collaborato con economisti non allineati, cioè non neoclassici e non Ricardiani (Reinert et al., 2021). Tutte queste attività di scrittura e di confronto – sia accademiche che di disseminazione - hanno messo in gioco - in uno spirito post-normale – aspetti quantitativi ed aspetti valoriali e politici. Non poteva mancare un'attività sulle relazioni fra scienza e potere, seguendo il tema complesso della cattura della regolamentazione, e dell'uso della scienza sia come strumento che come modello

e ispirazione di una società regolata dall'efficienza dei mercati (Saltelli, Dankel et al., 2021). La presente pandemia – invece di rallentare questa attività, la ha accelerata, portando a nuove scritture e collaborazioni dentro e fuori del circolo strettamente post-normale; il club non pratica l'esclusività.

La mia ricerca è quindi continuata, perché la scienza post-normale non è un punto di arrivo, ma di partenza. Usando lo stesso tipo di chiave ho iniziato a lavorare di più sugli aspetti sociologici della quantificazione (Popp Berman and Hirschman, 2018), sia nell'ambito dei modelli matematici e statistici, che più in generale su tutte le famiglie della quantificazione, fino ad arrivare all'idea che è urgente stabilire un rapporto migliore fra numeri e società, magari con la creazione di un osservatorio per l'etica della quantificazione (Saltelli et al., 2021).

4. Una strada ancora in salita

Allo stesso tempo è giusto essere consapevoli che il percorso non sarà sempre in discesa. La comunità scientifica è ancora oggi molto polarizzata e divisa. Il dialogo fra quelle che vengono chiamate le grandi famiglie della scienza (Crowe, 1969), quella delle scienze naturali e quella delle scienze sociali e umanistiche, è ancora funestato da stupide guerre di religione. Molti che non hanno mai letto un autore cosiddetto postmoderno, si dichiarano certi che il pensiero postmoderno abbia avvelenato la purezza dalla scienza, introducendo una componente di relativismo (che viene sempre accompagnato dall'aggettivo 'assoluto'). Per tutti questi la scienza post-normale è un'altra diavoleria nella famiglia dei seminari del dubbio. Nella misura in cui un atteggiamento post-normale invita alla riflessione critica ed all'apertura al dialogo, questo è condannato come nemico del consenso, che sui temi caldi della scienza, dal clima agli organismi geneticamente modificati, deve essere sempre tota-

le. In questi contesti un atteggiamento apertamente post-normale può risultare pericoloso, specialmente per ricercatori all'inizio della loro carriera che non possono permettersi il lusso di alienare il consenso dei loro pari più anziani nella disciplina.

5. Conclusioni

Ho già detto che l'approccio post-normale è così naturale da diventare quasi inevitabile. Fino ad oggi, la letteratura ha chiamata in ballo la PNS in relazione a emergenze collettive come la mucca pazza, l'afta epizootica, la guerra sugli organismi geneticamente modificati. Cosa dire del COVID? Chi può più negare qui l'incertezza dei fatti, l'importanza della posta in gioco, il disaccordo sui valori, l'urgenza delle decisioni? Da un giorno all'altro abbiamo scoperto il disaccordo degli esperti, l'opacità dei modelli matematici, una sostanziale incapacità degli organismi internazionali di operare un coordinamento efficiente, il successo ed il fallimento di diversi modelli nazionali, culminati nella non rielezione del presidente Trump, dai più accreditati proprio alla sua cattiva gestione dell'epidemia. Lungi dal predire e controllare gli eventi, come nella visione della scienza normale, ci troviamo calati in una realtà recalcitrante alle nostre misure. Più racconto di Borges che discorso di Cartesio. Come notato in un recente lavoro di ispirazione post normale (Waltner-Toews et al., 2020):

... questa pandemia offre alla società un'occasione per aprire una nuova discussione sull'opportunità di imparare come fare scienza in modo diverso. [Qui] il mondo intero diventa una "estesa comunità di pari", poiché il comportamento e gli atteggiamenti appropriati di individui e masse diventano cruciali per una risposta efficace al virus.

Imparerà la società questo modo diverso di fare scienza? La discussione sugli effetti indesi-

derati del vaccino AstraZeneca sembra ancora indicare una predilezione per le risposte scientifiche assolute (sicuro o non sicuro?), rinvigorite da una polarizzazione che diventa polemica aggressiva contro coloro che avanzano dubbi su tutti o alcuni vaccini. Sarebbero più urgenti invece riflessioni sugli aspetti di *governance* globale, anche scientifica, che hanno reso la crisi possibile e la soluzione ardua, nonostante il successo straordinario della tecnologia farmaceutica che ha consentito la produzione di miliardi di dosi di vaccino in tempi impensabilmente brevi. Osserviamo ora – rimanendo nella metafora della guerra – un confronto fra un virus con molto tempo a disposizione e miliardi di cavie potenziali, in gioco contro i nostri vaccini.

Nella riflessione post-normale del lavoro appena citato, gli autori ci suggeriscono una nuova obiettività, costruita accettando descrizioni e percezioni non equivalenti della nostra interazione con la natura. L'esperimento è in corso, sapremo presto quanto nuovo è il nuovo.

Nota: Altre referenze a lavori dell'autore per i temi citati sono disponibile sul suo sito personale a www.andreasaltelli.eu

Bibliografia

- Beck, P. U. (1992). *Risk Society: Towards a New Modernity*. Sage Publications (CA).
- Christie Aschwanden. (2015). Not Even Scientists Can Easily Explain P-Values. *Fivethirtyeight.Com*. Retrieved (<http://fivethirtyeight.com/features/not-even-scientists-can-easily-explain-p-values/>).
- Crowe, B.L. (1969). The Tragedy of the Commons Revisited. *Science* 166(3909):1103–7.
- Funtowicz, S. (1993). Science for the Post-Normal Age. *Futures* 25(7):739–55. doi: 10.1016/0016-3287(93)90022-L.
- Funtowicz, S., Ravetz JR, (1990a). Post-Normal Science: A New Science for New Times. *Scientific European* 169:20–22.
- Funtowicz, S., Ravetz JR (1990b). *Uncertainty and Quality in Science for Policy*. Dordrecht: Kluwer.
- Funtowicz, Silvio, Ravetz, JR. (1994). The Worth of a Songbird: Ecological Economics as a Post-Normal Science. *Ecological Economics* 10(3):197–207. doi: 10.1016/0921-8009(94)90108-2.
- Popp Berman, E., Hirschman, D. (2018). The Sociology of Quantification: Where Are We Now? *Contemporary Sociology* 47(3):257–66.
- Ravetz, J R. (1971). *Scientific Knowledge and Its Social Problems*. Oxford University Press.
- Reinert, E.S., Di Fiore, M., Saltelli, A., Ravetz JR. (2021). *Altered States: Cartesian and Ricardian Dreams (in Press)*. IIPP WP 2021/07. London: UCL Institute for Innovation and Public Purpose.
- Saltelli, A, Andreoni, A., Drechsler, W., Ghosh, J., Kattel, R., Kvangraven, IH, Rafols, I., Reinert, ES, Stirling, A., Xu, T. (2021). Why Ethics of Quantification Is Needed Now. London.
- Saltelli A., Bammer G., Bruno I., Charters E., Di Fiore M., Didier E., et al. (2020). Five ways to ensure that models serve society: a manifesto. *Nature*, 582, pp. 482-484
- Saltelli, A., Benini, L., Funtowicz, S., Giampietro, M., Kaiser, M., Reinert, E., & van der Sluijs, J. P. (2020). The technique is never neutral. How methodological choices condition the generation of narratives for sustainability. *Environmental Science & Policy*, 106, 87-98.
- Saltelli, A., Boulanger, PM, (2019). Technoscience, Policy and the New Media. Nexus or Vortex? *Futures* 115:102491. doi: 10.1016/J.FUTURES.2019.102491.
- Saltelli, A., Dankel, DJ, Di Fiore M., Holland, N., Pigeon, M. (2021). (2022) “Science, the Endless Frontier of Regulatory Capture.” *Futures*, 135, 102860. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2021.102860>
- Saltelli, A., Guimaraes Pereira, A., van der Sluijs, JP, Funtowicz, S. (2013). What Do I Make of Your Latinorumc Sensitivity Auditing of Mathematical Modelling. *International Journal of Foresight and Innovation Policy* 9(2/3/4):213–34. doi: 10.1504/IJFIP.2013.058610.
- de Solla Price, D. J. (1963). *Little Science, Big Science*. Columbia University Press.
- Tainter, J., Timothy F. H. Allen, and Hoekstra, T., (2001). Complexity, Energy Transformation and Post-Normal Science. Pp. 293–304 in *Proceedings of the Second Biennial International Workshop on Advances in Energy Studies*.
- Waltner-Toews, D., Biggeri, A., De Marchi B., Funtowicz S., Giampietro, M., O'Connor, M., Ravetz, JR. Saltelli, A., van der Sluijs, JP. (2020). Pandemie Post-Normali. Perché CoViD-19 Richiede Un Nuovo Approccio Alla Scienza. *Recenti Progressi in Medicina* 111:202–4.

Il ruolo dello scienziato nella difficile gestione sociale delle conoscenze scomode

Mario Giampietro¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS6

Riassunto. Secondo la teoria della complessità, “tutti i modelli sono sbagliati, ma alcuni sono utili”. Questo implica che l'utilità di un input scientifico a supporto delle decisioni dipende dalla capacità che ha di raggiungere il suo obiettivo (*fitness for purpose*). La definizione del problema e della sua soluzione devono essere valutati triangolando (i) una giustificazione rilevante (nella sfera politica); (ii) una spiegazione pertinente (dal punto di vista scientifico) e (iii) una decisione normativa plausibile ed equa (nella sfera post-normale). Ciò comporta, per gli scienziati coinvolti nella produzione di conoscenza scientifica 3 ruoli completamente diversi, a seconda delle circostanze: (i) scienziato accademico normale - quando si tratta di produrre analisi che forniscano informazioni solide e soluzioni efficaci per problemi ben definiti e poco controversi; (ii) esperto - che interagisce con i committenti per co-produrre decisioni; (iii) scienziato post-normale - che partecipa come membro di una comunità estesa di pari per garantire la qualità del processo decisionale.

Parole chiave: scienza post-normale (PNS), conoscenze scomode, complessità, governance.

1. Introduzione

La recente triste esperienza del COVID-19 ha mostrato chiaramente il tipo di affanno a cui gli scienziati sono sempre più esposti quando vengono consultati come “esperti”, piuttosto che come accademici (Benessia et al. 2016). Quando gli esperti si trovano a dover difendere in televisione, o, in diretta e in pubblico (senza poter esprimere in latino) le loro “verità” a proposito di fatti, cause e azioni da intraprendere, risulta evidente a tutti che il modello Cartesiano, in base al quale la scienza fornisce alla società il potere di previsione e di controllo, è

semplicemente un sogno (Guimaraes-Pereira e Funtowicz, 2015).

Eppure, la mancanza di previsione e controllo contraddistingue la nostra esperienza di ogni giorno. Quando si tratta di prendere decisioni nella nostra vita, ci accorgiamo che ci sono molte cose che non sappiamo o che non possiamo sapere. È quindi strano che questa consapevolezza, largamente riconosciuta tra persone comuni, sia invece negata, o meglio ignorata, quando si tratta di prendere decisioni nella società. È come se ci fosse un tacito accordo sulla necessità di avere una fede cieca nell'onniscienza della società moderna. Ciò è forse dovuto al fatto che, a partire dallo stato moderno, la legittimità delle nostre istituzioni sociali non si fonda più sul volere di Dio o sull'autorità del Re, bensì proprio sulla fiducia che la società nel suo insieme “sappia sempre meglio” dei singoli individui che la compongono quali siano le decisioni da prendere. Questa fiducia si basa, a sua volta, sulla convinzione che la scienza, che assume un ruolo sempre più rilevante nelle decisioni prese dalla società, sia in grado di fornire chiare e incontestabili indicazioni, in qualsiasi circostanza, secondo l'ideale del sogno Cartesiano di previsione e di controllo. Questa opinione è così radicata che ancora oggi alcuni scienziati sono convinti che, nella loro professione, debbano svolgere questa missione. Per esempio, tornando allo stress generato dal COVID-19 sulla comunità scientifica, significativo è il titolo di un articolo del Corriere della Sera del 21 maggio 2021, che riporta una dichiarazione di Sergio Abrignani (membro del Comitato Tecnico Scientifico del Ministero della Salute), secondo cui “La scienza Italiana deve scusarsi: non sa parlare con una voce sola”. Ma siamo sicuri che la scienza possa o debba parlare con “una voce sola” alla società? Il concetto di scienza post-normale può aiutare a chiarire questo equivoco.

¹ Mario Giampietro, ICREA & ICTA, Universitat Autònoma de Barcelona, email: Mario.Giampietro@uab.cat

2. La produzione e l'uso di conoscenze scientifiche nei contesti decisionali

Le varie intuizioni derivanti dalla teoria della complessità (Simon, 1962; Pattee, 1973; Allen and Starr, 1982; Salthe, 1985; Rosen, 1991; Ahl and Allen, 1996) ci dicono che un sistema complesso non può essere completamente rappresentato da modelli scientifici. Questo non significa però che esso non possa raccontare delle storie utili

riguardo a quello cui si riferiscono (Zellmer et al., 2006, p. 178). Quando utilizziamo modelli e indicatori quantitativi, stiamo semplicemente formalizzando, in una rappresentazione quantitativa, una delle tante possibili percezioni di eventi (storie) che osserviamo nel mondo esterno: quelle percezioni che riteniamo utili per guidare la nostra azione. Quindi è importante ricordare sempre che i modelli quantitativi sono delle semplici rappresentazioni della nostra scelta tra possibili percezioni e che non si riferiscono alla “realtà” (Giampietro et al., 2006). Come ci ricorda la famosa citazione di Box (1979) “*tutti i modelli sono sbagliati, ma alcuni sono utili*” e la loro utilità dipende dalla qualità e dalla coerenza delle scelte fatte sia nella fase preanalitica che analitica dell’indagine (Giampietro et al. 2006). Pertanto, di fronte ad un modello quantitativo, il problema non è sapere se esso è “vero”, ma se è utile; e per capire se è utile, dobbiamo definire questa utilità: *utile per fare cosa e per chi?*

Questa riflessione ci fa capire che esistono vari criteri di qualità da usare quando valutiamo un processo decisionale che produce e si basa su informazioni scientifiche. Ciò che viene generato da modelli e indicatori per informare la decisione deve, cioè, essere: (i) rilevante in relazione alle preoccupazioni (emozioni, aspirazioni, paure) provate degli individui che vivono nella società; (ii) compatibile con le diverse conoscenze scientifiche validate all’interno dei vari campi disciplinari; e (iii) conciliabile

con quanto approvato e regolato dalle istituzioni operanti nella società. Questo significa che l’informazione scientifica usata a supporto delle decisioni politiche deve essere sempre contestualizzata e resa rilevante attraverso la combinazione di differenti processi sociali, che si influenzano reciprocamente. La definizione di un problema da risolvere deve essere cioè ottenuta triangolando tra loro: (i) una giustificazione (del perché il problema è rilevante); (ii) una spiegazione (di come il problema può essere risolto); e (iii) una decisione normativa (di cosa dobbiamo fare). Una rappresentazione della triangolazione tra questi processi è fornita nella Figura 1.

È ovvio che in una società diversificata e complessa come la nostra è impossibile arrivare ad un accordo indiscusso su come si dovrebbe fare questa triangolazione; non abbiamo un metodo certo per definire il “problema da risolvere” e meno che mai per come trovare una “soluzione ottimale”. Non si può neanche pensare di definire un protocollo che indichi come coordinare questi tre processi nella maniera giusta. Quando si ha a che fare con problemi complessi, dove le varie azioni dipendono una dall’altra in una relazione impredicativa (il paradosso dell’uovo e la gallina), non si può mai vincere in termini di predizione e controllo. Si può, però, cercare di non affondare del tutto. Per questo motivo la panoramica fornita dalla Figura 1 è utile per identificare che cosa può andare storto nelle diverse attività descritte all’interno delle varie sfere e nell’interazione tra le stesse sfere. L’identificazione di potenziali cause di problemi può essere usata per individuare soluzioni da adottare allo scopo di migliorare la qualità del processo.

All’interno della *sfera politica* (andando da sinistra a destra nella **Figura 1**), troviamo la coesistenza di una diversità di preoccupazioni associate alla quotidiana espressione di pratiche sociali determinate dalla crescente inter-

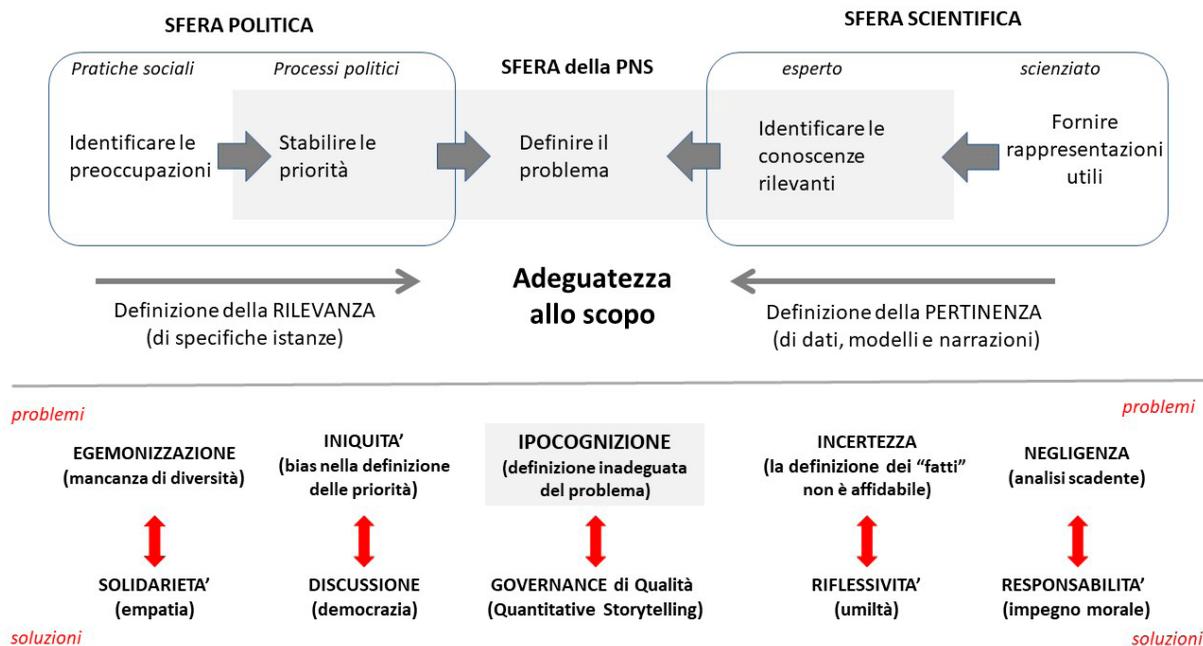


Figura 1: La relazione imprevedibile tra le varie sfere: “emozioni e politica” (a sinistra); “conoscenza e scienza”: (a destra) e “saggezza e processo decisionale” (al centro)

sezionalità delle società moderne. Su questo lato del grafico, una mancanza di rispetto della diversità esistenti nella società può portare a rendere egemoni e a includere, nella rappresentazione dell'identità della società, alcuni tipi di pratiche sociali a discapito di altre (come il razzismo o l'omofobia). Questo problema può portare ad ignorare dai discorsi politici le preoccupazioni di gruppi sociali marginali. Nella seconda fase, un processo politico ingiusto può comportare un ulteriore pregiudizio nella scelta dei problemi da affrontare: questo succede, ad esempio, quando le priorità da dare ai problemi da risolvere sono decise utilizzando solo la prospettiva dei ricchi e dei potenti.

All'interno della *sfera scientifica* (da destra verso sinistra), una prima causa di cattiva qualità delle analisi scientifiche può essere la mancanza di rigore o competenza degli scienziati, che può essere aggravata da fenomeni di corruzione. Ma ancora più importanti sono le implicazioni del secondo passaggio in questa sfera, che riguarda il delicato compito di contestualizzare

l'evidenza scientifica fornita da uno scienziato con una specifica *expertise*, in relazione: (i) alla percezione sociale del problema da affrontare; (ii) al contesto sociale e politico; (iii) alle evidenze scientifiche di altri scienziati che lavorano in altri campi disciplinari o che adottano altre prospettive su come definire il problema; (iv) all'ineludibile presenza di incertezza. È di fondamentale importanza considerare l'inevitabile incertezza sull'utilità dei risultati quando l'informazione scientifica deve essere usata in relazione ad uno specifico obiettivo (prendere una decisione) e in uno specifico contesto (*hic et nunc*). Usando la saggezza di Knight (1964), possiamo dire che i possibili effetti dell'incertezza dovrebbero essere valutati usando i suoi quattro criteri semantici: (i) siamo sicuri che la narrazione scelta sia rilevante per identificare una soluzione utile? (incertezza della percezione); (ii) siamo sicuri che le previsioni fatte dal modello siano robuste? (incertezza della anticipazione); (iii) siamo sicuri che l'azione scelta non genererà effetti collaterali che non possia-

mo immaginare ora? (incertezza dell'effetto); (iv) siamo sicuri che al momento dell'attuazione della politica scelta tutto andrà come previsto? (incertezza dell'attuazione).

L'importanza della visione olistica proposta dalla scienza post-normale diventa evidente nella parte centrale del grafico della Figura 1. Ammettendo che ci siano vari processi, che avvengono in sfere differenti ma che si influenzano a vicenda, la cosa più importante è mantenere il focus sulla qualità dell'input scientifico in relazione allo scopo dell'azione da intraprendere e delle preoccupazioni degli agenti sociali. Quello che conta è la qualità della combinazione di giustificazioni, spiegazioni e decisioni normative. Ma se questo è vero dobbiamo riconoscere che la scienza non può parlare "con una sola voce" e che per garantire la qualità del processo descritto nella figura, c'è bisogno di un'altra modalità di usare l'esistenza di differenti voci della scienza. Questa nuova modalità è assolutamente necessaria in momenti di crisi, come quello di una pandemia (Waltner-Toews et al., 2020) o quando si ha a che fare con i problemi della sostenibilità (Giampietro and Funtowicz, 2020).

3. Il ruolo dello scienziato nel processo decisionale

L'affanno degli scienziati moderni è dovuto al fatto che al momento la società chiede loro di svolgere tre ruoli completamente diversi: (i) da scienziato accademico; (ii) da esperto; (iii) da scienziato post-normale. In quest'ultimo ruolo, lo scienziato deve essere un elemento funzionale della "extended peer community" - la comunità estesa di pari - necessaria per mantenere la coesione sociale mentre si aggiorna l'identità della società. Quindi, per evitare che: (i) gli scienziati abbiano un esaurimento da stress (come i virologi in televisione durante il COVID-19) e (ii) la società faccia scelte basate su processi decisionali di cattiva qualità (come

nel caso delle politiche sulla riduzione delle emissioni), è importante che il significato e le implicazioni dell'esistenza di questi 3 ruoli siano chiari. Spesso gli stessi scienziati sembrano non essere completamente consapevoli delle implicazioni di queste differenze di ruolo. Questo passaggio può essere approfondito usando l'iconico diagramma della scienza post-normale rappresentato nella Figura 2.

Ruolo #1. Lo scienziato è chiamato a svolgere un ruolo da accademico, nel quale si dedica allo studio e all'analisi di problemi e soluzioni che possono essere definiti entrambi in maniera chiara e non contestata. In questa situazione, gli obiettivi sono chiari, le conoscenze necessarie sono disponibili o generabili. Gli unici ingredienti che servono per garantire il successo sono l'onestà, una preparazione adeguata e un lavoro scientifico serio. In questo ruolo, l'accademico ha il compito di rendere le teorie scientifiche più robuste e complete.

Ruolo #2. Lo scienziato è chiamato a svolgere il ruolo di esperto. In questo caso, il suo *output* deve essere usato per aumentare la qualità di uno specifico processo decisionale. In questo ruolo, il lavoro dello scienziato diventa molto più delicato. Usando ancora l'insieme di relazioni illustrate nella **Figura 2**, possiamo dire che, per poter contestualizzare l'utilità della sua opinione, l'esperto deve: (i) identificare le preoccupazioni che possono essere associate alla decisione da prendere (ad esempio, nel caso di un intervento chirurgico delicato), e quindi saper discutere i pro e i contro delle possibili conseguenze con il paziente; (ii) valutare con estrema attenzione le implicazioni relative all'incertezza, usando i quattro criteri suggeriti da Knight; (iii) decidere con il paziente le priorità da stabilire a proposito delle diverse aspettative e preoccupazioni, considerando la possibilità di un successo o di un fallimento. Questo ruolo non può essere svolto dallo scienziato da solo; questo tipo di situazioni richiedono una

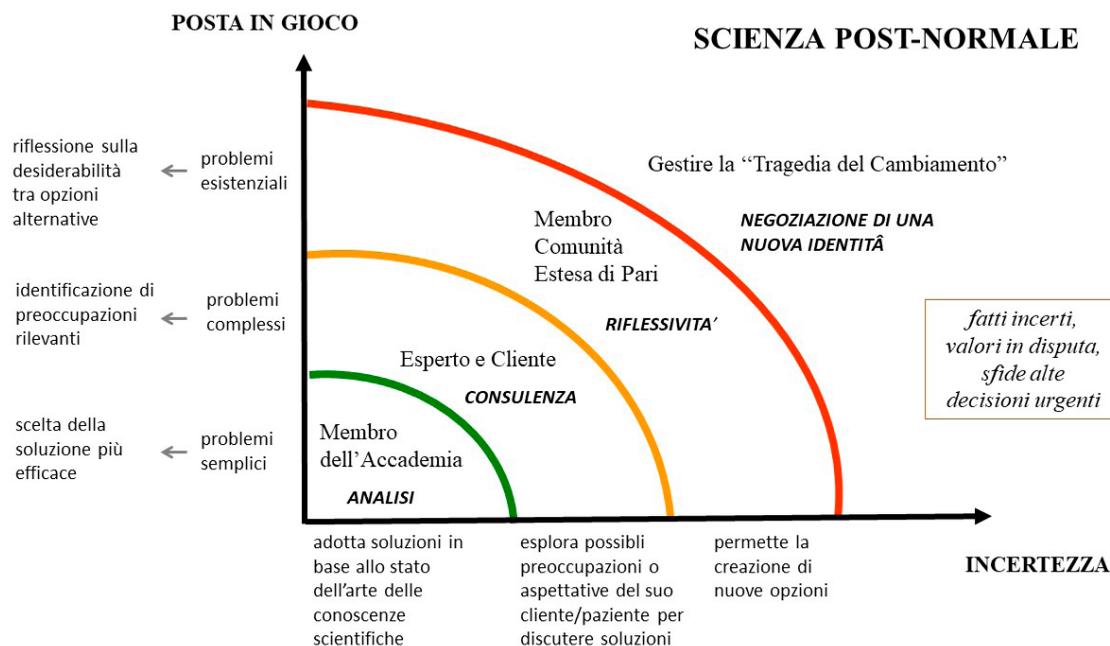


Figura 2: Il diagramma proposto da Silvio Funtowicz e Jerry Ravetz usato per illustrare le differenze di ruolo che gli scienziati possono giocare nel processo decisionale

co-produzione della decisione “esperto-paziente”.

Ruolo #3. Lo scienziato è chiamato a partecipare in quanto membro di una “*extended peer community*” nella quale deve aiutare a decidere come gestire la “tragedia del cambiamento” (Funtowicz and Ravetz, 1993) decidere come cambiare l'identità esistente, abbandonando alcuni attributi identitari per poterne avere degli altri. In questa situazione, dove persino l'identità del narratore può cambiare, non esistono verità assolute e soluzioni ottimali. Ma questo non deve diventare un alibi per cui “va bene qualsiasi cosa”, per gli scienziati, i politici o per il resto della società. Al contrario, più complesso e serio è il problema che ci spinge al cambiamento, più si richiede a tutti una forte responsabilità morale nel garantire la qualità: (i) dell'informazione scientifica prodotta come accademico (se si è uno scienziato); (ii) del processo decisionale (se si è un politico o un

membro del complesso processo decisionale esperto-paziente); (iii) del coinvolgimento attivo nel processo di decisione di tutti i membri della comunità estesa di pari.

4. Che fare con le conoscenze scientifiche scomode?

Steve Rayner ha proposto in uno straordinario articolo il concetto di “conoscenze scomode” da lui definite come “*conoscenze che sono in tensione o in totale contraddizione con versioni semplificate e auto-coerenti del mondo, adottate in un dato sistema sociale*” (Rayner, 2012). L'esclusione di conoscenze scomode dai dibattiti politici è essenziale per mantenere la credibilità delle “versioni del mondo” - le meta-narrazioni di natura ideologica - sulle quali si basa la legittimità delle istituzioni. Queste narrazioni devono rimanere semplici e auto-coerenti affinché “individui e istituzioni” riescano a mantenere un senso condiviso di quello che fanno, nonostante la complessità del mondo

nel quale viviamo. Ma questa necessità di rendere semplici le versioni ufficiali spesso spinge la scienza a farsi complice del mantenimento di leggende politiche (Giampietro e Funtowicz, 2020) secondo cui, ad.es. lo scambio delle quote di CO₂ ridurrà le emissioni; le politiche neo-liberali renderanno più ricchi i poveri; aumentare l'efficienza energetica farà diminuire i consumi; o nuovi modelli di business e le innovazioni tecnologiche ci permetteranno di vincere contro le leggi della termodinamica². Anche nel campo della sostenibilità, la scienza parla sempre con voci diverse. Ci sono alcuni economisti che dicono che la crescita economica perpetua è possibile mentre alcuni ecologisti lo negano veementemente. Quelli che sono "argomenti conosciuti" all'interno di un discorso scientifico, diventano "argomenti sconosciuti" in altri discorsi scientifici. Quindi, al momento di prendere delle decisioni, la società si trova a maneggiare 3 tipi di argomenti: (i) "argomenti conosciuti-riconosciuti" - conoscenze scientifiche che stabilizzano il potere e per questo usate nel processo di decisione; (ii) "argomenti conosciuti-sconosciuti" - conoscenze scientifiche scomode che destabilizzano il potere e per questo ignorate nel processo di decisione; (iii) "argomenti sconosciuti-sconosciuti" - determinati dall'ignoranza di cose che sarebbero rilevanti, ma che ancora non abbiamo imparato a riconoscere e a studiare (Rayner, 2012).

Concludendo, possiamo dire che le diverse relazioni descritte nella Figura 1 e i differenti ruoli che lo scienziato deve giocare nel processo decisionale nella Figura 2 richiedono che la scienza non "parli con una voce sola". La scienza ha lo scopo di allargare i possibili significati

2) È possibile leggere una rassegna di questi problemi nei rapporti di un progetto europeo che ha studiato la plausibilità delle narrazioni usate per giustificare le politiche nel campo della sostenibilità: scaricabile dal sito <https://uncomfortableknowledge.com/>

utili che possiamo dare ai segnali che ci arrivano quando interagiamo con il mondo esterno. Per questa funzione, la diversità è un bene. Unificare le voci, soprattutto se si decide di eliminare le conoscenze scomode, può forse fare bene al potere, ma di sicuro fa male alla società e alla scienza.

Bibliografia

- Ahl, V., Allen, T.F.H., (1996). *Hierarchy theory: A vision, vocabulary, and epistemology*. Columbia University Press, New York.
- Allen, T.F.H., Starr, T.B., (1982). *Hierarchy: perspectives for ecological complexity*. University of Chicago Press.
- Benessia, A., Funtowicz, S., Giampietro, M., Guimarães Pereira, A., Ravetz, J.R., Saltelli, A., Strand, R., van der Sluijs, J.P., (2016). *Science on the Verge*. Consortium for Science, Policy, & Outcomes.
- Box, G.E.P., (1979). Robustness is the strategy of scientific model building. In: Launer, R.L., Wilkinson, G.N. (Eds.), *Robustness in Statistics*. Academic Press, New York, pp. 201–236.
- Funtowicz, S. and Ravetz, J. (1993). Science for the Post-Normal Age *Futures* 25 (7), 739-755.
- Giampietro, M., Allen, T.F.H., Mayumi, K., (2006). The epistemological predicament associated with purposive quantitative analysis. *Ecol. Complex.* 3, 307–327. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2007.02.005>
- Giampietro, M., Funtowicz, S.O., (2020). From elite folk science to the policy legend of the circular economy, *Environ. Sci. Policy*. 109: 64–72, <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.04.012>
- Guimarães Pereira, A., Funtowicz, S., (2015). *Science, Philosophy and Sustainability: the End of the Cartesian Dream*. Routledge <https://doi.org/10.4324/9781315757902>
- Knight, F.H., (1964). *Risk, Uncertainty and Profit*. A. M. Kelley. New York.
- Pattee, H., (1973). *Hierarchy Theory: The Challenge of Complex Systems*. New York.
- Rayner, S., (2012). Uncomfortable knowledge: the social construction of ignorance in science and environmental policy discourses. *Economy and Society* 41(1): 107-125.
- Rosen, R., (1991). *Life itself: a comprehensive inquiry into the nature, origin, and fabrication of life*. Columbia University Press.
- Salthe, S., (1985). *Evolving Hierarchical Systems. Their Structure and Representation*. Columbia University Press.
- Simon, H., (1962). The Architecture of Complexity. *Proc. Am. Philos. Soc.* 106, 467–482. <https://doi.org/10.1080/14759550302804>
- Waltner-Toews D, Biggeri A, De Marchi B, Funtowicz S,

Giampietro M, O'Connor M, Ravetz JR, Saltelli A, van der Sluijs JP (2020). Pandemie post-normali. Perché CoViD-19 richiede un nuovo approccio alla scienza. *Recenti Progressi in Medicina* 111(4): 202-204. DOI: 10.1701/3347.33181

Zellmer, A.J., Allen, T.F.H., Kesseboehmer, K., (2006). The nature of ecological complexity: A protocol for building the narrative. *Ecol. Complex.* 3, 171-182. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1476945X0600047X?via%3Dihub>

Il valore della “scomodità” per la teorizzazione della scienza post-normale

Zora Kovacic¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS7

Riassunto. *Viviamo in tempi post-normali, ma non per questo la scienza post-normale è ben accettata. Situazioni di grande incertezza, in cui i valori sono messi in discussione e le poste in gioco sono elevate, come nel caso della pandemia provocata dal Covid-19, sono scomode. In questo capitolo, sostengo che è importante resistere all'impulso di voler “risolvere” le situazioni scomode e suggerisco di vedere queste situazioni come una posizione privilegiata da cui riflettere su cosa significa fare scienza in un contesto di complessità e pluralità di visioni. La scienza post-normale offre diverse linee guida per creare una visione alternativa all'ideale della scienza che parla con un'unica voce, permettendo di orientarsi attraverso delle contraddizioni e talvolta incoerenze che emergono dalla scienza, e portando l'attenzione sulla qualità dei processi di produzione della conoscenza di modo che siano inclusivi e con risultati non predeterminati.*

Parole chiave: conoscenza scomoda, complessità, qualità, partecipazione.

1. Introduzione

Il Covid-19 ha reso evidenti le condizioni descritte dalla scienza post-normale: i fatti scientifici sono incerti, i valori vengono messi in discussione, la posta in gioco è elevata e le decisioni da prendere sono urgenti. Viviamo in tempi post-normali (Waltner-Toews et al., 2020), in cui l'incertezza è la norma. Questo non significa, però, che il contesto attuale sia favorevole alla scienza post-normale. Riconoscere che la scienza non dà tutte le risposte e non porta certezze è stato un processo scomo-

1) Post-doctoral Researcher, Urban Transformation and Global Change Laboratory (TURBA), IN3 - Internet Interdisciplinary Institute, Universitat Oberta de Catalunya (UOC); Associate Professor II, Centre for the Study of the Sciences and the Humanities (SVT), University of Bergen, email: zkovacic@uoc.edu

do, con molti conflitti, sorprendente per alcuni, deludente per altri, e ha fatto sorgere una sfida in più, ovvero gestire coloro che, vedendo l'infallibilità della scienza come un ideale poco realizzabile, cadono nello scetticismo. C'è chi preferisce non vaccinarsi, chi si sente la cavia di un grande esperimento di laboratorio effettuato su scala mondiale, chi non crede ai dati pubblicati – opinioni peraltro legittime, che si condividano o meno.

La pandemia non ha creato condizioni favorevoli alla scienza post-normale, perché la maggior parte delle persone vorrebbe solo vivere in tempi normali, o quantomeno riuscire a creare una nuova normalità, a ritrovarsi insomma in una situazione in cui le informazioni scientifiche siano affidabili, in cui le risposte ai problemi siano a portata di mano, senza dover temere che quella che sembra una soluzione poi si riveli essere un nuovo problema (come nel caso dei vaccini). Dal punto di vista della scienza post-normale, la situazione di incertezza vissuta durante la pandemia non è qualcosa di eccezionale, ma è piuttosto la norma. Nel campo della sostenibilità è molto comune trovare opinioni contrastanti tra gli scienziati, basta pensare ai dibattiti sugli OGM, sull'energia nucleare, o sul *fracking*. La scienza non basta a risolvere le divergenze, perché diverse discipline e metodi producono risultati diversi e non sempre equivalenti tra di loro. Sarewitz (2004) sostiene che in situazioni complesse, più ricerca crea più conflitti, non li risolve. Eppure, questa riflessione crea lo stesso tipo di reazione che si genera all'idea che le maschere potrebbero diventare qualcosa di normale: un miscuglio di rassegnazione e sconforto. Vivere in tempi post-normali non entusiasma, crea scomodità.

Sarebbe bello se la scienza desse certezze, se aiutasse a prendere decisioni difficili e se si riuscisse a separare i dibattiti politici da quelli scientifici. Purtroppo, però, ignorare o cercare

di ridurre le complessità e le incertezze per creare una realtà almeno in apparenza più facile da gestire può avere un costo molto elevato. Se la scienza non dà risposte complete o se le informazioni scientifiche sono contraddittorie, per prendere una decisione è necessario prendere in considerazione altri fattori, come i valori e le poste in gioco. Quello che è importante non è evitare i giudizi soggettivi a ogni costo né rendere tutti felici, ma gestire i possibili conflitti senza mettere in pericolo la legittimità dei processi di presa delle decisioni. La democrazia è considerata legittima non perché vengono eletti sempre i candidati che preferiamo, ma perché anche quando il risultato non è quello desiderato il processo viene percepito come valido. Allo stesso modo, quando la scienza non dà risposte complete né certe, affinché il processo di presa di decisioni sia percepito come valido non ci si può affidare all'autorità della scienza, ma bisogna cercare altri modi di garantire la legittimità della relazione tra scienza e politica. Questo processo di cercare alternative può creare scomodità, poiché toglie i diversi attori coinvolti dai loro ruoli prestabiliti di "esperti" nei rispettivi campi.

In questo contributo, sostengo come proprio la scomodità sia uno spazio fondamentale per la teorizzazione della scienza post-normale. La scienza post-normale propone una visione alternativa della scienza, non un modo alternativo di trovare soluzioni a problemi post-normali. Non si tratta di produrre "una verità scomodità" (*An Inconvenient Truth*) come diceva Al Gore nel documentario del 2006, mantenendo la scienza e gli scienziati in una posizione autoritaria, bensì di trovare concetti alternativi alla "verità" e ai "fatti scientifici", per poter riconoscere i limiti della conoscenza scientifica, creare metodi non autoritari di usare la scienza e far spazio ad altre conoscenze e ad altre figure oltre agli esperti e agli scienziati. La scienza post-normale nasce come critica

alla scienza normale, ovvero una scienza che risolve i puzzle, come la definiva Kuhn (1962), in cui i problemi hanno una soluzione unica e chiara. I problemi post-normali non hanno un'unica soluzione, le soluzioni possono essere parziali e non soddisfare tutti e non è sempre chiaro cosa implicino le diverse soluzioni possibili. Non si tratta quindi di considerare la scomodità come un nuovo puzzle da risolvere, bensì di accettarla e di prenderla sul serio: quando la situazione si fa scomoda, è il caso di cambiare pratiche, di cercare alternative e di provare a capire come *concepire e fare* scienza in situazioni scomode.

2. Epistemologia della complessità

Iniziamo dall'idea di concepire la scienza in modo diverso. Se la scienza post-normale è una critica all'ideale della scienza che risolve i puzzle, allora la si può immaginare come una situazione in cui i diversi "pezzi" di informazione e di conoscenze scientifiche combaciano solo parzialmente quando messi insieme, creando immagini a volte contraddittorie e parzialmente incoerenti, un po' come nel quadro *Relativity* di Escher. Questa immagine si contrappone alla ricerca di una "teoria del tutto" alla Hawking, o all'immagine dell'orchestra proposta da Neurath (1946), che credeva che quando le diverse discipline e campi della conoscenza si mettono in dialogo, la molteplicità di visioni si combina in un insieme armonico. A queste immagini, la scienza post-normale contrappone la teoria della complessità, definita come una situazione in cui ci sono rappresentazioni non-equivalenti e non-riducibili una all'altra.

Prendiamo come esempio la contabilità del consumo energetico – un esercizio molto importante per le politiche di mitigazione del cambiamento climatico –, che richiede di mettere insieme misure non-equivalenti come sono la quantità di elettricità (energia mecca-

nica) e di combustibili liquidi (energia termica). L'esistenza di rappresentazioni non-equivalenti crea l'impossibilità di sommare diverse unità di misura (watts per l'elettricità e joules, o calorie, per i combustibili liquidi), costringendo a ricorrere a fattori di conversione, ovvero a metodi che riducono la complessità. Secondo Cleveland e colleghi (2000), quando si riduce la complessità attraverso diversi metodi di conversione, si perde informazione riguardo le differenze di *qualità* tra i diversi tipi di energia. Inoltre, c'è il problema di scegliere tra diversi metodi per "convertire" watts in joules. L'Agenzia Internazionale dell'Energia e Eurostat, per esempio, utilizzano un metodo che stima il contenuto energetico (*physical energy content*) dei diversi tipi di energia, mentre la *British Petroleum* usa il metodo di sostituzione parziale (*partial substitution method*). Sebbene questa differenza possa sembrare una questione meramente tecnica, i risultati e le implicazioni per le politiche pubbliche mostrano uno scenario molto diverso. Secondo il metodo di contenuto energetico, nel 2005 in Svezia veniva utilizzato un 25% di energie rinnovabili, mentre secondo il metodo di sostituzione parziale le energie rinnovabili utilizzate erano solo il 10% (Giampietro et al., 2013). Entrambi i metodi hanno valenza scientifica – le differenze di risultati non sono dovute alla qualità del metodo utilizzato, ma alla complessità di gestire rappresentazioni non-equivalenti. La differenza di risultati è importante, perché a seconda del metodo scelto, si può dichiarare che i target di energie rinnovabili sono stati raggiunti o che nuove politiche pubbliche sono necessarie per avvicinare gli obiettivi stipulati.

Uno dei contributi teorici della scienza post-normale è proprio quello di portare a riflettere sulla rilevanza epistemologica della complessità. Fin dagli inizi, Funtowicz e Ravetz nel loro libro sull'incertezza e la qualità della scienza (1990), parlavano dell'ambiguità dei

numeri, mettendo in dubbio la possibilità di trovare “fatti concreti”. Nel contesto attuale, in cui c’è una tendenza crescente a sviluppare tecnologie per la gestione dei *big data*, a scommettere sugli algoritmi di intelligenza artificiale e a cercare soluzioni nella digitalizzazione dei problemi complessi (si pensi alla transizione digitale del Patto Verde Europeo), la teorizzazione della complessità come un problema prima di tutto epistemologico (Mitchell, 2009) è più importante che mai per non ridurre la complessità stessa a un puzzle da risolvere. In un contesto di complessità, le contraddizioni e le incoerenze tra diverse conoscenze scientifiche non sono riducibili. La conoscenza scientifica non dà certezze, l’incertezza è intrinseca alla scienza stessa. Jerome Ravetz dice che i numeri sono come la copertina di *Linus* (*forthcoming*, articolo in *Futures*): danno conforto facendo credere che si possa usare la scienza per gestire la complessità. Parlare della soggettività dei numeri è scomodo, accettare il pluralismo irriducibile della complessità è scomodo, poiché produce un contesto altrettanto scomodo, in cui bisogna affrontare le contraddizioni create dalla scienza stessa.

3. Fare una scienza pluralista

Per gestire la complessità tanto della conoscenza scientifica come dei problemi che la scienza descrive, la scienza post-normale propone di cercare la qualità invece della verità. La verità è un concetto assoluto, semplice. Nel contesto della complessità, i risultati scientifici possono essere certi eppure contraddittori, per questo entra in gioco l’idea di qualità. La qualità è un concetto relazionale piuttosto che assoluto: parlare di qualità richiede di stabilire criteri di giudizio e permette di prendere in considerazione una pluralità di criteri. Se non ci sono risposte assolute né definitive, quello che conta non è necessariamente la qualità della risposta, ma la qualità del processo che

conduce a tale risposta. Per questo è necessario teorizzare il metodo con cui si “fa” scienza, invece di vedere l’azione del fare scienza come un’applicazione meccanica di metodi prestabiliti.

La scienza post-normale propone di estendere il controllo di qualità della scienza a una comunità estesa di “pari” (*extended peer community*), facendo riferimento al meccanismo di *peer review* usato normalmente dagli scienziati per garantire la qualità del loro lavoro – almeno in teoria, dato che il processo di *peer review* può venire politicizzato. Un caso emblematico della necessità di estendere la produzione di conoscenza anche al di fuori del nucleo di esperti ufficiali è quello di Love Canal: gli abitanti di Niagara Falls, una città degli Stati Uniti, protestarono contro gli studi scientifici ufficiali riguardo al modo in cui si propagavano le sostanze tossiche di un sito contaminato che si trovava vicino alla zona in cui vivevano; grazie alle osservazioni fatte dagli abitanti del quartiere, si riuscì a dimostrare che il modello scientifico usato dalle autorità non era adeguato (Gibbs & Levine, 1982). Il caso di Love Canal è un esempio di come, in contesti in cui i fatti sono incerti, le conoscenze locali, pratiche e tacite sono fondamentali. La conoscenza scientifica non è necessariamente più affidabile, non c’è un metodo più “vero” dell’altro e la scelta metodologica non dipende solo da criteri scientifici, ma può essere determinata da priorità economiche, politiche, sociali, etiche ecc. In questo contesto, la distinzione tra esperti e non esperti perde significato. La scienza post-normale invita a guardare con occhio critico la gerarchia tra diversi tipi di conoscenze e a riconoscere il valore di conoscenze pratiche, tacite e derivate dall’esperienza di chi “fa”.

Le conoscenze scientifiche hanno valore e non smettono di essere tali in un contesto post-normale, ma non sono infallibili e non danno tutte le risposte. La scienza aiuta a gestire la pande-

mia, ma non la risolve e soprattutto non dà una risposta unica alle decisioni difficili da prendere, per esempio su come trovare l'equilibrio tra il bisogno di ridurre la propagazione del virus e quello di limitare gli effetti collaterali dei vaccini. Le decisioni difficili rimangono difficili. Anche i processi partecipativi possono essere conflittivi, soggetti a giochi di potere e conflitti di interesse. La partecipazione di non-esperti nella produzione della conoscenza non risolve nessun puzzle, né ha il fine di creare condizioni per la scienza normale. Si resta nella scomodità di una scienza con risposte parziali a problemi complessi e si accetta la sfida di trovare il modo di proporre un dialogo tra conoscenze non-equivalenti, che aumentano la complessità della presa di decisioni. La scomodità diventa quindi un'opportunità per riflettere, un segnale che indica che ci troviamo alle prese con un problema complesso, da risolvere non cercando risposte definitive ma prendendosi cura della qualità dei processi attraverso i quali si generano risposte.

4. Esperienze scomode e nuove opportunità

Nella pratica, prendersi cura dei processi può risultare difficile. Nella mia esperienza professionale, ho avuto l'opportunità di collaborare con tecnici ed esperti della Commissione Europea e dell'Agenzia Europea dell'Ambiente in progetti di ricerca ispirati dalla scienza post-normale. Parlare dei limiti della conoscenza scientifica alla base di alcune politiche europee può mettere in difficoltà. Per esempio, ci sono dibattiti scientifici che mettono in dubbio la validità dell'idea di economia circolare perché ci sono flussi di materiali come l'energia e le biomasse che si degradano con l'uso e parlare di circolarità va contro le leggi della termodinamica. Questi dibattiti creano scomodità, non perché si voglia credere che l'economia circolare sia la risposta a tutti i problemi di sostenibilità, ma perché essere riusciti a rendere l'economia circolare una politica prioritaria

a livello europeo è considerata una conquista importante per le politiche ambientali. Le poste in gioco sono elevate: dato che le politiche per l'ambiente e la sostenibilità sono sempre state messe in secondo piano rispetto alle priorità economiche, alcuni temono che parlare di incertezze e limiti possa portare a fare un passo indietro. Questa situazione crea scomodità e incertezza per tutti. A un certo punto ci siamo chiesti se potesse valere la pena appoggiare politiche poco plausibili come l'economia circolare perché simpatizziamo con la causa di chi le propone.

Ho imparato che parlare di aspetti scomodi crea anche nuove opportunità. In una collaborazione più recente con l'Agenzia Europea dell'Ambiente, insieme a Roger Strand e Silvio Funtowicz abbiamo pubblicato una serie di narrative critiche sulla crescita economica e sull'innovazione (EEA, 2021), che mettono in evidenza proprio le incertezze e permettono così di pensare a processi diversi e a relazioni diverse tra scienza, politica e società. Nella relazione tra scienza e politica, c'è spazio anche per la discussione dei problemi senza soluzione e questa discussione può essere costruttiva se voltata a creare alternative.

Bibliografia

- Cleveland, C., Kaufmann, R. K., & Stern, D. I. (2000). Aggregation and the role of energy in the economy. *Ecological Economics*, 32(2), 301–317.
- EEA. (2021). Narratives for change: about the series. *Narratives for Change*. <https://www.eea.europa.eu/themes/sustainability-transitions/drivers-of-change/about-the-series>
- Funtowicz, S. O., & Ravetz, J. R. (1990). Uncertainty and quality in science for policy (Vol. 6). Kluwer Academic Publishers. [https://doi.org/10.1016/0921-8009\(92\)90014-J](https://doi.org/10.1016/0921-8009(92)90014-J)
- Giampietro, M., Mayumi, K., & Sorman, A. H. (2013). *Energy analysis for a sustainable future: Multi-scale integrated analysis of societal and ecosystem metabolism*. Routledge.
- Gibbs, L. M., & Levine, M. (1982). *Love Canal: my story*. SUNY Press.
- Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions*.

- University of Chicago Press.
- Mitchell, S. D. (2009). *Unsimple truths: Science, complexity and policy*. University of Chicago Press.
- Neurath, O. (1946). The Orchestration of the Sciences by the Encyclopedism of Logical Empiricism. *Philosophy and Phenomenological Research*, 6(4), 496–508.
- Sarewitz, D. (2004). How science makes environmental controversies worse. *Environmental Science and Policy*, 7(5), 385–403. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2004.06.001>
- Waltner-Toews, D., Biggeri, A., De Marchi, B., Funtowicz, S. O., Giampietro, M., O'Connor, M., Ravetz, J. R., Saltelli, A., & van der Sluijs, J. P. (2020). Post-Normal Pandemics: why CoViD-19 requires a new approach to science. *Recenti Progressi in Medicina*, 111(4), 202–204.

In Cammino con la rete LTER-Italia su sentieri “scomodi”: la sfida della scienza post normale per comunicare l’ecologia

Alessandra Pugnetti, Caterina Bergami,
Amelia De Lazzari, Alba L’Astorina¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS8

Riassunto. *La scienza post normale (PNS) offre una prospettiva da cui guardare e affrontare le relazioni fra scienza, politica e società, quando sono in gioco questioni complesse e problematiche. Ma includere la PNS nelle proprie pratiche non è agevole per i ricercatori che, formati in discipline settoriali, accolgono con difficoltà l’apertura transdisciplinare necessaria per costruire una “comunità estesa di pari”. La comunicazione della scienza può dare un contributo per accogliere i principi della PNS, fungendo così da stimolo per sostenere un cambiamento del rapporto fra scienza e società. Nell’ambito della scienza ecologica, dove è sempre più chiaro che le crisi ambientali, sociali e culturali sono strettamente correlate, la ricerca e l’applicazione di modelli di comunicazione che includano anche valori ed emozioni, può offrire uno spazio di riflessione critica sui diversi modi di relazionarsi con l’ambiente naturale e con la società. Riportiamo qui l’esperienza quinquennale dei “Cammini LTER”, un’iniziativa di comunicazione informale della scienza realizzata dalla Rete italiana di Ricerca Ecologica a Lungo Termine (LTER-Italia). Nei Cammini LTER i ricercatori si sono confrontati con questioni riguardanti il proprio ruolo e responsabilità, per poi affrontare la necessità di un cambiamento culturale, tale da permettere di superare i confini disciplinari ed esplorare un’idea di Natura che includa dimensioni cognitive, filosofiche, etiche, emotive e spirituali.*

Parole chiave: scienza post-normale, comunicazione della scienza, ricerca ecologica, Cammini LTER.

1. Ispirazioni transdisciplinari

La scienza post-normale (PNS; Funtowicz & Ra-

vetz, 1990) offre una prospettiva di grande ispirazione per affrontare le relazioni fra scienza, politica e società, quando sono in gioco questioni complesse e problematiche, quali quelle legate all’impatto, sempre più evidente, della nostra specie sul Pianeta. Il messaggio principale della PNS può essere riassunto in pochi fondamentali concetti, che ne costituiscono una sorta di “mantra”: non tentare di separare i fatti dai valori, essere riflessivi e consapevoli della posizione dell’osservatore, e raccogliere attorno a un problema una “comunità estesa di pari” (Funtowicz, 2022 in questo volume; Saltelli, 2022 in questo volume). Ogni mantra, che è fondamentalmente uno strumento per liberare il pensiero e il pensare, più è recitato, più apre nuove strade e visioni. In modo essenziale, potremmo dire che il mantra della PNS ci conduce a porre a noi stessi una domanda fondamentale: come possiamo stare in modo nuovo davanti a ciò che appare come “altro da noi”? Questa domanda, che ha un carattere esistenziale, è cruciale di questi tempi per la scienza, che si trova a dover affrontare un profondo cambiamento culturale dei propri modelli e schemi abituali, per potersi confrontare con una realtà sociale e ambientale sempre più complessa.

Un’immagine molto efficace (Berry, 1988) suggerisce che stiamo vivendo nel passaggio fra “due mondi”: per superare questa soglia e andare oltre, è necessario costruire una nuova storia e nuovi linguaggi. È come se ci trovassimo in un luogo che non conosciamo più, dove vecchi scenari e abitudini non sono applicabili, privi di una mappa per orientarci e rassicurarci. Joanna Macy (2021) ci ricorda che, nel buddismo tibetano, questo spazio tra due mondi si chiama “bardo”. Nel bardo si è accolti dal Buddha Akshobhya, che tiene in mano uno specchio e non ci permette di guardare altrove, di distogliere lo sguardo, di girarci dall’altra parte, ma solo di accettare in modo totale e con un’at-

¹ Alessandra Pugnetti, Amelia De Lazzari, CNR ISMAR Venezia. Caterina Bergami, CNR ISMAR Bologna. Alba L’Astorina, CNR IREA, Milano. email: alessandra.pugnetti@ismar.cnr.it

tenzione radicale ciò che lo specchio riflette. Il bardo è un luogo che può fare paura, ma il solo dove è possibile che avvengano le trasformazioni più profonde; e lì, ancora più del “come”, conta il “chi”: chi siamo noi e da quale luogo o fonte della nostra interiorità ci muoviamo e operiamo nel mondo. La trasformazione che ci è richiesta, in questa fase della nostra storia sul Pianeta, parte da una crisi della mente e dello spirito, di cui vediamo un’evidente manifestazione esteriore nell’attuale crisi ambientale e sociale (Caldwell, 1996). “Che tipo di creature vogliamo diventare?” Questa domanda, che Caldwell poneva già negli anni ’90, non è e non può essere estranea alla scienza, in particolare quando essa si deve mettere in relazione con l’altro da sé. Ma, e torniamo alla domanda iniziale, in che modo, come scienziati, ci mettiamo in relazione con “l’altro da noi”? Con che strumenti, con che approccio immaginativo e conoscitivo? Siamo in grado di abbandonare il “sogno Cartesiano” (Guimarães-Pereira & Funtowicz, 2015), in cui tutto è prevedibile e controllabile, per riconoscere la necessità di considerare altre narrative e strategie, più collegate al nostro sentire esperienziale e alle nostre emozioni (Giampietro, 2021)?

2. Cambiare prospettiva

Forse è proprio da qui che bisogna partire: siamo tutti ipnotizzati e imprigionati da un tipo di conoscenza che è fondamentalmente basato sull’alienazione. Ci poniamo sempre e solo come osservatori analitici, per i quali esiste una separazione dualistica fra soggetto e oggetto, separazione che è diventata l’unico modo, alienante, di conoscere il mondo e la natura (Guimarães-Pereira & Funtowicz, 2015; Giampietro, 2021). Per affrontare le incertezze, la complessità e le sfide ambientali e sociali di quest’epoca, è necessario abbracciare un cambiamento di prospettiva che, per essere realmente trasformativo, richiede l’elaborazione di una for-

ma di soggettività più profonda e allargata, in cui gli esseri umani si identifichino anche con gli esseri non umani, così da permettere di sospendere l’illusione della nostra separatezza da essi (Naess, 1984; 1995; Carvalho, 2014; Geiger et al., 2018; Eisenstein, 2018). Il sapere scientifico e lo sviluppo tecnologico da soli non possono risolvere la crisi ecologica globale e le sfide legate alla sostenibilità (Benessia & Funtowicz, 2013; Giampietro, 2021): le decisioni che devono essere prese si possono basare solo in parte su ciò che conosciamo, bisogna invece poter immaginare ciò che vogliamo creare, utilizzando approcci nuovi che riescano a integrare anche la dimensione interiore, che include emozioni, identità, speranze e paure (Ives et al., 2018; 2019; Giampietro, 2021).

Affrontare questi aspetti è vitale e non più procrastinabile per la ricerca ecologica che ha, infatti, esteso il proprio ambito verso un approccio socio-ecologico, che include non solo la componente scientifica e ambientale, ma anche quella sociale e culturale (Haberl et al., 2006). I ricercatori in ecologia sono chiamati a divenire professionisti complessi, ad abbracciare multidimensionalità e transdisciplinarietà, per riuscire ad affrontare le problematiche ambientali, sempre più urgenti, entrando in dialogo e scambio con il mondo naturale e con la società civile. Il compito degli scienziati ecologi dovrebbe essere quello di aiutare tutta la società a comprendere che facciamo parte di un unico tessuto vivente, generando riflessioni collettive sull’esistenza dei limiti naturali e immaginando un futuro aperto e desiderabile, che includa differenti visioni e comprensioni del mondo (Giampietro, 2021).

Si tratta di una sfida non da poco conto: nella formazione e nelle pratiche di ricerca mancano spazi per riflettere sui diversi paradigmi disciplinari e su come questi costruiscano diversi modi di vedere la propria relazione con la realtà e la società. In questo contesto, com’è pos-

sibile affiancare alle conoscenze e ai linguaggi razionali e analitici, altre qualità più collegate alle emozioni e alla consapevolezza della nostra profonda interconnessione con tutti gli esseri? Come si può attivare questo tipo di consapevolezza anche nelle pratiche di dialogo con la società, sviluppando un'empatia con gli esseri umani e non umani e con i luoghi, che permetta di superare il senso di separatezza e distanza che spesso caratterizza la relazione con l'altro? E che spazio dare alle diverse visioni che ogni conoscenza porta con sé? In sintesi: fino a dove è possibile ampliare la "comunità estesa dei pari" della PNS?

3. In cammino su sentieri scomodi

Per avviare una trasformazione è necessario mettersi in movimento, abbandonare la propria zona di comfort, costituita, per chi fa ricerca, da laboratori, congressi tematici, schemi mentali e scambi fra comunità di pari, spesso ristrette e confluenti fra loro. In tempi post-normali, dove l'incertezza è la norma e i valori molteplici, questo movimento non può che essere "scomodo", laddove esso si fonda sul riconoscimento della limitatezza della conoscenza scientifica e della necessità di fare spazio ad altre conoscenze, con risultati che vanno di volta in volta negoziati. D'altra parte "quando la situazione si fa scomoda, è il caso di cambiare le pratiche, di cercare alternative e di provare a capire come concepire e fare scienza in situazioni scomode" (Kovacic, 2022 in questo volume).

Mettersi in movimento può avvenire in molti modi: qui parleremo di quello più naturale e primordiale, cioè il movimento che si fa con il proprio corpo camminando. Camminare è un modo efficace di accedere alla conoscenza dei luoghi e di sé stessi (Solnit, 2000), attivando energie fisiche e sensoriali che consentono di rafforzare il legame con gli esseri viventi e l'ambiente (Varela et al., 1991; Maturana & Va-

rela, 1998) e di rendere il corpo e i sensi interpreti attivi del mondo (Le Breton, 2000). Ed è un vero e proprio cammino quello che alcune ricercatrici e ricercatori della Rete di Ricerca Ecologica a Lungo Termine Italiana (LTER-Italia)² hanno intrapreso da alcuni anni, allo scopo di condividere le proprie esperienze di ricerca e valorizzare il senso di appartenenza che accomuna chi vive in un territorio e chi lo studia nelle sue ricerche e la responsabilità che tutti hanno verso di esso e verso le creature che lo abitano. I Cammini sono percorsi, della durata di più giorni, che collegano, usando modalità lente (principalmente a piedi e in bicicletta) due o più siti della Rete LTER-Italia, lungo itinerari che attraversano diverse tipologie di ecosistemi. I Cammini LTER³ (D'Alelio et al., 2016; Bergami et al., 2018; L'Astorina et al., 2018; Pugnetti et al., 2019) hanno avuto come motivazione iniziale il desiderio di raccontare l'ecologia, nella sua accezione più autentica di scienza che studia le interconnessioni degli organismi viventi fra loro e con il loro ambiente, facendo conoscere i luoghi, le attività e i risultati della ricerca LTER. La comunicazione informale che si è svolta durante i Cammini ha incluso varie tipologie di attività, da forme più tradizionali ad altre più partecipative e inclusive, che sono state ampiamente descritte in vari articoli (Bergami et al., 2018; L'Astorina et al., 2018; Pugnetti et al., 2019). Esse hanno

2) La Rete LTER-Italia (Bergami et al., 2018) fa parte delle reti LTER Internazionale (ILTER) ed Europea (LTER-Europe): fondata nel 2006, è costituita da 79 siti di ricerca, distribuiti su tutto il territorio nazionale in ambienti terrestri, di acque continentali, di transizione e marine, dove vengono svolte ricerche ecologiche su scala multi-decadale, da numerose istituzioni scientifiche, università ed enti di monitoraggio. I siti sono luoghi di osservazione del nostro pianeta, per comprenderne lo stato di salute attuale e la sua evoluzione nel tempo. L'organizzazione della ricerca LTER in Reti permette di condividere domande scientifiche, risultati e interpretazioni sui principali processi ecologici e socio-ecologici in atto, a scala locale e globale, sviluppando approcci di studio armonizzati. Sito web: www.lteritalia.it

3) Dal 2015 al 2018 sono stati realizzati undici Cammini, che hanno attraversato tutta l'Italia, toccando sedici siti della Rete (Bergami et al., 2018).

rispecchiato l'eterogeneità di esperienze, visioni, interessi, motivazioni delle ricercatrici e dei ricercatori coinvolti rispetto all'ecologia e al ruolo stesso della scienza nella società e hanno aperto spazi di riflessione e anche di (auto)critica sul senso stesso di fare scienza (L'Astorina et al., 2018 2021; Pugnetti et al., 2019; Pugnetti, 2020). Come cambiano le ricercatrici e i ricercatori quando entrano in contatto con l'altro da sé in contesti informali? Cosa vedono di sé stessi e del loro modo di fare scienza?

Comunicare l'ecologia non implica solo affinare l'abilità di creare linguaggi in grado di renderla accessibile; richiede, bensì, di mettere in gioco ascolto, condivisione e comprensione dell'altro, per confrontarsi e accogliere visioni e prospettive differenti. L'impegno in prima persona di ricercatrici e ricercatori nelle attività di comunicazione diventa allora cruciale, non solo per mettere in gioco pratiche buone di comunicazione, ma specialmente per riflettere sull'attuale modello di produzione e condivisione della conoscenza, andando oltre la logica del "*publish or perish*" e dando senso e valore alle proprie attività anche nel dialogo con il pubblico.

L'esperienza dei Cammini, pur nella diversità di interessi e aspettative che ha mosso ciascuno, ha permesso una diversa percezione del proprio lavoro e dell'ambiente, offrendo una possibilità di osservare la natura che desse spazio anche agli aspetti sensoriali ed emotivi oltre a quelli cognitivi, così da spostare il proprio punto di vista, integrando anche la dimensione interiore, che include emozioni, identità e valori (Ives et al., 2019). Ci si è aperti alla cosiddetta ecologia affettiva (Barbiero, 2011; 2017; 2021), una disciplina che ha le sue basi epistemologiche sull'ipotesi scientifica della biofilia (Wilson, 1984) e sulla teoria delle intelligenze multiple di Gardner (1983), una delle quali è proprio l'intelligenza naturalistica (Gardner 1999).

Nel corso delle varie edizioni dei Cammi-

ni, sono maturate nuove domande, relative, ad esempio, a come integrare la prospettiva scientifica con altre forme di conoscenza e interpretazione del mondo (quali quella artistica, estetica, filosofica e mitica) e a come rafforzare, attraverso questa integrazione, la relazione fra scienza, società e mondo naturale; come imparare a dialogare tenendo conto delle conoscenze e delle prospettive dei cosiddetti "non-esperti"; e, ancora, che ruolo ha l'approccio emotivo nel generare conoscenza e nel costruire relazione più stabili e intime con il mondo naturale. Nell'ultimo Cammino intrapreso, nel 2019, l'esplorazione di queste e altre domande è avvenuta attraverso un'esperienza formativa di dialogo e riflessione fra ricercatrici e ricercatori LTER ed esperti di diverse discipline. Ispirata a una pedagogia che permette di ampliare gli orizzonti di conoscenza e di azione attraverso il dialogo e il confronto con diverse prospettive di conoscenza del mondo (König et al., 2021), il Cammino di Feudozzo (dal nome della struttura che ha ospitato l'iniziativa) ha avuto l'obiettivo di avviare un confronto per esplorare un'immagine della natura inclusiva delle dimensioni filosofica, etica, emotiva e spirituale, oltre a quella scientifica. Potremmo dire che si è passati da un tipo di Cammino svolto all'esterno a uno interiore. Il Cammino è stato realizzato in cinque giorni di incontri, descritti in dettaglio in L'Astorina et al. (2021), nel corso dei quali si sono svolti workshop, seminari, rappresentazioni teatrali, sedute di mindfulness, che hanno coinvolto attori, epistemologi, fotografi, insegnanti di meditazione e scienziati di diverse discipline e hanno contribuito a confrontare modelli di pensiero diversi e complementari. Con queste attività si è voluto avviare un cambiamento culturale necessario per affrontare la complessa realtà attuale, accogliendola nella nostra esperienza cognitiva, sensoriale e immaginativa. Questo percorso transdisciplinare era volto a favo-

rire l'apertura di uno spazio di riflessione fra i ricercatori stessi, che potessero iniziare ad agire, ognuno con le proprie modalità, limiti e consapevolezze, come agenti di cambiamento una volta tornati nella propria comunità di pari (König et al., 2021).

4. Nuovi organi di percezione

Al fine di affrontare efficacemente l'attuale complessa realtà socio-ambientale, è necessario un cambiamento culturale dei consueti modelli e schemi scientifici, che sono spesso impliciti e interiorizzati al punto da essere poco riconoscibili. La comunità scientifica si trova a dover rivisitare il proprio ruolo sociale, creando nuove relazioni non solo con la società ma anche con i sistemi ecologici, per generare delle pratiche di ricerca responsabile in grado di produrre conoscenza rilevante (Giuffredi et al., questo volume). La PNS mette proprio in discussione questi modelli in atto, indicando una strada per il cambiamento, difficile e scomoda, ma necessaria e possibile. Questa strada va percorsa anche nell'ambito della comunicazione della scienza, che dovrebbe adottare un approccio transdisciplinare, che riconosca e rispetti l'esistenza di diverse modalità di percezione della realtà, aprendosi al contributo di altre conoscenze e visioni, accanto a quelle scientifiche. In particolare, per affrontare la crisi ecologica attuale, chi fa ricerca in ecologia dovrebbe farsi promotore attivo di una trasformazione del pensiero, inclusiva non solo dalle competenze scientifiche e tecniche, ma anche della cosiddetta dimensione interiore, per generare e sostenere un riallineamento di attitudini e comportamenti, guidato dall'equilibrio e dall'armonia tra realizzazione personale e benessere socio-ambientale (Zajonk, 2006; Esbjörn-Hargens & Zimmermann, 2009; Ives, 2019).

L'esperienza dei Cammini LTER ha riportato alcuni di noi verso un sentire più profondo, in

cui ci siamo potuti porre in modo differente nei confronti della nostra ricerca e del modo di condividerla, sia negli ambiti istituzionali, sia nelle attività di comunicazione al di fuori della nostra comunità epistemica. Nei Cammini abbiamo sperimentato un processo che potremmo definire di co-creazione, generato dall'attività congiunta di corpo e mente, e abbiamo iniziato a riconfigurarci, aprendo porte laddove c'erano muri. Riscoprire ciò che sentiamo, con corpo, sensi ed emozioni, e metterlo in comunicazione con la mente razionale, che siamo soliti usare nelle attività scientifiche, non è facile, perché contrasta il grande sforzo che nella società contemporanea è dedicato a distrarci dalla verità che proviene dalla nostra stessa esperienza, alimentando così il nostro senso di separazione dalla natura (Guimarães-Pereira & Funtowicz, 2015). La comunicazione nei Cammini LTER, partita con l'idea di cambiare chi avremmo incontrato, in realtà ci ha permesso di lasciarci cambiare e di iniziare a interiorizzare l'immagine di chi consideriamo "altro da noi". Questa esperienza ha generato reazioni diverse tra i ricercatori e le ricercatrici che hanno partecipato e tra coloro cui l'abbiamo raccontata, in sedi congressuali e istituzionali. In ogni caso, è stato possibile aprire uno spazio di riflessione critica e di dialogo, dove la pluralità di visioni, le contraddizioni, le diverse narrative e strategie hanno potuto essere tutte riconosciute e accolte.

I siti che appartengono alle Reti LTER, che sono stati i luoghi di incontro dei Cammini LTER, potrebbero offrire uno spazio di dialogo, nel contesto italiano e internazionale, in cui riflettere sui diversi paradigmi di ricerca e sul ruolo che i ricercatori devono svolgere per operare come agenti del cambiamento nelle moderne società pluraliste che affrontano dilemmi esistenziali (König et al., 2021). Essi possono rappresentare uno spazio dove far emergere i diversi racconti e narrazioni della natura, dove

continuare queste riflessioni e confronti, e sviluppare una profonda connessione con la natura e i suoi abitanti (umani e non), entrando in quella che è definita “l’anima del luogo” (Harding, 2011). Luoghi in cui trascorrere del tempo conoscendoli intimamente con il proprio intuito e sentire, mentre la mente razionale è utilizzata per scoprire la loro ecologia e come gli esseri umani abbiano interagito con questi luoghi nel corso del tempo. “Ogni oggetto, visto chiaramente, apre in noi un nuovo organo di percezione” (Goethe, 1988). Forse i tempi in cui viviamo richiedono proprio questo passo in più, che ci proponeva il Goethe scienziato: di sviluppare nuovi organi di percezione che ci permettano di ricominciare a sentire di fare parte di un unico tessuto vivente, permettendo un’espansione della nostra empatia che include anche il mondo “più che umano” (Abrams, 1997) e uno sviluppo della consapevolezza della profonda connessione con esso, in un insieme intrecciato e mutualmente dipendente di processi, funzioni e coscienze.

Bibliografia

- Abrams, D. (1997). *The spell of the sensuous. Perception and language in a more-than-human world*. Vintage Books. 352 pp.
- Barbiero, G. (2011). Biophilia and Gaia: Two hypotheses for an affective ecology. *Journal of Biourbanism* 26, 1-27.
- Barbiero G. (2017). *Ecologia affettiva*. Mondadori, 228 pp.
- Benessia, A., Funtowicz, S. (2013). Ottimizzare, sostituire e sconfiggere. I proiettili d’argento dell’innovazione. In: Jasanoff, S., Benessia, A. & Funtowicz, S. *L’innovazione tra utopia e storia*. Codice Edizioni, Torino.
- Bergami, C., L’Astorina, A., Pugnetti, A (2018). *I Cammini della rete LTER-Italia. Il racconto dell’ecologia in cammino*. Cnr Edizioni. <http://www.lteritalia.it/pubblicazioni/10.32018/978888080304-1>
- Berry, T. (1988). *The dream of the Earth*. Sierra Club Books.
- Caldwell, L.K. (1996). *International environmental policy: from the twentieth to the twenty first century*. 3d ed. With P.S. Weiland. Duke University Press, Durham, NC.
- Capotondi L., Ravaioli M., Acosta A., Chiarini F., Lami A., Stanisci A., Tarozzi L., Mazzocchi M.G. (a cura di). *La Rete Italiana per la Ricerca Ecologica di Lungo Termine*. Lo studio della biodiversità e dei cambiamenti (2021). Cnr Edizioni, Roma. DOI: 10.5281/zenodo.5570272
- Carvalho, A. (2014). Subjectivity, ecology and meditation - Performing interconnectedness. *Subjectivity* 7, 131-150.
- D’Alelio, D. (2016). The Mesothalassia Bike-Tour: (Re) discovering water by riding with scientists. *Limnology and Oceanography Bulletin* 25, 1-7.
- Eisenstein, C. (2018). *Climate: a new story*. North Atlantic Books. 306 pp.
- Esbjörn-Hargens, S., Zimmermann, M.E. (2009). *Integral ecology uniting multiple perspectives on the natural world*. Integral Books, Boston.
- Funtowicz, S. (2022). Cos’è e cosa non è la scienza post-normale? In: L’Astorina A. e Mangia C. (2022). *SCIENZIATI IN AFFANNO? Scienza, politica e società: l’approccio post-normale in teoria e nelle pratiche*. Cnr Edizioni. <https://doi.org/10.26324/SIA1.PNS3>
- Funtowicz, S., Ravetz, J.R. (1990). “Post-Normal Science: A New Science for New Times”. *Scientific European* 169, 20-22.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York, Basic Books. 440 pp.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence Reframed*. New York, Basic Books.
- Geiger, S.M., Otto, S., Schrader, U. (2018). Mindfully green and healthy: An indirect path from mindfulness to ecological behaviour. *Frontiers in Psychology* 8, 2306.
- Giampietro, M. (2021). Implications of Complexity Theory. In L’Astorina, A., Bergami, C., De Lazzari, A., Falchetti, E. (Eds.). Special Issue “Scientists moving between narratives towards an ecological vision”. *Visions for Sustainability*, 16, 5995, 30-41. <https://www.ojs.unito.it/index.php/visions/article/view/5995>
- Giuffredi, R., *Attraverso confini e all’interno di visioni: costruire ponti tra le comunità di ricerca, dentro e fuori l’accademia*. (2022). In: A. L’Astorina & C. Mangia, (eds). *Scienza, politica e società: l’approccio post-normale in teoria e nelle pratiche*. SCIENZIATI IN AFFANNO? (Vol. 1). Cnr Edizioni. <https://doi.org/10.26324/SIA1.PNS13>
- Goethe, J.W. (1988). *Goethe, the collected works: Scientific studies, volume twelve*. (D. Miller, Ed. & Trans.). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Guimarães Pereira, A., Funtowicz, S. (Eds). (2015). *Science, Philosophy and Sustainability: the End of the Cartesian Dream*. Routledge, New York.
- Haberl, H., Winiwarter, V., Andersson, K., Ayres, R.U., Boone, C., Castillo, A. et al. (2006). From LTER to LTSE: conceptualizing the socioeconomic dimension of long-term socioecological research. *Ecology and Society* 11, 13.
- Harding, S. (2011). *Animate earth*. Green Books, 258 pp.
- König, A., Ravetz, J., Raber, B., Stankiewicz, J., Rojas-Aedo, R., Hondrila, K., Pickar, K. (2021). *Taking the Complex Dynamics of Human-Environment-Technology*

- Systems Seriously: A Case Study in Doctoral Education at the University of Luxembourg. *Frontiers in Sustainability* 2, 673033.
- Kovacic, Z. (2022). Il valore della “scomodità” per la teorizzazione della scienza post-normale. In: A. L’Astorina & C. Mangia, (eds). *Scienza, politica e società: l’approccio post-normale in teoria e nelle pratiche. SCIENZIATI IN AFFANNO?* (Vol. 1). Cnr Edizioni. <https://doi.org/10.26324/SIA1.PNS7>
- Ives, C.D., Ab) son, D.J., von Wehrden, H., Dorninger, C., Klaniecki, K., Fischer, J. (2018). Reconnecting with nature for sustainability. *Sustainability Science* 13, 1389-1397.
- Ives, C.D., Freeth, R., Fischer, J. (2019). Inside-out sustainability: The neglect of inner worlds. *Ambio* 49, 208-217.
- L’Astorina, A., Bergami, C., De Lazzari, A., Falchetti, E. (Eds.). (2021). Special Issue “Scientists moving between narratives towards an ecological vision”. *Visions for Sustainability*, 16, 3-142.
- L’Astorina, A., Bergami, C., Pugnetti, A. Petriccione, B., Falchetti, E., De Lazzari, A. (2021). Scientists moving between different narratives towards an ecological vision. *Visions for Sustainability* 16, in press.
- Le Breton, D. (2000). *Eloge de la marche*. Paris, Editions Métailé.
- Macy, J. (2021). *World as lover, world as self*. Parallax Press, 208 pp.
- Maturana, H.R., Varela, F.J. (1998). *The tree of knowledge: The biological roots of human understanding*. Revised edition. Boston: Shambhala Publications, 269 pp.
- Naess, A. (1984). Identification as a source of deep ecological attitudes, p. 256–270. In: Tobias, M. (ed.), *Deep Ecology*. San Diego, Avant Books.
- Naess, A. (1995). Self-realization: An ecological approach to being in the world, p. 13-30. In: A. Drengon and Y. Inoue (eds.), *The deep ecology movement*. Berkeley, North Atlantic Books.
- Pugnetti, A. De Lazzari, A., Bergami, C., L’Astorina. (2019). Il dialogo dei ricercatori con la società civile. Esperienze e riflessioni dai cammini della Rete di Ricerca Ecologica a Lungo Termine LTER-Italia. *Museologia Scientifica Memorie* 20, 127-134.
- Pugnetti, A. (2020). Voices from the water: experience, knowledge, and emotions in long-term ecological research (LTER Italy). *Advances in Oceanography and Limnology*, 11, 9508.
- Saltelli, A. (2022). Il mio incontro con la scienza post-normale. In: L’Astorina, A. & Mangia, C. (eds). (2022). *Scienza, politica e società: l’approccio post-normale in teoria e nelle pratiche. SCIENZIATI IN AFFANNO?* (Vol. 1). Cnr Edizioni. <https://doi.org/10.26324/SIA1.PNS5>
- Solnit, R. (2000). *Wanderlust: A history of walking*. New York, Penguin Books.
- Varela, F.J., Thompson, E., Rosch, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. Cambridge, MITPress.
- Wilson, E.O. (1984). *Biophilia*. Cambridge, Harvard University Press.
- Zajonc, A. (2006). Cognitive-Affective Connections in Teaching and Learning: The Relationship Between Love and Knowledge. *Journal of Cognitive Affective Learning*, 3 (1), 1-9.

4

Costruire comunità estese di pari

Extended peer-review e pandemia: la delega di responsabilità epistemica e normativa ai cittadini

Mariachiara Tallacchini¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS9

*In the beginner's mind there are many possibilities,
but in the expert's there are few.*
Shunryu Suzuki, "Zen Mind, Beginner's Mind"

Riassunto. *Se le condizioni che definiscono il concetto di scienza post-normale (Post-Normal Science, PNS) hanno fatto emergere nuovi ruoli per i cittadini, che diventano "pari" di una nuova comunità estesa di produttori-e-revisori di conoscenza, la pandemia ha dilatato il significato di tale nozione, perché i comportamenti individuali e collettivi diventano cruciali nel contrastare la diffusione del virus. Questo contributo esplora brevemente quella che può essere considerata come una "doppia delega", cognitiva e normativa, messa in atto dai decisori politici in molte società democratiche nei confronti dei cittadini. Questi, infatti, sono diventati destinatari sia del dovere di identificare e contestualizzare correttamente le conoscenze alla base dei loro comportamenti sia della responsabilità di agire in modo ampiamente fiduciario rispetto alle previsioni normative.*

Parole chiave: *extended peer-review, competenze epistemiche dei cittadini, responsabilità, soft law.*

1. Estendere la comunità dei pari: dalla PNS alla pandemia

Le condizioni che definiscono il concetto di scienza post-normale (*Post-Normal Science*, PNS, Funtowicz e Ravetz 1993) - l'incertezza dei fatti, i valori in discussione, le poste in gioco alte e le decisioni urgenti - hanno fatto emergere nuovi ruoli per i cittadini che, in società dove il sapere non si genera solo nei luoghi a ciò istituzionalmente deputati, entrano a pieno titolo tra i pari di una nuova comunità estesa di produttori-e-revisori di conoscenza.

La pandemia ha aggiunto significati ulteriori a queste circostanze, dilatando la nozione di *extended peer-review*. Si tratta del fatto che, come hanno osservato gli stessi ideatori del concetto di PNS, con la pandemia il mondo intero è diventato una "estesa comunità di pari", perché i comportamenti individuali e collettivi diventano cruciali nel contrastare la diffusione del virus (Waltner Toews et al., 2020).

Questo contributo illustra brevemente questa situazione in evoluzione nei rapporti tra cittadini, istituzioni ed esperti. Si tratta, specificamente, di quella che può essere considerata come una "doppia delega", cognitiva e normativa, che in molte società democratiche i decisori politici hanno messo in atto nei confronti degli individui.

Ciò significa che siamo tutti diventati destinatari del dovere di identificare e contestualizzare correttamente le conoscenze alla base dei nostri comportamenti; e che, al contempo, siamo anche stati investiti della responsabilità di agire in modo ampiamente fiduciario rispetto alle previsioni normative.

Questa delega epistemico-normativa, che segna un cambiamento importante sia nel modo di guardare alle competenze scientifiche dei cittadini sia nel ripensare gli strumenti di regolazione giuridica, certamente rivela un processo profondo e interessante di valorizzazione delle competenze civiche e della regolazione di *soft law* - le condotte normative volontariamente adottate dai destinatari di esse, non tanto per il loro carattere coercitivo, ma per la loro capacità di identificare le soluzioni epistemiche più adatte. I futuri sviluppi di questi imprescindibili ruoli cognitivi e normativi per i cittadini, chiamati a responsabilità non adeguatamente e consapevolmente preparate, esigono però l'accantonamento di mai sopite forme di legittimazione scienziata e tecnocratica delle regole di convivenza sociale e la creazione di nuove pratiche istituzionali di dialogo

¹ Università Cattolica del Sacro Cuore, email: mariachiara.tallacchini@unicatt.it

democratico in cui l'incertezza della scienza e la flessibilità delle condotte diventino centrali.

2. La delega di conoscenza ai cittadini: competenza scientifica o senso comune?

Fin dall'inizio della pandemia è diventato chiaro che i comportamenti della vita quotidiana di tutti gli individui avrebbero acquisito una rilevanza fondamentale nella gestione dei contagi. Dai protocolli sanitari pubblici e privati alle numerose attività fondate su conoscenze scientifiche - dall'indossare mascherine al mantenere distanze sicure, dalla corretta manipolazione di oggetti propri (cellulari) o condivisi (maniglie, pulsanti, bancomat) al muoversi correttamente all'interno di negozi e supermercati, dal gestire correttamente il cibo alla sanificazione degli ambienti, fino alle pratiche di "isolamento fiduciario", dove le condizioni di minimizzazione di trasmissione del virus sono state affidate ai diretti interessati: ognuna di queste pratiche minute implica sia la capacità propria di applicare in modo adeguato la conoscenza sia il reciproco fidarsi e affidarsi alle altrui capacità e responsabilità.

Queste nuove competenze civiche hanno amplificato il significato della *Citizen Science* - i saperi direttamente prodotti da cittadini-scienziati (*citizen scientists*) (Cavalier e Kennedy, 2016) e dell'idea di cittadinanza scientifica. «Il mondo intero», hanno osservato Waltner Toews et al., è diventato una "estesa comunità di pari", poiché il comportamento e gli atteggiamenti appropriati di individui e masse diventano cruciali per una risposta efficace al virus» (Waltner Toews et al., 2020).

I decisori politici hanno chiaramente percepito la rilevanza dell'agire individuale e collettivo, delegando ai cittadini, talora in modo esplicito ma perlopiù implicitamente, l'individuazione e la responsabilità per le pratiche corrette. Ma tali pratiche, che condividono un fondamento *science-based* e richiedono conoscenza, capa-

cià di discriminazione, accuratezza e precisione esecutiva, anche quando possono sembrare noti e già praticati, sono state sovente delegate senza un'attenzione dedicata, come ovvie forme di "buon senso" di cui chiunque dispone - un mantra ripetuto, per esempio, dai rappresentanti delle istituzioni italiane.

Tuttavia, la scienza che "sta dietro" i gesti quotidiani non è affatto banale e le istituzioni dovrebbero accompagnare la delega di conoscenza ai cittadini in modo "abilitante", indicando come la scienza si declina in pratiche concrete. Le *policy* di informazione ai cittadini dei CDC (Centers for Disease Control and Prevention) statunitensi sono in tal senso esemplari. Da molti anni i CDC svolgono sul *web* un lavoro accurato nel descrivere le *good practice* sanitarie per ogni atto della vita quotidiana² e "the science behind it"³: dal lavarsi le mani al fabbricare, indossare, rimuovere, lavare, riporre le mascherine; dall'insegnare ai bambini comportamenti sicuri al predisporre e gestire una quarantena; dall'organizzare in sicurezza un party al suggerire come evitare scambi di utensili e come rimanere a distanza di sicurezza.

La prontezza, o *preparedness*, nel mettere in atto comportamenti adeguati di contenimento della trasmissione dell'infezione deve sedimentarsi nelle abitudini (come è accaduto con l'apprendimento ad evitare abbracci o strette di mano); la conoscenza anticipata di percorsi di azioni corrette evita lo scivolamento nel panico, perché mette in atto pratiche già acquisite invece di mobilitare il reperimento affannoso di informazioni in condizioni di urgenza. Questa complessa rete di conoscenze e prati-

2) Centers for Disease Control and Prevention (CDC). When and How to Wash Your Hands. Handwashing: Clean Hands Save Lives. <https://www.cdc.gov/handwashing/when-how-handwashing.html> (ultimo accesso 28 giugno 2021).

3) Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Show Me the Science. <https://www.cdc.gov/handwashing/show-me-the-science.html> (ultimo accesso 28 giugno 2021).

che non può essere improvvisata, ma richiede tempo, esperienza, training, preparazione anticipata.

E ancora, le conoscenze scientifiche non dovrebbero essere consegnate ai cittadini come “prodotti finiti” o scatole nere, che creano smarrimento e diventano inutilizzabili qualora contengano elementi apparentemente contraddittori. Le nozioni *science-based* devono essere trasmesse insieme all’informazione sulle loro condizioni di affidabilità, alle metodologie e ai presupposti teorici che le fondano, al significato e alla rilevanza di modalità di calcolo differenti, alla familiarizzazione con incertezza e complessità. Solo così continuità e discontinuità tra posizioni scientifiche che sembrano inconciliabili possono essere chiarificate e generare conoscenza abilitante invece che confusione e paralisi.

L’epidemia ha mostrato che la collaborazione dei cittadini è necessaria. Ma la piena attuazione di questa collaborazione esige fiducia. L’autorevolezza istituzionale del CDC si è consolidata attraverso il rispetto riconosciuto dall’agenzia alle “capacità epistemiche” dei cittadini e della società civile. Il riconoscimento istituzionale del valore metodologico della *Citizen Science* – vale a dire: competenza dei cittadini nel formulare e condurre esperimenti scientifici; capacità di raccogliere, analizzare e interpretare i risultati; abilità di fare nuove scoperte, sviluppare tecnologie e risolvere questioni complesse – si è trasformato anche in robustezza della fiducia civica verso le istituzioni (Holdren, 2015). La costruzione di fiducia istituzionale esige reciprocità - e, da questo punto di vista, i cittadini italiani sono stati troppe volte trattati come scientificamente ignoranti e inattendibili da scienziati e istituzioni (Tallacchini, 2020).

3. La delega di responsabilità ai cittadini: agire attivamente per il bene comune nello

spazio della cornice normativa

Ma la pandemia ha anche accelerato il ripensamento e la rivalutazione di taluni strumenti di regolazione che cambiano il ruolo dei cittadini rispetto alla legge. Da alcuni anni si riflette sul fatto che, nelle “società della conoscenza e dell’innovazione”, il diritto stia diventando sempre più un “processo di apprendimento” (von Schomberg, 2013). Ciò significa, non solo che le norme devono confrontarsi con nozioni tecnico-scientifiche, ma anche che si rendono necessari nuovi modi di pensare le regole.

Questo processo di apprendimento è visibile, in particolare, nella grande crescita delle disposizioni normative cosiddette di *soft law*, vale a dire di condotte normative volontariamente adottate dai destinatari di esse non tanto per il loro carattere coercitivo, ma per la loro capacità di identificare le soluzioni più adatte e flessibili.

Il termine *soft law*, originariamente introdotto per riferirsi al diritto non proveniente dai trattati (*non-treaty law*), è stato progressivamente applicato alle “regole di condotta che, in linea di principio, sono prive di forza vincolante, pur potendo produrre effetti pratici di tipo normativo” (Snyder, 1993), come linee-guida, *standard* e raccomandazioni. Il termine è passato così ad indicare un esteso numero di pratiche normative nella penombra della legge, accomunate da contenuti normativi, ma prive di efficacia formale.

Il *soft law* è largamente impiegato laddove si tratti di agire in base a conoscenze, sovente di tipo scientifico e in settori *knowledge-based* nuovi o in rapida evoluzione, offrendo adattamenti flessibili e proceduralmente leggeri che, nel tempo, possono consolidarsi in disposizioni obbligatorie. Le regole non-legalmente vincolanti (*non-legally binding*) generano la propria effettività, la propria capacità di incidere sui comportamenti, in quanto veicoli autorevoli, e non autoritari, della migliore o più

avanzata conoscenza.

Ma le pratiche sperimentali della pandemia vanno ben oltre questo fenomeno perché il processo di “apprendimento regolativo” si è ora esteso a tutti, decisori e cittadini che, con ruoli distinti e complementari, si trovano similmente ad apprendere e agire collegando adeguatamente conoscenze e comportamenti. Autocertificazioni per eccezioni giustificate al *lockdown*, dichiarazioni che escludono contatti con soggetti positivi al COVID-19 o la presenza di sintomi, pratiche volontarie di quarantena e di isolamento fiduciario, rappresentano alcuni esempi di un panorama normativo che, anche quando rimane sostenuto da sanzioni, è però radicato nella reciprocità delle responsabilità individuali e nel solidale riconoscersi in un ordinamento condiviso.

La cogenza della legge non basta quando ciò che serve è la *compliance* volontaria dei comportamenti ben costruiti e responsabili dei cittadini. Questo si deve sia all’asimmetria numerica tra controllori e controllati sia alla interconnessa miriade di pratiche pubbliche e private volte a contenere l’infezione.

Ma ciò che si chiede ai cittadini non è semplicemente di aderire volontariamente a norme di fatto prive di sanzione. L’esigenza normativa riguarda piuttosto l’adeguamento individuale, discrezionale e informato, delle condotte corrette attraverso una discriminazione critica dei diversi contesti, rispetto ai quali la cornice regolativa formale assume un valore puramente indicativo. Il *framework* normativo, infatti, può non indicare direttamente le condotte, ma limitarsi a tracciare il perimetro di azioni che devono essere specificate dagli interessati volta per volta. I margini di libertà consentiti dalla regola generale, per esempio, possono essere più ampi di quanto non sia poi appropriato per i cittadini mettere in atto. La condotta individuale, quindi, deve essere responsabilmente commisurata ad ogni situazione concreta (per

esempio la decisione di evitare luoghi affollati e assembramenti pur in assenza di divieto).

Ma se gli strumenti di coercizione giuridica risultano spesso obsoleti e l’azione individuale responsabile acquisisce una inedita rilevanza, la nuova delega di responsabilità introduce una svolta importante nella “cultura delle regole”, che esige forme di apprendimento individuale e collettivo (Tallacchini, 2021). La sfida nel rapporto tra istituzioni, scienziati e cittadini riguarda proprio l’esplicitazione e la cura dei fondamenti delle conoscenze incerte e delle “responsabilità flessibili” – forse un ulteriore carattere della post-normalità – che sempre più sorreggono le società democratiche.

Bibliografia

- Cavalier D., Kennedy E.B. (2016). The Rightful Place of Science: Citizen Science, Tempe AZ; Consortium for Science, Policy & Outcomes.
- Funtowicz S.O., Ravetz J.R. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 25 (7):739-755.
- Holdren J. (2020). Addressing Societal and Scientific Challenges through Citizen Science and Crowdsourcing – Memorandum to the Heads of Executive Departments and Agencies, Office of Science and Technology Policy, 2015, September 30, Washington D.C. Sulle iniziative di *Citizen Science* sostenute dagli NIH (National Institutes of Health) in relazione al COVID-29 cfr. Collins F. Citizen Scientists Take on the Challenge of Long-Haul COVID-19, NIH Director’s Blog, 03.09.2020, <https://directorsblog.nih.gov/2020/09/03/citizen-scientists-take-on-the-challenge-of-long-haul-covid-19/> (ultimo accesso 28 giugno 2021).
- Von Schomberg R. (2013). A vision of responsible innovation, in R. Owen, M. Heintz and J. Bessant (eds.), (2013). Responsible Innovation. Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society. London: John Wiley, <https://doi.org/10.1002/9781118551424.ch3> (ultimo accesso 28 giugno 2021).
- Snyder F. (1993). Soft law and institutional practice in the European Community, European University Institute working paper, LAW no. 93/5, 2.
- Tallacchini M. (2020) Il “giusto posto” della scienza nella società: dalla “scienza come democrazia” alle “società democratiche della conoscenza”. In: Ostinelli M. (a cura di) *Modernità, scienza, democrazia*. Roma, Carocci, 141-152.
- Tallacchini M. (2021). Tessere nel puzzle della pandemia: per una comunicazione istituzionale secondo comples-

sità. *Epidemiologia & Prevenzione*, 45 (3):135-139.
Waltner Toews D., Biggeri A., De Marchi B., Funtowicz S., Giampietro M., O'Connor M., Ravetz J.R., Saltelli A. and van der Sluijs J. (2020). Pandemie post-normali. Perché CoViD-19 richiede un nuovo approccio alla scienza, *Recenti Progressi in Medicina*, 111(4):202-204.

La comunità estesa di pari tra riflessività e anticipazione

Silvia Caianiello¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS10

Riassunto. *La governance democratica della scienza e della tecnologia nella tarda modernità si configura ormai prevalentemente all'interno della costellazione "post-normale" (PNS) nella quale "i fatti sono incerti, i valori controversi, le poste in gioco elevate e le decisioni urgenti"; una costellazione che richiede l'interazione tra la comunità scientifica, i portatori di interesse direttamente coinvolti, il pubblico più largo dei cittadini e i decisori politici. La svolta in senso partecipativo - divenuta ormai sempre più normativa sia a livello internazionale che nazionale - è stata promossa e articolata teoricamente tanto dal movimento della scienza post-normale, nella forma di "comunità estesa di pari" che in altre posizioni teoriche egualmente dedicate a volgere in forma propositiva e proattiva il lavoro fecondo, ma prevalentemente decostruttivo, degli studi sociali della scienza e della tecnologia.*

A partire da una breve disamina del dibattito - alimentato ormai da una messe di nuovi dati sperimentali - sulle criticità, teoriche quanto procedurali e politiche della implementazione delle comunità estese di pari, si propone una riflessione sul rapporto problematico tra i tempi della pratica deliberativa integrata e l'urgenza delle decisioni. La risoluzione di questo dilemma viene sempre più demandata alla costituzione di nuovi spazi permanenti di negoziazione integrata tra scienza e società, che possano orientare ex ante il processo della produzione scientifica, facendo interagire la proiezione probabilistica di scenari alternativi propria della scienza con la pluralità di valori, ma anche di "immaginazioni e aspirazioni" espressa nella società. Si cercherà di mettere in luce le potenzialità di questo nuovo ideale regolativo e alcune difficoltà che lo insidiano.

Parole chiave: scienza post-normale, comunità estese di pari, urgenza delle decisioni, *anticipatory governance*

1. Introduzione

La regolamentazione della scienza attraverso una *governance* multilaterale, capace di riallineare lo sviluppo della scienza con i valori del-

¹ Istituto per la storia del pensiero filosofico e scientifico moderno (ISPF), CNR e Stazione Zoologica di Napoli "Anton Dohrn", email: silvia.caianiello@ispf.cnr.it

la democrazia, è divenuto un cardine del più ampio progetto di rinnovare in senso riflessivo le istituzioni democratiche della tarda modernità, dotandole di istituzioni e dispositivi adeguati a “prendere decisioni ragionevoli sul futuro in condizioni di incertezza radicale” (Beck et al., 2004, p. 22).

Il progetto di “modernizzazione riflessiva” si è applicato al rapporto tra scienza e società specialmente dagli anni ‘80 del secolo scorso, dando vita a molte declinazioni, teoriche e pratiche. Il movimento della scienza post-normale (PNS) – designazione “ironica” per marcare la distanza dal residuo internalismo della “scienza normale” nella concezione di Kuhn² – è stato tra i primi a proporre forme strutturate di “*public engagement*” su scienza e tecnologia, attraverso la costituzione di piattaforme di dialogo plurilaterale tra esperti e cittadini “laici”. L’intento di sanare la crisi di fiducia nella scienza si radica nelle teorie di democrazia partecipativa e deliberativa (Sturgis, 2014), a partire dal concetto di “agire comunicativo” che nella concezione di Habermas ha la potenzialità di costruire il terreno per una deliberazione consensuale (Pellizzoni, 2001). Si tratta dunque di costruire innovativi “quadri istituzionali che consentano una deliberazione senza restrizioni e imparziale su nuove conoscenze e nuove opzioni tecnologiche alla luce dei valori ed interessi esistenti, perché in questo processo essi tutti si trasformeranno” (Weingart, 2008; cfr. Chilvers e Kearnes, 2020; Funtowicz e Ravetz, 1993; Guimarães Pereira e Völker, 2020).

La PNS ha dato forma concreta a questi principi proponendo la costituzione di “comunità estese di pari” (*extended peer community*), ponendo un’enfasi caratteristica sull’esigenza di

una riforma del sistema di controllo interno all’ecosistema scientifico – appunto la *peer review* – attraverso il suo allargamento ad istanze ad esso esterne (Funtowicz e Ravetz, 1993).

La PNS, concepita originariamente come una specifica fattispecie di dispositivo da mobilitare allorché “i fatti sono incerti, i valori controversi, le poste in gioco elevate e le decisioni urgenti” (Funtowicz e Ravetz, 1993), si è ormai “normalizzata”. “Non ci sono più le condizioni per altri metodi” (Ravetz, 2010; Healy, 1999; Turnpenny et al., 2011), non più rischi che non siano “sistemici”. Di contro, tutti i principali cantieri di ricerca oggi aperti, dalla biotecnologia e biomedicina alla nanotecnologia, alle strategie per la produzione di energia, alla sostenibilità ambientale, alla crescita dell’automazione nelle infrastrutture portanti della vita sociale e produttiva, oggi ulteriormente accelerata dai rapidissimi progressi dell’intelligenza artificiale, “toccano valori chiave della società e del sé moderno” (Nowotny, 2005).

Allo stesso modo, l’approccio del *Public Engagement in Science and Technology (PEST)* si è anch’esso “normalizzato”, divenendo ormai normativo a livello nazionale e internazionale³ come preconditione tanto della diffusione e commercializzazione di nuove tecnologie quanto dell’accesso ai fondi per la ricerca e sviluppo di queste medesime, mentre si moltiplicano le iniziative di partecipazione *bottom up* di impulso governativo⁴. L’ideale regolativo del PEST che ha così da tempo imboccato la via della *messy practice* (Sturgis, 2014), l’ormai considerevole varietà di sperimentazioni di cui si comincia oggi a tracciare i primi controversi bilanci (Bogner, 2012; Chilvers e Kearnes,

2) Ravetz, 1997: “We adopt the term ‘post-normal’ to mark the passing of an age when the norm for effective scientific practice could be a process of puzzle-solving in ignorance of the wider methodological, societal, and ethical issues raised by the activity and its results”.

3) “From PUS to PEST”, 2002.

4) Cfr. ad es. il lancio il 19 aprile 2021 della “piattaforma dei cittadini” sul futuro dell’Europa su 9 aree tematiche, tra cui “cambiamento climatico e ambiente” e “trasformazione digitale” (https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/statement_21_1624).

2020)⁵.

Illustrerò brevemente nel prossimo paragrafo come dall'analisi dei limiti degli esperimenti condotti nell'ambito del *PEST* che toccano, direttamente o indirettamente, anche la concezione della comunità estesa di pari – stiano emergendo diverse proposte che convergono in quella che è stata definita la “svolta sistemica (o ecologica) della partecipazione” (Braun e Könninger, 2018; Chilvers e Kearnes, 2020). Cercherò quindi di mettere a fuoco la tensione persistente tra la concezione anticipatoria della *governance*, propria della PNS sin dalle sue origini, e il problema dell'urgenza delle decisioni, per concludere con una riflessione sul possibile ruolo che la svolta sistemica può giocare nell'attenuarla.

2. Public Engagement in Science and Technology: il tempo dei bilanci

Sebbene molta letteratura sia dedicata all'elaborazione di strumenti, tecniche e metodi per valutare l'impatto del *PEST*, non esistono studi integrati che consentano di misurarne ad oggi l'efficacia globale, anche per la difficoltà di stabilire una metrica comune per la così grande diversità di pratiche raccolte sotto questo termine “ombrello” (Weingart et al., 2021). Ma, pur nella varietà dei singoli risultati, molti autori avvertono il pericolo generale che, nel passaggio dalla teoria alle pratiche, molto si sia *lost in translation* (Wilsdon et al., 2005; Joly e Kaufman, 2008).

Il rischio principale, in sintesi, è che “le opportunità di partecipazione formale non assicurino una *governance* della scienza rappresentativa e democratica” (Jasanoff, 2004, p 237). Le insidie della strumentalizzazione politica si sono riproposte con più forza proprio in conseguenza della crescente istituzionalizzazione

e formalizzazione delle pratiche partecipative (Bastos et al., 2019). Governi o compagnie private che indicano e finanziano queste pratiche di fatto ne strutturano profondamente l'impostazione, con il conseguente rischio che tutto si riduca ad una politicamente irrilevante *illusion of governance* (Rip, 2006), volta spesso a coadiuvare l'accettazione pubblica di nuove tecnologie. Ma, anche quando la loro impostazione è fatta in modo trasparente, le comunità estese di pari sarebbero esposte al rischio di sottovalutare la complessità politica del processo decisionale, tanto dando per acquisito che l'azione comunicativa porti necessariamente a una soluzione condivisa semplicemente rendendo espliciti i valori e gli interessi in gioco (cfr. Ravetz, 1997) invece che alla polarizzazione del conflitto (Turnpenny et al., 2011; Hoppe e Weselink, 2011), che collassando indebitamente deliberazione e decisione (Joly e Kauffman, 2008; Braun e Könninger, 2018).

Anche la selezione del pubblico da coinvolgere nelle comunità estese di pari resta un tema delicato. Non sempre identificare i diretti “portatori di interesse” è agevole e neutrale, specie quando non si tratta di una precisa comunità spazialmente ancorata ad un territorio, o unificata - come avviene spesso in campo biomedico - dall'essere portatrice di un problema specifico, come una malattia, ma di decisioni dalla portata globale. Non sempre, inoltre, le istanze dei diretti portatori di interesse sono scalabili su quelle del “pubblico” nel suo insieme (Sturgis, 2014; Pereira et al., 2020), come dimostrano i molti fenomeni NIMBY⁶.

Tra le evidenze empiriche che toccano più al cuore l'ideale deliberativo che è alla base del *PEST*, di sostituire il “*decision making by proxy*” attraverso un processo dinamico ed estensivo

⁵ Cfr. Guimarães Pereira e Völker 2020 per una sintesi delle diverse tipologie.

⁶ Dall'inglese *Not In My Backyard*, tradotto comunemente come “non nel mio giardino”, designa la sindrome di rifiutare la collocazione di opere di indubbio interesse generale nella propria area di residenza.

che si allarga a tutta la comunità” (Chilvers, 2013), c’è l’affermarsi di fatto di nuove figure di re-intermediazione. Mediatori e facilitatori professionali hanno assunto un ruolo di primo piano nell’impostare l’assetto delle pratiche partecipative, la selezione dei partecipanti e la formulazione stessa del problema, al punto da profilare l’avvento di una nuova “tecnocrazia della partecipazione” (Chilvers, 2008; Hoppe e Wesselink, 2011). Per quanto queste figure svolgano un ruolo decisamente positivo nello stimolare il coinvolgimento proattivo di una cittadinanza spesso “sottile” (*thin*), recalcitrante al costo dell’impegno diretto (Bherer et al., 2017), desta preoccupazione crescente il potere di cui queste figure dispongono, specie quando la campagna partecipativa è indotta e finanziata da compagnie private. Altrettanto problematica è la frequente mancanza di criteri e percorsi formativi accreditati (Lewanski e Ravizza, 2017), ma anche di garanzie sulle condizioni di effettiva indipendenza del loro operato. Queste condizioni di contorno sono infatti essenziali nel qualificare questi facilitatori al rispetto delle virtù deontologiche indispensabili a esercitare il complesso ruolo dei broker (Gluckman, 2018), affinché, come le “civette” evocate da Collins e Evans (2017) siano capaci di una visione panoramica estesa, sia in senso spaziale che temporale, dell’orizzonte delle istanze in gioco.

I bilanci negativi sul *PEST* - negativi rispetto all’obiettivo di ripristinare la fiducia dei cittadini nella scienza (Chilvers e Kearns, 2020), ma anche alla sua concreta efficacia nel migliorare la “razionalità delle scelte” (Bogner, 2012) - non sono consensuali sulle cause, ma convergono considerevolmente sulla direzione che è necessario prendere.

Secondo Bogner, l’errore è stato di confinare le pratiche partecipative in esperimenti “di laboratorio”, avulsi dall’“ecologia del vero pubblico” (Krzywoszynska et al., 2018), dal-

le controversie che agitano la società e dalle preoccupazioni reali dei singoli (Bogner, 2012). Esperimenti necessariamente pilotati e *stage manned* non sarebbero in grado di intercettare la richiesta spesso informale e non strutturata di partecipazione, il “pubblico” emergente spontaneamente in varie forme di attivismo e nei movimenti *grassroots* (Guimarães Pereira e Völker, 2020) tanto *online* che *offline* (Chilvers e Kearns, 2020). È dunque necessario *opening up* (Krzywoszynska et al., 2018), aprire le gabbie della partecipazione per “ecologizzarla”, mettendo in relazione le pratiche di partecipazione informali emergenti con quelle formali per costruire un ecosistema partecipativo integrato multilaterale e multilivello.

3. Riflessività e accelerazione

Nell’evoluzione interna del movimento del *Public Engagement in Science and Technology* ha assunto crescente centralità la consapevolezza, originaria nella PNS, che l’azione partecipativa deve avere carattere anticipatorio. Comune a locuzioni e formulazioni diverse, come *anticipatory governance* (Guston, 2014) e *upstream engagement*, è l’assunto che nel processo stesso della produzione del “fatto” scientifico, a partire dalla impostazione del problema, siano in gioco sia “politica e valori che scienza” (Funtowicz e Ravetz, 1990). Se la genesi e lo sviluppo di un “fatto” scientifico sono un’impresa sociale, questa impresa non può essere più demandata al singolo “collettivo di pensiero” degli scienziati (Fleck, 2019). Il rapporto finora implicito di co-produzione che da sempre esiste tra scienza e società (Jasanoff, 2004) deve farsi esplicito, proattivo e inclusivo, per potere sostenere il progetto collettivo di una “responsabilità proiettata in avanti” (*responsiveness*; cfr. Pellizzoni, 2020).

Dunque, dall’impostazione originaria di una regolamentazione *ex post*, nella quale la società necessariamente gioca la parte della tartaruga

rispetto alla lepre della tecnoscienza (Ogburn, 1936), l'unico modo di evitare pericolosi vuoti legislativi a fronte di tecnologie emergenti – e le conseguenti inevitabili *nasty surprises*⁷ – è che all'anticipazione dei possibili esiti sia dato il potere di “rideterminare il programma di ricerca della scienza stessa” (Beck et al., 2004, p. 205). Questo impegnativo programma si è consequenzialmente consolidato in progetti sempre più rivolti alla *governance* dell'innovazione (L'Astorina e Di Fiore, 2020; Weingart, 2008) piuttosto che della sua mera applicazione a specifici problemi o contesti sociali.

L'anticipazione si prospetta in questo quadro come un processo complesso, che pur facendo leva sugli indispensabili “organi sensoriali” della scienza della complessità (Beck, 2005), come la simulazione computazionale di scenari plausibili (Funtowicz e Ravetz, 1993; von Schomberg et al., 2006), mette in gioco le risorse immaginative ed aspirazionali della “preveggenza” o “lungimiranza” (*foresight*; cfr. Howard, 2011), e la capacità che l'immaginazione di un futuro possibile ha di retroagire sul presente (Appadurai, 2013, p. 286). L'aspetto teoricamente più significativo di questa svolta è che essa eccede la rappresentazione, secondo molti semplicistica, di un consenso spontaneamente emergente dall'agire comunicativo, e mette in primo piano la costruzione sociale di un progetto condiviso di futuro: quella necessità di “progettare le condizioni perché la tecnologia resti sintonizzata con l'obiettivo umano di un mondo sostenibile ed accettabile”, che Herbert Simon opponeva all'onnipotenza della forza spontanea dell'intelligenza collettiva di Hayek (Simon, 2002).

L'anticipazione basata sulla *foresight* non si configura dunque come predizione né assume predicibilità. Il suo compito è di orientare proattivamente lo sviluppo tecnologico attraverso

un'immaginazione condivisa di futuri desiderabili. Solo in questa accezione può evitare di ricadere nella rappresentazione irrealistica di uno sviluppo tecnologico lineare (Joly e Kauffman, 2018), se non addirittura nel mito che esistono tecnologie “intrinsecamente” democratiche (Mumford, 1964), o in altri pericoli come quello di sdoganare sul mercato tecnologie le cui promesse sono ancora tutte da verificare (Nordman, 2014).

Sul piano della pratica, queste indicazioni metodologiche si traducono nella costruzione di comunità estese di pari anticipatorie, luoghi di riflessività in cui rappresentazioni decontestualizzate di potenzialità tecnologiche possano incarnarsi nelle visioni situate, valoriali ed emozionali, delle aspettative individuali verso il futuro (Felt, 2015; Krzywoszynska et al., 2018).

Ma, dall'esperienza delle comunità estese di pari come di altre pratiche partecipative di “laboratorio”, emerge chiaramente un'antitesi tra riflessività e accelerazione. I tempi non comprimibili della riflessione e del consenso deliberativo agiscono come forze di resistenza all'“urgenza” delle decisioni⁸. Nella pratica, essi sono generalmente pluriennali (cfr. De Marchi, 2020), e negli esperimenti più rigorosamente strutturati possono arrivare a richiedere 3 anni anche per la sola raccolta preliminare delle istanze in gioco (Aven e Renn, 2010, p. 197), prolungati in una sequenza di cicli iterativi di consultazioni. Ciò non inficia l'imprescindibilità di comunità estese di pari precisamente localizzate quando si tratta di dare voce in capitolo a comunità delimitabili di *stakeholder* su decisioni che le riguardano in prima persona, ma lascia aperto il problema generale di come pensare un regime regolatorio che tenga il passo con il ritmo dell'innovazione scientifica e tecnologica

⁷ Howard 2011; come è accaduto con l'avvento di Web 2.0, cfr. Gluckman, 2018 e Caianiello, 2019.

⁸ Cfr. Felt 2015; Bensaude-Vincent 2009, 264: “democratic debate is an open-ended process that favors continuing controversy rather than rapid decisions”.

(Gluckman, 2018).

4. Conclusioni

Non esiste, evidentemente, soluzione semplice a questo problema complesso, caratteristico delle odierne “società ad alta velocità” (Scheuerman, 2001; Rosa e Scheuerman, 2009).

Certo, il proposito della svolta sistemica di integrare pratiche deliberative riflessive e lente, come le comunità estese di pari, con movimenti informali ad aggregazione spontanea che rispondono in tempo reale a temi e problemi emergenti con nuove domande di partecipazione e promuovendo innovative impostazioni dei problemi, ha il potenziale non solo di arginare la strumentalizzazione della partecipazione ma anche di accelerare il dialogo trasformativo, anche attraverso lo sprone del conflitto. La storia recente attesta l'efficacia di spinte informali di movimenti auto-organizzati nell'elicitare la risposta dei governi. Lo mostra la rapida evoluzione recente nel discorso dei governi sul cambiamento climatico, la risposta adattativa delle grandi aziende di sviluppare politiche di *corporate social responsibility*⁹, e ancora più di recente l'effetto del cambiamento della legislazione referendaria in Italia, che ha elicitato richieste di referendum intorno a temi di frontiera – come l'eutanasia – sui quali il sistema politico si era inceppato (Merlo, 2021). Ma altrettanto importanti per la loro funzione schiettamente anticipatoria sono anche altre componenti emergenti nell'ecosistema della partecipazione, come l'“attivismo degli azionisti” (*stockholder politics*; cfr. Tallarita, 2021) o quello dei dipendenti delle grandi corporation (Scheiber e Conger, 2020).

“Innovazioni sociali” (Ogburn, 1936) sempre più rapide stanno rispondendo al ritmo vor-

ticoso delle innovazioni tecnoscientifiche, a conferma delle analisi della “teoria critica dell'accelerazione”, secondo le quali l'accelerazione tecno-economica si propaga a cascata nell'accelerazione del tempo sociale e individuale.

Ma un ecosistema partecipativo a velocità diverse non è un soggetto politico, come possono divenirlo le comunità estese di pari, rinsaldate da un lungo e articolato confronto. L'espandersi di questo ecosistema pone piuttosto di fronte al problema e al compito di interconnettere “collettivi di pensiero” diversi per temporalità e riflessività, che, nella realtà frammentata e polarizzata che è la infosfera pubblica odierna (Gluckman, 2018), sono spesso troppo distanti per “contagiarsi” fecondamente (Centola, 2018).

L'ecologia della partecipazione da sola non risolve, dunque, l'ossimoro tra riflessività e accelerazione, né l'urgenza delle decisioni che, nelle società ad alta velocità, tende piuttosto a comprimere i poteri più riflessivi all'interno dei governi a vantaggio del potere esecutivo (Scheuerman, 2001; Caianiello, 2020). Se il suo potere anticipatorio distribuito non trova una sintesi in organi e istituzioni capaci di azione lungimirante e rapida, il rischio di creare macchine “che potremmo non riuscire a spegnere se non quando è ormai troppo tardi” (Wiener, 1960, 1335) resta drammaticamente concreto. Purtroppo, “la storia ci mostra che è molto più semplice liquidare la democrazia con un dispositivo istituzionale che dà autorità solo a quelli che sono all'apice della gerarchia sociale, di quanto sia incorporare pratiche democratiche in un sistema ben organizzato e centralizzato” (Mumford, 1964).

Bibliografia

- Appadurai A. (2013). *The Future as Cultural Fact. Essays on the Global Condition*. Verso, London-New York
- Aven T. and Renn O. (2010). *Risk Management and Governance*. Springer, Dordrecht

⁹ Cfr. Lee 2008. Si pensi alla recente svolta di BlackRock, la multinazionale che ha finanziato gran parte delle industrie petrolifere, verso un *fundamental reshaping* della propria politica in direzione delle energie verdi (Fink 2020).

- Bastos A. et al. (2019). The potential opportunities and limitations of Public Engagement in Science and Technology. *INTERIN* 24(2), 173-186
- Beck U. (2005). *La società del rischio* (1986). Carocci, Roma
- Beck U., Willms J. and Pollack M. (2004). *Conversations with Ulrich Beck*. Cambridge (UK), Polity Press
- Bensaude-Vincent B. (2009). A Historical Perspective on Science and Its 'Others'. *Isis* 100(2), 359-368
- Bherer L., Gauthier M. and Simard L. (2017). Introduction. In Bherer L., Gauthier M. and Simard L. (eds.), *The Professionalization of Public Participation*. Routledge, New York-London
- Bogner A. (2012). The Paradox of Participation Experiments. *Science, Technology, & Human Values* 37(5), 506-527
- Braun K., Könninger S. (2018). From Experiments to Ecosystems? Reviewing Public Participation, Scientific Governance and the Systemic Turn. *Public Understanding of Science* 27(6), 1-16
- Caianiello S. (2019). Rete, democrazia e complessità. *Laboratorio dell'ISPF XVI*.
- Caianiello S. (2020). Accelerazione. Riflessioni sulle temporalità della pandemia. *Laboratorio dell'ISPF, XVII*.
- Centola D. (2018). How Behavior Spreads. The Science of Complex Contagions. Princeton University Press, Princeton - London.
- Chilvers J. (2008). Deliberating Competence: Theoretical and Practitioner Perspectives on Effective Participatory Appraisal Practice. *Science, Technology, & Human Values* 33(3), 421-451.
- Chilvers J. (2013). Reflexive Engagement? Actors, Learning, and Reflexivity in Public Dialogue on Science and Technology. *Science Communication* 35(3), 283-310
- Chilvers J. and Kearnes M. (2020). Remaking Participation in Science and Democracy. *Science, Technology, & Human Values* 45(3), 347-380
- Collins H. and Evans R. (2017). *Why Democracies Need Science*. Polity, Cambridge.
- De Marchi B. (2018). Manfredonia: cronaca di una ricerca partecipata. In A. L'Astorina e M. Di Fiore (eds.), *Scienziati in affanno? Ricerca e Innovazione Responsabili (RRI) in teoria e nelle pratiche*. Cnr Edizioni. Roma. <http://doi.org/10.26324/2018RRICNRBOOK> pp. 129-136.
- Felt U. (2015). The Temporal Choreographies of Participation: Thinking Innovation and Society from a Time-Sensitive Perspective. In J. Chilvers and M. Keanes (eds.), *Remaking Participation in Science and Democracy*. Routledge, London, 178-198
- Fink L. (2020). A fundamental reshaping of finance, 14/1/2020. Disponibile a: <https://www.blackrock.com/corporate/investor-relations/larry-fink-ceo-letter> (accesso 12/7/2020)
- Fleck L. (2019). *Stili di pensiero: la conoscenza scientifica come creazione sociale* (1935). Mimesis, Milano - Udine.
- From PUS to PEST (2002). *Science*, 298 (5591), 49.
- Funtowicz S.O. and Ravetz J.R. (1990). *Uncertainty and Quality in Science for Policy*. Kluwer, Dordrecht.
- Funtowicz S.O. and Ravetz J.R. (1993). The Emergence of Post-Normal Science. In R. von Schomberg (ed.), *Science, Politics and Morality*. Springer, Dordrecht, 85-123
- Gluckman P. (2018). Knowledge Brokerage in an Age of Rapid Technological Change. Disponibile a <https://www.pmcsa.org.nz/wp-content/uploads/18-04-06-Knowledge-brokerage-in-an-age-of-rapid-technological-change.pdf>
- Guimarães Pereira A. and Völker A. (2020). Engaging with Citizens. In V. Succha and M. Sienkiewicz (eds.), *Science for Policy Handbook*. Elsevier Science Ltd, Amsterdam, 78-95
- Guston D.H. (2014). Understanding 'Anticipatory Governance'. *Social Studies of Science* 44(2), 218-242
- Healy S. (1999). Extended Peer Communities and the Ascendance of Post-Normal Politics. *Futures* 31(7), 655-669
- Hoppe R. and Wesselink A. (2011). If Post-Normal Science is the Solution, What is the Problem? *Science, Technology, & Human Values* 26(3), 389-412
- Howard J. (2011). Environmental Nasty Surprise, Post-Normal Science, and the Troubled Role of Experts in Sustainable Democratic Environmental Decision Making. *Futures* 43, 182-195
- Jasanoff S. (ed.) 2004, *States of Knowledge. The Co-Production of Science and the Social Order*. Routledge, London
- Joly P.-B. and Kaufmann A. (2008). Lost in Translation? The Need for 'Upstream Engagement' with Nanotechnology on Trial. *Science as Culture* 17(3), 225-247
- Krzywoszyńska A. et al. (2018). Opening Up the Participation Laboratory: The Co-creation of Publics and Futures in Upstream Participation. *Science, Technology, & Human Values* XX(X), 1-25
- Lee M.-D.P. (2008). A Review of the Theories of Corporate Social Responsibility: Its Evolutionary Path and the Road Ahead. *International Journal of Management Reviews* 10(1) 53-73.
- Lewanski R. and Ravazzi S. (2017). Innovating Public Participation: The Role of PPPs and Institutions in Italy. In Bherer L., Gauthier M. and Simard L. (eds.), *The Professionalization of Public Participation*. Routledge, New York-London, 17-29
- Merlo, G. (2021). I partiti vogliono i voti ma non le idee degli elettori. *Domani* 19/09/2021.
- Mumford L. (1964). Authoritarian and Democratic Techniques. *Technology and Culture* 5(1), 1-8
- Nordmann A. (2014). The Art and Craft of Anticipation. *Journal of Responsible Innovation* 1(1), 87-98
- Nowotny H. (2005). The Changing Nature of Public Sci-

- ence. In Nowotny et al. (eds.), *The Public Nature of Science under Assault*. Springer, Berlin – Heidelberg, 1-27
- Ogburn W.F. (1936). Technology and Governmental Change. *The Journal of Business of the University of Chicago* 9(1), 1-13
- Pellizzoni L. (2001). The Myth of the Best Argument: Power, Deliberation and Reason. *British Journal of Sociology* 52(1), 59-86
- Pellizzoni L. (2018). La governance e l'evoluzione del rapporto scienza/politica. In A. L'Astorina e M. Di Fiore (eds.), *Scienziati in affanno? Ricerca e innovazione responsabili (RRI) in teoria e nelle pratiche*. Cnr Edizioni. Roma. <http://doi.org/10.26324/2018RRICNRBOOKpp.75-81>
- Ravetz J. (1997). The Science of 'What-If?'. *Futures* 29(6), 533-539
- Ravetz J. (2010). Latest Thoughts on Post-Normal Science. In A. Bogner et al. (eds.), *Inter- und Transdisziplinarität im Wandel?*. Nomos, Baden-Baden, 229-247
- Rip A. (2006). A Co-Evolutionary Approach to Reflexive Governance – and its Ironies. In J.P Voss et al. (eds.), *Reflexive Governance for Sustainable Development*. Elgar, Cheltenham UK – Northampton USA, 82-100
- Rosa H. and Scheuerman W.E. (eds.) (2009). *High-Speed Society. Social Acceleration, Power, and Modernity*. University Park, The Pennsylvania State University Press.
- Scheuerman, W.E. (2001). Liberal Democracy and the Empire of Speed. *Polity* 34(1), 41-67.
- Schieber N. and Conger K. (2020). The great Google Revolt. *New York Times* 18/02/2020.
- Schomberg R. von, Guimarães Pereira A. and Funtowicz S. (2006). Deliberating Foresight Knowledge for Policy and Foresight Knowledge Assessment. In A. Guimarães Pereira et al. (eds.), *Interfaces Between Science and Society*. Greenleaf Publishing, Sheffield
- Simon H.A. (2002). Forecasting the Future or Shaping It?. *Industrial and Corporate Change* 11, 601-605
- Sturgis, P. (2014). On the Limits of Public Engagement for the Governance of Emerging Technologies. *Public Understanding of Science* 23(1), 38-42
- Tallarita R. (2021). Stockholder Politics. Working draft, disponibile a <https://ssrn.com/abstract=3798101>
- Turnpenny J., Jones M. and Lorenzoni I. (2011). Where Now for Post-Normal Science? Critical Review of its Development, Definitions, and Uses. *Science, Technology, & Human Values* 36(3), 287-306
- Weingart P. (2008). How Robust Is Socially Robust Knowledge? In M. Carrier et al. (eds.), *The Challenge of the Social and the Pressure of Practice: Science and Values Revisited*. Pittsburgh, University of Pittsburgh Press, 131-145
- Weingart P., Joubert M. and Connaway K. (2021). Public Engagement with Science – Origins, Motives and Impact in Academic Literature and Science Policy. *PLoS ONE* 16(7), e0254201
- Wiener N. (1960). Some Moral and Technical Consequences of Automation. *Science* 131 (3410) 1355-1358
- Wilsdon J., Wynne B. and Stilgoe J. (2005). *The Public Value of Science or How to Ensure that Science Really Matters*. Demos, London

Una comunità estesa di pari nella ricerca ambientale: la conoscenza situata come ampliamento dell'epistemologia

Eleonora Severini, Elena Gagliasso,
Cristina Mangia¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS11

Riassunto. *L'idea di una "comunità estesa di pari", uno dei pilastri dell'approccio post-normale, si scontra con uno dei fondamenti della scienza moderna, vale a dire la produzione di fatti scientifici come frutto del pensiero collettivo dei soli esperti. Le difficoltà di allargare le comunità di esperti sono state oggetto di diversi studi. Un contributo rilevante è dato dalle epistemologhe femministe che per prime si sono scontrate con la concezione standard di scienza. In particolare, l'"epistemologia dei punti vista" mette in discussione la presunta oggettività della conoscenza scientifica e ne propone un'idea alternativa come traguardo sociale da perseguire collettivamente. Proprio la lentezza dell'epistemologhe femministe risulterà preziosa per osservare e interpretare gli ostacoli insiti nel riconoscimento di una "comunità estesa di pari" nei contesti di ricerca post-normale e per ri-descrivere il ruolo di esperti e non esperti nel processo di produzione di conoscenza scientifica.*

Parole chiave: epistemologia dei punti di vista, oggettività forte, ricerca ambientale, conoscenza situata.

1. Introduzione

Di fronte alle sfide ambientali e sanitarie l'approccio scientifico tradizionale mostra i suoi limiti sia sul piano della conoscenza in generale che sul piano della relazione scienza-società. Questi ambiti, infatti, sono caratterizzati da una notevole incertezza e da un'alta complessità,

richiedono differenti saperi e vedono in campo forti interessi economico-politici, nonché differenze di prospettive nei valori dei soggetti coinvolti. L'incertezza rende questi contesti ad alto livello di conflittualità: basti pensare alle difficoltà di risoluzione delle problematiche di un qualsiasi contesto di inquinamento ambientale, al problema di individuazione dei siti di scorie nucleari, alle risposte ad una pandemia. In questi casi si riscontra non solo un disaccordo interno tra gli scienziati, ma anche una conflittualità tra cittadinanze, istituzioni politiche e ricercatori.

A ciò consegue, oltre a una mancata (o ritardata) soluzione di molti problemi nel breve o lungo periodo, una certa perdita di fiducia da parte del pubblico nei confronti delle istituzioni pubbliche, sia scientifiche che politiche (Gagliasso, 2021).

Per affrontare un tema complesso e al confine tra scienza e *policy*, l'approccio della scienza post-normale (PNS) proposto da Funtowicz e Ravetz già nel 1993 indicava un modello di indagine scientifica e di relazione scienza-società-decisori politici, in cui diventa fondamentale coinvolgere una "comunità estesa di pari" composta da coloro che sono interessati al problema in questione e disposti a confrontarsi tra di loro (Funtowicz e Ravetz, 1993). Una tale idea, tuttavia, si scontra sul piano metodologico, ma anche simbolico, con uno dei fondamenti della scienza moderna: la produzione dei fatti scientifici come frutto del pensiero collettivo di una comunità omogenea di esperti. Questo fondamento della scienza moderna segna un confine netto tra chi appartiene alla comunità competente degli esperti, e coloro che ne sono fuori, i non esperti appunto, dove la distinzione tra interno (alla comunità scientifica) ed esterno (la comunità civile) non può che assumere le caratteristiche di una contrapposizione. Ampliare, quindi, una tale composizione di comunità significa far entrare nei luoghi

¹ Eleonora Severini, Dipartimento di Studi Umanistici, Università di Pavia. Elena Gagliasso, Dipartimento di Filosofia, Sapienza Università di Roma. Cristina Mangia, Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima- CNR ISAC, email: eleonora.severini@unipv.it Il saggio è frutto della collaborazione di tutte le autrici. Nello specifico, Eleonora Severini è principalmente responsabile della stesura dei parr. 3 e 4, Elena Gagliasso dei parr. 1 e 5, Cristina Mangia del par. 2.

della scienza soggetti e contesti non previsti e non invitati.

Le difficoltà nell'allargare le comunità di esperti, e quelle di ordine epistemico relative al concetto stesso di esperto, sono state oggetto di diversi studi (Oreskes, 2021). Tra questi un contributo rilevante è fornito dalle epistemologhe e sociologhe della scienza femministe (Alcoff e Potter, 1993; Anderson, 2020), che si sono scontrate con la presunta oggettività della scienza e con l'idea di una scienza "da nessun luogo"². Oltrepassando la sola critica etico-politica di una scienza che per secoli ha escluso le donne contestando loro approcci cognitivi peculiari e una *forma mentis* disfunzionale all'impresa scientifica, l'epistemologia femminista riconduce i fenomeni di discriminazione delle donne ad una concezione errata di conoscenza. In questa direzione riteniamo rilevante l'"epistemologia dei punti vista" che propone un'idea di oggettività come traguardo sociale da raggiungere collettivamente e difficile quindi per gruppi omogenei di soggetti sordi a una pluralità di prospettive diverse da quelle al loro interno (Harding, 1993; Longino, 1990).

La lente delle epistemologie femministe diventa così strategica per individuare ed interpretare in senso lato gli "ostacoli epistemici" (Bachelard, 1998) insiti nella mancata accettazione e nel mancato riconoscimento di una comunità estesa di pari nei contesti di ricerca post-normale. In questo modo, il pensiero femminista viene utilizzato facendo riferimento a una delle sue vocazioni attuali, vale a dire come opposizione alla discriminazione non solo di una porzione ben precisa di umanità (le donne),

2) Questa espressione richiama il titolo del celebre testo del filosofo Thomas Nagel (*The View from Nowhere*, 1986) e sottolinea una delle peculiarità più rilevanti della concezione tradizionale di scienza, vale a dire che il processo conoscitivo che la caratterizza è indipendente dai soggetti epistemici in esso impegnati e, più precisamente, è indipendente dalle caratteristiche (di genere, posizione sociale, origine geografica, ecc.), dagli interessi e dai pregiudizi di tali soggetti.

ma anche, in senso più generale, di tutti i soggetti marginalizzati o sottorappresentati. Così, nel contesto più specifico di questo lavoro, tale prospettiva sulla scienza ci consente di ri-descrivere il ruolo di esperti e non esperti nel processo di produzione della conoscenza.

2. Comunità estesa di pari: tra necessità e ostacoli

La PNS si focalizza sugli aspetti di *problem solving* che tendono a essere trascurati nell'approccio "normale", ovvero l'incertezza, i valori e la legittimità di differenti prospettive. Tali aspetti sono tipici, in particolare, dei contesti di ricerca ambientali e sanitari (L'Astorina e Mangia, 2022 in questo volume). Inoltre, sono questi aspetti a rendere ambigui i fenomeni da investigare, a esporre a critica metodologica le diverse tecniche di ricerca e ad influire sull'individuazione di soluzioni chiare ed univoche.

La proposta della PNS è quella di espandere in questi contesti, gli elementi costitutivi dell'impresa scientifica con l'inclusione di competenze complementari, le cui origini e affiliazioni sono esterne alla cerchia dei soggetti tradizionalmente coinvolti nella creazione o regolamentazione ufficiale del problema tecnico-scientifico. Questi nuovi arrivati vanno ad ampliare le classiche comunità di pari, creando comunità estese di pari necessarie per la trasmissione di competenze, per assicurare la qualità dei risultati, e, in alcuni casi, per la germinazione di nuovi obiettivi.

Ciò si traduce in pratica in un ampliamento del novero dei soggetti autorizzati a partecipare alla definizione e alla soluzione di un problema scientifico: dalle domande di ricerca, alle metodologie di lavoro, alla raccolta di informazioni rilevanti. Nel definire un problema ed elaborarne soluzioni, accanto agli esperti riconosciuti in una data materia ci sarebbero, quindi, scienziati di altri settori o portatori di prospettive minoritarie e cittadini interessati,

in particolare se coinvolti in prima persona in una certa situazione, nonché altri portatori di interessi (economici e non). Proprio la pluralità di prospettive legittime su un dato problema porterebbe a soluzioni che scaturiscono dal dibattito e dal dialogo e non solo da dimostrazioni rigorose (Funtowicz e Ravetz, 2003; Jasanoff et al., 2013).

Non più quindi destinatarie passive di materiali forniti da esperti, queste comunità possono esse stesse creare propri “fatti estesi”, che potranno includere le diverse forme di conoscenza presenti all’interno della comunità e una pluralità di valori (sociali, economici, ambientali ed etici), che insieme ai fatti scientifici contribuiranno all’analisi del problema in esame (De Marchi e Funtowicz, 2017).

Lo scopo principale della PNS di fronte ad un problema ambientale o sanitario, che richiede una *governance* a breve o lungo periodo, non sarebbe quindi l’accertamento di una “verità” per sua natura incerta, ma la gestione del problema. Quest’ultima dovrebbe contenere il maggior numero di informazioni, tenere conto di tutte le prospettive legittime al fine di produrre un consenso. Tale consenso inevitabilmente risulterà da un compromesso ottenuto attraverso una procedura basata su regole consensualmente accettate e condotta a carte scoperte. In questo senso il parametro principale su cui valutare l’indagine scientifica dovrebbe diventare la qualità del processo di conoscenza.

L’idea di una “comunità estesa di pari” si scontra con il mito dell’oggettività sul quale la scienza fonda la propria autorità (Reiss e Sprenger, 2014). Qui con oggettivo si vuole sottolineare l’esigenza di un distacco, di una neutralità epistemica, tra il soggetto che conosce e l’oggetto che è conosciuto. In altri termini, proprio la soggettività dell’agente epistemico è vista come idiosincratca, un filtro distortente che si frappone tra questo e l’oggetto d’indagine. Ma

in questa visione il soggetto individuale, astrattamente inteso, è analogo al singolo e non parte di quel coeso “collettivo di pensiero” (Fleck, 2012) che è sempre una comunità scientifica con i suoi presupposti cognitivi e di valori.

Si comprendono quindi le resistenze del mondo scientifico che, formato culturalmente a una gerarchia stringente tra saperi più esperti e meno esperti, ha difficoltà a far entrare nei luoghi dello specialismo soggetti e contesti ad esso estranei. Tali comunità continuano infatti a essere diffidenti verso ogni attività di coinvolgimento delle cittadinanze interlocutorie, individuandovi, talora anche a ragion di causa, un rischio sostanziale: che la competenza sia ridotta a mera opinione di chiunque.

3. La teoria dei punti vista e la conoscenza situata

L’epistemologia femminista studia come le concezioni e le pratiche dominanti di acquisizione e costruzione della conoscenza, ma anche della sua giustificazione ed attribuzione di regole, metodologie e valori, abbiano seriamente emarginato in passato e in gran parte discriminato tuttora le donne. È stata proprio questa discriminazione da parte di una comunità scientifica ancora in grande prevalenza maschile, ad aver portato l’epistemologia femminista a sottolineare come la conoscenza di tale comunità rifletta inevitabilmente la prospettiva particolare occupata dal soggetto conoscente dato (Gagliasso, 2013; Vassallo, 2003).

Al suo interno, una delle elaborazioni più affini all’approccio della PNS è la *standpoint theory* o “teoria dei punti di vista” (Tanesini, 2020). Questa si articola intorno a tre tesi fondamentali: (i) quella della conoscenza socialmente situata, (ii) quella dei punti di vista e (iii) quella dell’“inversione”.

Secondo la tesi (i) della conoscenza socialmente situata (Harding, 1986; 1991; Haraway, 1991)

gli individui appartenenti allo stesso gruppo sociale posseggono un punto di vista in comune su numerose questioni e problemi. In questo modo, posti certi interessi condivisi, alcune conoscenze saranno più utili di altre in quanto possono meglio aiutare i membri a conoscere la propria situazione e, eventualmente, a migliorarla.

La tesi (ii) sostiene che alcuni punti di vista sono privilegiati poiché offrono una comprensione meno parziale rispetto ad altri. In altri termini, si nega il relativismo epistemico in quanto non tutti i punti di vista risultano sullo stesso piano, ma alcuni presentano una forma di privilegio epistemico. Ad esempio, un certo insieme di conoscenze può essere superiore a un altro perché include più livelli di verità o consente una migliore comprensione della situazione nel suo complesso. Oppure, è superiore da un punto di vista pragmatico perché conduce alla soluzione di problemi particolarmente urgenti o, ancora, perché più euristico di altri, permettendo ulteriori utili processi conoscitivi.

Infine, la tesi dell'“inversione” (iii), per cui ad essere epistemicamente privilegiato è il punto di vista di coloro che sono socialmente subordinati, gli oppressi (Wylie, 2003). A prima vista, questa tesi può risultare implausibile: gli individui emarginati sono sistematicamente svantaggiati, hanno scarse possibilità di ricevere un adeguato livello di istruzione e hanno meno tempo libero per informarsi e riflettere sulle questioni. Tuttavia, sono proprio i soggetti emarginati ad avere maggiori possibilità di elaborare un punto di vista, domande e abbozzi di conoscenze in grado di tutelare e sviluppare i loro interessi. Inoltre, chi è collocato in posizioni marginali ha spesso una forte motivazione a sviluppare un punto di vista a partire dalle proprie necessità e ad acquisire conoscenze in questa direzione, laddove i membri dei gruppi privilegiati non solo non posseggono una tale motivazione, ma hanno piuttosto un preciso

interesse a non sapere ciò che può essere conosciuto da un punto di vista diverso dal loro³. Queste riflessioni possono essere di grande aiuto se applicate ai contesti della PNS. Più precisamente, la *standpoint theory* può fornire strumenti teorici interessanti a sostegno di quell'estensione della comunità di pari prospettiva dalla PNS, in quanto restituisce dignità epistemica a coloro che ne sono stati privati. In altri termini, alla luce della contrapposizione descritta dalla *standpoint theory* tra soggetti privilegiati e discriminati, possiamo anche ripensare la relazione tra esperti e non esperti, laddove questi ultimi sono per certi versi analoghi agli oppressi in quanto il loro punto di vista non viene preso in considerazione in nessuna fase di un'indagine scientifica. La *standpoint theory*, però, non denuncia solo l'esclusione di alcuni soggetti, ma offre anche ragioni a sostegno della loro inclusione. Come vedremo nel prossimo paragrafo, allargare i punti di vista consente di elaborare una conoscenza migliore, più ampia e più adeguata sul piano epistemico. Questo diventa particolarmente evidente e urgente nei contesti caratterizzati da un alto tasso di incertezza, come le sfide ambientali e sanitarie (Mangia, 2020).

4. Dai saperi situati all'oggettività forte

L'idea di conoscenza situata, come sottolinea Haraway (1988), assume consistenza nella misura in cui si riconosce che ogni conoscenza è sempre parziale nei due sensi del termine. È parziale in quanto incompleta, dal momento che ogni punto di vista è sempre situato e mai può cogliere il tutto; e in quanto è “di parte”, dal momento che non è mai solo passiva, così come gli esseri umani che si impegnano nel

³ L'idea che gli individui dei gruppi dominanti si impegnino a rimanere ignoranti sulla realtà dei propri privilegi è una delle intuizioni centrali delle epistemologie dell'ignoranza (Tuana, 2004, 2006; Mills, 2007).

suo conseguimento non sono semplici dispositivi, ma sono mossi da interessi e desideri, vale a dire da pregiudizi o presupposti cognitivo-motivazionali. Pertanto, l'oggettività della scienza non solo si rivela un ideale irraggiungibile, ma anzi può essere addirittura un imperativo fuorviante. Questa, infatti, impedisce al soggetto di riconoscere i suoi stessi pregiudizi, il pregresso delle sue visioni del mondo, nonché il modo in cui ciò influenza la sua indagine. Si pensi per esempio a come la visione sessista e androcentrica della natura e della conoscenza si sia imposta automaticamente nella storia della scienza su altre potenziali visioni possibili (Flax, 1983).

Di fronte a questi problemi alcune epistemologhe femministe propongono una concezione "procedurale" dell'oggettività, per cui i prodotti dell'indagine scientifica sono tanto più oggettivi quanto più supportati da metodi di indagine oggettivi. Sandra Harding (1993) propone di passare dall'oggettività "priva di prospettiva" a una "oggettività forte". Per fare ciò Harding sostiene l'inclusione nell'indagine dei soggetti ai margini nella società. Costoro avranno, infatti, un punto di vista e dei valori molto diversi da quelli correnti e, proprio per tale ragione, aiuteranno a svelare i pregiudizi che si celano dietro il consolidato e altrimenti indiscusso punto di vista dei gruppi privilegiati. Un'altra proposta interessante è quella di Helen Longino che sviluppa una concezione di oggettività basata sul confronto democratico (Longino, 1990; 2002). Se il processo di produzione della conoscenza è un'impresa sociale, la conoscenza sarà tanto più oggettiva quanto più chi fa ricerca sarà in grado di rispondere alle critiche che provengono da una più vasta pluralità di punti di vista. Longino fa dunque leva su quella che è la nota dimensione collaborativa e comunitaria della ricerca scientifica per ampliare il confronto tra numerosi valori e posizioni differenti. Di conseguenza, secondo

Longino, poiché i valori femministi sono stati esclusi nel passato, la loro inclusione non può che migliorare la ricerca dal momento che va a incrementare una feconda diversità di posizioni nella comunità scientifica⁴. Ne è già una conferma il caso della medicina di genere: l'apertura della comunità medica alle donne ha permesso, da una parte, di svelare pregiudizi e confutare teorie di inferiorità nei confronti delle donne, e, dall'altra, di allargare lo sguardo sulle differenze tra uomini e donne sul piano medico e terapeutico.

5. Conclusioni

Uno degli elementi più critici della PNS è quello della necessità di una comunità estesa di pari nell'indagine di un problema al confine tra scienza e *policy* (Funtowicz, Ravetz, 2020). Allargare a soggetti e contesti non previsti il luogo della scienza mostra molte resistenze nelle comunità accademiche più classiche, formate a un'idea ristretta di oggettività e a una netta separazione tra saperi esperti e non esperti, tra fatti e valori. È proprio qui, a nostro avviso che s'inserisce l'interesse innovativo della prospettiva femminista sulla scienza e, a fronte dei tanti punti di contatto con la PNS, riteniamo proficua la loro integrazione.

Partendo da una riflessione sull'esclusione delle donne dalle comunità scientifiche e dalle conseguenze che questa ha avuto nello sviluppo di teorie e posizioni, infatti, le riflessioni femministe hanno messo in evidenza i limiti di comunità scientifiche omogenee nei loro pregiudizi e nelle loro posizioni di privilegio. Attraverso il riconoscimento della parzialità di ogni forma di conoscenza e il valore specifico

⁴ A questo proposito, è utile sottolineare come Longino limiti le posizioni che possono fare parte del confronto scientifico alle sole posizioni che sono "scientifiche" nella misura in cui queste si impegnano a confrontarsi con il criterio dell'adeguatezza empirica. Per soddisfare questa condizione, vale a dire accettare che le proprie tesi vengano testate empiricamente, è sufficiente riconoscere le regole del confronto scientifico e democratico.

dei punti di vista prospettici, le epistemologhe propongono un'idea di oggettività forte da intendere come oggettività di processo. Proprio sui processi decisionali e di produzione della conoscenza, del resto, insiste anche la PNS, la quale argomenta a sostegno di una migliore qualità di tali processi quando sono portati avanti da una "comunità estesa di pari". Sarà quindi il confronto democratico, classica norma metodologica della ricerca – un confronto più esteso – a indicare la direzione del rinnovarsi delle pratiche per raggiungerlo.

Bibliografia

- Alcoff, L., Potter, E. (Eds.) (1993). *Feminist Epistemologies*. New York: Routledge.
- Anderson, E. (2020). *Feminist Epistemology and Philosophy of Science*, in: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2020 Edition), (ed.) Zalta E.N., URL: <https://plato.stanford.edu/entries/feminism-epistemology/>
- Bachelard, G. (1998). *La filosofia del non. Saggio di una filosofia del nuovo spirito scientifico*. Roma, Armando (ed. or. 1940).
- De Marchi, B., & Funtowicz, S. (2017). The Crisis of Science and Democracy: a voyage to a destination not yet revealed. *Epidemiologia e prevenzione*, 41(5-6), 314-315.
- Flax, J. (1987), *Political Philosophy and the Patriarchal Unconscious: A Psychoanalytic Perspective on Epistemology and Metaphysics*, in: S. Harding, MB. Hintikka (eds.), *Discovering Reality*, pp. 245-282.
- Fleck, L. (2012). *Genesis and development of a scientific fact*. University of Chicago Press (ed. or. 1935).
- Funtowicz, S., Ravetz JR. (1993). *Science for the Post-Normal Age*. *Futures*, 25, 735-755.
- Funtowicz, S., Ravetz, JR. (2003). *Post-Normal Science*. In *Online Encyclopaedia of Ecological Economics*, edited by International Society for Ecological Economics, <http://isecoeco.org/pdf/pstnormsc.pdf>
- Funtowicz, S., Ravetz, JR. (2020). *Post-Normal Science: How Does It Resonate With the World of Today?* In *Science for Policy Handbook*. Elsevier, pp. 14-18.
- Gagliasso, E. (2013). *Per quale genere di scienza*, in: MS. Sapegno (a cura di), *La differenza insegna*. Roma: Carocci.
- Gagliasso, E. (2021). *Tra fideismo e diffidenza. La cittadinanza scientifica sotto scacco pandemico*, in: *Microme-ga/6* – Almanacco della scienza, 18 novembre.
- Haraway, D. (1988). *Situated Knowledge. The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective*. *Feminist Studies*, Vol. 14, 575-599.
- Haraway, D. (1991). *Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective*. In: D. Haraway, (ed.), *Simians, Cyborgs and Women: The Reinvention of Nature*. London: Free Association Books, pp. 183-201.
- Harding, S. (1986). *The Science Question in Feminism*. Ithaca: Cornell University Press.
- Harding, S. (1991). *Whose Science? Whose Knowledge? Thinking from Women's Lives*. Ithaca: Cornell University Press.
- Harding, S. (1993). *Rethinking Standpoint Epistemology: 'What Is Strong Objectivity'?* In: L. Alcoff and E. Potter, (eds.), *Feminist Epistemologies*. New York and London: Routledge, pp. 49-82.
- Jasanoff S., Benessia A., Funtowicz S. (eds.) (2013). *L'innovazione tra utopia e storia*. Torino: Codice.
- L'Astorina, A. & Mangia, C. (eds.) (2022). *Scienza, politica e società: l'approccio post-normale in teoria e nelle pratiche*. SCIENZIATI IN AFFANNO? (Vol. 1). Cnr Edizioni. <https://doi.org/10.26324/SIA1.PNS>
- Longino, H. (1990). *Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry*. Princeton: Princeton U.P.
- Longino, H. (2002). *The Fate of Knowledge*. Princeton: Princeton U.P.
- Mangia, C. (2020). *Scienza post-normale e "oggettività forte" nella ricerca su ambiente e salute*. *Notizie di Politeia*, 36(139), 83-93
- Mills, CW. (2007). *White Ignorance*. In: S. Sullivan and N. Tuana, (eds.), *Race and Epistemologies of Ignorance*. Albany: State University of New York Press, pp. 13-38.
- Nagel, T. (1986). *The View from Nowhere*. New York: Oxford University Press.
- Oreskes, N. (2021). *Perché fidarsi della scienza?* Torino: Bollati Boringhieri.
- Reiss, J. and Sprenger, J. (2014). *Scientific objectivity*. In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (ed. E. N. Zalta). Stanford: Stanford University.
- Tanesini A. (2020). *Standpoint Then and Now*, In: M. Fricke, P. J. Graham, D. Henderson, NJLL. Pedersen (eds.), *The Routledge Handbook of Social Epistemology*, Routledge, New York, London, pp. 335-343.
- Tuana, N. (2004). *Coming to Understand: Orgasm and the Epistemology of Ignorance*. *Hypatia* 19(1), pp. 194-232.
- Tuana, N. (2006). *The Speculum of Ignorance: The Women's Health Movement and Epistemologies of Ignorance*, *Hypatia*, 21(3), pp. 1-19.

- Vassallo, N. (2003). Teoria della conoscenza. Roma-Bari: Laterza.
- Wylie, A. (2003). Why Standpoint Matters. In: R. Figueroa and S. G. Harding, eds., Science and Other Cultures: Issues in Philosophies of Science and Technology. New York and London: Routledge, pp. 26-48.

Comunità estese di pari per la mitigazione del rischio da frana

Anna Scolobig¹
doi: 10.26324/SIA1.PNS12

Riassunto. *Quest'articolo presenta alcune riflessioni su un processo partecipato finalizzato all'elaborazione di un piano di mitigazione del rischio da frana per la città di Nocera Inferiore (Regione Campania). La creazione di una comunità estesa di pari ha permesso lo sviluppo di attività di cooperazione tra ricercatori e residenti. Durante il processo, i ricercatori hanno svolto un ruolo unico, fornendo diverse opzioni tecniche che corrispondevano alle diverse prospettive e opinioni dei residenti. Ciascuna opzione includeva diversi interventi di mitigazione del rischio, strutturali e non strutturali. A partire dalle opzioni, sono state identificate delle priorità comuni e un piano di mitigazione del rischio condiviso. In seguito sono state implementate delle opere di ingegneria naturalistica. Questo studio pilota dimostra il potenziale delle comunità estese di pari per decisioni caratterizzate da valori in discussione, poste in gioco elevate e da intricate considerazioni tecniche, economiche e sociali.*

Parole chiave: scienza post-normale, comunità estesa di pari, processi partecipati, soluzioni di compromesso.

1. Introduzione

In questo capitolo discuterò il potenziale e alcune difficoltà legate al concetto di *comunità estese di pari* (Funtowicz e Ravetz, 1993/2020), secondo il quale la qualità delle decisioni risiede nella messa in atto di processi democratici caratterizzati dal coinvolgimento di tutti coloro che sono interessati o coinvolti da un problema e per questo motivo sono pronti a partecipare al dibattito (Guimarães Pereira, 2018). In questi processi sono presentate, valutate, negoziate e adottate diverse opzioni (De Marchi, 2018). Pertanto una comunità estesa di pari si fonda sulla collaborazione tra diversi

1) University of Geneva, Switzerland; International Institute of Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria, email: Anna.Scolobig@unige.ch

attori per una definizione condivisa del problema da affrontare e per l'identificazione delle opzioni disponibili. L'integrazione di una pluralità di punti di vista, di saperi esperti e non esperti, sono altre caratteristiche essenziali di tali comunità.

Elaborato nell'ambito della scienza post-normale (Funtowicz e Ravetz, 1993/2020) tale concetto viene applicato per decisioni urgenti caratterizzate da valori in discussione e poste in gioco elevate.

Le decisioni per la mitigazione del rischio da frana prese a Nocera Inferiore (regione Campania) che descrivo in questo contributo, presentano le caratteristiche appena menzionate. In tale caso di studio, la creazione di una comunità estesa di pari ha permesso lo sviluppo di attività di cooperazione tra ricercatori di diverse discipline (dalla geotecnica alla sociologia), rappresentanti di amministrazioni pubbliche, organizzazioni non governative, associazioni e residenti locali. Tali attività hanno incluso il *co-design* di opzioni per un piano di mitigazione del rischio, lavori di gruppo per identificare le priorità e la negoziazione di una soluzione di compromesso (Scolobig et al., 2016; Scolobig e Lilliestam, 2016). A distanza di qualche anno dal termine del processo partecipato, i primi interventi di ingegneria naturalistica sono stati implementati su uno dei pendii a più elevata pericolosità (Martin et al., 2021). Dopo un'analisi dei punti di forza e debolezza di questo percorso di ricerca collaborativa, il capitolo si conclude con alcune riflessioni sui possibili sviluppi futuri per le pratiche che si ispirano all'approccio della scienza post-normale (Funtowicz e Ravetz, 1990; 1993/2020).

2. Rischio da frana a Nocera Inferiore

Il comune di Nocera Inferiore conta 45.608 abitanti (Istat, 2018) e ricade nella pianura dell'Agro-Nocerino-Sarnese nell'entroterra della regione Campania. La città è esposta a diversi

rischi, tra cui terremoti, alluvioni e frane. Il 4 marzo del 2005, forti piogge (80 mm in 4 ore) (Schiano et al., 2009) innescarono una valanga di detrito che causò tre vittime. Inoltre, numerose abitazioni furono distrutte o danneggiate e più di mille persone furono evacuate.

La gestione del post-evento fu affidata a diversi Commissari per l'Emergenza nominati consecutivamente dalla Protezione Civile Regionale. Tre anni dopo l'evento, il progetto per la mitigazione del rischio presentato dal primo Commissario non fu approvato dal Consiglio comunale. Ciò provocò uno stallo nelle decisioni per mitigare il rischio e fece emergere la necessità di processi decisionali più inclusivi finalizzati ad individuare una soluzione accettabile per i diversi attori coinvolti (Scolobig et al., 2016).

3. Comunità estesa di pari e processo partecipato

Nel 2010 le Autorità comunali erano desiderose di coinvolgere i cittadini di Nocera Inferiore nella preparazione di un nuovo piano per la mitigazione del rischio. L'emergere di una comunità estesa di pari e il processo partecipato sono stati resi possibili nell'ambito di un progetto di ricerca finanziato dalla Commissione Europea² e hanno contribuito a superare lo stallo decisionale.

Il *team* di ricerca interdisciplinare - di cui ho fatto parte - ha incluso sociologi, antropologi, economisti, ed ingegneri geotecnici.

Il lavoro di preparazione è consistito in: i) un questionario somministrato ai residenti (373, selezionati tramite campionamento per quote) nelle zone esposte al rischio; ii) interviste semi-strutturate (43) con i numerosi attori coinvolti nella gestione del rischio da frana a livello locale, provinciale e regionale, al fine di analizzare le loro opinioni e punti di vista (Scolobig

²) Il progetto SafeLand "Living with landslide risk in Europe" (n.226479; 2010-2013) fa parte dei progetti finanziati nel Settimo Programma Quadro di Ricerca della Commissione Europea.

et al., 2016). L'analisi delle interviste - ispirata alla cornice interpretativa della teoria culturale del rischio (Thompson et al., 1990; Thompson, 2008) - ha permesso di identificare tre principali "discorsi" per la riduzione del rischio.

Il discorso denominato "Gestione attenta dei versanti" può essere sintetizzato come segue: "Non sono necessarie costose misure strutturali per la mitigazione del rischio. Inoltre, la loro implementazione è problematica a causa dei numerosi attori con responsabilità gestionali. Piuttosto, si dovrebbe considerare la creazione di un parco naturale ai piedi del pendio per ridurre l'urbanizzazione nella zona a rischio. Una rete di sentieri dovrebbe essere creata in modo che i residenti locali possano godere delle aree montane e monitorare il territorio allo stesso tempo. Inoltre, si potrebbe incoraggiare l'agricoltura biologica su piccola scala sulla montagna e una migliore gestione delle foreste pubbliche e private. Un attento monitoraggio dei pendii e un sistema di allarme sono altrettanto essenziali, affinché i residenti siano preparati per un'evacuazione".

Dall'analisi delle interviste sono scaturiti due altri discorsi che abbiamo denominato rispettivamente 'La sicurezza al primo posto' e 'Una scelta razionale per la mitigazione del rischio'. Nel secondo discorso si è privilegiata la garanzia del maggiore livello di sicurezza possibile. Per questi intervistati, lo stallo decisionale era stato causato dall'opposizione degli ambientalisti locali e dagli eccessi di burocrazia. La fiducia negli esperti è fondamentale, insieme ad un investimento in opere strutturali per la riduzione del rischio.

Nel terzo discorso l'enfasi è posta sull'analisi costi-benefici volta ad individuare la soluzione più vantaggiosa da un punto di vista economico. Particolare attenzione è dedicata alla rilocazione delle abitazioni nelle zone maggiormente esposte al rischio.

In seguito, i tre discorsi sono stati "tradotti" dai

colleghi ingegneri geotecnici in omonime opzioni tecniche per un piano di mitigazione del rischio (Linnerooth-Bayer et al., 2016). L'opzione 'Gestione attenta dei versanti' ad esempio include interventi di prevenzione (o attivi) sui versanti aperti e nei solchi di erosione, di protezione (o passivi) corrispondenti a piccoli serbatoi per l'accumulo di acqua nella zona pedemontana, forestazione, monitoraggio e presidio territoriale per il monitoraggio e allertamento.

Le opzioni che si ispiravano ai discorsi 'La sicurezza al primo posto' e 'Una scelta razionale per la mitigazione del rischio' erano incentrate rispettivamente su opere ibride per la mitigazione del rischio (sia di prevenzione sia di protezione, essendo queste ultime delle vasche di accumulo da localizzare in corrispondenza delle sezioni di sbocco dei bacini montani) e sulla delocalizzazione delle famiglie maggiormente esposte al rischio (Linnerooth-Bayer et al., 2016).

Le tre opzioni sono state il punto di partenza per le discussioni nel processo partecipato che hanno coinvolto l'Assessorato all'Ambiente, l'Ufficio tecnico del Comune e un gruppo di sedici residenti, selezionati dal *team* di ricerca sulla base dei risultati di un questionario distribuito durante un incontro pubblico volto a presentare il progetto (per una descrizione approfondita della metodologia si veda Scolobig et al., 2016). Questi residenti sono diventati il nucleo attivo del processo che è iniziato nel 2010 e terminato nel 2013.

Il *team* di ricerca ha promosso incontri, organizzato gruppi di lavoro, predisposto tavoli di discussione. Parallelamente a questo processo, si sono svolti altri incontri organizzati indipendentemente dai partecipanti (i sedici residenti) per discutere le opzioni, la proposta di compromesso e raccogliere *feedback*. Il gruppo di ricerca ed alcuni studenti dell'Università di Salerno hanno creato un sito *web* e un

gruppo *online* per permettere ad altri residenti, non direttamente coinvolti negli incontri, di contribuire al processo con le proprie opinioni. I verbali delle riunioni sono stati resi disponibili *online*, anche per ottenere ulteriori spunti.

Alcuni degli argomenti discussi durante gli incontri includevano: le tipologie di frana, l'analisi quantitativa del rischio da frana, le categorie di interventi per la mitigazione del rischio, il monitoraggio delle frane, i sistemi di allarme, la pianificazione di emergenza, la consapevolezza del rischio e la preparazione dei residenti, la manutenzione dei versanti, la rilocalizzazione delle abitazioni nelle zone più esposte al rischio da frana, la localizzazione degli interventi di mitigazione del rischio strutturali.

Le discussioni nei gruppi di lavoro si sono focalizzate sull'individuazione di priorità condivise. Quelle su cui si è raggiunto il massimo accordo riguardavano l'implementazione di interventi di ingegneria naturalistica, il sistema di allertamento,

il piano di assestamento forestale e la manutenzione delle opere già esistenti. Una nuova opzione è stata elaborata proprio sulla base delle priorità condivise e, per distinguerla dalle tre opzioni iniziali, è stata definita come soluzione di compromesso (Figura 1).

I primi interventi realizzati sono state opere di ingegneria naturalistica - concluse nel 2019 - che includevano il rivestimento di alcuni canali e gabbioni (volti a ridurre l'erosione dovuta ai frequenti eventi piovosi), la manutenzione e il risanamento dei versanti. Tali opere sono parte di un piano più completo che rispecchia la soluzione di compromesso ed include interventi di mitigazione del rischio strutturali e non strutturali.

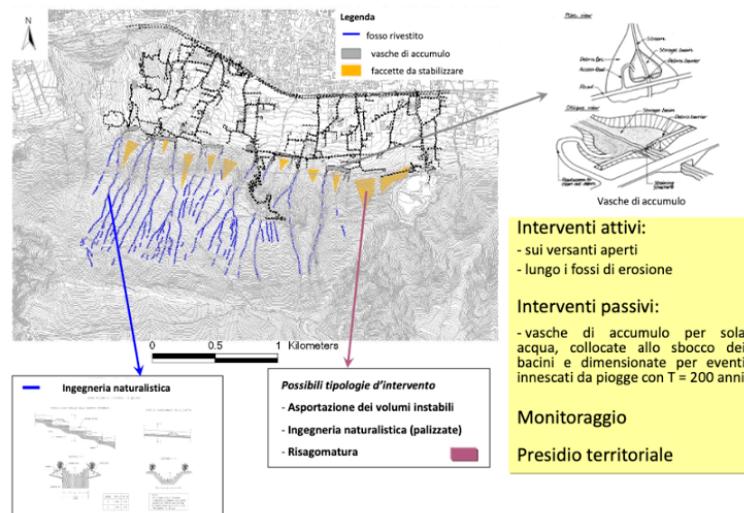


Figura 1 Soluzione di compromesso (elaborata dagli ingegneri geotecnici dell'Università di Salerno)

4. Riflessioni e possibili sviluppi futuri

Il processo partecipato a Nocera Inferiore dimostra come le condizioni pregresse unite alla creazione di una comunità estesa di pari possano giocare un ruolo sinergico per catalizzare azioni concrete, inclusa l'implementazione di interventi per la mitigazione del rischio. Nello specifico, le opere di ingegneria naturalistica hanno garantito non solo una maggiore protezione dalle frane ma anche un migliore accesso alle aree di versante, una maggiore consapevolezza del rischio, unitamente a benefici economici e di valore estetico-ricreativo.

La creazione di una comunità estesa di pari è stata considerata un notevole valore aggiunto non solo dai cittadini ma anche dai responsabili politici locali. Ciò è emerso nelle parole dell'Assessore comunale all'ambiente:

“Credo che il processo partecipato abbia influenzato considerevolmente le dinamiche amministrative per la mitigazione del rischio da frana a Nocera Inferiore. Ha catalizzato la costruzione di opere di ingegneria naturalistica e ha avuto effetti molto positivi per la comunità.

È necessario continuare a lavorare in questo modo” (Martin et al., 2019).

Di grande interesse per i politici locali è stata inoltre l'identificazione dei punti di accordo e disaccordo tra i partecipanti, la condivisione di responsabilità tra decisori e cittadini in relazione alla soluzione di compromesso e la legittimazione delle decisioni sulle priorità, garantita dal processo partecipato. L'eredità del processo - così sostengono alcuni dei residenti che vi hanno partecipato - “è stata quella di mantenere la riduzione del rischio da frane come una priorità nell'agenda politica.” (*ibidem*).

Uno degli aspetti innovativi emersi dal lavoro della comunità estesa di pari è che i residenti hanno collaborato con gli ingegneri geotecnici per sviluppare opzioni per la riduzione del rischio, che non erano state precedentemente considerate dagli amministratori locali. Accanto a questo nuovo modo di operare degli esperti, un altro aspetto innovativo include il *co-design* di una nuova soluzione di compromesso che ha permesso di superare lo stallo decisionale seguito al drammatico evento del 2005.

Durante il percorso, sono emersi - inevitabilmente - alcuni aspetti problematici, talvolta sfociati in veri e propri conflitti tra i partecipanti. Le principali divergenze hanno riguardato: i) la valutazione scientifica del rischio da frana, che è stata messa in discussione da alcuni residenti nelle zone più esposte; ii) le decisioni sulla localizzazione degli interventi di mitigazione del rischio e sulla rilocalizzazione di alcune abitazioni; iii) la garanzia di un livello di protezione simile per tutti gli abitanti, presupposto necessario per garantire “equità nella distribuzione del rischio” (come riportato da un rappresentante di una associazione locale). La gestione di tali conflitti resta una questione aperta nel ciclo di vita delle comunità estese di pari. La presenza di mediatori o comunica-

tori professionisti può facilitare la gestione dei conflitti (Reed, 2008; Fohlmeister et al., 2018), ma è fondamentale essere consapevoli del fatto che raramente i conflitti possono trovare risoluzione durante tali processi (De Marchi, 2003; De Marchi et al., 2005). Spesso le differenze valoriali e le opinioni divergenti riguardo alle priorità sono inconciliabili. Pertanto, è irrealistico pensare che tali divergenze si possano risolvere o che diverse prospettive possano completamente convergere durante un processo partecipato (Linnerooth-Bayer, 2021).

Al contempo, ed in linea con altre pratiche, che si ispirano all'approccio post-normale nei campi più diversi (ad es. De Marchi e Funtowicz, 1997; De Marchi et al., 2000; De Marchi, 2018; L'Astorina e Di Fiore, 2018; e altri autori di cui questo volume presenta un'ampia casistica rispetto al contesto italiano) il caso qui discusso dimostra l'importanza del coinvolgimento di saperi esperti e non esperti per la definizione dei problemi e per l'identificazione di soluzioni condivise.

Molto resta ancora da fare, inclusa una valutazione approfondita dell'esperienza, insieme a quella di altre esperienze di simile ispirazione (De Marchi, 2018). Altrettanto importante è una riflessione sulla possibilità di utilizzare la metodologia qui descritta in altri contesti e di rivisitarla, ad esempio in relazione alle sfide ed opportunità poste dalle nuove tecnologie e dai *social media* all'implementazione di processi partecipati. Infine, l'analisi delle dinamiche di potere e della formazione di coalizioni nelle comunità estese di pari merita attenzione (si veda, ad esempio, Bréthaut et al., 2019). È importante comprendere meglio se e come i partecipanti formano coalizioni e perché, se queste coalizioni cambiano durante il processo, e quali sono i fattori che catalizzano questi cambiamenti. La fiducia tra i partecipanti e il rispetto per i diversi punti di vista sono partico-

larmente importanti, benché abbiano sempre bisogno di tempo e impegno per svilupparsi (Scolobig e Gallagher, 2021). In un contesto di fiducia, gli orientamenti e le aspettative positive dei partecipanti possono avere un'influenza sull'intero processo e costituire un terreno per la legittimazione delle decisioni prese.

Ringraziamenti

Il lavoro presentato in questo capitolo è stato finanziato da due progetti di ricerca: SafeLand “*Living with landslide risk in Europe*” (progetto n. 226479 Settimo Programma Quadro della Commissione Europea) e PHUSICOS “*According to nature: reducing risks in mountain landscapes*” (progetto n.776681 Horizon 2020, Commissione Europea). Vorrei esprimere profonda gratitudine alle numerose persone che hanno contribuito al lavoro sul campo a Nocera Inferiore: Luca Pucci, Sergio Falcone, Nicoletta Fasanino, i residenti e gli intervistati che hanno dedicato tempo ed energie per partecipare a questa ricerca collaborativa. I colleghi Settimio Ferlisi e Leonardo Cascini - entrambi Professori all'Università di Salerno - Jo-Anne Linnerooth-Bayer, Mike Thompson e Juliette Martin dell'International Institute for Applied Systems Analysis hanno contribuito in modo sostanziale al disegno della ricerca, all'organizzazione delle attività e alla pubblicazione di rapporti ed articoli scientifici. Infine ringrazio Bruna De Marchi e Settimio Ferlisi per i commenti e le revisioni alla prima versione del capitolo.

Bibliografia

- Bréthaut, C., Gallagher, L., Dalton, J., & Allouche, J. (2019). Power dynamics and integration in the water-energy-food nexus: Learning lessons for transdisciplinary research in Cambodia. *Environmental Science & Policy*, 94, 153-162.
- Funtowicz, S. and Ravetz, J., (1990). Uncertainty and quality in science for policy. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Funtowicz, S., Ravetz, J., (1993/2020). Science for the post-normal age. *Futures* 25, 735-755. Republished (2020) *Commonplace* <https://doi.org/10.21428/6ffd8432.8a99dd09>
- De Marchi, B., (2003). Public participation and risk governance. *Science and Public Policy* 30, 171-176.
- De Marchi, B. (2018). Manfredonia: cronaca di una ricerca partecipata. In L'Astorina, A. e Di Fiore, M. (eds) *Scienziati in affanno? Ricerca e Innovazione Responsabili (RRI) in teoria e nelle pratiche*. Cnr Edizioni, Roma. <http://doi.org/10.26324/2018RRICNRBOOK> pp. 129-136.
- De Marchi, B., Funtowicz, S. (1997). Proposta per un modulo comunicativo sperimentale sul rischio chimico a Porto Marghera. *Quaderno 97-6*, Gorizia: ISIG, Programma Emergenze di Massa. <https://isig.it/en/publications/working-papers/emergencies/>
- De Marchi, B., Pellizzoni, L., Greco, S., (2005). Riskas social construct. *Quaderno 05-3*, Programma Emergenze di Massa. ISIG, Gorizia.
- De Marchi, B., Funtowicz, S. O., Lo Cascio, S., & Munda, G. (2000). Combining participative and institutional approaches with multicriteria evaluation. An empirical study for water issues in Troina, Sicily. *Ecological Economics*, 34(2), 267-282. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009\(00\)00162-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009(00)00162-2)
- Fohlmeister, S., Zingraff-Hamed, A., Lupp, G. & Pauleit, S. (2018). Guiding Framework for Tailored Living Lab Establishment at Concept and Demonstrator Case Study Sites. Deliverable 3.1., PHUSICOS. H2020 Grant Agreement No. 776681. [Online]. https://phusicos.eu/wp-content/uploads/2018/10/D3_1_GF_Final_Version_complete_201807312-Disclaimers.pdf
- Guimarães Pereira, Â (2018). Coinvolgere i cittadini: un caso di “material deliberation” in L'Astorina, A. e Di Fiore, M. (a cura di) *Scienziati in affanno? Ricerca e Innovazione Responsabili (RRI) in teoria e nelle pratiche*. Cnr Edizioni, Roma. http://doi.org/10.26324/2018RRICNRBOOK_pp.55-59.
- L'Astorina, A. e Di Fiore, M. (a cura di) (2018). *Scienziati in affanno? Ricerca e Innovazione Responsabili (RRI) in teoria e nelle pratiche*, Roma. Cnr Edizioni <http://doi.org/10.26324/2018RRICNRBOOK>
- Linnerooth-Bayer, J. (2021). On decision-analytical support for wicked policy issues. *Risk Analysis* 41(6): 866-869 <https://doi.org/10.1111/risa.13750>
- Linnerooth-Bayer, J., Scolobig, A., Ferlisi, S., Cascini, L., & Thompson, M. (2016). Expert engagement in participatory processes: translating stakeholder discourses into policy options. *Natural Hazards*, 81(1), 69-88. doi:10.1007/s11069-015-1805-8
- Martin J., Scolobig A., Bayer J., Wei L., Balsiger, J. (2021). Catalysing innovation: governance enablers of nature-based solutions. *Sustainability*, 13(4), 1971; <https://doi.org/10.3390/su13041971>
- Martin, J., Linnerooth-Bayer, J., Liu, W., Scolobig, A., Balsiger, J. (2019). *Nature based solutions in-depth case study analysis of the characteristics of successful governance models*, Deliverable 5.1 of the PHUSICOS project, According to nature. Nature based solutions to reduce risks in mountain landscapes, EC H2020 Programme https://phusicos.eu/wp-content/uploads/2020/10/D5_1_NBS-in-depth-case-study-analysis_Final.pdf
- Schiano, P., Mercogliano, P., Comegna, L. (2009). Simula-

tionchains for the forecast and prevention of landslide induced by intensive rainfall. In: Proceedings of the 1st Italian Workshop on Landslides, Rainfall-Induced-Landslide: mechanisms, monitoring techniques and nowcasting models for early warning systems, June 2009, Napoli, 1:232-237.

Scolobig, A., Gallagher, L. (2021). Understanding, analyzing and addressing conflicts in co-production, in Bovine T., Weber E. (eds.) *The Palgrave Handbook of Co-production of Public Services and Outcomes*, Palgrave Macmillan, Basingstoke, UK.

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-53705-0_32

Scolobig, A., Lilliestam, J. (2016). Comparing approaches for the integration of stakeholder perspectives in environmental decision making. *Resources*, 5(4): 37.

Scolobig, A., Thompson, M., & Linnerooth-Bayer, J. (2016). Compromise not consensus: designing a participatory process for landslide risk mitigation. *Natural Hazards*, 81(1), 45-68. doi:10.1007/s11069-015-2078-y

Reed, M. S. (2008). Stakeholder participation for environmental management: A literature review. *Biological Conservation*, 141(10), 2417-2431. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2008.07.014>

Thompson, M. (2008). *Organizing and Disorganizing: A Dynamic and Non-Linear Theory of Institutional Emergence and Its Implications*. London: Triarchy Press.

Thompson, M., Ellis, R., & Wildavsky, A. (1990). *Cultural theory*. Boulder: Westview Press.

Attraverso confini e all'interno di visioni: costruire ponti tra le comunità di ricerca, dentro e fuori l'accademia

Rita Giuffredi¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS13

Riassunto. *Il lavoro di ricerca fatica a incidere costruttivamente nell'intreccio di visioni, interessi, valori, conoscenze incerte e parziali, poste in gioco alte e decisioni urgenti che caratterizzano le società contemporanee. Il sapere accademico è stretto nei vincoli di un'organizzazione disciplinare che crea una specializzazione sempre più spinta, producendo una conoscenza efficiente nel risolvere problemi tecnici ma spesso inadatta per affrontare questioni complesse. Le controversie in ambito ambientale e sanitario evidenziano come sia necessario per il sapere accademico dotarsi di strumenti nuovi – e financo di un nuovo paradigma – per affrontare costruttivamente questioni complesse, poste sulla difficile linea di demarcazione tra conoscenza esperta e valori pubblici, e che richiedono l'adeguata considerazione dell'esistenza di narrazioni condivise, in grado di condizionare scelte e posizionamenti.*

Il progetto BRIDGES (Building Reflexivity and response-ability Involving Different narratives of knowledge and Science), attraverso il caso di studio della fertilità del suolo, intende sperimentare un percorso di ricerca transdisciplinare e innovativo, ispirato alla scienza post-normale e alla costruzione di comunità estese di ricerca fuori e dentro l'accademia. Attraverso una serie di attività di indagine, il progetto mira a far emergere i confini che definiscono e legittimano diverse forme di conoscenza, descrivendo e svelando le narrazioni su scienza e tecnologia condivise nel mondo della ricerca italiana, e i confini con cui i ricercatori definiscono e legittimano le diverse forme di conoscenza, con il fine ultimo di sperimentare metodi transdisciplinari per la co-produzione di ricerca ibrida che stimolino il pensiero sistemico e relazionale e siano in grado di generare

1 Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-IREA), Milano, email: giuffredi@irea.cnr.it. Il presente lavoro è frutto delle riflessioni dell'intero gruppo progettuale BRIDGES. Si ringraziano in particolare Alba L'Astorina (CNR-IREA), coordinatrice del progetto, i partner Alice Benessia (Pianpiccolo Selvatico), Laura Colucci-Gray (Università di Edimburgo) e Tommaso Portaluri (CEST).

una conoscenza responsabile, inclusiva e rilevante.

Parole chiave: narrazioni scienziati, pratiche ibride di ricercar, co-costruzione di conoscenza, fertilità del suolo

1. Introduzione

Ogni giorno, sui media, scienziati ed esperti intervengono per fornire conoscenze specialistiche orientate a guidare azioni e decisioni dei responsabili politici e del pubblico in generale. Tuttavia, tali interventi non solo non generano adesione incondizionata, ma rappresentano un fattore di criticità nel confronto sulle questioni riguardanti la scienza e la tecnologia. Di frequente il dibattito pubblico finisce per polarizzarsi fra sostenitori e scettici dell'approccio identificato come "scientifico", escludendo dalla riflessione gli aspetti di complessità e non riconoscendo adeguatamente l'intreccio sottostante di visioni, interessi e valori, connaturati in special modo alle questioni ambientali o sanitarie. Esempi di tali tensioni nel contesto italiano hanno riguardato la legittimità delle vaccinazioni obbligatorie (prima e durante il COVID-19), le diverse visioni sulla gestione dei rifiuti, la realizzazione di grandi infrastrutture, come il tunnel dell'alta velocità in Val di Susa (Giunti e Camino, 2009; Travaglio et al., 2019) o la contesa sulla Xylella (Colella et al., 2019). Il lavoro di ricerca fatica a incidere costruttivamente in tale intreccio di visioni, interessi, valori, conoscenze incerte e parziali, poste in gioco alte e decisioni urgenti. Uno dei motivi di tale difficoltà è da rintracciarsi nella formazione degli scienziati e nel sistema di produzione di conoscenza: il sapere accademico è stretto nei vincoli di un'organizzazione disciplinare che crea una specializzazione sempre più spinta, producendo una conoscenza efficiente nel risolvere problemi tecnici ma spesso inadatta per affrontare questioni complesse.

Le sempre più frequenti controversie in ambito ambientale e sanitario evidenziano come sia necessario per il sapere accademico dotarsi di

strumenti nuovi – e financo di un nuovo paradigma – per affrontare costruttivamente questioni complesse, poste sulla difficile linea di demarcazione tra conoscenza esperta e valori pubblici e che richiedono l'adeguata considerazione dell'esistenza di narrazioni condivise, in grado di condizionare scelte e posizionamenti. La legittimazione e l'opportuna inclusione delle visioni di gruppi diversi è fondamentale per evitare gli esiti più catastrofici (Benessia e De Marchi, 2017).

Quali sono le condizioni per sviluppare la ricerca come forma di "responsabilità" (Benessia, 2018) nell'affrontare questioni socio-ecologiche e di salute pubblica?

In questo articolo presento la riflessione alla base del progetto BRIDGES (*Building Reflexivity and response-ability Involving Different narratives of knowledGE and Science*)², che attraverso il caso di studio della fertilità del suolo intende sperimentare un percorso di ricerca transdisciplinare e innovativo, ispirato alla scienza post-normale e alla costruzione di comunità estese di ricerca fuori e dentro l'accademia. Attraverso una serie di attività di indagine, il progetto mira a far emergere le narrazioni su scienza e tecnologia condivise nel mondo della ricerca italiana, in particolare su questioni socio-ambientali complesse, e i confini con cui i ricercatori definiscono e legittimano le diverse forme di conoscenza.

In che modo le visioni dei partecipanti si evolvono durante processi partecipativi che coinvolgono approcci esperienziali e pratici alla conoscenza? Quali "indicatori chiave" della fertilità del suolo possono essere sviluppati attraverso processi di ricerca partecipativa ed esperienziale? In che modo il processo di ricerca partecipativa può essere esteso per migliorare la qualità della responsabilità e della partecipazione di tutti nell'affrontare le questioni

2) www.progetto-bridges.it

socio-ecologiche e di salute pubblica nella società italiana?

Queste le domande di ricerca di BRIDGES, orientato a sperimentare metodi transdisciplinari per co-produrre pratiche di ricerca ibride che stimolino il pensiero sistemico e relazionale, in grado di generare una conoscenza che sia responsabile, inclusiva e rilevante.

2. Background: le sfide socio-ecologiche e l'evoluzione delle visioni di scienza

Le grandi sfide contemporanee, in cui gli aspetti scientifici e tecnologici si intrecciano a quelli politici, economici, sociali – dai cambiamenti climatici alla salute pubblica, ai temi agro-ecologici – sono spesso radicate in tensioni tra prospettive differenti, e poggiano su visioni di scienza non più in linea con gli sviluppi contemporanei.

I primi tentativi di comprendere e affrontare tali tensioni facevano riferimento al “modello deficitario del pubblico” e alla mancanza di alfabetizzazione scientifica (Bodmer, 1985 e letteratura correlata). Più recentemente, l'ascesa dei “movimenti antiscientifici” e la marcata sfiducia nelle élite intellettuali (cfr. Bucchi, 2010), ha fatto emergere la crescente spaccatura nella società, che riflette lotte più profonde per l'inclusione sociale e il riconoscimento delle voci pubbliche nelle questioni di *governance* pubblica (Wynne et al., 2007). Le questioni relative al governo della scienza si mescolano a quelle della democrazia e delle disuguaglianze, e ai rischi crescenti per la vita umana sul pianeta.

La visione di base di una scienza autonoma, prestigiosa e moralmente elevata, è largamente diffusa nella società (Bucchi e Saracino, 2020), ha dato origine alla costituzione di istituzioni scientifiche (ad es. lo *European Research Council*) e ha improntato la formazione di studenti, giovani ricercatori e docenti. Tale visione, tuttavia, non descrive adeguatamente la recente evoluzione della scienza in impresa

tecnologica, che oltrepassa i confini del laboratorio, è profondamente intrecciata con le dinamiche politiche ed economiche, e ha il potere di trasformare i sistemi naturali e sociali su scala globale. La conoscenza stessa è stata recentemente ricompresa come contestuale, socialmente distribuita, applicativa, transdisciplinare e “soggetta a molteplici responsabilità” (Gibbons et al., 1994; Nowotny et al., 2003).

A partire dalla svolta “post-accademica” dei primi anni cinquanta (Ziman, 2000), la tecnoscienza è andata incontro alla necessità di giustificare la sua missione sociale. Diverse narrazioni sono state evocate per legittimarne il sostegno pubblico: ad esempio, il contributo agli obiettivi strategici di prestigio nazionale (come nel caso della corsa alla Luna), o lo sviluppo tecnologico a supporto della competitività industriale (Caracostas e Muldur, 1998) o, più di recente, la promessa di risolvere le sfide urgenti dell'umanità. Una narrazione molto influente, specialmente a livello europeo, è quella che legittima la ricerca scientifica tramite l'impatto sulla crescita economica, presupponendo, a scapito di una visione più ampia di conoscenza come bene pubblico, che la ricerca orientata a benefici economici porti in modo lineare e non problematico al benessere generalizzato della società (Benessia e Funtowicz, 2016; Chakraborty e Giuffredi, 2019; Giuffredi, 2016).

Inoltre, la crisi socio-ecologica globale, che unisce le questioni del cambiamento climatico al degrado del suolo e alla perdita di biodiversità e, naturalmente, lo shock della pandemia COVID-19, hanno contribuito a minare ulteriormente un falso senso di sicurezza, mettendo la società di fronte a una crescente imprevedibilità e incertezza sui futuri corsi d'azione (L. Colucci-Gray, 2014) ed esponendo le richieste di riconoscimento e maggiore inclusione democratica dei cittadini.

In un contesto caratterizzato da una diffusa

sfiducia nella capacità della conoscenza scientifica di avanzare certezze e controllo, e dall'urgenza di ripensare la produzione di conoscenza, la riflessione sulla scienza ha esplorato modelli che trascendano le dicotomie fatti/valori e conoscenza/ignoranza, respingendo il riduzionismo per riconoscere la complessità e la dinamicità dei sistemi naturali. La risoluzione delle questioni di politica scientifica post-normale (Funtowicz e Ravetz, 1993) dovrebbe essere basata su una "revisione tra pari estesa", includendo un ampio insieme di attori legittimati alla valutazione dei risultati scientifici e integrando le "epistemologie civiche", ovvero le "vie della conoscenza pubblica storicamente e politicamente situate, culturalmente specifiche" (Jasanoff, 2005).

Nonostante il nuovo modo di pensare abbia raccolto slancio sia negli studi politici che nella comunità scientifica (Benessia e Funtowicz, 2016; Giatti, 2019; Kjellström e Mitchell, 2019; Waltner-Toews et al., 2020), tali approcci al lavoro di ricerca non sono *mainstream*. Per esempio, nel contesto europeo è in atto da cir-

e innovazione responsabile (RRI)", "Societal challenges"), ma i ricercatori considerano queste come "attività periferiche" (Glerup et al., 2017; L'Astorina e Di Fiore, 2017; Meijer et al., 2016) e la cittadinanza viene coinvolta spesso solo al termine del processo e in modo strumentale (Giuffredi, 2018).

3. Narrazioni di scienza, ricerca ibrida e co-produzione di conoscenza

L'obiettivo generale di BRIDGES è di elaborare strumenti per sostenere approcci responsabili e partecipativi alla ricerca scientifica nel contesto italiano, al fine di affrontare problemi socio-ecologici complessi e di rilevanza personale e collettiva.

I cardini di tale approccio sono l'identificazione e la riflessione critica sulle narrazioni di scienza e tecnologia, la sperimentazione di pratiche partecipative e ibride di ricerca e la costruzione condivisa di conoscenza: la **Figura 1** descrive le principali attività del progetto, ascrivendole al rispettivo polo concettuale.

La contraddizione irrisolta nelle relazioni



Figura 1. I cardini concettuali di BRIDGES, e le corrispondenti principali attività e risultati attesi del progetto

ca due decenni un processo che formalmente richiede l'integrazione di una pluralità di attori sociali nella produzione di conoscenza scientifica (attraverso le varie linee di finanziamento "Scienza e/in/con e per la società", "Ricerca

scienza-società, in grado di minare il potenziale di produrre conoscenza critica e responsabile, è in primo luogo fondata su visioni condivise riguardo la fisionomia, il ruolo socio-politico e le potenzialità di scienza e tecnologia (Ja-

sanoff e Kim, 2015). Solitamente incorporate tacitamente in discorsi e riflessioni sulla scienza, queste narrazioni esprimono immaginari ampi sul mondo, sull'ordine e la vita sociale, imponendo classificazioni di valore, proiettando categorie, distinguendo i problemi dai non

cercatori partecipanti allo studio (**Figura 2**). A partire dalle narrazioni di scienza emergenti dalle indagini e dalle interviste, i ricercatori coinvolti saranno invitati a riflettere su natura, caratteristiche e ruolo del loro lavoro di ricerca “disaccoppiandolo dal desiderio di controllo

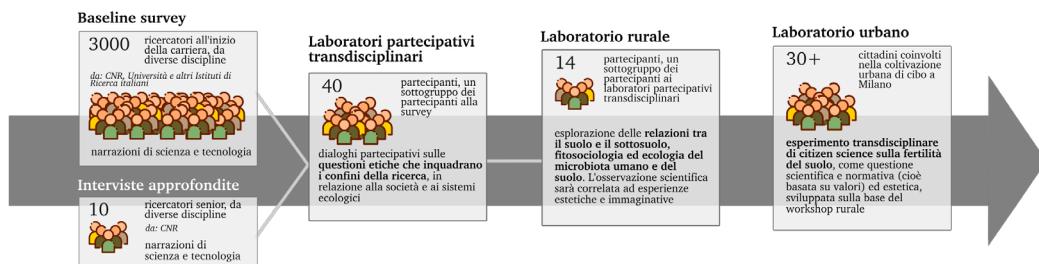


Figura 2. Schema dei partecipanti coinvolti nelle attività di survey/interviste e laboratoriali: a partire da un collettivo di ricerca di circa 3000 giovani ricercatori italiani e 10 senior, saranno selezionati per i laboratori partecipativi transdisciplinari a Milano 40 partecipanti, 14 dei quali formeranno il gruppo invitato a Pianpiccolo Selvatico per il laboratorio rurale. Infine, un gruppo di qualche decina di cittadini sarà invitato a prendere parte a un esperimento transdisciplinare di citizen science sulla fertilità del suolo

problemi e identificando gli attori rilevanti: definiscono cioè gli orizzonti delle azioni possibili e accettabili (Wynne et al., 2007).

Il focus concettuale di BRIDGES è la questione della *demarcazione* della scienza. In primo luogo, il progetto è orientato a esplorare come i confini che definiscono e legittimano le diverse forme di conoscenza siano stati tracciati nel tempo, da chi e per quali scopi; in secondo luogo, intende mettere in discussione assunti dati e impostazioni comunicative sottese, mettendo in atto diverse forme di demarcazione e forgiando nuovi modi di conoscere. Nel contesto del progetto, la demarcazione è, cioè, impiegata come un potente strumento euristico, che guarda alle narrazioni come pratiche linguistiche usate per definire i confini di ciò che è incluso ed escluso nel processo di ricerca (Cronon, 1992; Gieryn, 1983).

Le pratiche di demarcazione saranno utilizzate come punto di partenza per identificare e discutere le narrazioni dominanti su scienza e tecnologia circolanti nella cultura scientifica italiana, in letteratura e nei dibattiti pubblici, così come nelle posizioni e nei racconti dei ri-

sulla Natura e sul futuro, e ricollegandolo alla sua dimensione relazionale. Quella di come gli esseri umani chiedono e rispondono l'uno all'altro e più fundamentalmente vivono insieme” (Funtowicz e Strand, 2011). Durante i laboratori saranno impiegate metodologie basate sulla ricerca artistica (Benessia, 2017; Laura Colucci-Gray, 2009) e proposte attività esperienziali che coinvolgeranno artisti e scienziati in forme ibride di indagine (Benessia et al., 2012), allo scopo di stimolare una riflessione creativa e incoraggiare a mettere in discussione il ruolo etico e sociale della ricerca, anche nelle sue dimensioni legate alla valutazione della qualità. Tali attività impegneranno i partecipanti attraverso una gamma di dimensioni comunicative, dal livello astratto e cognitivo della classica demarcazione scientifica, al livello estetico, incarnato e affettivo delle indagini contestualizzate.

Per la sua rilevanza globale e la sua centralità nel contesto italiano, il caso di studio sulla fertilità del suolo – all'intersezione di diverse comprensioni disciplinari e abitato da attori sociali con visioni, obiettivi e strumenti diffe-

renti – fornisce il campo di applicazione della sperimentazione di pratiche di ricerca ibrida e co-produzione di conoscenza. La fertilità del suolo è collegata a una serie di questioni ambientali e di salute pubblica, come la qualità dell'aria e la povertà alimentare, e si colloca al centro della narrazione sui modelli di sviluppo guidati dalla scienza.

Attraverso laboratori transdisciplinari e indagini di *citizen science*, coinvolgendo specialisti del suolo, agricoltori, giovani ricercatori di diverse discipline e cittadini (cf. Figura 1 e Figura 2), il progetto contribuirà a produrre “indicatori condivisi del suolo” in grado di incorporare una varietà di dimensioni, sia disciplinari che sensoriali, emozionali ed estetiche. Questi indicatori co-prodotti aiuteranno a sviluppare una visione più sistemica del suolo, potranno contribuire a superare i problemi connessi al monitoraggio della qualità del suolo e alla sua *governance* (Food and Agriculture Organisation (FAO), 2019), ma saranno anche di maggiore rilevanza per l'azione dei cittadini, rispondendo alla cultura, alle esigenze e ai contesti locali (Giuffredi et al., 2021). La diversità che connota la rete dei partner³ e degli *endorser*⁴ di BRIDGES è intesa a realizzare fin dalla struttura del progetto la collaborazione attiva di un'ampia platea di attori e di prospettive. Cruciale in tale contesto è la dimensione comunicativa, pensata per uscire dalle strettoie di un approccio di *marketing* del progetto, per supportare la circolazione di conoscenza e le relazioni tra tutti gli attori, interni ed esterni al progetto, e contribuire in maniera determinante alla costruzione condivisa di conoscenza transdisciplinare.

3) Il progetto è coordinato dal CNR, (istituti coinvolti: IREA, IBBA, IBE e IRPPS); Pianpiccolo Selvatico, centro per la ricerca nelle arti e nelle scienze, profondamente radicato nel contesto agro-ecologico e il CEST, associazione di giovani ricercatori interessati al dialogo tra scienza e società. Il team si avvale anche della collaborazione con l'Università di Edimburgo, tra i centri più avanzati nella sperimentazione di metodologie transdisciplinari sui temi socio-ecologici complessi e controversi.

4) Si veda www.progetto-bridges.it per un elenco completo.

4. Costruire ponti nella comunità di ricerca e nella società italiana

BRIDGES ha l'ambizione di migliorare la relazione tra la scienza e la società, creando e ricercando le condizioni che permettono un dialogo partecipativo tra i ricercatori, la società e i sistemi ecologici.

Il progetto è orientato a costruire ponti non solo tra diversi approcci disciplinari (con le scienze sociali e la filosofia che dialogano con le scienze e le arti), ma anche tra teoria e azione. In questo senso, ci si propone di stimolare, nel contesto italiano, il movimento dall'attuale modello di una scienza esperta che 'svela la verità al potere', verso un modello di responsabilità, in cui le domande sulla conoscenza siano sempre coniugate con l'attenzione alle emozioni, ai valori e alle relazioni. La scelta di coinvolgere un ampio bacino di giovani ricercatori, nelle diverse fasi del progetto, intende promuovere una riflessione su caratteristiche e ruolo sociale della scienza nella comunità scientifica italiana, che sia condivisa e sostenuta a partire dalle future generazioni di ricercatori.

Viene esplorato un percorso innovativo per comprendere e praticare l'impegno sociale nella scienza, innanzitutto scoprendo come i futuri ricercatori si posizionano rispetto a problemi complessi e progettando contesti che sfidino le forme convenzionali di “partecipazione”. Andando oltre la sfera cognitiva per coinvolgere le dimensioni affettive ed esperienziali delle pratiche degli scienziati, potranno emergere le idee tacite sulla scienza che orientano i modi in cui i ricercatori impostano i problemi e scelgono i metodi per affrontarli, ma anche le rappresentazioni implicite di se stessi come membri attivi del dibattito.

L'importanza di attribuire valore alle prospettive di tutti gli attori interessati è al centro del lavoro. Si tratta di una condizione necessaria

sia per la democratizzazione della scienza – ovvero per la definizione condivisa delle direzioni desiderabili della scienza –, ma anche per la costruzione di una conoscenza ‘socialmente robusta’ (Gibbons et al., 1994), che sia responsabile, inclusiva e rilevante.

Alternando attività di ricerca teorica, studi di caso e laboratori che coinvolgono i ricercatori in conversazioni con altri sistemi di conoscenza e azione – come l’arte e l’educazione – il progetto si sforza dunque di offrire una serie di strumenti e metodi per stimolare una riflessione nel dibattito italiano sui significati sempre mutevoli della ‘ricerca’ di fronte a questioni complesse, con l’obiettivo finale di sostenere la creazione di un forum pubblico di ricerca in cui le questioni di qualità, etica e responsabilità della scienza siano apertamente e continuamente definite e legittimate attraverso un accordo pubblico condiviso.

Finanziamenti

BRIDGES è finanziato con grant n° 2020-1204 da Fondazione Cariplo, impegnata nel sostegno e nella promozione di progetti di utilità sociale legati al settore dell’arte e cultura, dell’ambiente, dei servizi alla persona e della ricerca scientifica.

Bibliografia

- Benessia, A. (2017). I simply didn’t think, ok? Little Boy and the ethical boxes of innovation. In *Atlante Energetico, Catalogue Fondazione Spinola Banna and GAM Torino* pp. 128–133.
- Benessia, A. (2018). L’abilità di rispondere: traiettorie e significati della RRI. In A. L’Astorina e M. Di Fiore (Eds.), *Scienziati in affanno? Ricerca e Innovazione Responsabili (RRI) in teoria e nelle pratiche*. Cnr Edizioni. <https://doi.org/10.26324/2018RRICNRBOOK> pp 157–158.
- Benessia, A., De Marchi, B. (2017). When the earth shakes ... and science with it. The management and communication of uncertainty in the L’Aquila earthquake. *Futures*. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2016.11.011>
- Benessia, A., Funtowicz, S. (2016). Never Late, Never Lost, Never Unprepared. In *The Rightful Place of Science: Science on the Verge* (pp. 71–113). Consortium for Science, Policy and Outcomes at Arizona State University.
- Benessia, A., Funtowicz, S., Bradshaw, G., Ferri, F., Ráez-Luna, E. F., Medina, C. P. (2012). Hybridizing sustainability: Towards a new praxis for the present human predicament. *Sustainability Science*. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0150-4>
- Bodmer, W. F. (1985). *The Public Understanding of Science: Report of a Royal Society Ad Hoc Group Endorsed by the Council of the Royal Society*.
- Bucchi, M. (2010). Scienziati e antiscentisti : perché scienza e società non si capiscono. Bologna: Il Mulino.
- Bucchi, M., Saracino, V. (2020). Scared, Supportive and Confident in Science (but a little confused by expert communication). Trends and changes in the perception of the pandemic: the new data from the Science in Society Monitor. *Public Understanding of Science Blog*.
- Caracostas, P., Muldur, U. (1998). Society, the endless frontier. A European Vision of Research and Innovation Policies for the 21st Century.
- Chakraborty, A., Giuffredi, R. (2019). Science and technology for the people? On the framing of innovation in policy discourses in India and in EU. *JCOM*, 18(03). https://jcom.sissa.it/archive/18/03/JCOM_1803_2019_A05
- Colella, C., Carradore, R., Cerroni, A. (2019). *Problem Setting and Problem Solving in the Case of Olive Quick Decline Syndrome in Apulia, Italy: A Sociological Approach*. 109(2), 187–199. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-07-18-0247-FI>
- Colucci-Gray, L. (2014). Beyond evidence: a critical appraisal of global warming as a socio-scientific issue and a reflection on the changing nature of scientific literacy in school. *Cultural Studies of Science Education*. doi.org/10.1007/s11422-013-9556-x
- Colucci-Gray, Laura. (2009). Role-play as a tool for learning and participation in a post-normal science framework. In *Science Society and Sustainability*. <https://doi.org/10.4324/9780203875124>
- Cronon, W. (1992). A place for stories: Nature, History and Narrative. *The Journal of American History*, March, 1347–1376.
- Food and Agriculture Organisation (FAO). (2019). *Soil erosion: the greatest challenge to sustainable soil management*.
- Funtowicz, S., Ravetz, J. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 25(7), 739–755. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(93\)90022-L](https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90022-L)
- Funtowicz, S., Strand, R. (2011). Change and Commitment: Beyond Risk and Responsibility. *Journal of Risk Research*, 14(8), 995–1003.
- Giatti, L. L. (2019). Participatory Research in the Post-Normal Age. In *Participatory Research in the Post-Normal Age*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-27924-0>
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M. (1994). *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. SAGE.
- Gieryn, T. F. (1983). Boundary-Work and the Demarcation of Science from Non-Science: Strains and Interests in

- Professional Ideologies of Scientists. *American Sociological Review*, 48(6), 781–795.
- Giuffredi, R. (2016). La transizione dall'«Europa della conoscenza» all'«Unione dell'innovazione» nella politica della ricerca europea. *PHYSIS Rivista Internazionale Di Storia Della Scienza*, LI(1–2), 187–200.
- Giuffredi, R. (2018). *Which science for which Europe? Between the lines of policy discourses in European science policies [Dissertation thesis]* [Alma Mater Studiorum Università di Bologna. Dottorato di ricerca in Science, cognition and technology, 29 Ciclo.]. <https://doi.org/10.6092/unibo/amsdottorato/8286>
- Giuffredi, R., Criscuolo, L., De Lazzari, A., Fanelli, G., Giordano, R., Petrocelli, A., Portacci, G., Pugnetti, A., L'Astorina, A. (2021). Knowledge co-construction by citizens and researchers to create a SNAPSHOT of the marine environment during and after the COVID-19 lockdown. *Frontiers in Marine Science*, 0, 1580. <https://doi.org/10.3389/FMARS.2021.718214>
- Giunti, L., & Camino, E. (2009). Active citizenship. A case-study. The controversy of high speed rail in the Susa Valley. In D. Gray, L. Colucci-Gray, & E. Camino (Eds.), *Science, Society, Sustainability. Education and Empowerment for an Uncertain World* (pp. 51-70.). Routledge.
- Glerup, C., Davies, S. R., Horst, M. (2017). 'Nothing really responsible goes on here': scientists' experience and practice of responsibility. *Journal of Responsible Innovation*, 4(3), 319–336. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23299460.2017.1378462>
- Jasanoff, S. (2005). *Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States*. Princeton University Press.
- Jasanoff, S., & Kim, S.-H. (Eds.). (2015). *Dreamscapes of Modernity: Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power*. The University of Chicago Press.
- Kjellström, S., Mitchell, A. (2019). Health and healthcare as the context for participatory action research. *Action Research*, 17(4), 419–428. <https://doi.org/10.1177/1476750319891468>
- L'Astorina, A., Di Fiore, M. (2017). A New Bet for Scientists? Implementing the Responsible Research and Innovation (RRI) approach in the practices of research institutions. *Relations*, 5(2), 157–174. <https://doi.org/10.7358/rela-2017-002-last>
- Meijer, I., Mejlgaard, N., Lindner, R., Woolley, R., Rafols, I., Griesler, E., Wroblewski, A., Buehrer, S., Stilgoe, J., Tsipouri, L., Maroulis, N., Peter, V. (2016). *Monitoring the Evolution and Benefits of Responsible Research and Innovation (MoRRI) – a preliminary framework for RRI dimensions indicators - Paper for the OECD Blue Sky Forum 2016 – final version, 15 July 2016*.
- Munafò, M. (Ed.). (2019). *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*. (08/19; Edizione 2, Report SNPA).
- Nowotny, H., Scott, P., Gibbons, M. (2003). "Mode 2" Revisited: The New Production of Knowledge. *Mind*, 112(3), 179–194. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1025505528250>
- Travaglio, M., de Luca, E., Revelli, M., Montanari, T., Mercalli, L., Tartaglia, A., Pepino, L., Algostino, A., Giorno, C., Sasso, C., & Giunti, L. (2019). Perché No Tav. PaperFIRST.
- Waltner-Toews, D., Biggeri, A., De Marchi, B., Funtowicz, S., Giampietro, M., O'Connor, M., Ravetz, J. R., Saltelli, A., van der Sluijs, J. P. (2020). Post-normal pandemics: Why COVID-19 requires a new approach to science - STEPS Centre. *Steps-Centre.Org*. <https://steps-centre.org/blog/postnormal-pandemics-why-covid-19-requires-a-new-approach-to-science/>
- Wynne, B., Felt, U., Callon, M., Gonçalves, M., Jasanoff, S., Jepsen, M., Joly, P.-B., Konopasek, Z., May, S., Neubauer, C., Rip, A., Siune, K., Stirling, A., Tallacchini, M. (2007). *Taking European Knowledge Society Seriously. Report of the Expert Group on Science and Governance to the Science, Economy and Society Directorate, Directorate-General for Research, European Commission*.
- Ziman, J. (2000). *Real Science: What it Is and What it Means*. Cambridge University Press.

La poetica della scienza post-normale: estratti dal diario di Pianpiccolo

Alice Benessia¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS14

Riassunto. *Ho avuto il privilegio di dialogare con Silvio Funtowicz per quasi due decenni, nei quali abbiamo condiviso esperienze e ricerca al confine tra scienza, arte e filosofia. In numerose e preziose occasioni, Jerome Ravetz ha contribuito con il suo entusiasmo per le imprese ambiziose. In questa collaborazione, ancora in corso, ho incontrato i contenuti della scienza post-normale e, nel corso del tempo, ne ho lentamente assorbito lo spirito. Propongo qui una breve esplorazione poetica dell'universo post-normale, attraverso alcuni estratti dal diario di un esperimento aperto che conduco a Pianpiccolo Selvatico, una cascina e un centro di ricerca situato in una remota regione rurale del Piemonte Meridionale. Piante domestiche e selvatiche, una gallina di nome Priscilla, tre anziani cavalli, due piccoli maiali animano una coreografia post-normale, suscitando domande aperte sull'ideale di dominio Cartesiano, la complessità sistemica e riflessiva dei viventi, la qualità della conoscenza esperienziale e ibrida, l'ineludibile presenza di contraddizioni.*

Parole chiave: esperienza, ibridazione, prassi, convivenza inter-specifica.

1. Premessa

Ho incontrato la scienza post-normale nella voce di Silvio Funtowicz, in un seminario aperto al pubblico nel 2003. Di passaggio a Torino, stavo terminando i miei studi post-laurea a New York, un percorso parallelo tra le arti visive e i fondamenti filosofici della fisica. Ricordo distintamente il mio entusiasmo per uno stile narrativo intessuto di domande aperte e rapidi passaggi, dalla Grecia antica di Pitagora alle democrazie e tecnoscienze contemporanee. Propensa a lasciare il mondo accademico per

dedicarmi alla fotografia, ho intuito nell'eco di quel sorprendente racconto post-normale la possibilità di integrare invece le due dimensioni, di intraprendere un percorso ibrido nel quale arte, scienza e filosofia potessero convivere, impastandosi di volta in volta in forme diverse. Così è stato. La prima tappa è stata investigare il ruolo dell'arte nel creare e promuovere le immagini e gli immaginari della tecnoscienza (Benessia, 2009). Dalla rappresentazione siamo poi passati alla *performance*, con la possibilità di proporre delle esperienze epistemiche ed estetiche ibride, al confine tra l'arte e la scienza, il comprendere e l'agire, il sapere e il potere, in contesti accademici, teatri e musei². Da queste esperienze è emersa una serie di scritti sull'ibridazione delle conoscenze, l'innovazione e la demarcazione della scienza (Benessia et al., 2012, Benessia e Funtowicz, 2013; 2015; 2016).

Negli ultimi cinque anni, seguendo le tracce del percorso intrapreso, mi sono avventurata in un esperimento collettivo di ricerca ibrida e partecipata: una convivenza inter-specifica con il mondo vegetale e animale che popola Pianpiccolo Selvatico, una cascina situata in una remota regione del Piemonte meridionale. In questo passaggio dalla *performance* all'azione diretta e quotidiana di artisti e ricercatori, molte questioni emerse nel contesto della scienza post-normale hanno preso corpo, in tutta la

²) Alcune tra le performance proposte negli anni: 1) *What I cannot create, I do not understand* (2017). Video, fotografie e public talk. Galleria di Arte Moderna (GAM) Torino. 2) *The ability to respond. Poetry and photography as quality evidence* (2016). Fotografie e reading di poesia, con David Waltner-Toews. In: *New currents in science: the challenges of quality*, Joint Research Centre, Ispra. 3) *Being there* (2011) Fotografie e canti polifonici, con il Trio Francesca Ferri alla Calouste Gulbenkian Foundation di Lisbona. 4) *Ho tremato con la terra: Un perpetuo circuito di produzione e distruzione*. Fotografie, canti polifonici, performance teatrale e public talk, con Silvio Funtowicz, Bruna De Marchi, Sista Bramini e il Trio Francesca Ferri (2010) in Gemona del Friuli e al Teatro Sociale di Pinerolo. *Waiting for sustainability* (2010) fotografie, canti polifonici e public talk, con Silvio Funtowicz e il Trio Francesca Ferri alla International Conference on Sustainability Science (ICSS 2010), Università La Sapienza di Roma.

¹) Pianpiccolo Selvatico – Center for Research in the Arts and the Sciences, Regione Santa Lucia 16, 12070 Levice, (CN), <http://www.pianpiccolo.org/> email: abenessia@yahoo.it

loro rilevanza: la complessità emergente dei sistemi viventi, l'intrinseca presenza di contraddizioni come opportunità di percepire i confini epistemici e normativi del proprio operare, l'imprescindibile coesistenza tra linguaggi, conoscenze e prospettive incommensurabili, la necessità di procedere per approssimazioni successive, con piccoli passi su tempi lunghi, il peso del 'come' accanto al 'che cosa'. Queste riflessioni sono al centro dei progetti ricerca in corso a Pianpiccolo³ e si sono insinuate nel lavoro di narrazione del quale propongo alcuni estratti qui di seguito⁴.

2. Abitare il selvatico

Pianpiccolo è una frazione isolata in una vallata che poggia su un piccolo altopiano, un'anomalia nel paesaggio terrazzato dell'Alta Langa. È questa peculiarità che gli dà il nome. Pianpiccolo è stato tradotto in tempi recenti dalla parola Cianpicòl, "piccolo piano" nel dialetto già un po' ligure del Piemonte meridionale. L'ho trovato scritto in una mappa del tardo settecento, antecedente alla cascina in pietra che è stata costruita nel 1811. Poco dopo essermi insediata qui, ho scoperto in una casuale conversazione con dei vicini che al toponimo è associato un aggettivo, Selvatico, che lo distingue da un altro Pianpiccolo detto Domestico, una cascina più in basso nella vallata, orientata a sud. È selvatico, mi dicono, perché è isolato e perché la neve tarda a sciogliere. Questo perché è orientato a nord est, un'altra anomalia rispetto al sud ovest delle caschine tradizionali. Mi si dice

anche che Cianpicòl (il selvatico) è sinonimo di un luogo remoto. Andare in Cianpicòl si usa per dire in cima al mondo proseguono, a casa del diavolo, e omettono per delicatezza la metafora più nota che riguarda il posteriore dei lupi.

E in effetti a Pianpiccolo il selvatico è molto presente. Nelle varie stagioni la notte si popola di suoni - versi e rumori di animali dei boschi. Si alternano nel silenzio cinghiali, caprioli, lupi, volpi, ghiri, rapaci notturni e molto altro che non so riconoscere, o che semplicemente si aggira in silenzio. In un'esperienza di monitoraggio ambientale, ho sentito la presenza estiva dei pipistrelli, attraverso un sensore che trasforma gli ultrasuoni in frequenze udibili. C'è un mondo intero di creature che nella notte vive indisturbato nel paesaggio e di giorno si nasconde alla presenza umana.

In un movimento opposto, le creature domestiche che abitano il borgo insieme a me, un piccolo gruppo di animali umani e non umani, si avventurano nel paesaggio durante il giorno e si ritirano la notte, al sicuro.

Le piante che ci circondano mi danno l'impressione di assistere per lo più inermi alle maree di mammiferi, uccelli, insetti, rettili e anfibi che si alternano. I mammiferi, domestici e selvatici, possono essere molto molesti, mangiano bulbi, radici, fusti e rami, rosicchiano le cortecce, scavano buche, compattano e rivoltano la terra.

Le piante domestiche nell'orto, nel frutteto e nel giardino sono protette con recinti di vario tipo, più alti, più bassi, a rete, a filo; un po' perché sono più giovani e fragili, un po' perché sono funzionali a noi mammiferi umani. Decidiamo dove e come crescono, se e dove si riproducono, spesso anche quando è l'ora di morire. Le piante selvatiche intorno convivono senza particolari remore con il resto dei viventi, più esposte alla contingenza. Due tipi di esistenza separati tra loro da barriere fisiche

3) Il programma annuale Pianpiccolo Research Residency, dedicato ad artisti e ricercatori sul tema del confine tra domestico e selvatico, e in particolare il progetto BRIDGES - Building Reflexivity and response-ability Involving Different narratives of knowledge and Science, coordinato dal CNR-IREA. Si veda Giuffredi (2022) in questo volume e <https://www.progetto-bridges.it/>

4) Si tratta di un testo preparato per una lettura ad alta voce, in un podcast sul tema del selvatico nel Festival "Sette Giorni per Paesaggi, Immaginari del Limite", a cura di EN Laboratorio Collettivo (2021). Il podcast è disponibile su <https://storielibere.fm/sette-giorni-per-paesaggi-selvatico>

e differenze genetiche.

Nel piccolo altopiano c'è anche un grande pascolo. Realizzo molto presto che alle nostre latitudini la prateria è una forzatura, un sistema fuori equilibrio dal punto di vista ecologico. Continua a esistere solo con una costante manutenzione stagionale. Se lo si lascia andare, si inselvaticisce, in senso letterale. Torna a essere bosco. I primi a colonizzarlo sono gli arbusti spinati, rovi, rose canine, prugnoli, biancospini. Si dice, leggo in un libro, che il prato si arma per difendere i semi degli alberi dagli animali. Lo si vede accadere nelle fasce di confine con il bosco, colonizzate da siepi spinose che cercano di avanzare, rotte in punti precisi dove i cinghiali pionieri decidono di creare i loro sentieri. Le società di piante, mi rendo conto, non sono in realtà inermi e tanto meno inerti, la faccenda è molto più complessa. I confini tra selvatico e domestico sono sfumati, nel tempo e nello spazio.

Insieme a me, sono residenti stanziali a Pianpiccolo alcuni animali tradizionalmente di cascina. In questo momento, quattro galline e due galli, due maiali, due asine e tre cavalli. Sono arrivati qui in dono, qualche volta in emergenza, attraverso incontri e storie diverse, spesso difficili. Qualcuno già vecchio, qualcuno nato da poco, qualcuno nel fiore degli anni. Sono specie addomesticate da millenni e selezionate in tempi più recenti in modo sempre più preciso, per assolvere funzioni specifiche. Programmati nel comportamento e nell'espressione genica.

A Pianpiccolo non hanno più una vita funzionale, non vengono mangiati e messi al lavoro. Sono liberi di muoversi nella vallata durante il giorno e rientrano, in orari diversi, nei rifugi di varie forme e misure che li ospitano per la notte.

Conduco con loro una sorta di esperimento di reciproca cura e trasformazione.

Tendo a osservarli, a stare con loro senza uno

scopo particolare, al di là delle mansioni di pulizia quotidiana. Sento la loro presenza come vita in una forma, in qualche modo accessibile, eppure altra da me. La sera prendo nota di alcuni dei pensieri e degli eventi del giorno.

3. Ontologia dei polli (Primavera 2020)

5 Maggio. Oggi Priscilla non sta bene. Resta immobile nella paglia mentre le altre si allontanano. Forse aspetta di fare l'uovo. Torno a vedere dopo qualche ora ed è poco più in là. Non ha mangiato nulla, non razzola. Archimede torna a prenderla, ma lei non si muove. Provo a lanciare qualche granaglia tra i due. Archimede riconosce il cibo e comincia un suono delicato e ritmato. Lo fa quando c'è qualcosa di buono, per avvisare le ragazze. Prende anche nel becco i grani più appetitosi, i semi di girasole e, li serve a Priscilla. Niente, non mangia. La sera si ritira nel pollaio con le altre.

7 Maggio. Trovo un uovo accanto a Priscilla ma lei resta molto debole. Chiedo ad Achille se conosce un veterinario che mi possa aiutare. Mi dà un paio di numeri di telefono e mi dice che mi devo preparare alle risate di chi chiamo. Mi spiega che i clinici per i polli sono molto rari. I veterinari tengono in salute gli allevamenti, non le singole galline. Un tempo, mi dice, in cascina c'era sempre qualcuno che sapeva curarle. Oggi non più. Un pulcino costa 1 euro, al massimo 2. Non ha senso curare una gallina. In effetti i vicini mi hanno guardata increduli alla domanda di un dottore per Priscilla. E le risate sommesse dei veterinari, al telefono, si fanno sentire. Non sanno come aiutarmi. Scoraggiata, le propongo cibi diversi e la osservo mangiare dei piccoli pezzi di mela. Spero che si riprenda da sola.

8 Maggio. Priscilla non migliora. Uno dei veterinari che ho sentito ieri mi richiama. Dice che si è ricordato di una clinica per animali da com-

pagnia vicino a Cuneo. Ci lavora un collega che cura gli uccelli. Ma certo, da compagnia. Basta cambiare la funzione ufficiale dell'animale e ciò che è incongruo diventa normale. Non ho mai pensato alle galline con cui abito come animali da compagnia. Chiamo subito e mi dicono che il dottore sta visitando un pappagallo. Mi viene da ridere. Lo sento poco dopo. Mi dice che deve vederla, al telefono non può aiutarmi. Il primo appuntamento possibile è domani.

Mi viene in mente che per curare gli uccelli selvatici esistono i centri recupero. Vivono per lo più di donazioni e non accolgono galline, uccelli domestici.

Le galline come individui non hanno un senso economico e dunque semplicemente non esistono. O forse esistevano, ma oggi non più. Non è una questione etica, è ontologica.

9 Maggio. Scarico il modulo per l'autocertificazione e alla voce "motivo dello spostamento" scrivo emergenza medica. Sorrido all'idea che se qualcuno mi ferma devo mostrare Priscilla in un trasportino da gatto riempito di paglia. E devo dire, è il mio animale da compagnia.

Alla clinica non vedo nessuno, le procedure anti Covid sono rigide e la tensione è alta. Un'infermiera registra la paziente. Nome, Priscilla. Data di nascita, primavera 2018. Qui la gallina è ufficialmente un individuo. Vedo al di là di un vetro, un signore con un cane, in sala d'attesa. Mi guarda attonito da dietro la mascherina.

La visita è breve, altre uova non ce ne sono e sembra che il problema siano dei particolari parassiti intestinali che possono diventare molto pericolosi, letali se non curati. Mi prescrive un'apposita medicina. Mentre compila la ricetta, racconto il problema della ricerca di un medico per galline. Il dottore si infiamma. Suo nonno mi racconta, allevava galline da competizione – per bellezza. E le sapeva curare. Ha imparato da lui e quando ha fatto veterinaria si è

specializzato in volatili. "Oggi ci sono solo più i veterinari da allevamento; sono epidemiologi", mi dice, "non medici". "E guardi un po' quello che sta succedendo, siamo ormai in mano anche noi agli epidemiologi. Nessuno che sappia più curare il singolo, che sappia prendersene cura. Per questo siamo messi così male ora", mi dice. "E poi, guardi", continua, "i medici ora neanche li ascoltano". Taccio. Per un momento pensiamo insieme alla specie umana come a un gigantesco allevamento intensivo. Priscilla intanto è di nuovo nel trasportino, muta e immersa nella paglia. Pronta per tornare a casa. In macchina sorrido al pensiero che come medico, lui, oggi, preso dai suoi discorsi, è stato un po' sbrigativo.

4. Pollice opponibile (Autunno 2020)

20 novembre. Gli equini non si tirano mai tra loro. Si spingono soltanto. Per comunicare, giocare, e stabilire le gerarchie. Noi primati umani, con il nostro pollice opponibile, d'istinto tiriamo e non spingiamo. Spesso non ci capiamo anche perché noi siamo predatori e loro prede. Me lo ha detto oggi Barbara, nel nostro primo incontro sul linguaggio degli equini. Mi ha aperto un mondo. A me capita di tirare senza successo, le dico, quando il cavallo si pianta. E qualche volta mi lascio spingere, anche un po' divertita. Penso di essere mite. Barbara mi chiarisce la faccenda. La mia reticenza a guidare il branco, la mia ingenuità nel pensarmi fuori dalle sue dinamiche, può essere pericolosa. In caso di necessità devo poter intervenire. E in generale la mia riluttanza crea confusione. Abituati alla relazione con l'umano che decide, i miei equini sono spaesati.

Alla fine della giornata ci fermiamo a parlare. "Nell'equitazione tradizionale si impara a comandare da predatori", mi dice. "Con questo metodo si arriva a guidare come un equino tra equini, da capobranco". Mi ricorda, anche un po' divertita, che tra gli equini, le guide stabili

sono le femmine. E che il branco assume il carattere della guida. Se è mite, il branco è mite.

23 Novembre. Lini torna dal pascolo con un grande ramo di rosa canina impigliato nella coda. Cerca di toglierselo ma si punge, e si spaventa. Mi avvicino e piano piano inizio a sbrogliare il groviglio di crini impigliati. Lei subito si sposta, poi capisce che la sto aiutando e si ferma. Le mie mani sciolgono nodi, evitano spine. D'improvviso mi sento un primate accanto ad un equino. Il mio corpo animale sveglia, in una collaborazione tra specie.

5. La possibilità di invecchiare (Inverno 2021)

31 Gennaio. Urlano come se qualcuno li stesse torturando. È impossibile ignorarli. Vogliono solo uscire dal loro rifugio notturno perché mi hanno sentita arrivare con qualche noce in tasca. Baldo come al solito esce per primo. Poldo lo segue. Camminano un po' a fatica. Con la neve escono molto meno allo scoperto e le articolazioni al risveglio tardano a mettersi in moto. Sono il loro punto debole. Sono selezionati per ingrassare rapidamente ed essere mangiati da giovani. Se nessuno li mangia, mi dicono, finiscono per morire presto, immobilizzati dal loro stesso peso. Qui sono liberi di muoversi. Di giorno spariscono nel paesaggio alla ricerca di radici, noci, ghiande, castagne. Ricompaiono al tramonto. Se le loro giornate selvatiche prevalgono sulla genetica da allevamento, forse riescono a invecchiare. Lo spero. Percorrono la legnaia coperta e si avvicinano al confine con la strada. Baldo si ferma e annusa la situazione. Sente l'odore del ghiaccio, vedo che lo sta mappando per capire se e dove può passare. Lo osserva col naso. Ho letto che i maiali hanno il senso dell'olfatto molto più sviluppato di quello dei cani, già straordinario. Annusano gli imprevisti, gli eventi, il passare del tempo.

Baldo torna indietro. Poldo lo osserva. Nella legnaia trova della paglia, la mette in bocca. Penso che se la mangi e invece no. Torna al confine e la sparge sul ghiaccio, dove è più sottile. Ci cammina sopra. Poldo lo segue.

I maiali sono strateghi straordinari. Ho letto che tra i mammiferi, solo i primati e i cetacei li superano per intelligenza. Non certo per arguzia e simpatia. Attraversano la strada e si dirigono verso il loro prato preferito del mattino, già al sole. Si parcheggiano paralleli come al solito e svuotano la vescica in perfetta sincronia. Fatto questo, mi si presentano davanti per la colazione. Due noci a testa. Poi si mettono in marcia, uno dietro l'altro. Si muovono con la sicurezza di chi sta andando a un appuntamento e non vuole tardare.

6. Riflessioni conclusive

Nella prospettiva post-normale, la scienza è chiamata a relazionarsi in modo non gerarchico con altre forme di conoscenza. A confrontarsi in modo esplicito con l'incertezza e la complessità. A organizzarsi attorno ad un principio di qualità e non di verità. A rendersi responsabile, ossia capace di rispondere al cambiamento. Sostanzialmente, a manifestare e gestire in modo condiviso le sue ineludibili premesse normative, l'insieme dei valori che ne disegnano i confini ontologici ed epistemici, guidando le domande, le metodologie, le risposte ritenute accettabili, pertinenti, utili.

Questo radicale spostamento di asse nel modo di conoscere e agire che ha permesso ad un sottoinsieme di animali umani di prevalere in modo sistematico, pervasivo e avverso sugli elementi e su tutto il resto dei viventi, può essere accolto non soltanto in modo *operativo*, sviluppando metodi per estendere le comunità che producono conoscenza e decidono come applicarla, ma anche in modo *empirico*, creando le premesse per esperirlo direttamente, in prima persona e in forma condivisa. La spe-

rimentazione di convivenza inter-specifica in corso a Pianpiccolo, qui accennata nella forma di una breve narrazione, si propone di sviluppare questa seconda possibilità, esplorando una diversa postura dell'umano attraverso pratiche ibride, in un passaggio dall'ideale Cartesiano di dominio e controllo ad un insieme dinamico di prassi di rigenerazione e cura reciproca.

Bibliografia

- Benessia A. (2009). Scienza e arte dell'immagine: immaginari tecnoscientifici e implicazioni normative. Tesi di dottorato in Scienza, Tecnologia e Diritto (2009), http://alicebenessia.it/wp-content/uploads/files/phd_thesis.pdf
- Benessia A., Benessia A., Funtowicz S., Bradshaw G., Ferri F., Ráez-Luna E.F. e Medina C.P (2012). Hybridizing sustainability. Towards a new *praxis* for the present human predicament, *Sustainability Science*, Volume 7 (Suppl.1), pp.75-89.
- Benessia A. e Funtowicz S. (2013) Ottimizzare, sostituire e sconfinare. I proiettili d'argento dell'innovazione. In: Jasanoff S., Benessia A. e Funtowicz S. In: *Innovazione tra utopia e storia*, Torino: Codice Edizioni, pp.55-84.
- Benessia e Funtowicz S. (2015) Sustainability and technoscience. What do we want to sustain and for Whom? *International Journal of Sustainable Development* 18 (4) pp.329-348.
- Benessia e Funtowicz (2016). Never late, never lost and never unprepared. In: Benessia A., Funtowicz S., Guimarães Pereira Â., Ravetz J., Saltelli A., Strand R. and van der Sluijs J.P. *The Rightful Place of Science: Science of the Verge*, Tempe AZ: Consortium for Science Policy and Outcome, pp. 71-114.
- Giuffredi, R., Attraverso confini e all'interno di visioni: costruire ponti tra le comunità di ricerca, dentro e fuori l'accademia. In: L'Astorina, A. & Mangia, C. (eds). (2022). *Scienza, politica e società: l'approccio post-normale in teoria e nelle pratiche. SCIENZIATI IN AFFANNO?* (Vol. 1). <https://doi.org/10.26324/SIA1.PNS13>

5

L'urgenza delle decisioni tra emergenze ambientali e sanitarie

La Campania post-normale (perché la normalità era il problema)

Salvatore Paolo De Rosa, Marco Armiero ¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS15

Riassunto. *I conflitti sui rifiuti in Campania mostrano il lato oscuro dei processi di modernizzazione, caratterizzati dall'uso strumentale delle conoscenze tecno-scientifiche e dall'esclusione delle conoscenze ambientali locali. Tale approccio ha condotto alla mistificazione di scienza e tecnologia, e alla marginalizzazione dei comitati di cittadini e degli esperti non allineati con il potere. In risposta, i comitati hanno costituito i propri "centri di ricerca" e protocolli di legittimità, contribuendo a consolidare una consapevolezza diffusa dei problemi ambientali in Campania e delle alternative possibili. Il loro contributo è stato cruciale per stimolare un dibattito pubblico intorno all'imposizione di scelte politiche presentate come scelte scientifiche, e per rendere visibile la trasformazione delle zone rurali della regione in discariche socio-ecologiche di rifiuti pericolosi. Grazie alle mobilitazioni sociali è stato creato lo spazio allargato di deliberazione postulato dalla scienza post-normale. Per questo, a nostro avviso, nei casi di contestazione della governance ambientale il conflitto non è il problema, ma una delle modalità attraverso cui i problemi diventano visibili e possono essere risolti.*

Parole chiave: rifiuti, conflitti socio-ambientali, Campania, conoscenza locale.

1. La modernità in un pantano

Quando nel 2002 l'azienda FIBE (controllata da Impregilo) iniziò i lavori di scavo per gettare le fondamenta dell'inceneritore di Acerra, il cantiere si fermò quasi subito. Il fossato non molto profondo si era riempito di acqua che zampillava dalla terra. La falda acquifera nel sito destinato all'inceneritore si trova infatti a bassa profondità, ma i progettisti dell'impianto non l'avevano messo in conto. Fu per questo motivo che il progetto venne alterato con la creazione

di una collina artificiale per innalzare l'intero impianto, causando ulteriori ritardi e spese, e mostrando per l'ennesima volta l'incapacità dei soggetti privati incaricati di "risolvere" la crisi dei rifiuti in Campania. Eppure, sarebbe bastato ascoltare gli abitanti e i contadini del luogo. Il toponimo ancestrale di quella parte di territorio acerrano in cui l'inceneritore è stato costruito è *Pantano*, una denominazione che richiama precisamente le caratteristiche paludose dei terreni in questione e il fatto che la falda acquifera sia molto vicina alla superficie. Possiamo immaginare i sorrisi sprezzanti degli agricoltori i cui terreni facevano da corona all'impianto. Le conoscenze locali del territorio - un territorio che si era opposto aspramente al ciclo dei rifiuti fondato su discariche e inceneritori e alla localizzazione dell'impianto nel mezzo della fertile campagna acerrana - si riprendevano una simbolica e amara rivincita. La storia italiana è piena di vicende come questa: progetti di modernizzazione imposti a comunità resistenti che inutilmente hanno provato ad opporsi in nome di saperi popolari, sempre delegittimati. Come ad esempio quando al Vajont una grande industria idroelettrica non trovò nulla di strano nel costruire una diga a ridosso del monte *Toc*, che in dialetto locale significa grosso modo monte *Marcio*.

Esiste dunque un lato oscuro dei processi di modernizzazione, segnato dall'uso strumentale e selettivo di conoscenze tecniche e scientifiche, ridotte ad ancelle del potere, e dall'esclusione - fino all'invisibilizzazione - di conoscenze ambientali locali, popolari e tradizionali.

Nel caso dei conflitti sui rifiuti in Campania, la scienza è stata invocata a più riprese dai commissari straordinari che per quattordici anni si sono succeduti alla guida dell'agenzia governativa deputata a risolvere l'"emergenza rifiuti". Insieme alla scienza, parole come modernità e progresso hanno accompagnato il dispiegarsi

¹ Salvatore Paolo De Rosa, Lund University Centre for Sustainability Studies. Marco Armiero, CNR- ISMed, Environmental Humanities Laboratory at the KTH of Stockholm, email: salvatore_paolo_de_rosa@lucsus.lu.se

delle attività di commissari e imprese appaltatrici; in altri termini, la repressione contro le comunità locali che si sono opposte a ulteriori carichi ambientali sui propri territori ha combinato manganelli e camici bianchi, ha criminalizzato le lotte e delegittimato altri modi di produrre sapere (Armiero, 2014; D'Alisa et al., 2010).

Ammantare scelte politiche e imprenditoriali con il linguaggio della scienza e delle *best available technologies* è stata una strategia del potere finalizzata a investire la presa autoritaria su popolazioni e territori campani di un senso ulteriore, quasi da missione civilizzatrice nei confronti delle genti “primitive” del sud, neutralizzando discorsivamente il dissenso prima di passare alla repressione fisica (Petrillo, 2009). La retorica del “primitivismo” dei ribelli non è certo nuova: chi si oppone alle moderne meraviglie della tecnologia - siano esse un inceneritore, un treno veloce o una diga - non può che essere un incolto, un barbaro. D'altra parte l'*othering*, ovvero la creazione del radicalmente altro dalla comunità degli inclusi, è uno dei pilastri del progetto coloniale: non basta occupare un territorio, occorre occupare i suoi saperi, le sue memorie e di conseguenza il suo futuro.

2. Manganelli e camici bianchi

In Campania, l'invocazione selettiva di alcune tecnologie, presentate come le uniche moderne ed efficienti, ha agito da dispositivo legittimante per un progetto di ciclo industriale di gestione dei rifiuti il cui obiettivo principale si è dimostrato l'estrazione di profitti per le aziende appaltatrici piuttosto che la sostenibilità ambientale (Rabitti, 2008; De Rosa, 2018). Gli effetti di tale impostazione - oltre ad aver causato disastri gestionali e amputazioni dello spazio democratico - sono stati sostanzialmente due: da un lato la mistificazione della scienza e della tecnica, utilizzate come dispositivi retorici per

costruire false certezze più che come ambiti di sapere teorico e pratico in divenire, parziali e attraversati da posizioni in conflitto; dall'altro, la delegittimazione e il disinteresse per i saperi locali e le elaborazioni scientifiche dei comitati di cittadini e degli esperti non allineati al potere, che hanno dovuto lottare per far valere i propri diritti democratici all'ascolto e alla partecipazione.

Il primo effetto - la mistificazione e strumentalizzazione di tecnologia e saperi esperti - è riscontrabile nell'acritica difesa dei governanti del piano industriale portata avanti dall'azienda appaltatrice, incentrato sulla trasformazione dei rifiuti urbani in combustibile per inceneritori con produzione di energia, nello stoccaggio temporaneo di rifiuti urbani trattati, e nella creazione di discariche. Invero, far passare l'incenerimento dei rifiuti per pratica gestionale sostenibile e innocua non è un esercizio unicamente italiano. In seno all'Europa l'incenerimento dovrebbe rappresentare l'opzione gestionale per la frazione di rifiuti che non può essere ridotta, riutilizzata o riciclata ma nella pratica sono molti i paesi che vi ricorrono in misura dominante rispetto alle alternative. Il problema cruciale, oltre alle emissioni di CO₂ e di inquinanti, è che un impianto di incenerimento richiede un flusso costante di rifiuti per un tempo di vita medio di venti anni, disincentivando lo sforzo di riduzione dei rifiuti alla fonte, che rappresenta il vertice della piramide gestionale demandata ufficialmente dalla strategia di gestione rifiuti continentale.

Porre come verità incontrovertibile la bontà dell'incenerimento dei rifiuti - finanche attraverso la riformulazione nominale dell'incenerimento in “termovalorizzazione” - è palesemente in contraddizione con la realtà dell'accesso dibattito, sia politico che scientifico, intorno all'uso di questi impianti. Inoltre, cancellando i fattori politici dal quadro della valutazione sociale che dovrebbe accompagnare la scelta o il

rigetto di tale tecnologia, si costruisce artatamente una sua necessità intrinseca che annulla il dibattito ancor prima che inizi.

A tale stato di cose, i comitati campani di cittadini formati per organizzare la critica e la resistenza al progetto imposto dai commissari straordinari, hanno risposto evidenziando le linee di frattura e i problemi aperti nella letteratura scientifica e nelle pratiche concrete di altri paesi rispetto a quale sia la migliore strategia di gestione rifiuti. Hanno cioè evidenziato studi ed esperienze che smontavano la retorica dei commissari, riportando complessità nel dibattito e conferendo dignità alla parola scienza.

In risposta al secondo effetto dell'uso strumentale di scienza e tecnologia da parte del potere - la marginalizzazione dei saperi locali e degli esperti non allineati - i comitati di cittadini hanno costruito i propri "centri di ricerca" e protocolli di legittimità. Alcuni di questi - come l'Assise di Palazzo Marigliano (Armiero, 2008; Capone, 2013) - hanno rappresentato delle arene di formazione ed elaborazione collettive i cui risultati sono stati immediatamente trasposti nelle lotte e hanno sedimentato una consapevolezza diffusa di criticità ambientali e alternative sostenibili ancora oggi rilevanti. Se la narrativa mainstream accusa sempre chi si ribella di antiscientismo, finanche di luddismo, i casi empirici dimostrano una verità altra: le comunità in lotta sono sempre in prima linea nella produzione di saperi, cercando e costruendo alleanze con ricercatori militanti. Il punto di partenza è che, come spiega l'approccio della scienza post-normale, il sapere scientifico è spesso plurale, non univoco. In tempi di *fake news*, teorie complottiste e populismo anti-intellettuale il nostro argomento potrebbe essere facilmente frainteso; su molte cose la scienza parla ovviamente con una sola voce: non c'è discussione sulla origine antropica del cambiamento climatico, sulle conseguenze negative del fumo sulla salute umana, e, a scanso

di equivoci, la terra davvero non è piatta. Tuttavia ci sono molti casi in cui la scienza è incerta e la ricerca è un campo di battaglia piuttosto che una clava da brandire per reprimere chi protesta. D'altra parte molte delle verità acclarate oggi sono state oggetto di conflitto in passato: in particolare la storia delle malattie professionali come il mesotelioma o la silicosi rivela chiaramente che quella che sembra oggi verità incontrovertibile è stata a lungo la tesi di qualche ricercatore militante che si batteva per migliorare le condizioni di vita e di lavoro di minatori e operai (Carnevale e Baldasseroni, 1999; Barca, 2012). Queste storie di medicina del lavoro provano chiaramente che la "buona" scienza non è quella distaccata, neutrale; al contrario essere schierati, assumere un punto di vista - magari quello dei minatori o degli operai - produce ricerca di qualità, fa avanzare e non arretrare le conoscenze scientifiche. Come ci insegnava Sandra Harding (1995), una scienza posizionata produce una *strong objectivity* perché se la scienza implica sempre un conflitto tra posizioni diverse, schierarsi con i subalterni, con chi non ha voce, consente di esplorare questioni completamente neglette dalla ricerca *mainstream*. Non si tratta di essere anti-scientifici ma di essere anti-autoritari, perché la scienza non procede per decreti ma attraverso discussioni e conflitti. Il conflitto non è il problema da risolvere ma uno dei modi attraverso cui i problemi diventano visibili e possono essere risolti.

3. Comunità di ricerca contro comunità-discariche

Il contributo fondamentale delle lotte dei comitati campani non si è limitato a creare dibattito intorno a scelte politiche di parte spacciate per scienza. In particolare, è stato merito degli attivisti il passaggio da una narrativa tutta costruita sui cumuli di rifiuti accumulati nel salotto buono della città, alla realtà di intere

aree marginali trasformate in discariche socio-ecologiche a buon mercato di rifiuti tossici. L'inquinamento diffuso causato da due decenni di traffico illecito di rifiuti pericolosi e smaltimento abusivo nelle zone rurali non era mai entrato nella narrazione ufficiale della crisi dei rifiuti. Eppure, la valutazione delle condizioni ambientali, della diffusione di inquinanti, dei rapporti tra contaminazione e salute, dovrebbero essere propedeutici a qualsiasi decisione di carichi ulteriori. A pensar male, si potrebbe dire che i poteri campani stessero seguendo punto per punto il famigerato Cerrell report,² prendendo di mira proprio le comunità subalterne, più deboli e già esposte a diverse fonti di inquinamento. Tuttavia in Campania, come in tanti altri luoghi intorno al mondo, l'assunto che queste comunità subalterne sarebbero rimaste passive si è rivelato un grossolano errore di valutazione. Quelle comunità si sono organizzate e hanno posto il problema dell'ingiustizia ambientale che le ha trasformate in discariche socio-ecologiche. Lo hanno fatto attraverso la produzione di saperi popolari, pratiche autonome e forme di *street science* (Corburn, 2005) che hanno poi condotto a dati, studi ulteriori, denunce, nuove leggi, rappresentazioni collettive e progetti di riappropriazione territoriale (De Rosa, 2017).

Una delle strategie messe in moto dai comitati è stata l'esplorazione e documentazione dei luoghi di smaltimento abusivo di rifiuti nelle zone rurali della piana campana. Armati di fotocamere e GPS, decine di attivisti hanno battuto per mesi la piana Campana – quello spazio conteso nelle zone rurali tra Napoli e Caserta trasformato da Terra di Lavoro in Terra dei Fuochi – per rilevare, denunciare e palesare i siti di

smaltimento abusivo di rifiuti, spesso oggetto di roghi. In un'opera di visibilizzazione e complessificazione dei termini reali della "questione rifiuti" in regione, gli attivisti campani hanno iniettato nel discorso pacificante dell'azione governativa la consapevolezza sociale creata dall'osservazione del territorio. Come abbiamo dettagliato nelle nostre ricerche (Armiero e De Rosa, 2016), il rapporto sensoriale dei cittadini attivi con un territorio stuprato dall'economia criminale dei rifiuti ha in molti casi trasformato ordinari abitanti in militanti e studiosi (Armiero, 2014). Conoscere l'ingiustizia ambientale attraverso il proprio corpo - l'olfatto, la vista, la pelle - o magari attraverso la malattia, le storie e le memorie individuali e collettive, significa rivendicare un altro modo di conoscere che non separi la testa e la pancia, gli affetti e le ragioni, il personale e il politico (Iengo e Armiero, 2017).

Senza dubbio la rilevazione dei nessi tra rifiuti, contaminazione e salute è stato un tema centrale dell'attivismo campano. Dalle azioni di epidemiologia popolare in cooperazione con medici e scienziati, come è accaduto a Chiaiano e Pianura, fino al progetto *Veritas* di biomonitoraggio individuale attraverso la collaborazione con istituti di ricerca internazionali portato avanti dalla Rete di Cittadinanza e Comunità, la crisi sanitaria intrecciata alla crisi ambientale prodotta dalla malagestione dei rifiuti è diventata senso comune.³ Ci sono volute però manifestazioni oceaniche - come il fiume in piena del Novembre 2013 che ha invaso Napoli con centomila persone - per imporre al governo il riconoscimento del danno sanitario in regione, poi certificato dalla legge n.6/2014. Nella risoluzione di questioni complesse, l'approccio della scienza post-normale riconosce sia la presenza di una molteplicità di prospetti-

2) Il Cerrell Report, commissionato dal governo della California a una agenzia di consulenza, suggeriva al decisore politico di localizzare impianti di smaltimento dei rifiuti in comunità povere e non bianche che sarebbero state più docili, ricattabili e comunque meno care da risarcire in caso di danni dimostrabili.

3) Sul progetto *Veritas* si veda <http://cdca.it/veritas-costruire-comunita-in-terra-dei-fuochi/>

ve legittime sia l'irriducibile incertezza propria dei problemi emergenti (Funtowicz e Ravetz, 2002). In quest'ottica, nei processi di governance ambientale, i valori, le preoccupazioni e i saperi dei non esperti sono ritenuti necessari per un processo deliberativo non solo più democratico ma anche più aderente alla realtà e alla sua complessità, più consapevole dei rischi e della posta in gioco. Nei casi di processi decisionali in cui l'incertezza non può essere fugata dall'approccio scientifico tradizionale, in cui ci sono valori implicati e non soltanto fatti oggettivi, e in cui gli effetti delle decisioni riverberano ben al di là del progetto in questione, l'approccio della scienza post-normale invita ad allargare la platea dei portatori di interessi e dei portatori di saperi e valori legittimi. In Campania questo spazio allargato è stato strappato ai governanti solo grazie alle mobilitazioni dei cittadini, alle loro pratiche di produzione e diffusione di conoscenze, e alle alternative elaborate dal confronto con esperti (alcune delle quali, come l'opposizione agli inceneritori, sono poi diventate le politiche ufficiali del sindaco di Napoli).

Nell'era del riscaldamento globale e della corsa verso soluzioni che permettano di preservare l'abitabilità del pianeta, la consapevolezza che le comunità locali abbiano molto da dire e da proporre per invertire le attuali tendenze catastrofiche dovrebbe portare precisamente all'allargamento della platea dei legittimi decisori. Anche stavolta però, come in centinaia di conflitti ambientali passati e presenti, sarà probabilmente necessario imporre i pareri, i valori e le conoscenze delle comunità resistenti ai poteri in carica. È forse questa l'ultima opportunità per spingere il pianeta verso una sostenibilità sostanziale, e non solo di facciata.

Bibliografia

Armiero, M. (2008). Seeing Like a Protester: Nature, Power, and Environmental Struggles. *Left History* 13 (1): 59-76

- Armiero, M. (2014). Is there an indigenous knowledge in the urban North?: Re/inventing local knowledge and communities in the struggles over garbage and incinerators in Campania, Italy. *Estudos de sociologia*, 1(20).
- Armiero, M. (2014). *Teresa e le altre: Storie di donne nella Terra dei Fuochi*. Jaca Book.
- Armiero, M., e De Rosa, S. P. (2016). Political effluvia: Smells, revelations, and the politicization of daily experience in Naples, Italy. In *Methodological Challenges in Nature-Culture and Environmental History Research* (pp. 193-206). Routledge.
- Barca, S. (2012). Bread and Poison Stories of Labor Environmentalism in Italy, 1968–1998, pp. 126-139, in *Dangerous Trade: Histories of Industrial Hazard across a Globalizing World* a cura di C. Sellers e J. Melling, Philadelphia, Temple University Press.
- Capone, N. (2013). The assemblies of the city of Naples: A long battle to defend the landscape and environment. *Capitalism Nature Socialism*, 24(4), 46-54.
- Carnevale, F. e Baldasseroni, A. (1999). *Mal da lavoro. Storia della salute dei lavoratori*. Roma-Bari: Laterza.
- Corburn, J. (2005). *Street science: Community Knowledge and Environmental Health Justice*. Cambridge: The MIT Press.
- D'Alisa, G., Burgalassi, D., Healy, H., & Walter, M. (2010). Conflict in Campania: Waste emergency or crisis of democracy. *Ecological economics*, 70(2), 239-249.
- De Rosa, S. P. (2017). *Reclaiming Territory from Below. Grassroots Environmentalism and Waste Conflicts in Campania, Italy*. Lund: Lund University.
- De Rosa, S. P. (2018). A political geography of 'waste wars' in Campania (Italy): Competing territorialisations and socio-environmental conflicts. *Political Geography*, 67, 46-55.
- Funtowicz, S., Ravetz, J.R. (2002). Post-Normal science. Science and Governance under conditions of complexity. Available online at:
- Harding, S. (1995). Strong Objectivity': A Response to the New Objectivity Question," *Synthese* 104 (September 1995): 331-349.
- Iengo, I. e Armiero, M. (2017). The politicization of ill bodies in Campania, Italy. *Journal of Political Ecology* 24, 44-58
- Petrillo, A. (2009). Le urla e il silenzio. Depoliticizzazione dei conflitti e parresia nella Campania tardo liberale. In Petrillo A (ed.) *Biopolitica di un rifiuto. Le rivolte anti-discarica a Napoli e in Campania*. Verona: Ombre Corte.
- Rabitti P. (2008) *Ecoballe*. Roma: Aliberti.

Emergenza *Xylella* in Puglia: scienziati, istituzioni e movimenti a confronto con un 'certo' patogeno, una patologia 'in disputa', e piante ad 'alto valore'

Christian Colella¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS16

Riassunto. In un loro articolo fondativo, Funtowicz e Ravetz affermano che nell'era post-normale (PNS) "la scienza è chiamata a fornire dei rimedi alle patologie del sistema industriale globale". Cercando di entrare in contatto con il frame della PNS, questo contributo discuterà la controversia riguardante l'epidemia di *Xylella fastidiosa* (Xf) in Italia e i processi di patologizzazione e medicalizzazione proposti alla fitopatologia nota come Disseccamento Rapido Dell'Olivo (DiRO): una "patologia del sistema agricolo locale e globale". Nel 2013 il patogeno vegetale ed organismo da quarantena *Xylella fastidiosa* viene ritrovato per la prima volta su degli ulivi affetti da disseccamenti. Oltre ad innescare delle urgenti misure fitosanitarie (attraverso la rimozione delle piante infette e delle piante considerate a rischio di infezione), la sola presenza di questo patogeno alieno catturerà l'attenzione dei patologi vegetali provenienti dal capoluogo della regione e da altri centri di ricerca limitrofi. I disseccamenti cattureranno anche l'attenzione di alcuni movimenti socio-ambientali locali che invece si mobiliteranno a favore di un decentramento del ruolo del batterio *Xylella fastidiosa* come unica causa della patologia. Tali movimenti hanno nel tempo posto l'attenzione sulla possibilità di considerare altri possibili fattori eziologici in gioco (come lo stato microbiologico e l'inquinamento agrochimico dei suoli locali ed altri patogeni già noti), cause che a loro dire sono state - e sono attualmente - ignorate dagli esperti. Nel cercare di portare avanti tali tesi, negli anni questi movimenti si sono serviti di diverse tattiche aventi come obiettivo in primis quello di impedire la rimozione delle piante infette ma, soprattutto, quello di rivendicare la possibilità di perseguire e realizzare la 'scienza non fatta' sul disseccamento attraverso la creazione di comunità estese di pari. Basandomi

1) Assegnista di ricerca presso l'Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente (Irea-Cnr), Milano, email: colella.c@irea.cnr.it

su una ricerca etnografica condotta tra il 2017 e il 2020, e posizionandomi teoricamente all'intersezione tra gli studi su expertise ed esperienza, studi sull'ignoranza e studi sui movimenti sociali, tenterò di riesaminare la "controversia *Xylella*" attraverso le lenti della PNS.

Parole chiave: non-conoscenza, expertise, movimenti sociali, malattie emergenti delle piante.

1. Introduzione: I mondi di un batterio

In una pubblicazione risalente al 2008 si parlava di *Xylella fastidiosa* come di un batterio che fa del "vivere in due mondi" una delle sue caratteristiche distintive (Chatterjee et al. - 2018). La metafora dei due mondi era utilizzata dagli autori per descrivere la capacità del batterio di colonizzare non solo i vasi xilematici delle piante ospiti, ma anche l'apparato boccale dei suoi insetti vettore. L'arrivo di *Xylella fastidiosa* in Puglia ha implicato la necessità di riflettere sulla pluralità di altri mondi creati ed abitati da questo patogeno. *Xylella* quindi non solo vive e si riproduce nelle ogliarole e celline del Salento, nelle numerose 'cicale sputacchine' che tra aprile e maggio migrano sui germogli teneri di olivo, ma vive e si riproduce anche nelle scelte politiche, nelle giurisdizioni locali, nazionali ed europee, nelle politiche della ricerca e nei relativi processi di allocazione di risorse; si è riprodotta nelle battaglie dei collettivi socio-ambientali che hanno caratterizzato i periodi di intensificazione dello stato d'emergenza, e continua ad essere presente nell'associazionismo, che si interroga sui processi di agro-riforestazione² e più in generale sul futuro del territorio. *Xylella* non è solo un problema di carattere scientifico e fitosanitario, ma di fatto un problema di conoscenza e rappresentazio-

2) Si vedano a tal proposito le esperienze portate avanti in Salento da "Manu Manu Riforesta" (www.manumanuriforesta.org). L'idea alla base dell'attività di questa associazione è ripensare al territorio cercando di mettersi alle spalle la tragica esperienza dell'epidemia *Xylella*, cercando però di riflettere su quali siano le cause strutturali e socio-ambientali che l'hanno causata, primo tra tutti il sistema monocolturale.

ne del mondo umano e non-umano.

Mi sono occupato di *Xylella* durante il mio percorso di ricerca, dove ho usato le prospettive provenienti dai *Science and Technology Studies* (STS), la sociologia della scienza e lo studio delle controversie socio-ambientali, per analizzare le costruzioni e ricostruzioni delle conoscenze fitopatologiche sul disseccamento degli ulivi in Puglia messe in campo diversi attori e gruppi. A causa dell'importanza storico-culturale di questa pianta in questa regione, la diffusione di questa fitopatia si è accompagnata ad accesi dibattiti riguardo l'implementazione e l'opportunità delle misure fitosanitarie obbligatorie, il ruolo delle comunità di esperti, le vere cause scatenanti i disseccamenti e le traiettorie di ricerca che, nell'opinione di alcuni movimenti civico-ambientalisti, rimarrebbero ancora da esplorare al fine di trovare una cura per gli ulivi già colpiti.

Ad oggi, novembre 2021, *Xylella* continua a risalire la Puglia³, e dopo il Salento raggiungerà probabilmente la piana di ulivi monumentali di Ostuni. Ad un paio di anni dalla fine del mio lavoro etnografico sulla controversia *Xylella* in Puglia, questo breve scritto intende riprendere e riproporre quanto fatto fin ora.

2. Un problema di ricerca: che cosa è e come lo risolviamo?

Nel mio lavoro ho cercato di analizzare come la patologia abbia generato diversi approcci riguardanti ciò che ho definito il “*problem setting*” (che cosa è? come definiamo il problema?) e i suoi relativi “*problem solving*” (come lo risolviamo, cosa proponiamo). Per fare ciò mi sono servito di concetti analitici che provengono dagli *Studies of Expertise and Experience* (SEE), *Social Movements Studies* (SMS) e Sociologia dell'Ignoranza. L'assunto di base è sem-

plice: ad ogni produzione di nuova conoscenza corrisponde, in maniera complementare, una produzione di nuova ignoranza; si scopre che non si conosceva qualcosa e per indagarla in modo adeguato si sceglie in che direzione investire i propri sforzi, operando una distinzione tra cosa si considera degno di essere indagato e cosa no. Nel caso che ho studiato il punto è stato quello di riflettere su come i diversi attori e gruppi compongono ciò che Gross (2010) chiama “non-conoscenza” (i conosciuti sconosciuti che è necessario conoscere) sulla fitopatia e quali sono, al contrario, le sue relative *conoscenze negative* (le conoscenze ritenute inutili e/o dannose), categoria che Gross riprende da Knorr-Cetina (1999). In base a tali presupposti socio-epistemici mi sono chiesto come e su che basi si forma una politica degli esperti, ossia chi sono gli esperti del disseccamento rapido degli ulivi? Certo, alcuni gruppi di ricerca hanno anche avuto la fortuna di scoprire questo batterio per primi, ma nel chiedersi perché questi siano divenuti gli “esperti di *Xylella* in Puglia”, occorre forse chiedersi come avviene quel processo di messa a valore dell'esperienza che forma il riconoscimento politico dell'expertise (Collins & Evans 2002; 2007).

Prima del suo ritrovamento in Puglia *Xylella* era già presente nelle esperienze di ricerca di alcuni dei ricercatori protagonisti di questa storia. A partire dal 2010, gli ulivi delle aree rurali attorno a Gallipoli, in provincia di Lecce, avevano iniziato a dimostrare i primi sintomi di una fitopatia caratterizzata da disseccamento di foglie e rami ed un generale imbrunimento della chioma, a cui era stato inizialmente dato il nome di “CoDiRO” (Complesso da disseccamento rapido dell'olivo). Analisi di laboratorio rilevarono nelle piante sintomatiche una compresenza di diversi fattori che si pensava potessero esserne insieme la causa. Tra questi fattori vi era il batterio *Xylella fastidiosa* (Nigro et al., 2013; Saponari et al., 2013).

³ Per maggiori informazioni riguardo l'andamento dell'epidemia rimando al sito <http://www.infoxylella.it/>

Questo è il primo elemento che ci permette di discernere un particolare *framing* del problema. Infatti, *Xylella fastidiosa*, un patogeno da quarantena già noto per essere il responsabile di altre devastanti fitopatie (come la malattia di Pierce della vite in California, e la Clorosi variegata dei citrici in Brasile), a prescindere dalla sua patogenicità sull'olivo pugliese, innescò precisi processi giuridico-politici, che porteranno la Puglia ad essere suddivisa in zone delimitate in base a procedure di eradicazione prima e di contenimento dopo.

Il disseccamento, dunque, fu inizialmente descritto come un complesso di cause. Ulteriori e successive indagini di laboratorio e di campo arrivarono a determinare la presenza di un unico fattore eziologico scatenante, ossia la sola presenza di *Xylella fastidiosa subsp. pauca* (ST 53), un batterio che, andando ad occludere i vasi xilematici della pianta, ne provoca il particolare fenomeno di disseccamento rapido.

Nel corso degli anni quindi la fitopatia stessa ha mutato il suo significato socialmente percepito: è passata dall'essere considerata un 'complesso di cause' (complesso da disseccamento rapido dell'olivo, CoDiRO), all'essere considerata come un 'complesso di sintomi' (la sindrome da disseccamento rapido dell'olivo, OQDS) (Colella et al., 2019).

Questo processo, tra l'eziologico e l'etimologico (Collettivo epidemia, 2019), ha avuto degli importanti risvolti di carattere epistemico e politico. Su un piano epistemico il *framing* del problema come OQDS ha fatto sì che ci si approcciasse ad esso ricorrendo alla "triade" già roduta Batterio-Ospite-Vettore, proponendo quindi come uniche soluzioni realizzabili un'azione volta a scardinare l'interazione tra i tre elementi; in altre parole, agire sulla riduzione della popolazione dell'insetto vettore e rendere 'innocuo' il batterio attraverso l'utilizzo di cultivar resistenti o tolleranti. Su un piano politico (o meglio di politiche dell'*expertise*)

tale *framing* ha fatto sì che il problema venisse affrontato facendo ricorso a quelle conoscenze fornite dalle comunità di ricerca già in possesso di una certa *esperienza* pregressa sullo studio di tale triade conoscitiva, ovvero quei ricercatori che già sapevano - o avevano presto ricostruito un'esperienza su - come approcciare lo studio delle malattie portate da vettori (*vector borne diseases*) causate da *Xylella* (come la malattia di Pierce, già incontrata durante la carriera di alcuni di questi esperti). Questo tipo di *expertise* non si basa solo sulla specialità (epidemiologi, virologi, patologi, entomologi), ma anche sul grado di esperienza maturata sul campo nel lavorare con l'oggetto, e che viene riconosciuta e valorizzata su un piano politico (Collins & Evans 2002; 2007).

La delimitazione del campo politico-epistemico ad un solo approccio (come *problem setting* e *problem solving*) e ad una ristretta cerchia di esperti (*experience-based experts*) ha generato un effetto che ho definito 'schismogenico' (la genesi di uno scisma) (Bateson 2000, pp 95-107) tra due differenti *problem setting* e *problem solving* della patologia, due costruzioni differenti della patologia: l'OQDS e il CoDiRO. Sebbene il CoDiRO come complesso di cause fosse stato escluso da molteplici studi, esso non solo ha continuato ad essere presente nelle pubblicazioni, ma si è caricato di significati nuovi, alimentati non solo dall'azione intellettuale e politica dei movimenti pugliesi, ma anche dagli apporti provenienti da altri ricercatori che nel tempo i movimenti hanno avvicinato a loro (Kinchy, 2012, p 52).

Il 'complesso di cause' determinanti il disseccamento costruito dai movimenti si è nel tempo arricchito non solo di possibili fattori eziologici biotici e abiotici che potessero essere concausa della malattia, come funghi, insetti, lo stato microbiologico dei suoli indebolito dall'uso di diserbanti, ma persino di complesse causalità ecologiche, politiche, giuridiche, economiche

e sociali. Questo è il motivo per cui ho definito il fenomeno del disseccamento rapido degli ulivi in Puglia come una “socio-fitopatologia”. Il punto su cui si concentra lo ‘scontro’ non è però solo il *problem setting* della fitopatologia, ma anche il suo *problem solving*. Come detto, le uniche medicalizzazioni possibili dell’OQDS passano attraverso una rigorosa politica fitosanitaria e l’utilizzo di cultivar resistenti, poiché per il momento rimane assente una vera e propria cura. Al contrario, per il CoDiRO descritto dai movimenti una cura è possibile e si materializza nelle linee di ricerca su quelle concause che, nella loro opinione, rimangono ancora inesplorate.

3. L’*undone science* della “Ricerca a 360°” e le sue comunità estese

Un concetto che ricorreva molto negli incontri in cui ho partecipato e nelle interviste ai rappresentanti di queste mobilitazioni è stato quello della “Ricerca a 360°” (o anche “Approccio a 360°”). Questo motto si è rivelato estremamente utile al fine di comprendere quella che è stata la loro prassi politico-epistemica. “Allargare la ricerca a 360°” significava in primis la volontà di estendere il frame conoscitivo sul disseccamento alla ricerca su quelle ‘multi-causalità’, le eziologie escluse dal processo di creazione dell’oggetto scientifico OQDS, secondariamente mirava ad estendere il processo di valorizzazione delle esperienze a ricercatori (e le loro non-conoscenze) esclusi dal processo di formazione di una classe di esperti “ufficiali”. “Ricerca a 360°”, per come l’ho vista, è stata quindi la volontà, secondo alcuni vana, di ricercare una cura per gli ulivi già affetti dalla patologia. In questo senso ho ritenuto che la “Ricerca a 360°”, lo studio del CoDiRO come ricerca sulle concause, per quanto (e proprio perché) esclusa dal processo di consolidamento politico-epistemico dello studio della fitopatologia, si sia configurata per i movimenti come

ciò che negli STS e SMS viene definita *undone science* (Frickel et al., 2010; Hess 2016) ossia aree di ricerca non finanziate, incomplete, o generalmente ignorate, ma che i movimenti sociali o organizzazioni della società civile considerano degne di ricerca. La ricerca sul CoDiRO, la ricerca su quelle concause ignorate, ha perciò costituito per i movimenti un *undone science*, una non-conoscenza se vista dal loro punto di vista, ma una conoscenza negativa se vista dal punto di vista degli “experience-based experts” (Collins & Evans 2002), forse non perché epistemicamente errata, ma perché politicamente non necessaria. In pratica il problema è *Xylella* perché *Xylella* è un problema; per il ‘potere oracolare’ (McGoey 2019, p. 16) fitosanitario europeo *Xylella* va sempre eradicata e contenuta a prescindere dalla contingenza di una sola manifestazione patologica, in Puglia come altrove⁴.

Le critiche portate avanti dai movimenti attivi in Puglia (ma anche da altri membri della ricerca stessa) si sono mosse su questi due piani: una critica epistemica a ciò che da loro viene descritto come un ‘riduzionismo’ dell’approccio allo studio dell’OQDS ed una critica politica nei confronti di quel processo di creazione della classe di esperti avvenuto negli anni in Puglia. Utilizzare il concetto di *undone science*, e con esso i modelli interpretativi che permettono di evidenziare i diversi *problem setting* e *problem solving* della fitopatologia in termini di rapporto tra non-conoscenze e conoscenze negative, non significa certo stabilire quali delle due ‘costruzioni’ sia la più fattibile, auspicabile o sempli-

⁴ Infatti, subito dopo il 2013 e il caso italiano, i servizi fitosanitari degli stati membri hanno portato avanti una campagna estesa di survey nei propri territori. *Xylella* è stata ritrovata in altre parti di Europa, tra cui Spagna, Francia, Portogallo, Germania. In ciascuno di questi stati sono state applicate le medesime misure fitosanitarie (che prendono slancio dalla 2000/29/EC) anche in assenza di una patologia vegetale associata al batterio. L’unico luogo in Europa in cui *Xylella* è stata eradicata con successo è la Germania. Qui il batterio, essendo stato ritrovato in una serra, è risultato particolarmente gestibile

cemente 'vera'. Il mio approccio ha cercato di rimanere simmetrico⁵ dinanzi alle ipotesi e le proposte avanzate dai diversi gruppi riguardo diverse ipotesi e proposte avanzate, tenendo però presente quelle 'discriminanti' che determinano il valore epistemico e politico delle proposte provenienti da ciò che abbiamo definito "experience based experts". È vero che, da ricercatori, non possiamo chiudere un occhio di fronte ai diversi studi sul nesso di causalità tra il batterio *Xylella fastidiosa* e il disseccamento degli ulivi, o ignorare il fatto che un ulivo asintomatico può essere comunque affetto dal batterio a causa del suo lungo periodo di incubazione, e che l'epidemia c'è ed è reale. Ciononostante, credo che alcune delle istanze portate avanti dai movimenti in Puglia ci spingano a riflettere sui meccanismi di produzione e uso di conoscenze, in primis la conoscenza scientifica, e i tipi di proposte che possono essere avanzate all'interno di un frame di tipo emergenziale (D'Alisa, 2019). Proposte che per necessità ed urgenza proprie della governance fitosanitaria finiscono per oscurare e lasciare inesplorati gli aspetti sistemici dietro la circolazione di patogeni.

Certo nessun esperto si spingerebbe a dire che, ad esempio, le variabili del suolo siano completamente da escludere, o che uno studio sulle proprietà organolettiche dell'olio prodotto da una pianta resistente sia meno importante della ricerca stessa di effettive fonti di resistenza. Nell'intersezione tra scienza e politiche della ricerca, tra cosa c'è ancora da sapere e cosa già si sa, il tempo a disposizione diviene un elemento cruciale (Pellizzoni, 2020), e talvolta un elemento discriminante, che porta a stabilire delle priorità che possono risultare divisive. Alcune delle istanze portate avanti dai movimenti ci hanno portato a riflettere anche su quale modello di territorio sia possibile immaginare, in una realtà globale in cui l'idea stessa di piantagione monocolturale rivela le sue

contraddizioni (Uekoetter, 2011). Credo che il senso ultimo di quella "Ricerca a 360°" si possa materializzare nella volontà di trovare risposte sistemiche a quesiti sistemici e complessi e che si possa guardare al disseccamento rapido dell'olivo e a *Xylella* non solo come un patogeno alieno arrivato per caso o per sfortuna, ma come un preoccupante indicatore dell'era natural-culturale dell'antropocene che stiamo attraversando (Hinchliffe et al., 2013), esattamente come le emissioni di CO₂ nell'atmosfera o l'alterazione del ciclo dell'azoto (Steffen et al., 2011, 2015). In retrospettiva potremo dire che questa 'scienza non fatta' sia mancata sia nelle comunità di ricerca rifugiate nell'illusione della *mastery* tecno-scientifica del batterio e del controllo fitosanitario, sia nei movimenti e nelle loro ricostruzioni della patologia unicamente come fenomeno locale e per questo non nuovo.

4. Quali fatti, Quali mondi?

Per concludere, questo caso ci spinge anche a riflettere sull'attualità della scienza post-normale. Nel riprenderne la formula di Funtowicz e Ravetz (1993) ci accorgiamo subito che sebbene ci si trovi dinanzi alla certezza del fatto (è *Xylella* a far seccare gli ulivi), rimaniamo comunque all'interno di un *frame* complesso in cui una concomitanza di fattori sociali, politici e biologici emergono a partire da una particolare visione del mondo e dell'ecologia proprie di uno specifico processo di sfruttamento e creazione di valore per mezzo della natura (Moore, 2017), *Xylella* ne è solo un piccolo esempio.

Bibliografia

- Bateson, G (2000). Steps to an Ecology of Mind. The University of Chicago Press.
- Chatterjee, S., Almeida, R. P. & Lindow, S. (2008). Living in two worlds: the plant and insect lifestyles of *Xylella fastidiosa*. *Annual review of phytopathology*, 46, 243-271.
- Colella, C., Carradore, R., Cerroni, A. (2019). Problem setting and problem solving in the case of olive quick decline syndrome in Apulia, Italy: A sociological approach.

- Phytopathology* 109 (2), 187-199.
- Collettivo Epidemia (2019). *Epidemia 01 – Gli Ulivi di Puglia Al Tempo della Xylella*. ISBN: 979-12-200-5742-4
- Collins, H. M., Evans, R. (2002). The third wave of science studies: Studies of expertise and experience. *Social Studies of Science* 32(2): 235–296.
- Collins, H. M., Evans, R. (2007). *Rethinking Expertise*. University of Chicago Press.
- Frickel, S., Gibbon, S., Howard, J., Kempner, J., Ottinger, G., and Hess, D. (2010). Undone Science: Charting Social Movement and Civil Society Challenges to Research Agenda Setting. *Science, Technology & Human Values* 35(4): 444–473.
- Funtowicz, Silvio O., and Jerome R. Ravetz. (1993). “Science for the Post-Normal Age.” *Futures*, vol. 25, no. 7, 1993, pp. 739–755., [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(93\)90022-l](https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90022-l)
- Gross, M. (2010). *Ignorance and Surprise, Science, Society, and Ecological Design*. MIT Press.
- Hess, D. J. (2016) *Undone Science: Social Movements, Mobilized Publics, and Industrial Transitions*. The MIT Press.
- Hinchliffe Steve, et al. (2013), *Biosecurity and the Topologies of Infected Life: From Borderlines to Borderlands*, in *Transactions of the Institute of British Geographers*, 38, 4, pp. 531-543
- Moore, J. W. (2017). The Capitalocene, Part I: on the nature and origins of our ecological crisis. *The Journal of Peasant Studies*, 44(3), 594–630. <https://doi.org/10.1080/03066150.2016.1235036>
- Kinchy, Abby J. (2012). *Seeds, Science, and Struggle: The Global Politics of Transgenic Crops*. The MIT Press.
- Knorr-Cetina, K. (1999). *Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge*. Harvard University Press
- McGoey, Linsey. (2019). *The Unknowers: How Strategic Ignorance Rules the World*. Zed Books.
- Nigro, F., Boscia, D., Antelmi, I., Ippolito, A, (2013). Fungal species associated with a severe decline of olive in southern Italy. *Journal of Plant Pathology* 95, 668. doi: 10.4454/JPP.V95I3.034
- Pellizzoni, L. (2020). The Time of Emergency. On the Governmental Logic of Preparedness. *Sociologia Italiana - AIS Journal of Sociology*, vol. 16, 2020, pp. 39–54., doi: [10.1485/2281-2652-202016-3](https://doi.org/10.1485/2281-2652-202016-3)
- Saponari, M., Boscia, D., Nigro, F., Martelli, G.P. (2013). Identification of DNA sequences related to *Xylella fastidiosa* in oleander, almond and olive trees exhibiting leaf scorch symptoms in Apulia (southern Italy). *J. Plant Pathol.* 95: 668
- Steffen W., et al., (2011). The Anthropocene: conceptual and historical perspectives. *Phil. Trans. R. Soc. A* 369:842–867 <http://doi.org/10.1098/rsta.2010.0327>
- Steffen, W., et al., (2015). The Trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration. *The Anthropocene Review*, vol. 2, no. 1, pp. 81–98., doi:10.1177/2053019614564785
- Uekoetter, F. (2011). The Magic of One: Reflections on the Pathologies of Monoculture. *RCC Perspectives* 2011, no 2. doi.org/10.5282/rcc/5584

Conoscenza indigena e cambiamento climatico: sempre più necessario un approccio post normale che renda la conversazione inclusiva e dialogica

Sara Moraca¹

doi: 10.26324/PNS17

Riassunto. *La conoscenza indigena e la scienza occidentale sono domini di conoscenza percepiti come distanti e incompatibili. La scienza del clima, come è tradizionalmente intesa, è dominata dai contributi accademici occidentali. Il patrimonio indigeno, in particolare le lingue, contiene conoscenze uniche anche sul rapporto tra uomo e ambiente, e rischia di scomparire per sempre. Rendere la scienza del clima più inclusiva non è solo un dovere etico, ma anche un possibile modo per cercare soluzioni nei sistemi di conoscenza che fino ad oggi non sono stati adeguatamente valorizzati e sfruttati.*

Parole chiave: comunicazione del cambiamento climatico, conoscenza indigena, scienza post normale.

1. Introduzione

Nel tempo, la letteratura scientifica sulla comunicazione del cambiamento climatico ha indagato la copertura giornalistica sul tema, i *frame* più adatti per la narrazione del *topic* e ha cercato di fornire soluzioni alla necessità crescente di comunicare e creare *engagement* sull'argomento, passi indispensabili per favorire le azioni di mitigazione e adattamento che devono coinvolgere l'intera società. Il corpus scientifico sul tema è sempre più vasto e, di recente, sono iniziate a emergere riflessioni di tipo etico, scientifico e sociologico sulla necessità di un dialogo più inclusivo sul tema, in particolare per ciò che concerne le popolazioni indigene. Qualcuno potrebbe asserire che questo è un problema che riguarda la scienza nel suo complesso, ma il cambiamento climatico

ha colpito in modo molto più forte le comunità indigene, non solo da un punto di vista fisico e ambientale, ma anche per il fatto che queste comunità stanno perdendo parte del proprio patrimonio culturale che è così intrinsecamente legato alla natura.

Inoltre, diverse ricerche hanno dimostrato che l'80% della biodiversità del Pianeta si trova in territori dove vivono le popolazioni indigene. Coinvolgere queste comunità nella conversazione sul cambiamento climatico costituisce quindi non solo una sfida etica e sociale, ma potrebbe anche essere parte delle soluzioni che così fortemente stiamo cercando.

Questo contributo è frutto di una più ampia *review* sulla comunicazione del cambiamento climatico effettuata per la mia tesi di dottorato. Essa ha l'obiettivo di fornire un quadro di riferimento della scarsa inclusività di questo ramo accademico rispetto alla conoscenza indigena, e vuole mostrare come questo sistema di conoscenza rappresenti un'opportunità per la società nel suo complesso, di fronte alla più grande sfida che ora si trova a fronteggiare, quella climatica.

2. Una geografia degli studi poco inclusiva

Ciò che sappiamo sulla comunicazione del cambiamento climatico deriva per lo più da studi effettuati in paesi caratterizzati da floride economie; meno si conosce quello che accade nei paesi in via di sviluppo. La geografia degli studi sulla narrazione e sulla comunicazione del cambiamento climatico è assolutamente sbilanciata a favore delle nazioni anglofone del mondo sviluppato: circa la metà degli studi analizzati in una *review* da Badullovich e colleghi (2020) hanno come primo autore un ricercatore statunitense, seguito da Regno Unito e Australia. Gli Stati Uniti sono stati anche la nazione del campione più comune negli studi sui singoli paesi e la seconda negli studi multi-paese, seguiti da Regno Unito, Svezia, Australia,

¹ Dottoranda Università di Bologna, Associata CNR ISAC, email: sara.moraca2@unibo.it

Germania.

La letteratura statunitense sul cambiamento climatico è in gran parte autoreferenziale, mentre Francia, Germania e Regno Unito fanno spesso riferimento agli Stati Uniti (Grundmann, Krishnamurthy, 2010). Alcuni spunti per una maggiore inclusività di quest'area di studio possono derivare dal concetto di scienza post normale.

Come suggerito da Brüggemann et al., (2020), il concetto di scienza post-normale (PNS) di Funtowicz e Ravetz [1993] potrebbe aiutare ad analizzare il contesto e a delineare le linee guida di sviluppo per la comunicazione della scienza, e quindi anche del cambiamento climatico, come partecipazione. Brüggemann e colleghi suggeriscono di «*definire la PNS come ruoli, norme e pratiche scientifiche che emergono da situazioni post-normali e divergono dalle norme scientifiche stabilite*», anche nell'arena della comunicazione: sebbene il loro studio si concentri principalmente sul ruolo di giornalisti e scienziati, gli autori suggeriscono che questo stesso concetto dovrebbe essere esteso a tutti gli attori che prendono parte al processo di comunicazione. Un processo che dovrebbe includere anche i «*pubblici non invitati*».

3. Diversi sistemi di conoscenza

Quando si riflette su questa scarsa inclusione è però necessario non solo considerare le geografie che caratterizzano e hanno caratterizzato gli studi sul cambiamento climatico, ma anche i sistemi di conoscenza che la letteratura ha deciso di includere, escludere o non valorizzare adeguatamente. A oggi, l'impegno nello studio, nella comunicazione e nell'attuazione di soluzioni di adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici rischia di replicare l'emarginazione e aumentare la vulnerabilità delle popolazioni indigene, se i loro diritti, valori e visioni del mondo non saranno presi in considerazione (Ford, 2016). L'assenza di voci

indigene in molti ambiti legati al mondo accademico, politico e decisionale su base locale e internazionale conferma questo quadro (Ford, 2016b; Maldonado et al., 2016), ma recentemente istituzioni del calibro dell'IPCC hanno riconosciuto - almeno formalmente - l'importanza del sistema di conoscenza indigeno (Ford, 2016a).

Questa è una sfida più che mai aperta perché i due domini di conoscenza non hanno un linguaggio comune e questo rimane un nodo fondamentale da risolvere per avviare un vero scambio e l'inclusione di questo dominio di conoscenza nella comunicazione del cambiamento climatico (Fernández-Llamazares et al., 2015). Sarebbe infatti auspicabile considerare i due sistemi di conoscenza come non distinti (Rudiak-Gould, 2014), anche se a livello concreto e funzionale la loro collaborazione è una sfida aperta. In un esperimento in cui i sistemi di conoscenza indigena e la *western science* sono stati utilizzati nello stesso contesto, tutti i partecipanti allo studio hanno sottolineato l'importanza della conoscenza indigena per comprendere il cambiamento climatico (Gislason 2021). Uno degli approcci più utilizzati dall'accademia per conciliare l'uso del metodo e della teoria occidentali con la conoscenza indigena è il *Marshall's Two-Eyed Seeing*: «*Vedere da un occhio con i punti di forza dei modi di conoscere indigeni e vedere dall'altro occhio con i punti di forza dei modi occidentali di conoscere, e di usare entrambi questi occhi insieme*». (Wright et al., 2004).

Da un punto di vista etico, è giusto ricordare che il quadro adottato da 178 azioni alla Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente e lo sviluppo di Rio de Janeiro, in Brasile, al Principio 10, sottolinea l'importanza della consapevolezza, dell'accesso all'informazione, e la partecipazione delle persone alle questioni che le riguardano in relazione all'ambiente. Quindi, il principio 22 sottolinea il ruolo fon-

damentale delle popolazioni indigene e delle loro comunità, che dovrebbero essere messe nelle condizioni di contribuire efficacemente al raggiungimento dello sviluppo sostenibile. Ciò include certamente l'essere parte dei processi di ricerca, comunicazione, mitigazione e adattamento climatici. Come ha commentato il Professor James Ford:

Gli sforzi per colmare il divario tra scienza e conoscenza indigena, tuttavia, tendono ad essere diretti dai termini della scienza, concentrandosi sulla documentazione di fatti e osservazioni per colmare le lacune nella comprensione scientifica da regioni con scarsa copertura di dati. Gli aspetti più complessi della conoscenza indigena radicati nelle visioni del mondo e nei sistemi di credenze sono spesso trascurati e, laddove scienza e conoscenza indigena si contraddicono a vicenda, si presume spesso che sia la scienza ad essere corretta. La ricerca nell'Artico, ad esempio, incarna queste sfide e, sebbene l'importanza della conoscenza indigena sia probabilmente riconosciuta qui più che in qualsiasi altra regione a livello globale, i conflitti ancora abbondano².

3. La lingua indigena come sistema complesso del rapporto tra uomo e natura

Tra questi aspetti più complessi della lingua indigena, in cui si radicano visioni del mondo e sistemi di credenze, figurano anche le lingue indigene, che contribuiscono a creare un legame profondo tra l'uomo e il suo ambiente.

Lingue indigene ed ecosistemi costituiscono circoli virtuosi di conoscenza che si alimentano e contribuiscono a rafforzare il legame uomo-ambiente. Ciò è emerso anche in alcuni studi relativi a come il rapido cambiamento ambientale influenzi le pratiche linguistiche del patrimonio indigeno in Alaska, e come i divari

generazionali nei livelli di fluidità della lingua del patrimonio indigeno influenzino la sicurezza e l'efficacia delle attività di uso del suolo tradizionali e consuete. Anche in questo caso, i risultati hanno dimostrato come le scelte e gli atteggiamenti della comunità locale riflettano e costruiscano ecologie dinamiche di lingua, cultura e ambiente (Reo et al., 2019). Le lingue *lñupiaq* e *Yupik* forniscono importanti forme di resilienza socio-culturale perché incorporano il passato, ma sono intrinsecamente dinamiche. Le pratiche sociali guidate dalla comunità che promuovono un maggiore uso della lingua del patrimonio locale possono portare a nuovi domini linguistici creativi, nuove espressioni della cultura indigena e nuove scelte indigene compatibili con un ambiente in cambiamento (Reo et al., 2019).

Il patrimonio tradizionale indigeno, quindi, non solo contribuisce a creare e rafforzare il legame tra uomo e ambiente, ma è portatore di una conoscenza unica del mondo naturale. Secondo alcune stime delle Nazioni³ Unite, il 30% delle 7400 lingue parlate nel mondo si estinguerà entro la fine del secolo. Un recente studio (Cámara-Leret, Bascompte, 2021), condotto dall'Università di Zurigo e pubblicato su PNAS, chiarisce che la scomparsa delle lingue indigene potrebbe compromettere la possibilità di sviluppare nuove terapie mediche. Ogni lingua indigena, infatti, contiene conoscenze uniche sulle piante medicinali presenti in un certo ecosistema e, più in generale, sui servizi ecosistemici forniti dal mondo naturale; questa conoscenza viene tramandata oralmente di generazione in generazione. Il team di ricerca ha esaminato 12.000 servizi ecosistemici connessi a piante medicinali associati a 230 lingue indigene in tre regioni, con alti livelli di diversità linguistica e biologica: Nord America,

² Moraca S., "Il Clima spiegato dagli indigeni", Corriere Innovazione, Corriere della Sera, 26 Aprile 2019, p. 29.

³ <https://www.un.org/development/desa/indigenouspeoples/wp-content/uploads/sites/19/2018/04/Indigenous-Languages.pdf>

Amazzonia nord-occidentale e Nuova Guinea. I ricercatori hanno così scoperto che il 73% delle conoscenze mediche in Nord America si trova solo in una lingua; questo dato sale al 91% per quanto riguarda l'Amazzonia nordoccidentale e l'84% per la Nuova Guinea. Se queste lingue si estinguessero, è probabile che l'esperienza medica ad esse associata potrebbe avere la stessa sorte. I ricercatori si aspettano che i risultati ottenuti dall'analisi di queste regioni siano simili in altre parti del mondo⁴. Come ha spiegato Jordi Bascompte, Professore di ecologia all'Università di Zurigo²:

L'estinzione delle lingue indigene potrebbe erodere la possibilità di sviluppare nuove terapie per le malattie. Più in generale, questi insegnamenti non sono limitati alle piante, ma sono immersi in un contesto olistico del paesaggio naturale, dei miti, della geografia e delle relazioni sociali. Il valore delle lingue indigene, quindi, va oltre la conservazione delle attuali conoscenze sulle piante medicinali: si estende a tutta la sfera culturale e rafforza l'identità delle comunità locali.

Proprio come le specie biologiche subiscono mutazioni che riorganizzano le sequenze del DNA, così anche le lingue incorporano nuove parole e ne perdono altre nel tempo². Il problema sorge quando le lingue indigene sono viste e trattate come inferiori dalle lingue dominanti, il che di solito è dovuto ai rapporti di potere e all'ignoranza. Questo è successo in tutto il mondo e ci sono molti esempi di comunità locali costrette a parlare la lingua dominante. Come spiega Rodrigo Cámara-Leret (2021), ricercatore all'Università di Zurigo:

Ad esempio, i missionari religiosi hanno avuto

4) Moraca S. "La biodiversità (in pericolo) dei 7.400 idiomi indigeni parlati nel mondo". Corriere Innovazione – Corriere della Sera, 25/06/2021, pagina 17.

un profondo impatto negativo in Amazzonia imponendo lo spagnolo e il portoghese; per fare questo punivano e picchiavano i bambini che parlavano nelle lingue native. Questo non solo erode una lingua, ma porta anche a una minore autostima e inevitabilmente si ripercuote anche sul rapporto delle persone con la terra che le sostiene.

Perché queste lingue possano sopravvivere, sarà fondamentale stimolare gli oratori e le tradizioni orali. Secondo Bascompte⁵:

Alcune misure chiave sono l'assegnazione di risorse economiche per l'assunzione di insegnanti indigeni locali per tenere conferenze nelle scuole della loro comunità, la promozione delle radio indigene o il sostegno alle collaborazioni tra membri della comunità e linguisti per facilitare lo sviluppo di un sistema di scrittura in grado di stimolare l'istruzione nelle lingue indigene. Più in generale, l'ONU mira a promuovere un maggiore rispetto per le lingue indigene a livello globale, cosa che purtroppo non è stata fatta dalle culture economiche dominanti.

Incoraggiare una scienza climatica più inclusiva, sia per ciò che concerne le *hard science* che la comunicazione, appare quindi non solo necessario, ma urgente. Secondo Cámara-Leret (2021),

Possiamo incoraggiare una maggiore collaborazione tra la scienza occidentale e quella indigena promuovendo una ricerca condotta a livello locale che si concentri su questioni e problemi che contano di più a livello locale, piuttosto che imporre domande di ricerca all'esterno. Ad esempio, se i ricercatori che lavorano con le comunità locali sono curiosi rispetto a un determinato tema, potrebbero collaborare con le comunità locali per affrontarlo, ma anche de-

5) Vedi nota 2

dicare tempo e risorse per promuovere progetti locali che rafforzino le lingue e il patrimonio culturale indigeni.

In una ricerca sulle comunità indigene degli altopiani del Perù, Paerregaard (2019) sottolinea che la comunicazione del cambiamento climatico è una scienza post-normale i cui obiettivi devono essere l'impegno di una serie di metodi e tradizioni accademiche, ma anche l'inclusione. Ciò comporta l'ascolto delle voci di coloro la cui vita è condizionata dal cambiamento climatico, incoraggiando comunicatori climatici e studiosi della disciplina a instaurare un rapporto dialogico basato sugli interessi di utenti ed esperti, affinché siano pronti a fornire e ricevere conoscenza in modo reciproco. Per fare questo è necessario iniziare a considerare anche gli input provenienti dalle comunità indigene, finora poco considerati (Petheram et al., 2010), anche perché le comunità indigene sono spesso mal inquadrate politicamente, cioè sono riconosciute per la loro cultura ma non per il loro status (Roosvall et al., 2013).

4. Conclusioni

Oggi, i rappresentanti delle comunità indigene siedono ai principali tavoli internazionali sul cambiamento climatico tra cui il Consiglio Artico e l'IPCC. A partire dagli anni Novanta, e anche grazie alle nuove tecnologie, i movimenti indigeni di autodeterminazione hanno potuto avere un confronto diretto con la società civile occidentale. Tutto questo però non ha garantito che la loro voce venisse realmente ascoltata. I sistemi di conoscenza indigeni e quelli occidentali sul clima sono diversi ma complementari, i primi si concentrano più su base locale e iperlocale, i secondi più su scala globale. Una maggiore integrazione di questi sistemi e un reale ascolto dei "pubblici non invitati", o finora invitati solo formalmente, potrà costituire un punto di svolta non solo per evitare la perdita

di conoscenze poi irrecuperabili, ma anche per l'individuazione di nuove soluzioni di mitigazione, adattamento e persino di *engagement* che finora non erano state prese in esame.

Bibliografia

- Badullovich, N., Grant, W.J., Colvin, R.M. (2020). Framing climate change for effective communication: a systematic map. *Environmental Research Letters* 15 (12), 123002.
- Brüggemann, M., Lörcher, I. and Walter, S. (2020). Post-normal science communication: exploring the blurring boundaries of science and journalism. *JCOM* 9 (03), A02.
- Cámara-Leret R., Bascompte J. (2021). Language extinction triggers the loss of unique medicinal knowledge. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118 (24) e2103683118; DOI: 10.1073/pnas.2103683118
- Fernandez-Llamazares, A., Elena Mendez-Lopez, M., Diaz-Reviriego, I., McBride, M. F., Pyhälä, A., Rosell-Mele, A., & Reyes-Garcia, V. (2015). Links between media communication and local perceptions of climate change in an indigenous society. *Climatic Change*, 131(2), 307-320.
- Ford, J. D., Cameron, L., Rubis, J., Maillet, M., Nakashima, D., Willox, A. C., & Pearce, T. (2016). Including indigenous knowledge and experience in IPCC assessment reports. *Nature Climate Change*, 6(4), 349-353.
- Funtowicz, S. O. and Ravetz, J. R. (1993). Science for the post-normal age. *Futures* 25 (7), pp. 739-755.
- Gislason, M.K., Galway, L., Buse, C. Parkes, M., Rees, E. (2021). Place-based Climate Change Communication and Engagement in Canada's Provincial North: Lessons Learned from Climate Champions. *Environmental Communication*, 15:4, 530-545
- Grundmann, R., Krishnamurthy, R. (2010). The discourse of climate change: a corpus-based approach. *Critical Approaches to Discourse Analysis across Disciplines* 4(2): 113-133.
- Maldonado, J. et al., (2016) Engagement with indigenous peoples and honoring traditional knowledge systems. *Climate Change* 135:111-126
- Paerregaard, K., (2020). Communicating the inevitably: Climate awareness, climate discord and climate research in Andean communities. *Environmental Communication* 14 (1): 112-25.
- Petheram, L., Zander, K. K., Campbell, B. M., High, C., & Stacey, N. (2010). 'Strange changes': Indigenous perspectives of climate change and adaptation in NE Arnhem Land (Australia). *Global Environmental Change*, 20(4), 681-692.
- Reo, N. J., Topkok, S. M., Kanayurak, N., Stanford, J. N., Peterson, D. A., & Whaley, L. J. (2019). Environmental Change and Sustainability of Indigenous Languages in

Northern Alaska. *Arctic*, 72(3), 215-228.

Roosvall, A., & Tegelberg, M. (2013). Framing climate change and indigenous peoples: Intermediaries of urgency, spirituality and de-nationalization. *International Communication Gazette*, 75(4), 392-409.

Rudiak-Gould, P. (2014). The influence of science communication on indigenous climate change perception: theoretical and practical implications. *Human Ecology*, 42(1), 75-86.

Wright, A.L., Gabel, C., Ballantyne, M., Jack S.M., Wahoush, O. (2014). Using Two-Eyed Seeing in Research With Indigenous People: An Integrative Review. *International Journal of Qualitative Methods*. Volume 18: 1-19.

La comunicazione sui vaccini anti-Covid 19 in uno scenario post-normale

Cinzia Colombo¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS18

Riassunto. *I messaggi pubblici sui vaccini anti Covid-19 dati da agenzie regolatorie, governi, singoli esperti sono stati criticati perché ritenuti spesso non coerenti tra loro, parziali e ambigui. La complessità della comunicazione dovuta all'incertezza delle conoscenze disponibili, ai molteplici valori in gioco e all'urgenza delle decisioni da prendere è stata gestita con livelli variabili di consapevolezza e trasparenza dalle diverse fonti. I vaccini Comirnaty e Vaxzevria, prodotti rispettivamente da Pfizer/BioNTech e Astrazeneca, sono presentati come esempi di comunicazione, in particolare per quanto riguarda la tempistica della seconda dose, gli effetti collaterali e le fasce di età per tipo di vaccino. Temi specifici vengono affrontati con l'obiettivo di proporre spunti di discussione sulla comunicazione sui vaccini.*

Parole chiave: vaccini Covid-19, comunicazione scientifica, coinvolgimento dei cittadini, scenario post-normale

1. Premessa

Obiettivo di questo contributo è ripercorrere alcune tappe della comunicazione sui vaccini anti Covid-19 inserendole nel contesto più generale della comunicazione durante la pandemia. Senza la pretesa di una trattazione formale ed esaustiva, vengono proposti a chi legge alcuni momenti indicativi di come la pandemia abbia fatto deflagrare questioni critiche già presenti, portandole nella vita quotidiana delle persone. I vaccini Comirnaty e Vaxzevria, prodotti rispettivamente da Pfizer/BioNTech e Astrazeneca, sono presentati come esempi di comunicazione, in particolare per quanto riguarda la tempistica della seconda dose, gli

effetti collaterali e le fasce di età per tipo di vaccino. La comunicazione e le scelte governative, il ruolo delle agenzie regolatorie, la comunicazione degli scienziati e dei media e il rapporto con i cittadini sono la trama di questo contributo, che si conclude riaffermando la necessità di un dialogo allargato in una post-normale “estesa comunità di pari”.

2. Uno sguardo generale sulla comunicazione durante il Covid-19

Da tempo istituzioni, professionisti del settore e organismi internazionali, come l'Organizzazione mondiale della sanità (OMS), riconoscono la comunicazione come elemento essenziale per affrontare le emergenze sanitarie e attivare una risposta individuale e collettiva. Come comunicare la scienza, e quindi l'incertezza, come riconoscere le *fake news*, come orientarsi tra informazioni parziali sono argomenti dibattuti, divampati con l'epidemia di Covid-19 e diventati il focus di conferenze, interventi, guide e manuali.²

La comunicazione del rischio ha fondamenti e principi conosciuti, uno dei quali è la necessità di creare le condizioni per una condivisione di informazioni, istanze e valori delle parti in causa (De Marchi, 2010; Sturloni, 2018), al netto dell'eccezionalità della situazione. In Italia, come in altri Paesi, la preparazione delle istituzioni e del governo rispetto a modalità, strumenti, pratiche di comunicazione durante un'emergenza sanitaria è stata inadeguata – a fronte di cifre non chiare, non argomentate e, almeno inizialmente, non accessibili al pubblico. I dati presentati in bollettini quotidiani a supporto delle scelte governative sono presto diventati una liturgia che non permetteva

1) Laboratorio di ricerca per il coinvolgimento dei cittadini in sanità, Dipartimento di salute pubblica, Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri IRCCS, email: cinzia.colombo@mario-negri.it

2) WHO global conference on communicating science during health emergencies, disponibile al link: <https://www.who.int/news-room/events/detail/2021/06/07/default-calendar/who-global-conference-on-communicating-science-during-health-emergencies>

di valutare la credibilità e appropriatezza delle decisioni.

Accanto a questa diffusione di dati, in prima battuta lontani dalle storie e dai corpi delle persone, certe immagini, tra cui quelle dei camion militari in coda per portare i corpi dei morti nei cimiteri, hanno dato forma a un immaginario di guerra.

Uno scenario in cui ciascuno ha dovuto prendere decisioni nel proprio quotidiano in merito a indicazioni e norme variabili, le cui motivazioni sono state comunicate spesso in modo parziale e poco chiaro rendendone difficile l'applicazione alle diverse situazioni. Le passeggiate e le corse al parco, il gioco all'aperto dei bambini sono solo alcuni esempi di attività quotidiane diventate argomento di discussione. Nel momento della massima chiamata alla responsabilità individuale (Tallacchini, 2020), gli spazi e gli interlocutori per porre dubbi, esprimere esitazioni e avere risposte – anche se necessariamente parziali – sono spesso mancati.

Pochi giornalisti hanno offerto su mass media e social media informazioni, dati e spunti di discussione sulla diffusione del virus (Invernizzi, 2020), su aspetti complessi e controversi derivanti dagli studi, o sulle decisioni governative. La maggioranza ha alimentato una discussione giocata sul parere di esperti scelti sulla base dell'impatto mediatico o della loro presunta posizione (arrivando a categorizzare ottimisti e pessimisti, pro economia e pro salute). Dopo un primo momento di massima presenza mediatica di virologi e infettivologi, hanno avuto spazio gli epidemiologi. Poco o per nulla interpellati, invece, gli psicologi, i sociologi o chi si occupa di comunicazione della scienza.

L'epidemia di Covid-19 - sottolinea un editoriale sul *British Medical Journal* - (Bhopal et al., 2021) ha "eroso ulteriormente la civiltà nel discorso accademico, portando gli esperti a profonde divisioni e a scambiarsi accuse e attacchi

personali attraverso mass media, social media e riviste di settore". Una situazione comune a diversi Paesi, inaccettabile secondo gli autori, che sostengono la necessità di formare gli accademici alla comunicazione della scienza, traendo lezioni dalle discipline umanistiche sul ruolo della scienza in ambito sociale e politico (Bhopal et al., 2021).

3. Il caso dei vaccini anti Covid-19

In questo contesto, i vaccini erano attesi da alcuni in maniera quasi messianica, da altri come strumento da usare insieme ad altri per arginare la diffusione del virus.

La vaccinazione, in termini generali, è uno degli interventi di prevenzione primaria più efficaci in sanità pubblica. Governi, aziende produttrici, agenzie regolatorie ed enti internazionali hanno considerato la disponibilità di vaccini anti Covid-19 come prioritaria e per questo si è attivata un'ingente concentrazione di risorse pubbliche e private – finanziarie, organizzative, gestionali – che ha permesso di sviluppare, sottoporre a studi, valutare, mettere in commercio e produrre i vaccini in tempi brevi.

Uno straordinario impegno comune, a fronte di interessi diversi, che ha portato a raggiungere un obiettivo importante per gestire l'epidemia, da cui sono scaturite questioni relative al rapporto tra salute pubblica e scelte individuali e all'equità di accesso al vaccino tra i diversi Paesi.

L'urgenza di usare i vaccini ha reso necessario prendere decisioni in tempi brevi e in condizioni di incertezza, modificandole sulla base di conoscenze che sono cambiate nel tempo. Come per ogni farmaco, i vaccini sono stati sottoposti al vaglio di studi clinici. L'Agenzia europea dei medicinali (EMA), l'Agenzia Italiana del Farmaco (AIFA), le altre agenzie regolatorie nazionali e i governi hanno preso decisioni, nei loro diversi ambiti, a fronte di conoscenze più solide

in quel momento, che avevano *margin* di incertezza ridotti e noti – per esempio riguardo alla riduzione della gravità dei sintomi a breve termine valutata negli studi – *conoscenze altamente incerte* – per esempio sull'efficacia del vaccino nell'evitare di trasmettere il virus - e conoscenze *assenti* riguardo alla durata della protezione o a effetti avversi rari.

Diversi fattori hanno creato una situazione dove obiettivi, interessi e valori in gioco si sono intersecati e sovrapposti. Tra questi, gli interessi dei governi nell'usare vaccini pagati in anticipo per approvvigionarsi di quantità sufficienti, gli accordi commerciali tra aziende produttrici e singoli Paesi, l'effetto della ricaduta politica delle decisioni in merito alla campagna vaccinale, la mancata pianificazione di scenari derivanti da nuove conoscenze o eventi. Le scelte governative sono state fatte senza esplicitare in modo puntuale motivi e finalità, minando potenzialmente la fiducia di chi si è trovato di fronte all'invito a vaccinarsi secondo indicazioni cambiate nel giro di poche settimane, se non di giorni.

I messaggi pubblici sui vaccini Covid-19 sono stati criticati da più parti perché ritenuti non coerenti tra loro, e poco chiari. I vaccini Comirnaty e Vaxzevria, prodotti rispettivamente da Pfizer/BioNTech e Astrazeneca, sono casi esemplari di questo scenario. Le nuove conoscenze derivate dall'uso dei vaccini su larga scala, l'amplificazione data dai mass media e dai *social media*, i cambiamenti nella diffusione del virus e delle sue varianti, sono alcuni fattori che hanno spinto i decisori a modificare la campagna vaccinale, in modo diverso tra i Paesi.

3.1 La distanza tra prima e seconda dose di Comirnaty

Uno degli argomenti discussi è stata la distanza temporale tra prima e seconda dose di Co-

mirnaty. EMA ha raccomandato una distanza di 21 giorni,³ sulla base dello studio clinico sul vaccino in cui la grande maggioranza dei partecipanti ha ricevuto la seconda dose a 19-23 giorni – l'intervallo complessivo andava da 19 a 42 – mentre alcuni Paesi, il Regno Unito tra i primi, hanno esteso a 42 giorni la distanza per raggiungere in tempi più brevi la copertura con la prima dose del maggior numero di persone possibile.

La diffusione della variante Delta del virus, nei confronti della quale una singola dose sembra essere scarsamente efficace (Lopez Bernal et al., 2021), ha modificato il quadro di riferimento, riaprendo la questione delle tempistiche tra prima e seconda dose.

In Italia il Ministero della salute a maggio 2021 ha raccomandato l'estensione della distanza a 42 giorni,⁴ la Commissione tecnico scientifica dell'AIFA ha sottolineato che quella deve essere la distanza massima, la Commissione europea ha affermato che è una distanza accettabile⁵.

Le opinioni degli esperti, discordanti tra loro, prendevano le mosse da letture dei dati e da prospettive diverse, spesso non accompagnate da argomentazioni chiare ed esaustive.

3.2 I danni rari associati a Vaxzevria e i cambi di rotta sulle fasce di età da vaccinare

Quando la vaccinazione è stata estesa a grandi numeri di persone, si sono verificati casi molto rari, ma gravi, di eventi trombotici cerebrali e viscerali associati a Vaxzevria.

A fronte di queste segnalazioni, l'EMA ha va-

3) Chiarimento EMA sull'intervallo di somministrazione di Comirnaty, disponibile al link: <https://www.aifa.gov.it/-/chiarimento-ema-sull-intervallo-di-somministrazione-di-comirnaty>.

4) Ministero della salute. Trasmissione parere del CTS in merito alla estensione dell'intervallo tra le due dosi dei vaccini a mRNA e alla seconda dose del vaccino Vaxzevria. Disponibile al link: <https://www.trovanorme.salute.gov.it/norme/renderNormsanPdf?anno=2021&codLeg=80236&parte=1%20&serie=null>

5) Interrogazioni parlamentari. Risposta di Stella Kyriakides a nome della Commissione europea. 3 agosto 2021. Disponibile al link https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/E-9-2021-002837-ASW_IT.html

lutato i casi, i dati degli studi, i dati raccolti durante l'uso del vaccino in diversi Paesi, arrivando a indicare questo effetto come evento avverso molto raro del vaccino. L'EMA – così come l'OMS – ha alla fine ribadito che il rapporto tra i benefici della vaccinazione e la rarità dei danni è a favore della vaccinazione.

Alcuni Paesi hanno deciso comunque di sospendere il vaccino. Il governo danese, con meno di 6 milioni di abitanti, con dosi sufficienti di Comirnaty e Spikevax (ex “Covid 19 Moderna”) a garantire una buona copertura vaccinale, e con una situazione epidemiologica sotto controllo, ha deciso di sospendere definitivamente l'uso di Vaxzevria.

Altri Paesi hanno invece modificato le indicazioni sulle fasce di età. Il governo italiano, in linea con le indicazioni dell'AIFA, ha cambiato le indicazioni per età facendo una “inversione a U”, come viene definita dallo stesso direttore dell'AIFA in un video pubblicato ad agosto 2021 in cui argomenta alcune scelte dal punto di vista metodologico⁶. Se all'inizio l'indicazione era di vaccinare persone sotto i 55 anni, in linea con le fasce di età delle persone partecipanti allo studio che ha valutato il vaccino, in seguito la fascia è stata estesa alle persone sotto i 65 anni, considerando i dati di uso del vaccino nel Regno Unito. A seguito della segnalazione dei primi casi rari di trombosi venosa profonda e della valutazione dell'EMA, avendo un'alternativa valida – cioè un altro vaccino disponibile – l'indicazione per la vaccinazione con Vaxzevria è stata riservata alle persone che avessero compiuto 60 anni di età, secondo una scelta “comparativa e cautelativa”⁷.

A questa decisione è seguita quella – su scala regionale – di usare Comirnaty per la seconda

dose di chi, sotto i 60 anni, avesse ricevuto la prima dose di Vaxzevria, dando origine a un confronto ulteriore di pareri contrastanti, sui mezzi d'informazione.

Nel susseguirsi di decisioni cambiate in brevissimo tempo sono mancate una pianificazione di scelte rispetto a possibili scenari di comparsa di effetti avversi rari e una comunicazione tempestiva, chiara e coerente sui motivi delle decisioni.

Critiche sono state sollevate a governo e istituzioni da parte di professionisti che si occupano di comunicazione della scienza e del rischio, che non sono stati coinvolti o sono rimasti per la gran parte inascoltati. La notizia di danni gravi, seppur rari, subiti da giovani donne ha avuto un impatto sull'adesione alla campagna vaccinale, a fronte di comunicazioni che sembravano quasi sminuire la portata di questi casi, al netto della loro rarità. Di fronte a storie di persone, si ribadiva la rarità dei casi confrontando numeri di eventi rari. Per alcuni medici e ricercatori, la scelta di modificare le fasce di età non è stata coerente rispetto ai dati; per altri, è stata una scelta appropriata, che ha preso le mosse da un percorso di farmacovigilanza che ha funzionato.

4. Costruire pratiche di dialogo tra esperti, decisori e cittadini

La pandemia e i modi e gli strumenti per affrontarla hanno mostrato la inevitabilità, le criticità e i punti di forza dell'essere parte di una comunità. Aperto è il confronto su come costruire spazi e pratiche di dialogo autentici in ambiti e contesti diversi.

4.1 La farmacovigilanza come strumento di partecipazione?

Gli eventi avversi associati a Vaxzevria hanno chiamato in causa il ruolo del sistema di farmacovigilanza, che ha la finalità di raccogliere dati di sicurezza e informazioni sull'uso di farmaci e

⁶) AIFA. Magrini N. ABC della Ricerca Clinica - Perché le indicazioni all'uso dei farmaci possono cambiare nel tempo? Disponibile al link: <https://www.youtube.com/watch?v=wy9gd4QvpSg>

⁷) AIFA. Magrini N. ABC della Ricerca Clinica - A cosa servono gli studi osservazionali e la farmacovigilanza. Disponibile al link <https://www.youtube.com/watch?v=rCoQ855AE08>

vaccini, per assicurare un rapporto beneficio/rischio favorevole nel tempo.

L'Italia ha un sistema di farmacovigilanza – inserito nel sistema europeo⁸ – che prevede la possibilità di segnalare effetti avversi attraverso un operatore sanitario o direttamente all'AIFA⁹. Da dicembre 2020 a luglio 2021, secondo il Rapporto di sorveglianza dei vaccini Covid-19 (AIFA, 2021), un quarto delle segnalazioni è stato fatto da singoli cittadini, in modo spontaneo. Nonostante questo dato, lo strumento rimane, quando efficiente, appannaggio degli operatori sanitari. Senza voler semplificare questioni complesse con una soluzione tecnica, farlo conoscere e prevedere spazi in cui condividere informazioni potrebbe permettere a chi ha un effetto avverso di segnalarlo in una prospettiva più ampia di partecipazione, come contributo alla raccolta di dati su farmaci o vaccini che arrivano sul mercato.

4.2 È possibile comunicare sui vaccini in un confronto allargato non strumentale?

La comunicazione sui vaccini Covid-19 e sulle scelte prese in merito alla campagna vaccinale non è stata lineare e tempestiva. In un panorama spaesante, molte persone si sono chieste perché vaccinarsi, se il vaccino fosse utile e sicuro, quali fossero davvero gli eventi avversi, quali fattori aumentassero i rischi. E infine, quale vaccino fare, e se fosse giusto e fattibile prevedere un ambito di decisione personale nella scelta del vaccino.

La complessità dei nessi che si creano tra scienza, politica e mezzi di comunicazione sul tema delle vaccinazioni è stata discussa in modo ampio (Saltelli et al., 2019). Come sottolineano le

istituzioni che si occupano di vaccinazione¹⁰, la critica aspra ai no-vax spesso accomuna in un grigio indistinto posizioni di persone dubbiose, disorientate e sfiduciate di fronte a una comunicazione spesso ondivaga e unidirezionale, poco chiara su certezze e incertezze delle conoscenze, che non affronta il tema degli interessi in gioco.

Se al 25 agosto, a circa 8 mesi dall'inizio della campagna vaccinale, il 70% delle persone sopra i 12 anni è vaccinato, con differenze ampie tra fasce di età¹¹, poco o nulla si conosce dei motivi per cui la vaccinazione è stata accettata o respinta. A partire da un quadro sui motivi delle scelte, si potrebbe costruire uno spazio di confronto tra valori e istanze, anche conflittuali.

Esperienze a livello internazionale su nodi critici e indicazioni per affrontarli, (Bahri P et al., 2018; White et al., 2021) in particolare in ambito di comunicazione in contesto di epidemie, sono disponibili. A titolo di esempio, nel 2017 il progetto ASSET (*Action plan in Science in Society in Epidemics and Total pandemics*; ASSET, 2017) co-finanziato dall'Unione europea, ha rilevato e analizzato come punti non risolti: comunicare la scienza in presenza di incertezze; coinvolgere la società civile per evitare processi decisionali unidirezionali; utilizzare dati provenienti da nuovi approcci di sorveglianza informale; avere un approccio scientifico interdisciplinare, che includa sociologi e antropologi.

La *National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine* ha pubblicato di recente un documento sulla comunicazione riguardo ai vaccini Covid -19, (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2021) risultato di una consultazione multidiscipli-

8) European Medicines Agency. EudraVigilance. Online access to suspected side-effect reports. Disponibile al link: <https://www.adrreports.eu/en/index.html>

9) AIFA. Segnalazione online di sospetta reazione avversa da farmaci. Disponibile al link:

10 <https://vigifarmaco.it/report/reports/build/steps/patient>.

10) European Centre for Disease Prevention and Control. Vaccine hesitancy, <https://www.ecdc.europa.eu/en/immunisation-vaccines/vaccine-hesitancy>

11) Lab24, IlSole24. <https://lab24.ilssole24ore.com/numeri-vaccini-italia-mondo/#vaccinati-per-fasce-di-eta>.

nare. Il documento sottolinea a più riprese la necessità di una comunicazione bidirezionale, di coinvolgere la società civile e di identificare attraverso forme di collaborazione con la comunità gli aspetti decisionali più importanti su cui fare comunicazione.

Dalla ricerca clinica alle politiche sanitarie, sono disponibili strumenti e metodi per aumentare o promuovere la partecipazione dei cittadini (Greenhalgh et al., 2019; Street et al., 2014; Braunack-Mayer et al., 2010).

La discussione è aperta su come evitare che siano esercizi formali che seguono una direzione predefinita, e attivare un confronto allargato, in cui gli interessi in gioco e le relazioni di potere siano chiari e messi in discussione (Madden M et al., 2017).

5. Conclusione

La comunicazione sui vaccini Covid 19 ha mostrato ulteriormente la necessità di riconsiderare le relazioni che intercorrono tra la produzione di conoscenze, le scelte politiche e la partecipazione alla comunità (L'Astorina, 2021).

Seguendo la lettura post-normale “*questa pandemia offre alla società un’occasione per aprire una nuova discussione sul fatto che abbiamo bisogno di imparare a fare scienza in modo diverso. (...) Nella scienza post normale, tutto il mondo diventa un’estesa comunità di pari, (...) dove tutti coloro che hanno un interesse, hanno voce in capitolo*” (Waltne-Toews D et al., 2020). Portare questo cambiamento nella propria attività richiede un approccio critico costante e l’apertura a un confronto con punti di vista diversi, che metta in discussione i propri consueti modi di operare.

Ringraziamenti

Grazie a Rita Banzi - Centro politiche regolatorie in sanità, Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri e a Maria Luisa Clementi - Inferenze Milano - per il prezioso

contributo di revisione.

Bibliografia

- Agenzia Italiana del Farmaco. *Settimo Rapporto AIFA sulla sorveglianza dei vaccini COVID-19*. 4 Agosto 2021. Disponibile al link: <https://www.aifa.gov.it/-/settimo-rapporto-aifa-sulla-sorveglianza-dei-vaccini-covid-19>
- Asset project. Action plan in science in society in epidemics and total pandemics. *Joining forces against infectious threats* 2017. Disponibile al link: <http://www.asset-scienceinsociety.eu/pages/final-summary-report>
- Bahri P, Castillon Melero M. (2018). Listen to the public and fulfil their information interests – translating vaccine communication research findings into guidance for regulators. *Br J Clin Pharmacol* 2018; 84: 1696–1705.
- Bhopal R, Munro APS. (2021). Scholarly communications harmed by covid-19. *BMJ* 2021;372: n742, <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n742>.
- Braunack-Mayer et al. (2010). Including the public in pandemic planning: a deliberative approach. *BMC Public Health* 2010, 10:501. <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/10/501>.
- De Marchi B. (2010). Costruire su quarant’anni di esperienza. *Epidemiol Prev* 2010, 34 (5-6) settembre-dicembre, p. 87-90.
- Invernizzi I. Coronavirus, il numero reale dei decessi. In Bergamasca 4.500 in un mese. *L’Eco di Bergamo*, 01 Aprile 2020. Disponibile al link https://www.ecodibergamo.it/stories/premium/bergamo-citta/coronavirus-il-numero-reale-dei-decessi-in-bergamasca-4500-in-un-mese_1347415_11/
- L’Astorina A. (2021). Il rapporto scienza-società: una questione di comunicazione? (2021) Editoriale Scientifica, Napoli (Italia) in Il governo dell’emergenza. Politica, scienza e diritto al cospetto della pandemia COVID-19, 2021.
- Lopez Bernal J, Andrews N, Gower C, et al. (2021). Effectiveness of Covid-19 Vaccines against the B.1.617.2 (Delta) Variant. *N Engl J Med*. 2021;385(7):585-594. doi: 10.1056/NEJMoa2108891.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine 2021. Understanding and Communicating about COVID-19 Vaccine Efficacy, Effectiveness, and Equity. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/26154>.
- Saltelli A, Boulanger PMM. Technoscience, policy and the new media. Nexus or vortex? *Futures* 2019;115. doi = {10.1016/j.futures.2019.102491.
- Sturloni G. La comunicazione del rischio per la salute e l’ambiente. Mondadori editore, Milano 2018.
- Tallacchini M. Through the lenses of the pandemic: three short reflections on science policy and citizens’ rights. *Epidemiol Prev*. 2020 Sep-Dec;44(5-6):339-340. doi: 10.19191/EP20.5-6.P339.008. PMID: 33706485.
- Waltner-Toews D, Biggeri A, de Marchi B, Funtowicz S,

Giampietro M, O'Connor M, Ravetz JR, Saltelli A, van der Sluijs JP. (2020). Post-normal pandemics: Why COVID-19 requires a new approach to science. Marzo 2020. Disponibile al link: <https://steps-centre.org/blog/postnormal-pandemics-why-covid-19-requires-a-new-approach-to-science>

White SJ, Barello S, Cao di San Marco E, et al. (2020). Critical observations on and suggested ways forward for healthcare communication during COVID-19: pEACH position paper. *Patient Educ Couns.* 2021;104(2):217-222. doi: 10.1016/j.pec.2020.12.025. Epub 2020 Dec 26. PMID: 33419600; PMCID: PMC7833684.

6

Educare alla post-normalità, verso nuovi modi di stare nel mondo

Educare in tempi post-normali: esplorare una pedagogia per “stare nel mondo”

Laura Colucci-Gray¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS19

Riassunto. *Con l'inclusione di una pluralità di legittime prospettive in merito a questioni di scienza e tecnologia, la scienza post-normale (PNS) ha messo in discussione e ridisegnato il dibattito contemporaneo sulla natura della scienza e i fondamenti della relazione tra scienza e società. Tuttavia, rimangono poco esplorate le conseguenze per l'educazione. Questo saggio offre un primo spunto per articolare la PNS con le molteplici finalità dell'educazione. Partendo da una prospettiva che colloca l'“lo” di fronte al mondo (scienza riduzionista che descrive e che misura), passando ad una che rappresenta l'“lo” nel mondo (scienza della sostenibilità che risponde a nuove sfide e nuovi problemi), introduco un ulteriore passaggio, quello dell'“lo” come parte del mondo (scienza sostenibile, partecipativa). Quest'ultima posizione è forse la più difficile ma anche la più significativa in quanto chiama gli educatori a stabilire una relazione educativa attenta a ciò che ordinariamente si situa al di fuori della nostra attenzione. In questo senso, un'educazione per il tempo post-normale è profondamente democratica in quanto narrazione aperta, in continua evoluzione e in continuo divenire.*

Parole chiave: immaginazione, democrazia, pedagogia, scienza della sostenibilità.

1. Introduzione

La scienza post-normale (PNS) pone come principio centrale la necessità di coinvolgere una comunità di pari estesa per avviare processi decisionali che includano una pluralità di prospettive e di punti di vista, tutti equamente legittimi (Funtowicz & Ravetz, 1990). In questa formulazione, gli autori fanno riferimento a cambiamenti radicali a livello epistemologico: si abbandona l'ambizione dell'era illuministica di ‘svelare’ i segreti della natura e descriverli

sulla base di leggi universali, per esplorare invece una posizione di parzialità del conoscere, che dipende dalla natura dinamica, complessa ed evolutiva dei sistemi naturali e viventi di cui facciamo parte. Sulla stessa linea di pensiero convergono diversi autori da una varietà di discipline - dalla matematica all'antropologia - con l'obiettivo di definire una scienza nuova che porti la testimonianza di una ‘conoscenza dall'interno’ (*knowing from the inside*) che riconosce che gli scienziati/ricercatori esistono all'interno delle cose del mondo e di esso sono sia causa che parte. Questo cambiamento di prospettiva porta con sé anche una rilevanza ontologica ed etica in quanto il tipo di conoscenza che si ottiene dipenderà sia in qualità che in misura dal tipo di relazioni che si stabiliscono all'interno del sistema: non un tassello di conoscenza astratta ma una configurazione dinamica delle relazioni fra soggetti intra-agenti, umani e non umani (Barad, 2007).

2. Visioni della scienza a confronto ...

Questa nuova attenzione verso la natura della conoscenza ha dato avvio ad una serie di cambiamenti significativi rispetto al lavoro della comunità scientifica di ricercatori, scienziati, comunicatori ma anche valutatori. Partendo ad esempio dalle esperienze in ambito di cooperazione internazionale e progetti di sviluppo, i primi cenni si ritrovano nelle esperienze di ricerca-azione partecipata (*participatory action research* - PAR) in cui comunità di villaggio cominciano a collaborare con gli antropologi, gli ingegneri e i geografi occidentali interessati allo studio di popolazioni o alla mappatura delle risorse geografiche locali (Smith & Smith, 2018). Questi contesti sono stati i primi in cui sono emersi problemi relativi alla ‘partecipazione’ e al dialogo interculturale. Si è compreso, ad esempio, che l'azione del mappare come strumento per estrarre informazioni dal locale al generale è molto diversa dall'idea di

¹ Moray House School of Education and Sport, The University of Edinburgh, email: Laura.Colucci-Gray@ed.ac.uk

mappare per ‘raccontare’ attraverso memorie e vissuti personali le azioni di una comunità all’interno di un territorio. Questo è l’approccio descritto da Somerville (2013) come *‘thinking through country’*, secondo cui la terra non è una superficie piatta su cui gli esseri umani di passaggio fruiscono dei suoi prodotti ma è un materiale morbido, laddove gli esseri umani e non umani incidono una traccia profonda con il loro passaggio. Come il fiume che scorre da monte a valle, o come l’autostrada che collega mari e monti, umani e non umani configurano le relazioni fra le parti che saranno ecologiche e geografiche ma anche estetiche, normative, ed evolutive. Ecco allora che da concezioni culturali e linguistiche differenti rispetto al mondo della ricerca, conseguono anche diversità sulle priorità e problematiche su cui improntare la ricerca stessa, contesa fra le domande di coloro che ‘stanno fuori’ o quelle più specifiche e pratiche di una comunità che vive le questioni dall’interno.

3. ... con visioni dell’educazione

È interessante notare come esperienze simili si siano anche svolte in ambito educativo attraverso i primi esperimenti di *‘citizen science’* (o scienza partecipata). In risposta alla necessità di documentare gli impatti derivanti da interventi scientifici e tecnologici su comunità locali, la citizen science è stata proposta soprattutto all’interno di contesti di educazione scientifica come un’occasione per aprire il dialogo sulle diverse sfaccettature di una comunità con le sue diverse voci e necessità. Ma con il passare del tempo il filone della scienza partecipata si è diversificato in maniera sostanziale, da un lato coinvolgendo cittadini nello svolgimento di compiti scientifici quali raccolta dati o classificazione e identificazione di piante e animali per progetti di conservazione anche su scala globale; e dall’altro denunciando i limiti di questo strumento per la partecipazione demo-

cratica incapsulata all’interno di programmi diretti da esperti e riaffermando invece la necessità di un apprendimento a doppio circuito: *“Ad esempio, la scienza partecipata può avviare nuovi discorsi e nuove priorità per la legislazione e le normative che vanno oltre gli obiettivi politici a cui aveva risposto originariamente”*² (Bela et al., 2016, p. 993).

In maniera simile, nel mondo della scuola si ripropone il “dramma” dell’insegnamento come funzionale allo svolgimento di programmi curriculari prestabiliti. Questa è una visione che ha spesso il sopravvento rispetto alla possibilità di avviare un lavoro di ricerca condiviso fra studenti e insegnanti impegnati - come suggerisce Grundy (1987) - nell’affrontare le domande centrali della propria esistenza. In questo senso, educare non consiste semplicemente nello svolgere un compito o arrivare al risultato giusto, ma è una responsabilità condivisa, una modalità di essere che invita altri/e a partecipare e ad essere parte del processo di ricerca. Ritornando alla scienza post-normale, vorrei dunque riflettere su questo doppio livello. Se da un lato, i dibattiti della PNS privilegiano l’analisi delle questioni scienza-società, dalle alluvioni ai vaccini; dall’altro, è importante rivedere il sistema educativo che, situato all’interno della società, può sia reiterare concezioni e immagini illuministiche della scienza, sia offrire un luogo di de- e ri-strutturazione delle modalità in cui le popolazioni umane si relazionano le une con le altre, con i processi del conoscere e con i sistemi naturali. In termini pratici, il lavoro educativo ha a che fare con l’educazione degli studenti in quanto futuri scienziati e insegnanti ma anche e soprattutto come cittadini presenti e partecipi ai dibattiti e alle problematiche socio-ambientali. In questo senso la PNS non è tanto un punto di arrivo

2) Tradotto dall’originale inglese: *“For example, citizen science can trigger new policy discourses and concerns regardless of the policy goals at which it was initially directed”*.

ma una domanda che si pone continuamente di fronte alla società rispetto alla qualità e alla natura della partecipazione estesa e legittima. E per affrontare questo punto sono necessarie delle considerazioni ulteriori rispetto alla natura e alle aspettative del processo educativo.

4. Educare come partecipare

La radice della parola educare è duplice. Ad una prima lettura, *educàre* significa portare ad una destinazione, nella maniera in cui gli antichi schiavi (anche noti come pedagoghi in virtù del loro lavorare la terra, *paedos*=suolo) accompagnavano i giovani discenti a scuola, là dove sarebbero stati istruiti, o appunto, educati. In questo processo lineare si identifica uno degli scopi più immediati dell'educazione formale, che è quello di fornire titoli e qualifiche necessarie per la scalata sociale e la carriera lavorativa. Ma concepire l'educazione prettamente su questo livello significa dare priorità alla dimensione strumentale e direttiva che impone agli studenti il compito di concentrarsi sui risultati, e agli insegnanti quello di far sì che tali risultati vengano ottenuti. Si tratta di un'educazione che si basa fortemente sulla trasmissione di conoscenze pre-costituite, sulle rappresentazioni astratte del mondo, e sui modelli astratti trasmessi dalle discipline scientifiche.

L'antropologo Tim Ingold (2011) fa riferimento alla maniera in cui il discente si trova "con il mondo dentro la testa e il corpo fuori dal mondo", come in una sorta di 'inversione' che confonde la realtà con la sua rappresentazione. In questo senso, non si ritrova una molteplicità di prospettive, ciascuna equamente valida, ma una molteplicità di versioni del mondo incapsulate in linguaggi e corpi di conoscenze specialistiche estranee le une alle altre. Ma, ancora più fondamentale, è la natura di questa educazione che da un lato è molto efficiente nel socializzare in comunità definite, ma dall'altro, rimane chiusa ad altre realtà

e per tale natura inadeguata a rispondere alle domande più pressanti del nostro tempo: "*do justice to the complexity of human togetherness under conditions of globalization, multiculturalism and differential states of technologisation or 'development'*" (Osberg & Biesta, 2021, p. 258).

Allora una seconda lettura della parola educazione è altresì quella di *educére*, ossia di condurre/portare fuori. In tale accezione, l'educazione assume un connotato performativo ed esperienziale nel momento in cui invita a prendere coscienza della relazione tra ciò che si conosce e i metodi attraverso i quali tale conoscenza viene ottenuta. Ad esempio, la conoscenza attraverso il viaggio assume forme molto diverse rispetto al mezzo che si utilizza. In questo senso, la realtà del mondo non è fatta solamente di concetti astratti - il suolo, l'aria, i germi, le cellule - come elementi di un vocabolario che ha perso l'esperienza originaria, ma è un'educazione che mira a riportare l'io nel mondo, in quanto capace di preoccuparsi dei processi della vita che interferiscono con la propria (Biesta, 2021). Tuttavia, la problematica rimane aperta nel momento in cui si riflette sulla distinzione fra i diversi 'io' e come questi si possano coordinare fra di loro, come punto fondamentale della PNS e della comunità di pari. Modelli neoliberistici pongono l'accento su questioni di diversità di scelta fra persone e comunità con pari vantaggi, aspettative ed opportunità. In questo quadro rientrano le esperienze di ricerca fra partner di un progetto, ciascuno con le proprie competenze disciplinari specifiche e via via incaricati di contribuire con un tassello specifico per risolvere un problema o portare avanti un progetto. Sebbene si tratti di una posizione che in una certa misura riconosce la necessità di valorizzare la collaborazione, il tipo di educazione tradizionale che accompagna l'io nel mondo può anche fornire degli strumenti molto potenti per modifi-

carlo ma non quelli per verificare la legittimità dei passi compiuti. Per tale fine, è necessario rivedere il termine *educére* da una molteplicità di prospettive, una diversità che nasce dal dialogo fra modalità distinte di intra-agire nel mondo, ossia prendendone parte.

Si tratta dell'invito della PNS nella sua concezione più estesa, che porta a rivedere in maniera critica le modalità e i contesti relazionali che tratteggiano le possibilità di con-divisione. Al di là delle conoscenze proprie, la condivisione richiede di mettere insieme le differenze (cum-divisione) e dunque di mettere in discussione confini che possono essere più o meno apparenti o tangibili. Ad esempio, i confini della tazza di tè sulla mia scrivania sono ben chiari alla vista sulla base del contrasto tra i toni neutri ed opachi del piano di lavoro e i colori vivaci della mia tazza. Ma ci sono confini più invisibili che regolano lo scambio di energia tra la bevanda e la mano che afferra il manico; tra il bollitore connesso alla centrale elettrica e gli oleodotti russi difesi dalle forze militari. Il mettere in discussione i confini della nostra partecipazione ad un contesto chiama in causa domande di estetica. L'educatore Paulo Freire (1973) a questo riguardo affermava che le parole non devono essere memorizzate o scritte ma 'visualizzate' come *immagini* che possano essere ricomposte e riposizionate in maniera differente per far emergere nuovi soggetti, contesti e azioni. La con-divisione dunque passa attraverso la comunicazione, non intesa come transfer di informazioni ma come tentativo di riconfigurare ciò che può essere percepibile o accessibile alla percezione di come intra-agiama ed esistiamo *nel* mondo.

5. Stare attenti

In molti versi si va a rivoltare il desiderio di controllo e dei significati appresi per lasciare spazio a ciò che potrebbe essere; a ciò che potremmo vedere e apprezzare nell'adottare

e nell'intrecciare domande e prospettive temporali e spaziali differenti. Come accennato da Biesta (2021), andiamo a cercare una *forma* diversa di educazione che a sua volta ci forma ad invitare l'altro ad interrompere il nostro modo di essere e di stare al mondo; letteralmente lasciandoci 'contaminare'. Il filosofo Roth parla del modo in cui ci avviciniamo ad una bevanda o ad un odore nuovo. Non lo possiamo pre-constituire nella nostra mente sebbene ne riconosciamo le parti componenti e la dicitura chimica. Per capire come 'stiamo al mondo' bisogna lasciare che il mondo stesso ci tocchi: "*open up and allow ourselves to be affected*" (Roth, 2011, p.18). Questa posizione ci rende vulnerabili ma anche oltremodo attenti. Ad esempio, una pianta nell'orto non sta a patiti prestabiliti con i nostri piani mentali, ma risponde di volta in volta a ciò che viene dal mondo e soprattutto alla nostra abilità di prestare cura, di interessarsi al "dramma dell'esistenza". Con la parola dramma si vuole porre l'accento sulle dinamiche performative nelle quali si rigetta (o si abbandona) l'idea di una scienza che descrive o di un'arte che crea, per prendere coscienza di un processo in divenire, laddove i fatti sono in relazione dinamica con una molteplicità di altre relazioni, punti temporali, ritmi e velocità. Ad esempio, metafore tradizionali relative alla conoscenza scientifica quali narrazione o corpo di conoscenze consolidato si possono sostituire ad altre quale il viaggio, il collage, il foto-*montage* che offrono una griglia per raccontare ma anche per poter ascoltare ed accogliere storie diverse. Questa posizione è importante per ripensare che cosa significa agire e pensare in modo scientifico, sia in un contesto di progetto di ricerca che in un contesto educativo. L'invito è quello di abbandonare approcci razionalistici, basati sull'efficienza del modello stimolo-risultato, per fare spazio ad un processo democratico radicale che esplora possibilità differenti e cerca

aperture. Ravetz e Sardar (1997) in uno scritto di qualche tempo fa misero in evidenza il valore della domanda “*What if ...?*”. Potente nella sua semplicità di affermare la valenza del mettersi in gioco su piani differenti, la domanda pone l’attenzione sulle regole e sugli intenti condivisi di questo gioco, che vorrei sintetizzare con una serie di domande pratiche:

“*Che cosa ci sta a cuore in quanto membri di una comunità estesa di viventi?*”

“*Come possiamo prendere coscienza dei margini della nostra attenzione?*”

“*In che modo arriviamo a stabilire le nostre priorità condivise?*”

“*Che cosa ne sarà di noi in futuro?*”

Bibliografia

- Barad, K (2007). *Meeting the Universe half-way*. New York: Duke Press.
- Bela, G., Peltola, T., Young, J.C. et al. (2016). Learning and the transformative potential of citizen Science. *Conservation Biology*, 30(5), pp. 990-999.
- Biesta, G. (2021). *World-centred Education*. London: Routledge
- Freire, P. (1973). *Education for Critical Consciousness*. London: Continuum.
- Funtowicz, S.O. and J.R. Ravetz (1990). *Uncertainty and Quality in Science for Policy*. Kluwer Academic Publishers, the Netherlands.
- Grundy, S. (1987). *Curriculum: product or praxis?* Lewes: Falmer Press.
- Ingold, T. (2011). *Being Alive. Essays on Movement, Knowledge and Description*. London: Routledge.
- Osberg, D. and Biesta, G. (2021). Beyond curriculum: Groundwork for a non-instrumental theory of education, *Educational Philosophy and Theory*, 53(1), 57-70.
- Ravetz, J. and Sardar, Z. (1997). Rethinking science. *Futures*, 29(6), pp. 467-470
- Roth, W-M. (2011). *Passability. At the Limits of the Constructivist Metaphor*. Dordrecht: Springer.
- Smith, J. & Smith, N. (2018). Engineering and the Politics of Commensuration in the Mining and Petroleum Industries. *Engaging Science, Technology, and Society* 4, pp. 67-84.
- Somerville M. (2013). *Thinking through Country: New Literacy Practices for a Sustainable World*. In: Green B., Corbett M. (eds) *Rethinking Rural Literacies*. Palgrave Macmillan, New York.

Scienza post- normale. Educazione post-normale?

Michela Mayer¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS20

Il futuro influenza il presente tanto quanto il passato
(Friedrich Nietzsche)

Riassunto. Una “comunità estesa di pari”, su cui fa affidamento la scienza post-normale, implica l’esistenza di una collettività educata (formalmente e informalmente), in grado di affrontare problemi attraverso il confronto e il dialogo tra diversi linguaggi, culture, visioni del mondo. Il breve saggio esplora il contributo che gli studi e le pratiche, legati all’educazione e, in particolare, all’educazione ambientale e alla sostenibilità, possono fornire alla scienza post-normale e alla costruzione di una comunità educata e educante; consapevole del proprio ruolo di “agente per il cambiamento”. La riflessione affronta la necessità, e le caratteristiche, di un’educazione ‘trasformativa’, che esplori futuri possibili in cui i problemi vengano costruiti e non solo risolti, e in cui il ruolo dell’educatore e delle competenze necessarie viene ridefinito.

Parole chiave: comunità educante, educazione trasformativa, scienza post-normale, agenti per il cambiamento.

1. Costruire comunità

Una comunità estesa, che discuta i problemi che la scienza e la tecnica ‘normali’ non sono in grado di affrontare, non s’improvvisa. Cento anni fa parlare di comunità di pari, capace di affrontare dilemmi e sfide “*where facts are uncertain, values in dispute, stakes high and decisions urgent*” (Funtowicz and Ravetz, 1993) non era pensabile, neanche come utopia.

Poco più di 40 anni fa, la riflessione sulla non neutralità della scienza, in Italia rappresentata dal dibattito intorno al saggio “*L’Ape e l’architetto*” (Ciccotti et al., 1978), invitava studenti, intellettuali ma anche lavoratori e operai a riflettere sulle scelte industriali, tecnologiche e scientifiche che il paese aveva preso o stava

¹ IASS, Italian Association for Sustainability Science (IASS), email: michela.mayer@gmail.com

prendendo. Pensiamo a Seveso, al nucleare, alla medicina del lavoro ... Le 150 ore, per circa un decennio, hanno costituito una possibilità concreta di realizzare una comunità estesa in cui scienziati e stakeholder mettevano in discussione non solo le scelte ma anche i criteri e le motivazioni che le ispiravano.

Neanche 20 anni fa Marcello Cini sottolineava come la scienza non sia, e non sia mai stata, in grado di rappresentare in modo sempre più dettagliato e oggettivo la realtà naturale così com'è, indipendentemente quindi dal contesto sociale nel quale gli scienziati si trovano ad operare (Cini, 2006). Che cosa è cambiato – o cosa può cambiare ai giorni nostri – così da rendere possibili diverse 'comunità di pari', capaci non solo di discutere problemi complessi e urgenti, ma anche di avviare processi di sperimentazione controllata delle soluzioni emerse? In questo caso, il coinvolgimento degli stakeholder, di punti di vista e interessi diversi all'interno della società, è indispensabile: non si tratta, infatti, di scegliere tra strade già note, ma di costruire e sperimentare nuove strade, nuove conoscenze e nuove forme d'interazione e di risoluzione dei problemi.

Le comunità non appaiono nello scenario della storia da un momento all'altro ma si differenziano ed evolvono, a volte intorno ad un nucleo d'interessi e/o di ideali comuni – religiosi, etici, filosofici – a volte come conseguenza di un intreccio tra fattori casuali e evoluzione di elementi preesistenti. All'interno delle comunità umane, ristrette o allargate che siano, il collante è dato da un insieme di 'valori' condivisi – non sempre chiaramente esplicitati – da un insieme di visioni del mondo, di credenze in gran parte implicite, che tentano di spiegarne il funzionamento e quindi di riconoscere le 'regole' da seguire perché questa visione continui a funzionare.

Uno dei meccanismi principali perché una comunità possa sopravvivere, perché la visione

del mondo di cui è portatrice venga condivisa e corroborata, è l'Educazione – formale, non formale e informale.²

Quali strumenti, quali regole, quale 'EDUC-AZIONE' sono allora necessari perché una visione di scienza post-normale possa realizzarsi? Come si formano 'comunità di pari' rappresentative degli interessi in gioco, i cui membri siano capaci di interagire e di mettersi in discussione per la risoluzione di problemi urgenti e importanti ma che al tempo stesso possiamo indicare come 'wicked', cioè mal definiti, incerti, 'per-versi'? E di quali 'educatori' si ha quindi bisogno?

2. Per educare un bambino ci vuole un villaggio

Il proverbio africano, che dà il titolo a questo paragrafo, spesso usato per mettere in evidenza il carattere sociale dell'educazione, sottolinea l'importanza della comunità nel processo educativo, processo che si svolge prima e parallelamente ai processi 'formali' di alfabetizzazione e di costruzione di un bagaglio comune di conoscenze. Un percorso 'informale' che costruisce linguaggio, relazioni non solo con altre persone ma con l'ambiente vivente e non vivente, schemi di pensiero e di azione, e quindi anche conformità a regole condivise, accettazione dei valori dominanti (soprattutto impliciti), visioni del mondo attuale e di quello futuro, in gran parte determinate dalla 'resilienza', e quindi dalla resistenza al cambiamento, delle strutture sociali considerate essenziali

² "L'apprendimento 'formale' si svolge negli istituti di istruzione e di formazione, concludendosi con il conseguimento di diplomi e qualifiche riconosciute; l'apprendimento 'non formale' si sviluppa, invece, al di fuori delle principali strutture di istruzione e di formazione, vale a dire sul luogo di lavoro o nel quadro di attività, di organizzazioni o gruppi della società civile, solitamente senza il raggiungimento di certificati ufficiali; l'apprendimento 'informale' rappresenta, infine, il corollario naturale della vita quotidiana e, in quanto non necessariamente intenzionale, può non essere riconosciuto dallo stesso interessato come apporto alle sue conoscenze e competenze" (Enc. Treccani, Lessico del XXI secolo – Educazione permanente)

per la sopravvivenza della comunità.

Il villaggio si prende carico del mantenimento dello status quo: l'educazione – formale, non formale e informale – assicura le basi per un 'adattamento' alla società così com'è, permettendo cambiamenti piccoli e gradualmente, che non mettano in discussione i principi sui quali il villaggio si regge. E quando i cambiamenti sono importanti – quando sono rivoluzioni, sociali o tecnologiche o anche scientifiche – la crisi coinvolge tutta la comunità.

In un sistema complesso – come quello costituito dalle società umane, e dalle loro interazioni con il Pianeta – sono state proprio le scienze, e le tecnologie, che avevano offerto l'illusione di poter prevedere il futuro, il più possibile con esattezza, ad aver contribuito a modificare rapidamente il presente e a rendere così sempre più imprevedibile l'evoluzione del Villaggio Globale.

In questo contesto, la funzione adattativa dell'educazione perde di senso: la rincorsa attuale ad aggiornare i programmi scolastici e universitari assomiglia a quella della Regina Rossa in "Attraverso lo specchio e quello che Alice vi trovò" (Carroll L., 1871): *"Ora, qui, vedi, devi correre più che puoi per restare nello stesso posto, ... ma se vuoi andare da qualche parte, devi correre almeno il doppio!"*. Si aggiungono nuove materie o nuovi corsi di laurea, senza rimettere in discussione l'intero impianto dell'istruzione, obbligatoria e non obbligatoria, ritrovandosi sistematicamente al punto di partenza.

Se anche è vero che l'unica crescita 'sostenibile' - e che può quindi durare indefinitamente su un Pianeta finito - è quella immateriale della conoscenza umana, occorre ripensare agli attuali sistemi educativi e fare delle scelte. Scelte che in qualche modo determinano il ruolo che i cittadini, gli abitanti del villaggio globale, possono e devono svolgere. Abbiamo bisogno di un'educazione post-normale, che non solo

permetta ai cittadini di svolgere un ruolo nella società in cui vivono, ma che permetta loro di contribuire a una società democratica, e di intervenire consapevolmente in tutti i casi in cui *"le decisioni sono urgenti e importanti, e le incertezze e i rischi sono alti"*.

3. Educazione Ambientale e alla Sostenibilità come percorso verso un'educazione trasformativa

L'educazione attualmente cerca di rispondere alle esigenze del villaggio – locale, nazionale ma, in questo momento storico, anche globale – e alle sue richieste, che non sono quelle della scienza post-normale, e che non prevedono che i cittadini, gli stakeholder, siano protagonisti, se non attraverso il voto democratico, delle decisioni che pure li riguardano. A partire dagli anni '70, una riflessione sul senso dei processi educativi, e sulla loro necessaria trasformazione per contrastare uno sviluppo che stava diventando insostenibile, viene portata avanti a livello nazionale e internazionale, all'interno dell'Educazione Ambientale prima, e dell'Educazione alla Sostenibilità a partire dagli anni '90. A Tbilisi nel 1977 l'UNESCO specifica le caratteristiche di un'Educazione Ambientale per il cambiamento:

"mettere in grado la gente di comprendere la complessità dell'ambiente, di adattare le proprie attività e di indirizzare il proprio sviluppo verso modalità che siano in armonia con l'ambiente. L'educazione ambientale deve adottare un punto di vista olistico ... essa è quindi intrinsecamente interdisciplinare Adottando un approccio orientato ai problemi e un approccio orientato all'azione, l'Educazione Ambientale diventa così un'educazione per tutta la vita, rivolta in avanti" (UNESCO 1977, p.12).

A Mosca, 10 anni dopo, UNESCO e UNEP convocano la prima conferenza intergovernativa sull'Educazione ambientale, e lanciano una

strategia internazionale che tenga conto della nuova parola d'ordine 'Sviluppo Sostenibile'. Nella conferenza si sottolinea *“la complessità dei problemi ambientali e la molteplicità dei fattori che li causano”* (UNESCO 1987, p.6)

Un'educazione quindi che non si limiti a quella formale ma si estenda per tutta la vita, che non tocchi solo 'programmi e discipline' predefinite, e che metta in grado i cittadini, gli stakeholder, di intervenire consapevolmente nelle situazioni di alto rischio e di estrema imprevedibilità, in cui tutti ci troviamo.

In Italia s'inizia a riflettere su quali siano le nuove modalità che una educazione di questo tipo dovrebbe avere, su come la scuola – e quindi la preparazione degli insegnanti – dovrebbe cambiare per potere affrontare il cambiamento, non solo di comportamenti ma di modalità di guardare il mondo, e con esso il ruolo della scienza nella società. Laura Conti nel 1989, in una conferenza rivolta ad insegnanti di tutti i livelli scolari, coinvolti in progetti di Educazione Ambientale, così rifletteva:

“Voi avete il compito di mettere i ragazzi in condizione di abituarsi a prevedere il comportamento dei viventi: ma siccome ciascun vivente è unico, il suo comportamento non è mai prevedibile con sicurezza. Prevedere l'imprevedibile è una cosa un po' difficile, ma farlo per abitudine è più difficile ancora, e io non so come ve la potrete sbrigare. Eppure, è necessario che gli uomini imparino a capire la complessità, che è funzione della diversità, il cui grado estremo è l'unicità di ciascun soggetto” (Conti, 1989, p. 145).

A Johannesburg, al *World Summit on Sustainable Development* nel 2002, l'*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) sintetizza le riflessioni e le proposte emerse in campo educativo nel volumetto *Engaging people in Sustainability* (Tilbury and Wortman, 2004) e si cominciano

a definire le 'competenze' che gli 'agenti per il cambiamento' dovrebbero saper agire per costruire un futuro sostenibile. Al di là dell'ambiguità legata al termine sostenibile (e all'ossimoro che forma con la parola sviluppo), vengono identificati, e discussi attraverso esempi concreti, i 'core components' di una 'educazione trasformativa' *“in cui le persone siano coinvolte in nuovi modi di vedere, pensare, imparare e lavorare”* mirata a *“formare partecipanti attivi e decision makers nel processo di cambiamento”* (p.9). Le componenti considerate necessarie perché *teachers e learners*, docenti e discenti, possano agire per il cambiamento sono: 'immaginare un futuro migliore, il pensiero critico e riflessivo, la partecipazione alla presa di decisioni, la partnership/collaborazione, il pensiero sistemico'.

Nel testo viene usata la parola 'skills' e non la parola 'competences', ed è infatti solo dopo il 2003 che la parola competenze si impone sia nel linguaggio dell'OCSE, con il progetto DeSeCo (2003), sia in quello dell'Unione Europea, che nella Raccomandazione relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente del 2006 le definisce come: *“una combinazione di conoscenze, abilità e attitudini appropriate al contesto. Le competenze chiave sono quelle di cui tutti hanno bisogno per la realizzazione e lo sviluppo personali, la cittadinanza attiva, l'inclusione sociale e l'occupazione”* (p. 4).

Il concetto di competenza permette da un lato di approfondire e dall'altro di articolare in termini di risultati le caratteristiche di un'educazione che vuole essere trasformativa, e quindi post-normale non solo per le competenze che gli studenti dovrebbero possedere per partecipare consapevolmente al cambiamento (UNESCO, 2017) ma anche per quelle che dovrebbero possedere gli educatori – insegnanti ma anche educatori non formali – per svolgere un ruolo di agenti per il cambiamento, come pro-

posto dall'UNECE nel documento 'Learning for the future' (UNECE 2012, p.17)³:

“Una trasformazione necessaria è quella del significato di essere educatori [...] la chiave per cambiare i sistemi educativi sono educatori capaci di cambiare la propria pratica, in quanto professionisti critici e riflessivi. Essenziale è la relazione positiva tra chi educa e chi apprende [...]. La pedagogia trasformativa si basa sull'esperienza degli studenti e crea opportunità per la partecipazione e lo sviluppo di creatività, innovazione e capacità di immaginare modi di vivere differenti [...]. La trasformazione dei Sistemi Educativi è essenziale dato che i sistemi attuali non danno sostegno a modelli sostenibili di sviluppo [...]. Un tale cambiamento non può essere ottenuto se educatori, scuole, Governi e altre istituzioni lavorano separatamente. Gli educatori hanno buone opportunità di contribuire a trasformare i sistemi entro i quali lavorano ma hanno bisogno di competenze per comprendere perché la trasformazione è necessaria, devono essere aperti al cambiamento e possedere un insieme di capacità di collaborazione”

4. Educazione post-normale come esplorazione di Futuri Possibili?

Anche la scienza post-normale ha bisogno di Agenti per il cambiamento: non solo scienziati interni al mondo accademico, non solo esperti che hanno lavorato sul problema che si sta affrontando, ma anche cittadini consapevoli dell'importanza della partecipazione alla costruzione dei problemi e delle soluzioni, e non solo alle decisioni. Quali delle riflessioni emerse nel campo dell'Educazione alla Sostenibilità possono essere utili e utilizzabili anche dalla scienza post-normale? E quali avvertimenti e stimoli la scienza post-normale può offrire all'Educazione alla Sostenibilità? Di questo

abbiamo parlato, Francesca Farioli, Direttore della IASS, ed io, con Silvio Funtowicz (Farioli, Funtowicz e Mayer, 2021) a conclusione del progetto Europeo, Erasmus+: “A Rounder Sense of Purpose”⁴.

Un punto di partenza condiviso è che ciò che chiamiamo 'scienza' si è modificato negli anni attraverso errori, ostacoli, contrasti; che ciò che va insegnato è come si costruisce la conoscenza, e come la si costruisce assieme, anche in tempi di *fake news*. Va poi accettato il fatto, anche se scomodo - 'un-comfortable' - che la nostra conoscenza attuale del Pianeta, della società, dell'uomo stesso e delle sue fragilità e possibilità, è assolutamente limitata, provvisoria e in continua evoluzione.

Come l'Educazione alla Sostenibilità ci riporta ai limiti del Pianeta, la scienza post - normale ci ricorda i limiti della conoscenza, e in particolare della conoscenza scientifica. In tutti e due i casi è la consapevolezza dei limiti che può portare a nuove soluzioni, ad un ottimismo per un futuro ancora da esplorare.

Alcune delle competenze che l'Educazione alla Sostenibilità ha identificato possono allora essere utili anche per una educazione 'post-normale'. Occorre, infatti, che la comunità estesa di pari, che partecipa ai processi di discussione e decisione, identifichi alcuni valori comuni, che facciano da bussola a tutto il percorso, occorre che la complessità e i *wicked problems* siano riconosciuti, esaminati con spirito critico attraverso un approccio transdisciplinare e sistemico, attento alle emergenze e ai cambiamenti. Occorre che le azioni da intraprendere, inevitabilmente in condizioni di incertezza, siano progettate e decise con la partecipazione di tutti coloro che ne verranno toccati, e che tali

3) la traduzione è a cura mia

4) Dal 2015 al 2021 il progetto ha costruito e sperimentato, in diversi Paesi Europei (in Italia, ma anche in Spagna, in Germania, in Svizzera, a Cipro, in Ungheria e in Gran Bretagna), una proposta di competenze per gli Educatori alla Sostenibilità. www.aroundersenseofpurpose.eu

azioni siano accompagnate da una riflessione sui risultati che permetta di apportare, in itinere, le modificazioni necessarie a superare ostacoli o imprevisti.

“Dobbiamo sperimentare e possiamo fallire, e questo non è una tragedia. La tragedia è continuare a credere che sappiamo dove stiamo andando” (S. Funtowicz, in Farioli et al., 2021). Gli educatori sono allora ‘esploratori di futuri possibili’ che, insieme ad altri e utilizzando le competenze che abbiamo descritto, cercano di guardare al villaggio che li racchiude con nuovi occhi e al di là dei confini che ci siamo autoimposti. Occorre, però, perché nuovi percorsi di conoscenza siano possibili, ‘categorizzare la conoscenza’: essere consapevoli che la conoscenza, anche quella scientifica, non solo non è neutrale ma deve essere ‘situata’. Come ci ha detto Silvio Funtowicz: *“mentre la scienza si pone come una visione ‘da nessuna parte’, la PNS propone una visione da molte parti, e il riconoscimento delle visioni degli altri, non necessariamente per raggiungere un consenso ma per imparare a lavorare nella diversità”*.

Bibliografia

- Carroll L. (1871). *Attraverso lo specchio e quello che Alice vi trovò*, ed. italiana 1971, Longanesi
- Ciccotti G., Cini M., De Maria M. and Iona Lasinio G. (1976). *L’ape e l’architetto*, Feltrinelli
- Cini M. (2006). *Il supermarket di Prometeo*, Codice edizioni
- Conti L. (1989). *Prevedere l’imprevedibile*, in Mayer M. (Ed). *Una scuola per l’ambiente, I Quaderni di Villa Falconieri* n. 18, CEDE
- Farioli F., Funtowicz S. and Mayer M. (2022). *Post-Normal Science, transdisciplinarity and uncertainty in relation to educators’ competences: a conversation with Silvio Funtowicz*, in Vare P., Lousselet N., Rickmann M. Eds., *Competences in Education for Sustainable Development: critical perspectives*. Elsevier
- Funtowicz, S. and Ravetz, J. (1993). *Science for the post-normal age*. *Futures*, 31(7): 735-755.
- OECD (2003). *DeSeCo, The definition and selection of key competences*. Executive summary, <https://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf>

- Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio (18 dicembre 2006) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32006H0962>
- Tilbury D, and Wortman D. (2004). *Engaging people in Sustainability*, IUCN
- UNECE (2012), *Learning for the Future*.

I musei scientifici verso una visione post-normale di scienza e società

Elisabetta Falchetti¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS21

Riassunto. *Fino ad una trentina di anni fa, lo statuto dei musei scientifici veniva definito con le tre lettere “PRC”, iniziali di Preservation-Conservazione, Ricerca scientifica e Comunicazione. Le collezioni museali avevano uno scopo documentale di supporto alla Scienza tassonomica (con le collezioni biologiche e geo-mineralogiche) e poi evoluzionista ed ecologica, ed ai vari domini-settori scientifici (con strumenti, documenti, ecc.). L’attenzione dei museologi è stata fortemente concentrata sulla cura delle collezioni, la loro conservazione ed incremento e l’esposizione delle collezioni stesse, concepita secondo l’epistemologia e la pratica empirica delle varie discipline.*

Oggi i musei scientifici vivono processi sperimentali, da veri pionieri, rispetto ad altre forme di museologia più conservatrici e tradizionali, che vedono l’uso delle collezioni esteso a diversi campi della cultura e della qualità della vita delle comunità/società e le ritengono risorsa (patrimonio) di dialogo, inclusione, coesione, benessere e pace sociale. Nei musei scientifici si opta oggi per una scienza più partecipata e “co-prodotta” (la citizen science ne è l’elemento più evidente e testimonial); integrata anche da altre forme di cultura, come contributi ed esperienze artistiche; con momenti/contesti di confronto pubblico (agorà) e di riferimento culturale e politico con e per le comunità. I musei scientifici sono in transizione, ma restano istituzioni stabili e affidabili dei nostri tempi; (senza rinunciare ai tradizionali compiti istituzionali) provano ad assumere il ruolo di agenti e promotori sia di una scienza più discussa e discutibile, sensibile ai difficili contesti attuali e futuri e più rivolta alle trasformazioni ed alle problematiche sociali, sia di nuove prospettive di applicazione della scienza stessa ispirate alla sostenibilità dell’individuo, delle comunità e dell’ambiente. Questo contributo vuole offrire esempi e riflessioni su questo nuovo percorso dei musei scientifici.

Parole chiave: patrimonio scientifico e società, scienza inclusiva e partecipativa, dialogo con le comunità e diversi stakeholder.

1. Passo dopo passo verso la sostenibilità

Nel 2019 l’Associazione Nazionale Musei Scientifici (ANMS), che rappresenta Istituzioni e professionisti della museologia scientifica italiana, ha realizzato una edizione esclusiva, fuori dalle sue tradizionali pubblicazioni “Museologia scientifica” e “Museologia scientifica Memorie” che riportano lo stato dell’arte della comunità dei musei scientifici italiani, le loro ricerche tradizionali, collezioni e pratiche educative. La pubblicazione, “Passo dopo passo verso la sostenibilità. Ricerche ed azioni dei musei scientifici italiani” (ANMS, 2019) raccoglie una serie di contributi che narrano attività che travalicano quelle che fino a tempi relativamente recenti erano le previsioni e le attese della missione di un museo scientifico e forniscono un interessante campionario soprattutto di visioni e tendenze che denotano una transizione in corso epistemologica, filosofica e politica di notevole rilievo. Citando solo alcuni contributi, leggiamo, ad esempio, che il Centro Museale scientifico di Casalina (Università di Perugia) opera non solo nei suoi musei, ma dialoga nel/col territorio con scuole, associazioni, istituzioni, imprese agricole e cooperative locali, comunità di migranti e rifugiati, con l’obiettivo di rinforzare le relazioni comunitarie, di elevare la qualità della vita sociale e alimentare un’economia locale sostenibile, incrementare il dialogo interculturale, intergenerazionale ed inter-istituzionale. La stessa Istituzione ha anche portato in Africa una attività di ricerca scientifica ambientale, associandola alla realizzazione di stazioni di studio e al sostegno di professionalità indigene, alla creazione di scuole, a scambi con giovani ricercatori; un’attività scientifica, quindi, aperta alla sostenibilità ambientale, allo sviluppo locale, all’inclusione sociale ed alla pace.

Si legge anche che alcuni Musei scientifici della Toscana organizzano esperienze per anziani, disabili, cittadini con problemi psichici, giovani

¹ European Centre for Cultural Organization and Management (ECCOM), Roma, email: falchetti@eccom.it

NEET (Acronimo di “*neither in employment nor in education or training*”); musei, quindi, che riconoscono e intensificano il dialogo con molti stakeholder, instaurano nuovi scambi e partenariati e lavorano per la salute ed il benessere di individui e comunità.

Si legge inoltre di musei, come il Museo geologico dell’Università di Modena, l’Accademia dei Fisiocritici di Siena, il Museo naturalistico di Montebelluna e molti altri, che si aprono a scambi interdisciplinari o interculturali, legittimando diverse forme di conoscenza, nuove interpretazioni e *storytelling* e che accettano, anzi valorizzano, le diverse narrazioni integrandole nella cultura scientifica del museo. Il testo racconta anche di musei, come quelli di Storia Naturale della Maremma e di Ferrara che coinvolgono e responsabilizzano cittadinanza ed altre istituzioni negli affari e nelle decisioni ambientali, nelle politiche di ricerca e che praticano la *citizen science* come risorsa e strumento di conoscenza scientifica condivisa e co-costruita con una “comunità di pari/estesa”, oltre che come dato scientifico sperimentale. Si trovano esempi di musei che diventano sedi e contesti esperienziali di una trasformazione che ha come obiettivo la “decolonizzazione culturale” delle nostre discipline scientifiche (vedi ad esempio il Museo di Antropologia di Firenze, di Torino e di Napoli), coinvolgendo nella gestione ed interpretazione delle collezioni i popoli che le hanno prodotte o in generale artisti e cittadini di diverse culture. Ci sono musei, come il Museo dell’Uomo dell’Università di Torino, che tentano di rimuovere e superare stereotipi e rappresentazioni sociali ingiuste e discriminanti, rileggendo le collezioni ed esplorando una scienza che faccia da “ponte” tra culture, idee, visioni, popoli; o anche musei, come quello di Voghera, i cui ricercatori collaborano con agricoltori ed imprenditori per la conservazione e la promozione della biodiversità locale e la sostenibilità economica regio-

nale. Il Museo di Storia Naturale di Vicenza ha una molteplicità di *stakeholder* e partenariati per la salute delle persone, del territorio, del Pianeta. Si legge, infine, anche del Museo naturalistico di Camerino che diventa protagonista nel recupero delle relazioni cittadine e della cultura locale fortemente danneggiate dal terremoto; il pullmino del Museo porta il Museo (quello vero è inagibile) e il suo contributo alla sostenibilità nelle scuole disperse, nelle campagne, nelle residenze di fortuna, in attesa di un ripristino della vita cittadina. *Cosa sta avvenendo nei musei scientifici?*

2. Musei scientifici e scienza in transizione

Fino ad una trentina di anni fa, la missione dei musei scientifici veniva identificata con le seguenti tre lettere “PRC”, che la allineavano ad una visione internazionale della museologia e corrispondevano a *Preservation-Conservazione, Research-Ricerca scientifica e Communication-Comunicazione* (PRC model - *Preservation, Research, Communication* – Reinwardt Academie, 1983; Mairesse e Desvallées, 2010), intesa soprattutto come divulgazione e didattica (Durant, 1988; Falchetti, 2017). Fin dai tempi di Ulisse Aldrovandi (1522-1605) fondatore della museologia scientifica italiana, le collezioni sono state studiate e associate ad uno scopo documentale di supporto alla scienza tassonomica ed alla storia dei vari domini scientifici (collezioni biologiche, geo-mineralogiche, di strumenti, di scienziati, ecc.). In particolare le collezioni biologiche e geo-mineralogiche hanno avuto un ruolo fondamentale nel risolvere il problema ontologico dell’identificazione dell’esemplare/*specimen*, nella produzione di “cataloghi delle specie” e nella determinazione dei “Tipi”, cioè proprio gli esemplari di riferimento per la comunità scientifica (e la società civile) della bio e geo diversità e la loro distribuzione geografica. Anche le “scienze mediche” sono state e sono rappresentate nei musei

scientifici, attraverso collezioni esemplificative di patologie (oltre ai preparati biologici sono famose in tutto il mondo le antiche cere e le tavole anatomiche dei nostri musei scientifici), strumenti e personaggi. L'approccio evoluzionistico ha guidato le ricerche e le esposizioni dal Novecento in poi, ispirando il superamento degli *exhibit* classificatori nella maggior parte dei musei, promuovendo l'accessibilità, la familiarizzazione e l'incremento dei visitatori, che tuttavia non sempre ha corrisposto ad una reale accessibilità culturale e cognitiva, per la complessità delle tematiche e della comunicazione scientifica degli *exhibit*. La relazione con il mondo della ricerca scientifica disciplinare è stata costantemente ribadita e sostenuta; i musei stessi sono stati e continuano ad essere attori fondamentali in molti campi di ricerca. Essendo Istituzioni di ispirazione illuministica, fin dalla loro origine i musei scientifici sono stati aperti a pubblici "inesperti", con obiettivi di istruzione e formazione ed un rapporto definibile con l'aggettivo "paternalistico" o più formalmente "esperto-inesperto" (Falchetti, 2017, 46), assimilabile al modello del *deficit* (Bucchi, 2003; Falchetti, 2017; Hetland, 2014). Malgrado l'intenzione di apertura e la disponibilità verso la cittadinanza, di fatto questa impostazione scientifica *PRC* ha contribuito per anni a creare un gap tra cittadini e musei scientifici, rinforzando un'immagine di contesto culturale "di nicchia", di "inarrivabilità" e lontananza della scienza (testimoniato dai vari Eurobarometri, sulla relazione dei cittadini europei con Scienza e Tecnologia e con i musei scientifici) e di fatto agendo come meccanismo di discriminazione ed esclusione socioculturale. Anche il dialogo con altre istituzioni e comunità della vita civile è stato concentrato su poche realtà, comunque connesse con il dominio scientifico (Accademia dei Lincei, Accademia dei Quaranta, Facoltà scientifiche universitarie, CNR, ecc.). Nella "società della conoscenza

scientifica" (Cerroni, 2005) il dibattito su scienza e società ha animato nei musei una riflessione sulla necessità di incrementare competenze e conoscenze scientifiche pubbliche ed un intervento più consapevole e responsabile dei cittadini all'impresa scientifica. La partecipazione ai processi di *Public Understanding of Science* (PUS) e *Public Engagement with Science and Technology* (PEST) ha sollecitato maggiore cura verso una scienza più coinvolgente ed inclusiva, che fundamentalmente non è stata vissuta come una rivoluzione culturale, ma essenzialmente come un incremento delle attività divulgative (Falchetti, 2017), sotto forma di contatti con la Scuola, laboratori aperti, conferenze, ed altre iniziative pubbliche, mantenendo tuttavia alle professionalità museali compiti e ruoli di "esperti" nella scelta di temi, approcci e obiettivi scientifici. Il percorso (il processo trasformativo) è stato ancora una volta evidente soprattutto nelle esposizioni; passi decisivi della rivoluzione si sono manifestati nel Museo *CosmoCaixa* di Barcellona, nel *Natural History Museum* di Londra, nella *Grande Galérie dell'Evolution* di Parigi ed altri musei europei e statunitensi, ispiratori di trasformazioni anche nei musei italiani, che hanno introdotto elementi e tecniche espositivi più sensibilizzanti, emozionali, più vicini alla vita quotidiana ed alle curiosità dei visitatori, coinvolgendo nella progettazione delle esposizioni scientifiche e delle loro narrazioni altre professionalità che non fossero solo i curatori museali, ad esempio artisti e talvolta i visitatori e le comunità cittadine. Un bell'esempio di questo processo in Italia è rappresentato dal coinvolgimento delle comunità dei pescatori nel Museo di Biologia marina dell'Università del Salento e dal coinvolgimento/consultazione dell'intera cittadinanza per la realizzazione del più recente MUSE-Museo delle Scienze di Trento. La risposta dei pubblici - attenzione, pubblici, non pubblico! Elemento rivoluzionario costituito dal cambiamento con-

cettuale che data più o meno una quindicina di anni fa, di pensare e programmare in funzione della diversità delle persone, per sottolineare la non omogeneità e le differenti esigenze dei visitatori dei musei reali o potenziali - è stata di apprezzamento e di identificazione dei musei scientifici come luoghi di accoglienza e di “consumo culturale” piacevole ed educativo. Sono state incrementate e “raffinate” le attività di mediazione, che certamente hanno portato ad un aumento di attenzione ed un inserimento dei musei scientifici nell’immaginario comune, almeno tra i cittadini più inclini alle attività ed agli interessi culturali.

Le crisi socio-ambientali, sempre più intense e pressanti hanno ulteriormente sensibilizzato la cultura museale, in particolare nei musei scientifici, mettendo in discussione obiettivi, pratiche e relazioni istituzionali. Gli obiettivi della Scienza del XXI Secolo (WCS, 1999; WSF, 2019) sono stati estesi alla sorte delle comunità/società, al loro benessere, alla pace e il messaggio è stato progressivamente recepito nei musei. Una volta avviato un processo di “attenzione verso l’esterno” (uno sguardo alle comunità, all’andamento dei fenomeni ed alle trasformazioni sociali), la riflessione all’interno dei musei scientifici ha assunto toni, aspetti e problematiche ben più complesse della divulgazione o della trasformazione inclusiva delle esposizioni (vedi ad esempio Falchetti e Utzeri, 2013) e che possono essere associate ad un orizzonte “post-normale”. Da una quindicina di anni a questa parte i musei scientifici, soprattutto nella visione museologica occidentale, vivono e sperimentano processi di transizione, da veri pionieri, rispetto ad altre forme di museologia più conservatrici e tradizionali, processi che vedono estendere l’uso delle collezioni a diversi campi della cultura e della qualità della vita delle comunità-società, ritenendo il patrimonio culturale materiale ed immateriale scientifico risorsa di dialogo, inclu-

sione, coesione, benessere e pace sociale (vedi ad esempio ANMS, 2019). La transizione è stata ispirata e sostenuta anche dal movimento di pensiero che sta investendo tutta la museologia riconosciuto e sostenuto dall’*International Council of Museums* – ICOM, dall’UNESCO ed espresso definitivamente nella Convenzione di Faro (Council of Europe, 2005) e in tutta la politica europea che vede nel patrimonio culturale risorse e strumenti di sostenibilità, di dialogo sociale ed interculturale, di coesione, di sviluppo e rigenerazione delle comunità, di memoria storica; il “New” (Vergo, 1989) e il “Social” museum” (ad esempio: Black, 2012; Brown & Mairesse, 2017; Sandell & Nightingale, 2012; Janes & Sandell, 2019) sono ora i modelli da perseguire. Gli esempi sopra riportati denotano questo trend: musei scientifici che si impegnano ad allargare gli orizzonti delle loro *mission* e *policy* per affrontare problemi ambientali, sociali, economici, applicativi, ma anche di giustizia, equità, dialogo interculturale, inclusione e soprattutto di trasformazione culturale delle nostre società, con contributi al pensiero critico e promozione di competenze trasversali e soft, partecipando attivamente agli obiettivi prima dell’Agenda 21 ed ora dell’Agenda 2030.

3. Cambiano i musei scientifici... cambiano gli scienziati

Gli scienziati dei musei hanno vissuto e continuano a vivere in “affanno” (L’Astorina e Di Fiore, 2017 e 2018), per l’intensità delle trasformazioni richieste ed avviate, che in alcuni casi sono state sentite come pressioni insostenibili rispetto alle missioni, ai valori ed alle *policy* tradizionali della museologia scientifica; alla formazione ed alle risorse professionali dei museologi; alle strategie, gli investimenti e soprattutto alle relazioni fuori dalle mura dei musei. L’ANMS ha spesso raccolto il disagio degli scienziati dei musei nei suoi congressi e pubblicazioni. Il nuovo trend museale implica

revisioni epistemologiche, filosofiche, politiche, metodologiche profonde e certamente sofferte. Uscire da posizioni e ruoli consolidati o da un ambito relazionale consueto e sicuro/legittimato come quello scientifico; accettare l'incertezza della scienza e della propria missione; assumere valori, obiettivi ruoli più ampi (incerti e da sperimentare!) coerenti con i problemi urgenti e drammatici dei nostri tempi; aprire un dialogo costruttivo e "paritario" con la società tutta (e non solo del mondo scientifico) non è un percorso facile e delineato (*Camminante no hay camino ... se hace camino al andar*, scrive il poeta A. Machado). Il percorso, infatti, sottintende la rinuncia all'esclusività culturale, all'autorità ed alle "verità" storiche della scienza e degli scienziati, l'accettazione di una scienza aperta alle incertezze e al dubbio, applicata alle esigenze ambientali, sensibile ai cambiamenti ed alle richieste sociali. Implica anche la negoziazione di obiettivi, valori e pratiche con numerosi stakeholder; l'accettazione di una pluralità di prospettive e di narrazioni poli, inter-transdisciplinari/transculturali; il confronto con diversi partner istituzionali o civili; soprattutto, il riconoscimento che il valore della scienza in museo travalica i risultati e le ricerche del campo disciplinare e può avere altri traguardi, approcci ed impatti sociali precedentemente mai considerati ed inaspettati.

La scienza post-normale ha suonato la sveglia per molti campi scientifici, del sapere e delle *policy* e l'eco è arrivato anche nei musei scientifici. Le pubblicazioni citate testimoniano che sono stati realizzati e sono in corso progetti e attività per una scienza più partecipata (la *Citizen* o *Community Science*, ma anche altri progetti partecipativi come *Urban Nature Project*, ne sono l'elemento più evidente e *testimonial*), aperta ad altre esigenze, interpretazioni e forme di conoscenza, come quelle indigene o locali-tradizionali o di altri universi culturali e simbolici portati dalle varie ondate di mi-

grazioni. I musei creano momenti/contesti (agorà) di confronto anche politico e punti di riferimento per le comunità, con uno scambio costruttivo e creativo *tra e con* altre discipline e forme culturali come l'arte, dando luogo a veri movimenti come "Arte e Scienza" o Arte ecologica" ed in generale integrando saperi scientifici ed umanistici che generano nuove visioni sistemiche e complesse. Ne è un esempio l'antropologia, che sta rinascendo nei musei proprio come scienza complessa ed integrata, che supera le visioni disciplinari ed aspira alla decolonizzazione culturale. Partecipazione, interpretazione, advocacy, negoziazione con vari *stakeholder*, ma anche trasparenza, che si delinea come forza e credibilità nei musei scientifici che cambiano le forme di dialogo con l'esterno accettando le regole dell'*accountability*, esplicitando negli Statuti, nelle Carte dei servizi e nelle programmazioni i loro valori, la visione, gli obiettivi, le pratiche, completandoli con bilanci sociali e di sostenibilità pubblici (molto significativi, ad esempio, quelli del Museo naturalistico di Montebelluna, del MUSE di Trento, del sistema museale scientifico dell'Università di Firenze).

La trasformazione ha generato crisi interne, ma ha certamente incrementato la credibilità esterna e l'affidabilità dei nostri musei scientifici. Sempre più vengono visti (ad esempio nell'Agenda 2030 *Transforming our World* e altri programmi/*policy* europei) come attori fondamentali nella trasformazione sociale e nella sostenibilità individuale, sociale ed ambientale.

Bibliografia

- ANMS (2019). Passo dopo passo verso la sostenibilità. Ricerche ed azioni dei musei scientifici italiani. Pontecorvoli Ed., Firenze.
- Bucchi M. (2003) Public understanding of science. https://www.treccani.it/enciclopedia/la-grande-scienza-public-understanding-of-science_%28Storia-della-Scienza%29/
- Cerroni A. (2005). Scienza e società della conoscenza. UTET Università. De agostini Scuola, Novara, pp. 178.

- Durant J. (1988). Introduzione In: Durant J., Scienza in pubblico. CLUEB Ed. Bologna, pp. 3-15.
- Falchetti E. (2017). Costruire il pensiero scientifico in museo. *Museologia Scientifica Memorie*, N°1, pp. 255.
- Falchetti, E. & Utzeri, B. (2013). I linguaggi della sostenibilità. ANMS e-book, ISBN 978 88 908819 09.
- Janes R., Sandell R. (2019). *Museum Activism*. Routledge, pp. 436.
- Hetland P. (2014). Models in Science Communication Policy. *Nordic Journal of Science and Technology Studies*, pp. 5-17
- L'Astorina, A. & Di Fiore, M. (2017). A New Bet for Scientists: Implementing the Responsible Research and Innovation (RRI) Approach in the Research Practices. *Rel.: Beyond Anthropocentrism*, 5(2), 157. <https://doi.org/10.7358/rela-2017-002-last>
- L'Astorina, A. & Di Fiore, M. (edited by). (2018). *Scienziati in affanno? Ricerca e Innovazione Responsabili (RRI) in teoria e nelle pratiche*. Cnr Edizioni. <http://doi.org/10.26324/2018RRICNRBOOK>
- Mairesse e Desvallées (2010). Concetti chiave di museologia. Armand Colin Ed., pp. 97.
- Sandell R., Nightingale E. (2012). *Museums, Equality and Social Justice*. Routledge, pp. 344.
- Vergo P. (1989). *The New Museology*. University of Chicago Press, pp. 238.
- World Conference on Science (WCS) on Science and the Use of Scientific Knowledge (1999). <https://worldscienceforum.org/contents/declaration-of-the-1999-unesco-world-conference-on-science-110056>
- World Science Forum (WSF), (2019). Declaration of the 9th World Science Forum. Science, Ethics and Responsibility. <https://worldscienceforum.org/contents/declaration-of-world-science-forum-2019-110073>
- Black, G. (2012). *Transforming Museums in the Twenty-first Century*, London, Routledge, 2012.
- Brown, K. & Mairesse F. (2017). "The Definition of the Museum Through Its Social Role", *Curator: The Museum Journal* 61/4, p. 525-539.

Introdurre una prospettiva post-normale nei percorsi accademici: i Sea Futuring Tours (SFT) a Venezia

Emanuela Molinaroli, Stefano Guerzoni,
Alba L'Astorina¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS22

Riassunto. *Fenomeni globali di natura complessa, come i cambiamenti climatici e le emergenze sanitarie rendono attuale l'approccio della scienza post-normale (PNS), in quanto richiedono soluzioni urgenti e il coinvolgimento di attori e prospettive differenti che sono spesso in conflitto. Per affrontare tali sfide è necessario che i ricercatori si confrontino con studiosi di diversa formazione disciplinare, dentro e fuori l'accademia; un'attitudine che però è poco incentivata nel percorso formativo dei giovani ricercatori. In questo contesto, presentiamo alcune riflessioni scaturite da un esperimento introdotto in un corso accademico di studi ambientali presso l'Università di Venezia, dove un gruppo di studenti ha prodotto alcuni scenari sul futuro della costa lagunare basati non solo sulle competenze scientifiche ma anche coinvolgendo gli abitanti delle isole barriera di Lido e Pellestrina che 50 anni prima avevano affrontato una devastante alluvione (Aqua granda). L'esperienza è stata un'occasione, per studenti e docenti, per riflettere sulle sfide che comporta introdurre una prospettiva post-normale nei percorsi didattici.*

Parole chiave: scienza post-normale, conoscenza basata sull'esperienza, transdisciplinarietà, approccio partecipativo.

1. Introduzione

Le nostre sfide di sostenibilità esistenziale coinvolgono sistemi uomo-ambiente-tecnologia complessi, dinamici e strettamente interconnessi. Fenomeni di portata globale come i cambiamenti climatici o le emergenze sanita-

rie, richiedono una comprensione della realtà sociale, economica, politica e la definizione di soluzioni urgenti che implicano il coinvolgimento di attori diversi, i cui valori sono spesso in conflitto (Funtowicz and Ravetz, 1993). In questo contesto, l'educazione può essere un potente motore di trasformazione sistemica (UNESCO, 2019). Ma nelle Università, la conoscenza, nella didattica e nella ricerca, è per lo più organizzata in discipline separate con pochi scambi tra i vari tipi di approcci epistemologici (Konig et al., 2021), mentre ha poco spazio la valorizzazione delle abilità considerate oggi necessarie per "agire per il cambiamento", come il pensiero critico e riflessivo, la capacità di "immaginare un futuro migliore, di partecipare alle decisioni, la collaborazione, il pensiero sistemico" (Mayer, 2022 in questo volume). La stessa valutazione dell'attività didattica e scientifica si basa su criteri di qualità che premiano la conoscenza specialistica e disincentivano la sperimentazione di metodi transdisciplinari (Annan-Diab, 2017).

Tuttavia, le cose stanno cambiando. Negli ultimi anni, numerosi progetti propongono approcci partecipativi alla costruzione di scenari riguardanti i cambiamenti climatici come strumento per coinvolgere vari attori sociali nella produzione di nuova conoscenza e per aumentare la consapevolezza collettiva sui problemi ambientali (Tilbury and Wortman, 2004 Alvarez & Rogers, 2016, Schneidewind et al., 2016). Alcuni di questi approcci, basati sull'idea che "l'apprendimento, in una classe, non dovrebbe mai avvenire come evento isolato, ma attraverso il processo di movimento corporeo negli spazi, tempi e luoghi" (Gray e Colucci Gray, 2019), includono attività come il camminare e osservare all'aperto che offrono spunti per riconcettualizzare obiettivi e pratiche della formazione accademica tradizionale, al fine di rispondere all'attuale crisi globale del Pianeta e portare avanti una visione più ampia di soste-

1) Emanuela Molinaroli, Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica, Università Ca' Foscari, Venezia. Stefano Guerzoni, Fondazione IMC Centro Marino Internazionale, Oristano. Alba L'Astorina, Istituto per il rilevamento elettromagnetico dell'ambiente, IREA-CNR, Milano, email: molinaro@unive.it

nibilità. Queste esperienze di *outdoor learning* mirano allo sviluppo nei partecipanti di una “identità ecologica”, definita come il “senso di sé come parte di un ecosistema” (Clayton e Opatow, 2003), cui è riconosciuto un ruolo centrale nello sviluppo di atteggiamenti di cura e di responsabilità (Colucci Gray, 2022 in questo volume).

Tra gli esempi di moduli formativi, che cercano di introdurre nuove competenze e abilità nel percorso curriculare dei giovani ricercatori, ci sembra interessante quello introdotto nella scuola di dottorato dell’Università di Lussemburgo. Il corso propone agli studenti diversi approcci all’indagine scientifica che sfruttano il potenziale della democratizzazione della scienza nella società e della conoscenza in rete, tra cui l’interdisciplinarietà critica, la scienza post-normale, la *citizen science* e la scienza della sostenibilità trasformativa, a complemento delle tradizionali pratiche di ricerca disciplinare (Konig et al., 2021). Anche in Italia è stato recentemente introdotto il tema dell’interdisciplinarietà nella didattica e incentivato un approccio alla sostenibilità in grado di “mettere gli studenti in condizione di affrontare le sfide ambientali e sociali” (Fioramonti et al, 2021). Sono esperienze innovative che la pandemia Covid-19 ha bruscamente interrotto, ma che segnano un cambio di passo anche istituzionale.

In questo contesto, presentiamo alcune riflessioni maturate nell’ambito di un progetto ideato e realizzato nel corso universitario di “Geomorfologia dei sistemi costieri” per le Scienze Ambientali, presso l’Università Ca’ Foscari di Venezia, dove un gruppo di studenti è stato coinvolto in un’attività di creazione di scenari sui possibili effetti dell’innalzamento del livello del mare nell’area costiera di Venezia

basati non solo sulle nozioni di carattere tecnico-scientifico acquisite durante le lezioni ma anche coinvolgendo le “conoscenze locali”². L’esperienza, dal titolo *Sea Futuring Tours* (SFT) a Venezia, è stato proposto nel novembre 2016, in occasione del 50° anniversario del drammatico evento di acqua alta (alluvione dell’*Aqua Granda*) del 1966 a Venezia, anche come occasione per stimolare una riflessione nei giovani studenti sulla possibilità di immaginare il futuro a partire dal modo con cui il fenomeno è stato percepito e gestito durante la mareggiata di 50 anni prima.

2. Sulle tracce del passato di Venezia

L’acqua alta a Venezia non è una novità. Le maree invadono la città fin dal VI secolo e le persone hanno sempre convissuto in maniera resiliente con questo fenomeno naturale. Dall’episodio dell’*Aqua Granda* nel 1966 (Figura 1a) Venezia è stata considerata una delle città al mondo a più alto rischio di collasso³. Gli approcci che si sono adottati per affrontare questo pericolo sono stati di tipo principalmente tecnocratico, con scarsa considerazione dell’incertezza e della complessità della città, della laguna, delle isole barriere di Lido e Pellestrina, del mare e delle acque sotterranee che formano un ecosistema ambientale unico e complesso. Anche la partecipazione pubblica e il coinvolgimento delle popolazioni locali nella gestione territoriale sono state spesso trascurate dagli enti amministrativi coinvolti nell’organizzazione di progetti costieri e di opere pub-

² Sui saperi indigeni e locali, e sulla loro importanza per l’individuazione di soluzioni alternative di mitigazione, adattamento e di *engagement*. (si veda Moraca, 2022, in questo volume)

³ Il problema dell’allagamento delle aree costiere non riguarda più solo Venezia, già da tempo molte zone e molte città (Miami, Jakarta, Mumbai, Rio de Janeiro ecc.) costiere sono interessate da questo fenomeno e lo saranno ancora di più in futuro (Molinari et al., 2018; De Sherbinin et al., 2007; Varrani e Nones, 2017)

bliche (Suman et al. 2005). Ne è un esempio la decisione di costruire delle barriere di protezione dalle alte acque alte chiamata MOSE⁴ (si veda anche Nosengo, 2003), adottata più di 25 anni fa dal governo italiano, che ha trascurato il parere di alcuni esperti che ne avevano denunciato la criticità. Tale opera non terrebbe, cioè, conto dell'incertezza dovuta agli effetti del cambiamento climatico sull'innalzamento del livello del mare e sugli ecosistemi (Umgieser, 2020). Vulnerabilità evidenziata dall'evento del 12 novembre 2019, la seconda marea più alta della storia (Fig. 1b), quando l'acqua ha raggiunto i 187 cm a Venezia (Cavaleri et al., 2020), che ha drammaticamente riportato alla ribalta la necessità di un approccio sistemico al problema.

Figura 1 (a): Il 4 novembre 1966 la città di Venezia si è svegliata nel bel mezzo di un grande incubo. La più grande acqua alta della sua storia, che ha raggiunto una quota di 194 cm sopra il livello medio del mare e ha coperto quasi l'intera città. La marea è rimasta per 12 ore sopra i 150 cm e per 30 ore sopra i 100 cm, producendo danni ingenti nel centro storico e nelle isole della laguna;



Figura 1 (b): il 12 novembre 2019 si è verificata la seconda *Aqua grande*, che ha raggiunto quota 187 cm. La città e le isole ha subito notevoli danni, anche dovuti al ciclo di

4) MOSE: acronimo di *MODulo Sperimentale Elettromeccanico*, consiste in un sistema di dighe mobili pensato per difendere la città di Venezia e la Laguna dalle acque alte superiori a 110 cm. La costruzione è iniziata nel 2003 e al momento non è ancora terminata.

maree eccezionali di quei giorni: 144 cm il 13 novembre, 154 il 15 novembre e 150 il 17 novembre.



3. *Sea Futuring Tours (SFT)* a Venezia: osservare il cambiamento per immaginare il futuro delle aree costiere

Il progetto *Sea Futuring Tours (SFT)* a Venezia nasce nel contesto delle manifestazioni organizzate in occasione della ricorrenza dell'episodio dell'*Aqua Grande* del 1966, con l'obiettivo di far partecipare gli studenti universitari al dibattito pubblico sul fenomeno dell'acqua alta, particolarmente vivo in quei mesi. In particolare, *SFT* ha coinvolto gli studenti del corso universitario di "Geomorfologia dei sistemi costieri" di Scienze Ambientali dell'Università Ca' Foscari di Venezia, un corso accademico il cui obiettivo generale è di fornire le conoscenze e le basi metodologiche necessarie per l'analisi, la valutazione e la gestione dei sistemi ambientali, sia naturali sia modificati dall'uomo. Durante il percorso didattico, gli studenti acquisiscono conoscenza su fattori, processi e caratteristiche morfologiche che determinano il comportamento dei sistemi sedimentari costieri, insieme alla vulnerabilità e ai cambiamenti ambientali dovuti alle attività antropiche. Il corso in genere è frequentato da giovani di età compresa tra 22 e 23 anni, dell'ultimo anno di laurea magistrale con un background in varie materie scientifiche (scienze ambientali, urbanistica, ingegneria). I *SFT* sono stati introdotti come un ulteriore spazio di apprendimento sul territorio, per promuovere il ruolo

civico degli studenti come cittadini e potenziali futuri ricercatori, in grado di assumersi responsabilità e agire in maniera anticipatoria, inclusiva e partecipata nell'ambiente in cui vivono. L'attività proposta si basa su una metodologia partecipativa - sperimentata già in altre occasioni dagli autori del presente contributo⁵ - che mira alla creazione di scenari sul futuro di una determinata area non basati solo su pareri esperti ma anche sull'esperienza percettivo-sensoriale, cui oggi è riconosciuto un importante ruolo nella costruzione di atteggiamenti responsabili e consapevoli. Queste metodologie vengono anche utilizzate al fine di ridefinire il ruolo degli educatori, che, oltre a fungere da facilitatori, riflettono sulla propria esperienza e agiscono come *reflexive practitioners* (Lisle, 2000).

Al fine di costruire gli scenari, agli studenti è stato proposto di svolgere dei *tour* a piedi, lungo le isole barriera di Venezia, Pellestrina e Lido, e di usare i sensi in maniera attiva e critica per osservare il territorio e i suoi cambiamenti. In particolare, veniva chiesto di raccogliere, lungo il percorso, tracce del passato e del pre-

sente (sotto forma di foto, registrazioni audio, materiali cartacei, video) come indizi utili per immaginare il futuro che avrebbero ipotizzato ovvero desiderato per quelle aree. Nei due seminari in cui è stata presentata la proposta, gli studenti sono stati introdotti ai temi della comunicazione e del coinvolgimento pubblico (*public engagement*) come aspetti centrali - ed altrettanto importanti quanto quelli disciplinari - in un lavoro di ricerca su temi complessi, come la gestione delle aree costiere e lagunari. Sulla base di queste indicazioni, gli studenti si sono organizzati in gruppi e hanno svolto alcuni tour nelle due isole di Pellestrina e Lido, per alcuni mai visitate prima. Una volta tornati in aula, i gruppi hanno confrontato foto, racconti, video; hanno quindi prodotto alcune proposte di scenario, usando i materiali raccolti, cui hanno aggiunto disegni e scritte, e hanno poi presentato il loro lavoro agli altri compagni (Figura 2).

Ciascuno degli scenari prodotti era caratterizzato da un titolo che ne metteva in luce l'aspetto più rilevante. “*La voce silenziosa*”, ad esempio, alludeva alla scarsa attenzione pubblica e istituzionale che gli abitanti delle due isole barriera sentono di avere rispetto alla vicina Venezia, laddove fino al 1966 Pellestrina era considerata il maggiore centro di produzione ortofrutticola della laguna. Il titolo “*S’ha toca’ el mare co’ la laguna*”, che riprende un’espressione di uno degli abitanti di Lido incontrati durante i *tour*, racchiude la particolarità della laguna, situata all’estremità di un mare chiuso, che la rende soggetta a escursioni del livello delle acque e a fenomeni come l’acqua alta, che allaga periodicamente le isole più basse, o l’acqua bassa, che rende talvolta impraticabili i canali meno profondi. Molti scenari concordavano sul fatto che l’erosione costiera e le condizioni dell’ambiente dunale costituiscono i fattori (driver) più critici nello sviluppo futuro dell’area costie-

5) Abbiamo utilizzato un approccio ispirato ai “*Futurescape City Tours (FCT)*”, basato su una partecipazione spazio-visiva con il paesaggio urbano, a partire dall’osservazione della città e dei suoi elementi di cambiamento per arrivare a individuare, in modo collettivo, le prospettive per il futuro (*material deliberation*). Questa metodologia, sviluppata dai ricercatori del *Center for Nanotechnology in Society at Arizona State University*, combina tour a piedi, fotografie, deliberazioni guidate, spedizioni dietro le quinte e conversazioni informali con urbanisti, responsabili politici, ricercatori e leader civici allo scopo di incorporare i valori dei cittadini nei sistemi locali di innovazione [Davies et al., 2013; Selin e Pillen Banks, 2014]. Esempi di contesti in cui la metodologia è stata sperimentata sono l’Expo2015 a Milano sul futuro del cibo (Guimarães Pereira et al., 2018) e Bagnoli e Taranto, durante uno dei Cammini della Rete LTER (L’Astorina et al., 2018bis). L’iniziativa fa riferimento anche a metodologie di partecipazione al dibattito pubblico sui temi di scienza e tecnologia incentrate sul coinvolgimento di molti attori - insegnanti, studenti, esperti, stakeholders e autorità - nel dibattito pubblico su temi controversi (L’Astorina e Valente, 2011). Come materiale di riferimento, ci siamo anche ispirati al progetto VISIONS (Guimarães Pereira e Funtowicz, 2013) realizzato negli anni ‘90 a Venezia, dove le attività legate all’immaginazione del futuro sono state concepite come un “esercizio collettivo”.

Figura 2. Alcuni momenti di attività con gli studenti in *tour* e in classe



ra. A questo riguardo il consolidamento delle difese in muratura (murazzi) e la creazione di una spiaggia sono interventi positivi, d'altra parte la mancanza di manutenzione e dei ripascimenti e il calpestio non regolamentato nel retro spiaggia costituiscono elementi di criticità. Tra i *driver* cruciali per le sorti del territorio, gli studenti hanno menzionato uno che non avevano mai considerato prima: il "fattore umano e sociale", impressionati, in particolare, dal gran lavoro di volontariato fatto per tenere vivo l'interesse sull'isola e "per presidiare, fare manutenzione, non abbandonare".

Non ci soffermiamo oltre sull'esperienza dei *SFT*, che abbiamo descritto in dettaglio nel corso del Terzo Simposio della PNS a Tubingen e in un articolo scientifico (L'Astorina et al, 2018a); qui proponiamo solo alcune riflessioni maturate nell'ambito dell'esperienza in merito all'opportunità e alle difficoltà di inserire una prospettiva post-normale in un corso accademico.

4. Il potere spiazzante della transdisciplinarietà

Per poter agire da *reflexive practitioner*, abbiamo registrato i vari incontri con gli studenti e proposto un questionario finale. Dall'analisi di questi materiali emerge che la proposta dei *SFT* a Venezia è stata "impegnativa" e "spiazzante" per i giovani partecipanti. Sebbene si trattasse di studenti abituati a seguire attività di campo e a proiettarsi in un futuro che li veda come possibili ricercatori ambientali o esperti di gestione del territorio, non era mai stato chiesto loro di considerare input diversi da quelli strettamente scientifici per creare scenari sullo sviluppo futuro delle aree di studio; né avevano mai pensato alla comunicazione pubblica (al di fuori della cerchia accademica) come ad un'attività che va impostata fin dai primi passi del lavoro di ricerca e non solo alla fine per presentare i propri risultati.

Le reazioni scettiche di fronte a questo modo di fare ricerca e didattica sono riportate in al-

cuni commenti iniziali con cui è stata accolta la proposta: *“Come è possibile produrre scenari reali basati su osservazioni soggettive come le foto, o le parole e le esperienze degli intervistati?”*; *“Quanto è scientifico ciò che viene chiesto di fare?”*; *“Quante persone devono essere intervistate per poter produrre un campione “statisticamente rilevante?”*. Lo scetticismo ha riguardato la stessa proposta didattica: *“Perché mi viene chiesto di svolgere questa attività, che richiede tempo, all’interno di un corso di Geologia, dove invece dovrei solo apprendere contenuti scientifici?”*.

Alla fine del corso, gli studenti hanno però dichiarato di aver apprezzato l’esperienza didattica e di ritenere quanto appreso come “utile” per la loro futura professione di esperti. Hanno trovato interessanti le informazioni raccolte durante le interazioni con gli abitanti delle aree di studio e valorizzato la loro prospettiva negli scenari. Dare “voce” agli abitanti delle isole, riconoscendo il valore conoscitivo delle loro esperienze, coinvolgerli nella comprensione del problema (*problem framing*) e non solo delle sue soluzioni (*problem solving*), è stato definito “cruciale per evitare i conflitti” che in genere si formano quando si prendono decisioni sul proprio territorio senza essere stati consultati. Secondo uno studente, *“il coinvolgimento dei cittadini viene utilizzato principalmente per evitare conflitti; tuttavia abbiamo compreso che il fattore umano è uno dei driver più importanti; le persone a Pellestrina, ad esempio, hanno mostrato un atteggiamento resiliente mostrando capacità di affrontare, resistere e riorganizzare in maniera positiva la propria vita, e ciò può fare la differenza, e bisogna tenerlo in considerazione”*.

Gli abitanti incontrati nei *tour* si sono mostrati curiosi e interessati alla ricerca condotta dagli studenti, cui hanno consegnato il loro senso di “abbandono” da parte delle istituzioni. Gli studenti hanno riconosciuto di aver avuto l’oc-

casione di vedere la complessità del sistema lagunare analizzandolo nel suo insieme e non solo dal punto di vista geologico-ambientale. Al termine del corso, gli studenti hanno deciso di produrre un breve video per documentare il processo seguito e di organizzare un evento pubblico per presentare il lavoro alla popolazione di Pellestrina e del Lido, invitando anche i responsabili politici locali.

5. Conclusioni

Le università dovrebbero essere luoghi privilegiati dove esplorare nuove pratiche di apprendimento. La nostra esperienza sembra suggerire che introdurre attività partecipative in cui gli studenti sono al centro del processo di ricerca e non soggetti passivi, potrebbe cambiare la futura ricerca scientifica e lo stesso modo di porsi degli scienziati come esperti nell’arena pubblica.

I *SFT*, concepiti come attività informale a supporto della didattica accademica, sono diventati per i partecipanti un’occasione di integrazione e comunicazione transgenerazionale, che ha messo in relazione diverse epistemologie, spazi e temporalità. In questo contesto, la storia dell’alluvione dell’*Aqua Granda* è emersa come un evento trascurato e dimenticato, “insabbiato” all’attenzione del pubblico. Gli stessi studenti che hanno partecipato ai *SFT* non conoscevano l’*Aqua Granda* prima della lezione e avere l’opportunità di ascoltare le esperienze dagli abitanti delle isole ha permesso di creare connessioni con la memoria collettiva, suggerendo che la creazione del futuro non può essere fatta trascurando i collegamenti con il passato e il presente. Durante le interviste è emerso che i cittadini di quelle zone lontane di Venezia si sentono abbandonati.

Queste osservazioni degli studenti ci hanno spinto a chiederci se un corso universitario che adotti un’attività partecipativa come i *SFT* - oltre ai tradizionali temi scientifici - possa aiuta-

re a facilitare il dialogo tra cittadini e decisori politici. Potrebbe essere questa un'altra interfaccia per promuovere il rapporto scienza-società?

I *SFT* hanno aiutato gli studenti a costruire scenari futuri, un approccio sempre più richiesto in una società che lavora anticipando i potenziali problemi invece di concentrarsi solo sugli strumenti per mitigare gli effetti negativi. Inoltre, i *SFT* hanno permesso agli studenti di condividere le conoscenze acquisite con i cittadini delle isole e, in seguito, in laboratorio, con i loro colleghi attraverso le fotografie e le testimonianze orali; questo è stato un momento importante per esplorare scenari futuri ottimistici e pessimistici per arrivare allo sviluppo di visioni condivise.

Infine, il lavoro qui presentato ha fatto emergere l'opportunità di introdurre attività sensoriali ed esperienziali e un approccio PNS per l'insegnamento delle questioni ambientali in altri corsi (es: oceanografia, ecologia, sociologia) per verificare la possibilità pratica di integrarlo sistematicamente all'interno dei curricula accademici come un modo per sfidare gli studenti a pensare agli squilibri di potere che una certa idea gerarchica tra le diverse conoscenze può legittimare.

Bibliografia

- Alvarez, A. and Rogers, J. (2006). Going "out there": learning about sustainability in place. *International Journal of Sustainability in Higher Education* 7 (2), pp. 176–188. <https://doi.org/10.1108/14676370610655940>.
- Annan-Diab, F., and Molinari, C. (2017). Interdisciplinarity: practical approach to advancing education for sustainability and for the sustainable development goals. *Int. J. Manag. Educ.* 15, 73–83. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1472811717300939?via%3Dihub>
- Cavaleri et al. (the ISMAR Team) (2020). The Flooding of Venice and Its Implications for Future Predictions. *Oceanography*, 33(1), <https://doi.org/10.5670/oceanog.2020.105>
- Clayton, S. and Opatow, S., eds. (2003). Identity and the natural environment. The psychological significance of nature. Cambridge, MA, U.S.A.: MIT Press.
- Davies, S. R., Selin, C., Gano, G. and Guimarães Pereira, A. (2013). Finding futures: a spatio-visual experiment in participatory engagement. *Leonardo* 46 (1), pp. 76–77. https://doi.org/10.1162/leon_a_00489.
- De Sherinin A., Schiller A., Pulsipher A. (2007) The vulnerability of global cities to climate hazards. *Environ Urban* 19(1) 39 - 64. <https://doi.org/10.1177/0956247807076725>.
- Fioramonti L, Giordano C and Basile FL (2021) Fostering Academic Interdisciplinarity: Italy's Pioneering Experiment on Sustainability Education in Schools and Universities. *Front. Sustain.* 2:631610. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frsus.2021.631610/full>
- Funtowicz S O and Ravetz J R (1993). Science for the post-normal age. *Futures* 25 (7), pp.739-755.
- Gray, D. S. and Colucci-Gray, L. (2019). 'Laying down a path in walking: student teachers' emerging ecological identities. *Environmental Education Research*, 25(3), 341-365.
- Guimarães Pereira, A. and Funtowicz, S. (2013). 'VISIONS for Venice in 2050: Aleph, story telling and unsolved paradoxes'. *Futures* 47, pp. 69–78. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2013.01.001>
- Guimarães Pereira, A., L'Astorina, A., Ghezzi, A. and Tomasoni, I. (2018). Dialoghi sul cibo: Food Futuring Tours ad #expo2015/Dialogues on food: Food Futuring Tours at the #expo2015. EUR 28213. Luxembourg: European Commission. <https://doi.org/10.2788/684250>.
- Konig A., Ravetz J., Bo Raver, et al. (2021). Taking the complex dynamics of human-environment-technology systems seriously: a case study in doctoral education at the University of Luxembourg. *Frontiers Sustainability*, 2, 673033. <http://doi:10.3389/frsus.2021.673033>
- L'Astorina A. & Mangia C., (eds). Scienza, politica e società: l'approccio post-normale in teoria e nelle pratiche. *SCIENZIATI IN AFFANNO?* (Vol. 1): Cnr Edizioni. <https://doi.org/10.26324/SIA1.PNS19>
- L'Astorina, A. and Valente, A. (2011). 'Communicating science at school: from information to participation model'. *Italian Journal of Sociology of Education* 3 (3), pp. 210–220. <https://doi.org/10.14658/pupj-ijse-2011-3-10>
- L'Astorina, A., Bergami, C., D'Alelio, D., Dattolo, E., Pugnetti, A. (2018b). What is at stake for scientists when communicating ecology? Insight from the informal communication initiative "Cammini LTER". *Visions for Sustainability* 10, 19-37.
- L'Astorina, A., Ghezzi, A., Guerzoni, S. and Molinaroli, E. (2018a). 'Time to teach post-normal science communication? Fostering the engagement of the extended peer community in an academic course of Environmental Sciences'. *JCOM* 17 (04), N02. <https://doi.org/10.22323/2.17040802>
- Lisle, A. M. (2000). 'All hail reflexivity'. *Annual Review of Critical Psychology* 2, pp. 109–129.
- Mayer, M. (2022) Scienza post-normale. Educazione

- post-normale? In: L'Astorina, A. & Mangia, C. (eds). (2022). *Scienza, politica e società: l'approccio post-normale in teoria e nelle pratiche. SCIENZIATI IN AFFANNO?* (Vol. 1). Cnr Edizioni. <https://doi.org/10.26324/SIA1.PNS20>
- Molinaroli E., Guerzoni S., Suman D. (2018). o the adaptations of Venice and Miami to sea level rise offer lesson for other vulnerable coastal cities? *Environmental Management* 64(4), 391-415. <https://doi.org/10.1007/s00267-019-01198-z>
- Moraca. S. (2022). Conoscenza indigena e cambiamento climatico: sempre più necessario: l'approccio post normale. In L'Astorina, A. & Mangia, C. (eds). (2022). *Scienza, politica e società: l'approccio post-normale in teoria e nelle pratiche. SCIENZIATI IN AFFANNO?* (Vol. 1). Cnr Edizioni. <https://doi.org/10.26324/SIA1.PNS17>
- Nosengo, N., (2003). Save our city! *Nature* 424, 608-609. <https://doi.org/10.1038/424608a>
- Schneidewind, U., Singer-Brodowski, M., Augenstein, K. and Stelzer, F. (2016). Pledge for a transformative science. A conceptual framework. Wuppertal Paper 191. Wuppertal, Germany: Wuppertal Inst. for Climate, Environment and Energy. URL: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:wup4-opus-64142>
- Selin C. and Pillen Banks J (2014). 'Futurescape City Tours. A Novel Method for Civic Engagement,' CNS-ASU. <http://www.futurescapecitytours.org/brochure-1>
- Suman, D., Guerzoni, S. Molinaroli, E. (2005). Integrated coastal management in the Venice lagoon and its watershed. *Hydrobiologia* 550 (1), pp. 251-269.
- Tilbury, D. and Wortman, D. (2004) 'Engaging People in Sustainability' Commission on Education and Communication, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge. UK ISBN 2-8319-0823
- Umgiesser G. (2020). The impact of operating the mobile barriers in Venice (MOSE) under climate change. *Journal for Nature Conservation*, 54: 125783.
- UNESCO (2019). Teacher policy development guide. UNESCO International Task Force on Teachers for Education 2030, 123 pp.
- Varrani A., M. Nones M. (2017). Vulnerability, impacts and assessment of climate change on Jakarta and Venice. *International Journal of River Basin Management*, 16(4):439-447 <https://doi.org/10.1080/15715124.2017.1387125>

Legalizziamo l'aria: form/azione civica basata sulle scienze ambientali

Cristina Mangia, Marco Cervino, Santa De Siena, Patrizia Colella¹
doi: 10.26324/SIA1.PNS23

Riassunto. *In questo contributo si presenta un'esperienza didattica che ha avuto l'obiettivo di far acquisire agli studenti e alle studentesse di un liceo di Lecce la consapevolezza dell'interdisciplinarietà e interdipendenza dei saperi, e della necessità di sviluppare conoscenze disciplinari e transdisciplinari per promuovere una "cittadinanza scientifica", in particolare nei contesti tipici della scienza post-normale, come quelli ambientali e sanitari. Il percorso formativo progettato dalle docenti del liceo insieme a ricercatori/trici CNR si proponeva di coniugare da un lato, la comprensione dei diversi fenomeni di inquinamento insieme alla conoscenza delle norme giuridiche e dei più vistosi effetti sulla salute; dall'altro, la costruzione di pratiche di ricerca e processi di cittadinanza attiva per lo sviluppo di una responsabile coscienza ecologica. Il percorso si è articolato in una formazione teorica svolta in aula con esperti, nella realizzazione da parte degli studenti di una campagna di monitoraggio ambientale, in un'attività di attraversamento di territori e di confronto con rappresentanti di associazioni ambientaliste e istituzionali.*

Parole chiave: educazione ambientale, cittadinanza scientifica responsabile, saperi multi e trans-disciplinari.

1. Introduzione

L'ambiente e la salute sono sistemi complessi che non possono essere studiati, affrontati e gestiti con un approccio riduzionistico mono-disciplinare, ma richiedono una visione sistemica che intersechi diversi saperi multi e trans-disciplinari. Sebbene una tale consapevolezza sia diffusa, permane ancora, nella formazione scolastica e accademica, una netta separazione tra le discipline che, seppure utile

alla crescita delle competenze nei settori specifici, risulta inadeguata nel momento in cui le questioni tecnico-scientifiche da indagare devono supportare un processo decisionale ed investono direttamente la società, come avviene nell'affrontare temi di carattere ambientale (Mangia, 2021).

Entro il sistema ambiente-salute, inoltre, sono grandi le differenze di valori tra i diversi soggetti coinvolti, e forti gli interessi economici supportati dall'azione politica; l'approccio multi e trans-disciplinare da solo non è sufficiente, l'incertezza intrinseca della scienza può diventare un problema politico rilevante per i destini delle comunità. Per agire in questi contesti, l'approccio della scienza post-normale (PNS) proposto da Funtowicz e Ravetz (1993) offre un modello di indagine scientifica e di relazione scienza-società-politica, in cui diventa fondamentale per gli esiti della ricerca coinvolgere una "comunità estesa di pari" composta da coloro che sono interessati al problema in questione e disposti a confrontarsi. Il concetto di comunità estesa di pari si scontra, però, con una serie di scogli pratici e simbolici, primi fra tutti la netta separazione tra fatti e valori e l'oggettività della scienza, che sono i cardini della formazione scientifica tradizionale. Questo approccio pone interrogativi epistemologici importanti che esigono non tanto il cambiamento delle risposte, quanto il modo stesso di porre le domande ed il processo di indagine, suggerendo, inoltre, la necessità, come sostengono Stengers e Prigogine (1981), di una Nuova Alleanza tra i saperi e lo slittamento dal paradigma di semplicità al paradigma di complessità. La sfida della complessità ha avuto il merito di porre l'ineludibilità della trasformazione dei giudizi di valore che operano nella selezione delle questioni e dei problemi legittimi, aprendo a una nuova concezione del sapere (Bocchi e Ceruti, 2007).

Interrogativi epistemologici e nuovi paradig-

1) Cristina Mangia e Marco Cervino, Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, ISAC-CNR. Santa De Siena, Liceo Classico Palmieri, Lecce. Patrizia Colella, ITC Columella, Lecce, email: c.mangia@isac.cnr.it

mi investono ormai anche il dibattito sulla educazione scientifica e sul suo insegnamento e pongono la necessità di confrontarsi con la complessità dei saperi, superando l'attuale organizzazione mono-disciplinare, che marca differenze fra scienze naturali e sociali. Elemento rilevante è pure la consapevolezza della crisi del modello esplicativo lineare positivista dell'insegnamento delle scienze, più diffusa nell'ambito delle scienze sociali che naturali. In questo scenario assumono, pertanto, particolare rilevanza processi educativi trasversali alle diverse discipline e che vedono coinvolti direttamente nella riflessione e nell'azione studenti, docenti e ricercatori.

In questa direzione è stata progettata a Lecce nel 2011 una esperienza didattica di sensibilizzazione ecologica alla tutela ambientale in cui competenze specifiche su un tema come l'inquinamento atmosferico, sono state inserite in un quadro di analisi, interpretazione, implicazioni e confronto più ampio tra diversi saperi (diritto, epidemiologia, chimica, fisica, educazione civica, beni culturali etc.) e diversi soggetti impegnati sul problema (esperti, associazioni territoriali, lavoratori, rappresentanti politici, amministratori, giudici, avvocati ecc.).

2. Il progetto: Legalizziamo l'aria

Il progetto dal titolo "Cittadinanza ecologica: legalizziamo l'aria" PON FSE C3 2010 -1334 Attività di sensibilizzazione alla tutela ambientale ha visto la collaborazione tra il Liceo Classico Palmieri di Lecce e l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del CNR².

L'obiettivo formativo generale era costruire una coscienza ecologica attraverso un percorso virtuoso che partendo dalla conoscenza/comprendimento del fenomeno inquinamento portasse alla partecipazione attiva delle giova-

ni generazioni e quindi alla crescita della 'coscienza democratica', del senso partecipato di cura e tutela della comunità, del territorio, del suo ambiente e dei suoi ecosistemi intesi come bene comune.

La metodologia sperimentale adottata ha previsto la realizzazione di una campagna di monitoraggio, un confronto attivo tra conoscenze teoriche e i diversi ambiti dei saperi disciplinari, un'esplorazione effettuata nei territori oggetto di indagine, un rapporto diretto con le istituzioni preposte al controllo ambientale e con i movimenti cittadini. Il percorso si è articolato in diverse fasi che hanno visto, quindi, intrecciarsi lezioni frontali ed interattive, attività sul campo, confronto con esperti e rappresentanti di associazioni ambientaliste.

La presa in esame di studi di studi epidemiologici ha favorito, negli studenti e nelle studentesse, la riflessione e l'interesse per le questioni ambientali, offrendo l'opportunità di ragionare sui rischi per la salute derivanti dalle distorsioni che i processi economico-produttivi e culturali di lunga durata hanno inferto alla natura e che hanno generato la crisi climatica in atto.

Per acquisire la coscienza di quella che il filosofo Edgar Morin ha definito la nostra *comunità di destino*, è stata promossa una riflessione sull'impronta ecologica derivante dai sistemi tecnologici obsoleti ancora in uso, ma anche sugli acritici comportamenti individuali improntati sullo sperpero delle risorse e sul consumismo, per riconoscere e contrastare gli energivori stili di vita del nostro tempo (De Siena, 2021).

2.1 L'ambiente come sistema a molte dimensioni

L'obiettivo della prima fase progettuale è stato far emergere le interconnessioni tra le problematiche ambientali, sanitarie e politico-giuridiche relative alla gestione degli insediamenti urbani e industriali a forte impatto ambientale.

² Referenti Liceo Santa Di Siena (docente di Storia e Filosofia), Patrizia Colella (docente di Matematica e Fisica); Referenti CNR Marco Cervino e Cristina Mangia.

Il percorso formativo è stato circoscritto ad alcuni *focus*: le radici costituzionali del problema ambientale e la normativa sulla qualità dell'aria.

Sono stati realizzati incontri con un epidemiologo ed un avvocato impegnato nell'analisi del diritto ambientale e in diverse cause di tutela dell'ambiente. Si è cercato di stimolare il senso critico e la creatività dei ragazzi, favorendo con il dialogo la loro partecipazione e motivazione a porre domande. Dopo aver affrontato in modo approfondito gli articoli 9, 32, 41 e 42 della Costituzione Italiana riguardanti la protezione dell'ambiente, si è formato un sottogruppo di lavoro dei ragazzi che oltre a sviluppare i focus elencati si è poi concentrato sulla comprensione dei limiti di legge delle concentrazioni in aria ambiente e dei limiti emissivi. L'analisi della variabilità dei limiti di legge nel tempo e tra i vari Paesi ha consentito di far comprendere come questi siano il frutto di bilanciamento fra evidenze scientifiche e compromessi politico-economico ed in ultima analisi di come la scienza si possa intersecare con la politica e questa con la salute pubblica (Cervino et al., 2015).

2.2 Monitorare la qualità dell'aria: dove e quando?

Dopo aver condiviso le conoscenze tecniche sui fenomeni di inquinamento attraverso lezioni frontali e ricerche *online*, l'attività della seconda fase è stata incentrata sulla realizzazione di una campagna di misura di alcuni inquinanti atmosferici, i composti organici volatili, tra cui il benzene e il toluene associati ad emissioni da traffico, da vernici, da fumo e da sorgenti industriali. La campagna è stata realizzata attraverso campionatori passivi radiello³. Il campionamento passivo è una tecnica di monitoraggio

in cui la cattura dell'inquinante avviene per diffusione molecolare della sostanza attraverso il campionario senza l'impiego di dispositivi per l'aspirazione dell'aria. L'analisi dei singoli inquinanti assorbiti in un certo arco temporale è stata poi effettuata presso il laboratorio *Lenviro*s, spin-off dell'Università di Bari. Questa pratica di monitoraggio, abbastanza diffusa a livello di esperienze didattiche (Ielpo, 2021) consente un coinvolgimento diretto dei gruppi in tutte le fasi del monitoraggio, consentendo loro di confrontarsi con il metodo sperimentale e la complessità di un'indagine scientifica ambientale.

Un passaggio importante di questa fase è stato far comprendere come la pianificazione di una campagna di monitoraggio ambientale in un territorio non può essere fatta in astratto ma deve essere situata quanto più possibile in quel territorio, deve essere discussa con chi quel territorio vive, deve prevedere a monte alcune domande di ricerca. Pertanto i ragazzi e le ragazze sono stati coinvolti direttamente in tutte le fasi della campagna di misura diventando essi stessi protagonisti dell'attività: sulla base della loro esperienza di dove potesse essere maggiore o minore inquinamento, a scuola o fuori, hanno suggerito, discusso ed individuato siti di campionamento confrontandosi con gli "esperti", hanno realizzato il monitoraggio posizionando i campionatori nei siti prescelti, hanno curato la registrazione e inviato i campionatori al laboratorio di analisi, e infine hanno interpretato i risultati assieme agli esperti. In **Figura 1** sono mostrati i diversi siti di monitoraggio. Nello specifico sono state effettuate 18 campionature in 9 situazioni differenti, che riguardavano differenti origini e intensità di contaminazione potenziale, al chiuso e all'aperto.

Sulla base della loro esperienza i/le ragazzi/e hanno individuato luoghi all'aperto in strade

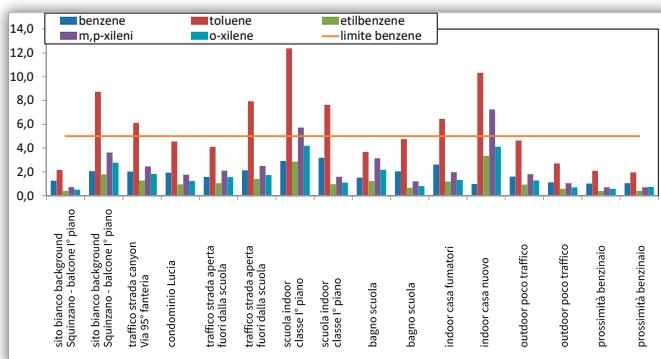
3) Il radiello[®] è un sistema dotato di simmetria radiale al cui interno viene inserita una cartuccia adsorbente specifica a seconda dell'inquinante di interesse.

Figura 1. Siti di monitoraggio nella campagna sperimentale



ad elevata e bassa intensità di traffico. Tra i luoghi all'interno sono state scelte case di fumatori, case nuove e i bagni della scuola. Sulla base delle loro opinioni è stato selezionato un sito non inquinato che potesse servire da riferimento come sito bianco. I risultati presentati in **Figura 2** sono stati analizzati e discussi anche in funzione delle domande di partenze e delle ipotesi iniziali del maggiore o minore inquinamento.

Figura 2. Risultati della campagna di monitoraggio



Ciò ha consentito di coinvolgere i ragazzi e le ragazze attivamente nel metodo sperimentale, ovvero fare, verificare o rifiutare ipotesi di partenza sulla base dei dati sperimentali ottenuti e/o cercare delle interpretazioni a supporto dei dati non corrispondenti alle ipotesi di partenza. È stato, ad esempio, il caso del sito di campionamento in campagna che doveva fungere da sito di riferimento in quanto ritenuto

meno esposto a sorgenti di inquinamento, ma che invece si è rivelato essere tra i siti a valori di inquinamento più elevati. Tale discrepanza ha portato ad una ricerca serrata di quelle che potevano essere le fonti che avevano inciso sul risultato, sino all'individuazione della potenziale sorgente (nel caso specifico, una carrozzeria) che si è ritrovata sopravento nei giorni di campionamento rispetto al sito indagato.

2.3 Caccia all'inquinante

L'attività "Caccia all'inquinante" è stata orientata all'obiettivo di saper individuare le principali situazioni di rischio rispetto all'emissione di agenti inquinanti atmosferici. Gli/le studenti/esse hanno strutturato domande come: "quali sono i principali inquinanti dell'aria? Quali sono le fonti di emissione? Nel nostro territorio, quali fonti possiamo rintracciare? Quali dati si possono rilevare, come e dove?" L'interazione con gli esperti di diritto ha consentito di conoscere gli Enti e organismi governativi e non governativi responsabili del controllo e tutela ambientale, gli agenti a livelli territoriali dal locale fino alla Comunità Europea; mentre, la consultazione di fonti di informazione sulla rete ha permesso di imparare a distinguere le fonti più autorevoli e attendibili. Contemporaneamente sono state organizzate due sopralluoghi in città a caccia di fonti di inquinamento. Il primo si è stato nella città di Lecce, caratterizzata prevalentemente da emissioni da traffico. L'altro è avvenuto a Taranto, sede di una imponente acciaieria e altri siti industriali. Queste visite miravano a far comprendere che l'inquinamento ambientale in un territorio non può essere studiato fino a fondo solo attraverso numeri e fonti virtuali, ma richiede anche una frequentazione di quei luoghi. Durante la visita a Lecce la pressione del traffico veicolare in alcune strade è stata percepita nettamente dagli studenti, che hanno anche incontrato un titolare di garage con cui hanno discusso di

sistemi di trattamento dell'aria nel locale, incrociando e confrontando, così, le conoscenze scientifiche con i saperi informali e non strettamente disciplinari. È stato anche rilevato l'impatto dannoso del traffico sulla pietra leccese i cui effetti sono stati discussi con una ricercatrice esperta di tutela di beni culturali. La visita ha, inoltre, permesso di individuare alcune stazioni di rilevamento della qualità dell'aria gestite dall'Agenzia Regionale di Protezione dell'Ambiente, il cui ruolo e importanza è stato oggetto di approfondimento.

Figura 3. Visita nel centro di Lecce



Figura 4. Visita a Taranto



La visita a Taranto si è rivelata uno straordinario 'compito di realtà' per i notevoli effetti sugli apprendimenti cognitivi ed emotivi del gruppo studio. Il programma aveva il duplice obiettivo di far osservare l'impatto dell'acciaiera Ex Ilva sul territorio e di incontrare ed interloquire direttamente con una delle Associazioni particolarmente impegnata nella tutela della salute pubblica della città, la Ong Peacelink⁴. Rilevante sul piano didattico e personale è risultato il dettagliato racconto del Presidente (docente scolastico) circa l'azione sociale e civica svolta negli anni, nel quale si sono intrecciati temi di legalità, dati scientifici, capacità organizzativa

4) <https://www.peacelink.it/>

autonoma, relazioni locali tra associazioni e scuole, azioni di protesta. L'incontro mirava a sviluppare e accrescere, negli studenti, la consapevolezza del ruolo che l'associazionismo, e in generale la cittadinanza attiva, può avere nella promozione della conoscenza e nella tutela del proprio territorio accanto a quello degli esperti accademici o più istituzionali⁵.

2.4 Con chi discutere di qualità dell'aria?

L'ultima fase del percorso ha previsto l'elaborazione dei risultati, la preparazione e la comunicazione al pubblico dei lavori svolti. I/le ragazzi/e, organizzati in gruppi, hanno presentato i lavori in occasione di un seminario finale confrontandosi ed interloquendo con figure professionali impegnate sul tema della qualità dell'aria con una propria competenza e un proprio ruolo: il direttore del dipartimento di ARPA Lecce, l'assessore alle politiche ambientali del Comune di Lecce, un magistrato impegnato in cause ambientali, i ricercatori del CNR, il presidente di *Peacelink* di Taranto. La cura e la precisione dei lavori multimediali presentati e l'entusiasmo nell'organizzazione dell'evento hanno ben testimoniato la qualità dei risultati raggiunti e delle competenze acquisite, come si evince dagli esiti dei questionari finali somministrati. Un progetto che ha dato loro la possibilità di affrontare scientificamente il tema dell'inquinamento ecologico da diversi punti di vista ed esplorare criticamente la forza e la debolezza delle politiche e del diritto ambientale.

3. Conclusioni

Le tematiche ambiente-salute possono esse-

5) È importante sottolineare il ruolo decisivo che ha avuto questa associazione nella denuncia del caso Taranto: a partire dalle misure di diossina nel formaggio svolte autonomamente da Peacelink, si sono articolate complesse indagini della Procura della Repubblica che hanno portato al sequestro dell'acciaiera Ex Ilva nel 2012 e dato vita al processo "Ambiente svenduto" (2016, sentenza di primo grado 2021).

re affrontate solo in una chiave sistemica, e la scuola può e deve creare le occasioni per permettere agli studenti di cimentarsi in situazioni di apprendimento che mettono in azione conoscenze e competenze provenienti da diverse aree disciplinari, che valorizzino l'esperienza, saperi e punti di vista dei vari soggetti in gioco, riconoscendo valore epistemico a ciascuno.

L'esperienza scolastica qui presentata è riuscita nel lavoro di educazione a forme di cittadinanza scientifica, praticando interconnessioni disciplinari, fino a proporre spunti transdisciplinari. Il tema della gestione della qualità dell'aria ha messo in evidenza come questa non sia riconducibile a singole discipline giuridiche, fisico chimiche o sociali, ma possa essere attuata attraverso la comprensione delle caratteristiche di sistema e delle connessioni e compromessi fra interessi.

Il limite di queste esperienze didattiche è essenzialmente la loro sporadicità e il non essere strutturate nel percorso curricolare. Riteniamo però che attualmente l'insegnamento della "educazione civica" come disciplina a sé stante e come introdotta in tutti gli ordini scolastici dalla Legge 92/2019 possa rappresentare uno spazio didattico nel quale sperimentare un nuovo approccio di conoscenza e di azione che possa tenere conto delle interazioni e retroazioni tra le varie parti di un sistema fisico e tra questo e la sfera sociale.

In chiusura, vogliamo sottolineare come tale nuovo approccio di conoscenza e azione sia reso possibile grazie alla formazione di identità di "scienziate e scienziati" e docenti che si allontanano decisamente dallo stereotipo della figura altamente specializzata nella propria disciplina ma spesso incapace di confrontarsi al di fuori del proprio linguaggio e dal proprio laboratorio.

Bibliografia

Bocchi, G., Ceruti, M. (2007). La sfida della complessità

(Vol. 65). Pearson Italia Spa.

Cervino, M., Mangia, C., Gianicolo, E.A.L. (2015). Il dibattito in Parlamento su una ricerca scientifica. *Epidemiologia & Prevenzione*, 39 (1).

De Siena S. (2021) Un ecologista planetario, in Cento Edgar Morin, a cura di Mauro Ceruti, Mimesis, Milano.

Funtowicz, S., Ravetz JR., (1993). Science for the Post-Normal Age, *Futures*, 25, 735-755.

Ielpo, P., Mangia, C., de Gennaro, G., Di Gilio, A., Palmisani, J., Dinoi, A., ... & Fermo, P. (2021). Air Quality Assessment of a School in an Industrialized Area of Southern Italy. *Applied Sciences*, 11(19), 8870.

Mangia C., (2021). Ambiente e salute: visioni sistemiche e scienza post-normale. Quaderni dell'AIEMS - N° 2 http://www.aiems.eu/files/quaderno_dellaiems_-_mangia_definitivo.pdf

Prigogine I., Stengers I. (1981). La Nuova Alleanza. Metamorfosi della scienza, Einaudi, Torino 1981.

Comunità estese di pari nella ricerca educativa: il caso delle Officine CNR

Valentina Tudisca, Claudia Pennacchiotti,
Adriana Valente¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS24

Riassunto. *La ricerca educativa è uno dei campi di ricerca riconducibili al quadro teorico della scienza post-normale, secondo il quale estendere la comunità di pari è necessario per assicurare la qualità dei processi scientifici. Le “Officine”, conferenze partecipate organizzate annualmente dal Consiglio Nazionale delle Ricerche su temi strategici dell’educazione, costituiscono un esempio concreto di comunità di pari estesa, poiché coinvolgono diversi attori sociali nel co-creare conoscenza e nel valutare i “prodotti intellettuali” di progetti europei. Il capitolo presenta i primi risultati dell’edizione 2021, svoltasi in modalità virtuale a causa della pandemia, riguardanti il tema degli stereotipi nei libri di testo e le visioni di “futuri dell’educazione” di studenti della Consulta Provinciale di Roma, in collaborazione con l’omonima iniziativa UNESCO. Ipotizziamo che l’uso del digitale nei processi di ricerca, forzato dalla pandemia, possa rappresentare un’occasione per estendere ulteriormente la comunità di pari, nonostante i suoi limiti.*

Parole chiave: comunità estesa di pari, educazione, co-creazione, metodologie partecipate.

1. Introduzione

Da tempo nell’ambito della scienza post-normale si parla di “comunità estese di pari” (EPC), per andare oltre il mero coinvolgimento di persone dotate di “accreditamento istituzionale” (Funtowicz, 2007). Tale approccio è stato implicitamente riconosciuto dal framework europeo della Ricerca e Innovazione Responsabili, che ha promosso una condivisione di responsabilità dei processi e dei risultati di ricerca e innovazione con tutti gli attori sociali in modo da “allinearli

ai valori, bisogni e aspettative della società” (European Commission, 2015). EPC si riferisce alla necessità di coinvolgere una pluralità di attori sociali nei processi scientifici per migliorarne la qualità (Funtowicz, Ravetz, 1993), per esempio per validarne risultati o ricevere riscontri (Hernandez-Gonzalez, Corral, 2017), integrando in un’ottica transdisciplinare diverse fonti e tipi di saperi, inclusi “fatti estesi”, cioè aneddoti e ricerche informali. Il concetto di EPC - come quello di sostenibilità - si è diffuso oltre le scienze ambientali, favorendo *un approccio allargato alla governance* (Funtowicz, 2007) in altri contesti scientifici, per esempio nella ricerca educativa. Quest’ultima si colloca a pieno titolo nel quadro teorico della scienza post-normale, in quanto caratterizzata da un elevato livello di incertezza, forti interessi in gioco, valori personali e collettivi - espliciti o impliciti - in conflitto e decisioni urgenti da prendere (Tudisca et al., 2021). Qui la posta in gioco è cruciale: *non c’è forza trasformativa più potente dell’educazione, che è bene comune globale* (UNESCO, 2015). E l’impatto della pandemia sui sistemi educativi ha reso l’educazione un tema ancora più urgente da affrontare tra comunità estese che non siano solo recettori passivi di quanto fornito da “esperti”: *educators, learners and their relationships must be at the core of reconstructing education after the disruptions of COVID19* (International Commission on the Futures of Education-UNESCO, 2020). Misurarsi con i temi dell’educazione implica un confronto costante con la complessità del mondo reale e la ricerca di soluzioni sostenibili a problemi interconnessi (Witteveen et al., 2016) e collegati a molteplici interessi e prospettive, tutte legittime. In particolare la pratica delle EPC si rivela essenziale nei casi in cui si introducano profonde innovazioni didattiche nei curricoli educativi, come accade nei partenariati strategici finanziati dal programma europeo Erasmus Plus, dove una comunità plurale di soggetti è chiamata a partecipare alla costruzione di co-

1) Valentina Tudisca, Claudia Pennacchiotti, Adriana Valente, Istituto di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-IRPPS), email: valentina.tudisca@irpps.cnr.it

noscenze rilevanti, soluzioni innovative o messa a sistema di pratiche di successo. Un esempio sono i progetti DESCI², INCLUDE³, DIYPES⁴, in cui comunità estese di pari hanno collaborato alla costruzione di modelli (DESCI), pratiche educative (INCLUDE) e innovazione dei curricula (DIYPES).

Modificare un curriculum scolastico - ufficiale o implementato (International Bureau Education-UNESCO, 2013) - è tutt'altro che questione "neutrale", è un atto politico (Valente et al., 2018a), poiché esso riflette valori socialmente condivisi e promuove visioni di società; è quindi essenziale che diversi attori sociali contribuiscano alla sua definizione e attuazione.

Di seguito presentiamo uno studio di caso di EPC nell'ambito della ricerca sociale ed educativa legato alla nostra esperienza con i progetti Erasmus Plus (DESCI, DIYPES, INCLUDE, GSO-4SCHOOL, OLA), evidenziando i possibili, diversi livelli di coinvolgimento di attori sociali nei processi di ricerca, includendo saperi "non esperti"/"locali"/"esperienziali" e "fatti estesi".

2. Le Officine Educazione CNR

Le "Officine Educazione Futuri"⁵ sono conferenze nazionali partecipate su temi strategici dell'educazione e delle politiche educative che l'Istituto di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali (IRPPS), gruppo CNR "Studi Sociali su Scienza, Educazione, Comunicazione", organizza annualmente dal 2016 (Pennacchiotti et al., 2020). Nate dall'esigenza di attivare uno spazio di scambio di esperienze e co-creazione di conoscenza tra i vari attori che operano in ambito educativo, ma che in contesti usuali non interagirebbero tra loro - docenti, studenti/esse, studiosi/e di diversi campi, *policy maker*, associazioni, imprese -, le Officine costituiscono

al tempo stesso 1) un momento di ricerca e condivisione di risultanze scientifiche ed esperienziali, ad esempio per valutare "prodotti intellettuali" di progetti europei in via di elaborazione; 2) un momento di costruzione di conoscenze e visioni, in cui estendere la comunità di pari in modo transdisciplinare (Pereira, Funtowicz, 2005) e sviluppare network tra diversi attori sociali nell'ambito educativo.

Nei nostri progetti Erasmus, la comunità di pari è già in partenza "estesa" rispetto all'accezione tradizionale, in quanto nel partenariato vengono di solito incluse, accanto a centri di ricerca e università, anche scuole, associazioni, imprese; la comunità di pari estesa in questo caso si esprime nel corso dell'intero processo di ricerca, dalla fase di progettazione alla fase di valutazione. Per questi progetti, le Officine rappresentano però un passo ulteriore, un momento di estensione della comunità di pari, aperta alle comunità studentesche o cittadine, con una metodologia di partecipazione più inclusiva. Durante le Officine si favorisce la *peer review* estesa attraverso tavoli di lavoro organizzati con diverse tecniche partecipative - tra cui *metaplan*, *focus group*, *world café*, analisi SWOT e SOAR - individuate e combinate tra loro a seconda degli specifici quesiti di ricerca. I tavoli rappresentano momenti di co-creazione di conoscenza e di valutazione dei risultati o prodotti ottenuti fino a quel momento.

Fino al 2019 le Officine si sono strutturate come conferenze con una sessione plenaria seguita da tavoli di lavoro di 10-14 persone ciascuno; dal 2020, a causa della pandemia, abbiamo configurato le Officine come "tavoli virtuali" multipli. In entrambe le modalità, per favorire una co-creazione di conoscenza che non si esaurisca nell'evento, il processo partecipativo viene integrato con lo scambio - tra coloro che parteciperanno ai tavoli - di documentazione come schede di progetto, biografie, riflessioni e parole-chiave, con l'obiettivo di esplicitare anche le conoscen-

2) <http://www.desci.eu/>

3) <https://www.include-erasmus.eu/>

4) <http://diypes.eu/>

5) <https://www.officinaeducazionefuturi.it/it/>

ze tacite (Mayer e Valente, 2009). Anche nella fase post-evento la condivisione continua, attraverso la revisione collettiva dei report di sintesi dei risultati dei tavoli e percorsi di *follow up*.

Durante lo svolgimento dei tavoli, vengono adottate metodologie che, a supporto del lavoro di facilitazione, siano in grado di valorizzare i contributi di tutti/e i/le partecipanti, evitando possibili prevaricazioni.

Nel corso delle varie edizioni, le Officine si sono concentrate sui seguenti temi: alternanza scuola-lavoro (2016-2018), in collaborazione con il progetto DESCI, proprio negli anni in cui la legge 170/15 ne aveva introdotto l'obbligatorietà in tutte le scuole secondarie superiori italiane (Pennacchiotti et al., 2021; Valente et al., 2018b); innovazioni curricolari e sviluppo di competenze (2019), in collaborazione con il progetto DIYPES (Tudisca et al., 2021); futuri dell'educazione, in collaborazione con l'omonima iniziativa UNESCO "Futures of Education"⁶, oltre che con i progetti europei INCLUDE e GSO4SCHOOL⁷. Il Ministero dell'Istruzione è diventato partner fisso a partire dall'edizione 2019.

Nel prossimo paragrafo presentiamo alcuni risultati ottenuti nell'ambito dell'Officina 2021: Futuri per l'Educazione e l'Europeità (21-28 aprile), in collaborazione con l'UNESCO e i progetti INCLUDE e OLA⁸.

3. Alcuni risultati dall'Officina 2021

Condividiamo di seguito un'estrema sintesi delle riflessioni emerse da 2 dei 4 tavoli virtuali dell'Officina 2021.

3.2 Diseguaglianze e stereotipi nei libri di testo e nelle risorse educative

Un primo tavolo ha coinvolto 16 componenti selezionati delle comunità scientifica, educati-

va, editoriale, sociale e politica, oltre allo staff CNR, con l'obiettivo di riflettere su concezioni e stereotipi presenti nei libri di testo scolastici e le prospettive di rinnovamento dei materiali educativi (Valente et al., 2021), con riferimento all'opportunità di realizzare risorse didattiche aperte in modo collaborativo con diversi attori sociali, a partire dal progetto OLA. Al tavolo, insieme a docenti di scuola primaria e secondaria, studiosi/e, case editrici e associazioni, ha preso parte anche l'onorevole Alessandro Fusacchia, promotore della proposta di legge "per la promozione della diversità e dell'inclusione nei libri scolastici"⁹ attualmente in fase di esame presso la Commissione Cultura della Camera.

Il dibattito si è avviato a partire dalle seguenti domande: quali gli stereotipi portatori di discriminazione, disuguaglianze e disinformazioni nei libri di testo, e in quali forme? Quali gli strumenti per combatterli?

Proprio lo sguardo allargato dei/le partecipanti al tavolo ha consentito di cogliere una varietà di stereotipi, anche attraverso mancate rappresentazioni, relativi soprattutto a: etnocentrismo, allocronismo, genere, "corpo giusto", modello unico di famiglia, rappresentazione delle migrazioni e di LGBT+. Lo stereotipo spesso sembra riproporre una cultura anacronistica, ma probabilmente il simbolico cui si ricollega è ancora un valore condiviso. Il ritardo nella trasposizione didattica, cioè il lasso di tempo tra l'innovazione (scientifica, sociale, filosofica) e la sua apparizione nei libri di testo, non è fisso né neutro, ma strettamente funzionale ai valori radicati nel tessuto sociale (Quessada, Clement, 2007; Quessada et al., 2008). Il libro di testo è dotato di autorevolezza, ma non è un oggetto neutrale e non si può utilizzare in modo acritico. Va sempre tenuto presente che è anche un prodotto

6) <https://en.unesco.org/futuresofeducation/>

7) <http://gso4school.eu/>

8) <http://www.irpps.cnr.it/open-learning-for-all-enhancing-digital-open-educational-resources-for-inclusion-against-stereotypes-ola/>

9) "Disposizioni per la promozione della diversità e dell'inclusione nei libri scolastici nonché istituzione di un osservatorio nazionale" (2634) <https://www.camera.it/leg18/126?tab=1&leg=18&idDocumento=2634&sede=&tipo=>

dell'industria culturale, riflesso delle relazioni di potere e delle sue asimmetrie, con doppia funzione: incidere sullo sviluppo individuale e garantire la riproduzione culturale della società. Oltre a prendere le distanze dai singoli stereotipi tramite sguardo critico su immagini e testi, va riconosciuta e abbandonata una modalità stereotipata di pensare: è necessario abituarsi al confronto con la complessità, a farsi domande; abbandonare le semplificazioni, la paura di affrontare l'errore, la sfiducia nelle capacità dei/delle discenti; adottare un approccio sistemico, sfidare canoni e saperi codificati.

Il tavolo si è inserito in una riflessione avviata da lungo tempo sul tema trattato, per lo più portata avanti con riferimento a specifiche categorie di stereotipi e separatamente nei diversi ambienti – ricerca (es. Cipollari, 2005; Fierli et al., 2020; Filosofi e Venuti, 2019; Pentucci, 2015; Valente et al., 2016; Valente et al., 2017; Valente et al., 2019), editoria scolastica¹⁰, scuola¹¹, associazionismo -, che ha generato istanze recepite a pieno dalla politica soltanto di recente, con la sopraccitata proposta di legge promossa dall'onorevole Fusacchia, tra i presenti al tavolo. L'interazione

10) Lo stereotipo di genere è sicuramente quello che finora si è guadagnato maggiore attenzione. Per esempio, nel campo dell'editoria scolastica sono state proposte diverse iniziative per promuovere la parità di genere nei libri di testo, dalle recenti linee guida della casa editrice Zanichelli (<https://www.zanichelli.it/chi-siamo/obiettivo-dieci-in-parita>), che ha partecipato al tavolo, al più antico progetto POLITE (Pari Opportunità nei Libri di TESto) promosso dall'Associazione Italiana Editori a fine anni Novanta per sviluppare un codice di autoregolamentazione sulla parità di genere per i manuali della scuola primaria, che però non ha sortito gli effetti auspicati (Biemmi, 2010; Scierri, 2017). A livello internazionale, la prima rilevazione e confronto di stereotipi di genere, etnia, età, e la rilevazione di misconoscenze nell'insegnamento delle scienze è stata proposta dal progetto BIOHEAD-CITIZEN (Biology, health and environment education for better citizenship) (Caravita e Valente, 2013).

11) Le riflessioni dei/le docenti sul tema restano di solito a livello individuale, e la crescente tendenza a concordare lo stesso libro di testo per una determinata disciplina e ciclo scolastico nell'intera scuola (Lucenti, 2020), insieme ai tempi stretti in cui i/le docenti si ritrovano a effettuare la scelta, non favoriscono un esame adeguato dei libri di testo adottati, oltre al fatto che manca una vera e propria cultura – e relativa formazione docenti – sul tema.

di una varietà di attori sociali che hanno preso parte all'incontro, scongiurando un rimpallo di responsabilità tra categorie, ha consentito di cogliere un dato essenziale: non è utile ricercare la causa ultima della presenza di stereotipi nei libri di testo - negli autori che li scrivono, nelle case editrici che li pubblicano, nei/le docenti che li scelgono quanto operare insieme per il loro superamento sollecitando e accogliendo le istanze di ciascuna. La constatazione che occorre riconoscere la presenza degli stereotipi dentro noi stessi/e costituisce una ulteriore spinta alla collaborazione.

3.3 L'educazione al tempo dell'incertezza

Il tavolo "L'educazione al tempo dell'incertezza", ha invece esplorato i punti di vista degli studenti e delle studentesse della Consulta Provinciale di Roma¹² su prospettive, preoccupazioni e visioni dell'educazione in fasi di crisi, incertezza ed emergenza, con l'obiettivo di fornire raccomandazioni politiche sulla scia di una riflessione che avevano già avviato nell'Officina 2020, ampliando la prospettiva temporale al 2050 come suggerito dall'UNESCO (Vagliviello et al., 2021; Valente et al., 2020).

Stimolati a riflettere, attraverso la metodologia del LEGO Serious Play, su ciò che non vorrebbero vivere e a narrare proposte per una scuola inclusiva, studenti/esse, rappresentanti di diverse visioni della società, hanno co-prodotto le seguenti istanze politiche:

- l'esigenza di una scuola che superi la standardizzazione dei processi di insegnamento-apprendimento, anche nella valutazione;
- l'esigenza di una didattica in cui non si rimanga isolate, come avvenuto con la didattica a distanza in seguito alla pandemia;
- la necessità di uguaglianza di accesso alle op-

12) Le Consulte Provinciali degli Studenti sono organismi istituzionali su base provinciale, composte da due studenti/esse per ogni istituto secondario superiore della provincia, eletti/e direttamente dai/le loro compagni/e di scuola.

portunità di formazione.

Per poi proporre alcune azioni concrete, legate al desiderio di ampliare lo “spazio” e il “tempo” della scuola:

- aprire la scuola al territorio e al dialogo con la comunità, estendendo gli spazi di apprendimento anche a parchi, musei, ambienti offerti dalla realtà locale, con valorizzazione delle aree all’aperto;
- integrare le lezioni con attività come convegni e dibattiti che permettano di fare esperienza di rappresentanza e democrazia;
- estendere il tempo di apertura al pomeriggio: per rendere la scuola luogo di aggregazione, di studio, di supporto e tutoraggio tra pari, spazio per concerti di gruppi studenteschi; per rispettare tempi di apprendimento, troppo compressi a causa di una società sempre più veloce che richiede all’individuo l’acquisizione precoce di competenze professionali, senza lasciare la possibilità di “stare con le domande”.

Le proposte elaborate dagli studenti e studentesse della Consulta Provinciale di Roma sono state diffuse alle reti legate alle Officine; inoltre, a partire da questa esperienza, il bacino della Consulta degli Studenti coinvolto è stato ulteriormente ampliato, con il supporto del Ministero dell’Istruzione, con la distribuzione di un questionario sui futuri dell’educazione e l’uropeità alle Consulte provinciali di tutta Italia (Valente et al., 2022), i cui risultati, insieme alle proposte di questo tavolo, verranno ripresi nella prossima Officina in ulteriori tavoli con altri attori sociali. A completare l’Officina 2021 sono stati altri 2 tavoli virtuali legati al progetto europeo INCLUDE: in “*Europeaness from outside Europe*” si è esplorato il tema dell’uropeità da una prospettiva “esterna” all’Europa, attraverso la partecipazione di studenti di paesi belligeranti dello Studentato Internazionale di Rondine¹³; in “Competenze e multimodalità nelle risorse educative

aperte”, componenti delle comunità educante, scientifica e politica sono state invitate a dire la loro sulle relazioni tra competenze e conoscenze a partire dall’analisi di 4 scenari didattici sviluppati nell’ambito del progetto INCLUDE.

I report di tutti i tavoli del 2021, come quelli del 2020, sono stati recepiti dall’iniziativa *Futures of Education dell’UNESCO*¹⁴ e le indicazioni emerse sono state acquisite nell’ambito del processo partecipato di redazione e revisione del rapporto della *International Commission on Futures of Education*, in cui si delineano prospettive possibili per l’educazione nella società dei prossimi decenni.

4. Conclusioni e prospettive

Nella nostra esperienza, “estendere la comunità di pari” è diventato parte integrante del processo di ricerca. L’uso del digitale, stimolato forzatamente durante la pandemia, nonostante tutti i suoi limiti rispetto all’interazione diretta tra persone, apre alcune prospettive: finora ci ha consentito di arricchire in senso geografico la nostra comunità di pari, facilitando la partecipazione di persone provenienti da diverse zone d’Italia, e consentendo a più persone di connettersi ai tavoli via *streaming*; in futuro, lavorare sull’integrazione di metodologie partecipative, online e in presenza, potrebbe portare a un ulteriore accrescimento della comunità di pari, stimolando l’elaborazione di specifiche metodologie per strutturare la comunicazione di gruppo e l’interazione tra diversi stili di ragionamento nell’ottica di generare intelligenza collettiva e consentendo la partecipazione a chi, per marginalizzazione geografica, ne era escluso/a, bilanciando così partecipazione e rappresentatività. Questi due poli, altrettanto rilevanti, risultano infatti di solito inversamente proporzionali nella ricerca sociale (Valente, Hassan, 2011), a causa

13) <https://rondine.org/>

14) International Commission on the Futures of Education-UNESCO (2021). *Reimagining our futures together: a new social contract for education*. UNESCO

di limiti pratici come la finitezza delle risorse a disposizione, in termini di tempo e carico di lavoro, sia per le comunità che per coloro che intendono estendere le metodologie di partecipazione e i processi di co-creazione di conoscenza. Dal nostro punto di vista includere la comunità di pari delle Officine non è solo una questione di partecipazione democratica e un'opportunità di contribuire all'Obiettivo 4 dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, "Fornire un'educazione di qualità, equa e inclusiva, e opportunità di apprendimento per tutti" (Organizzazione delle Nazioni Unite, 2015), ma anche un modo per assicurare la qualità della ricerca e la sua "robustezza" in termini sociali (Gibbons, 1999); il processo collettivo di analisi e valutazione si riflette direttamente in interventi sui prodotti di ricerca e diventa il cardine per costruire reti di riflessione e collaborazione consapevole e perseguire una qualità che sia, secondo le parole di Funtowicz al PNS Symposium 2020, "relazione armoniosa tra processi scientifici e funzione sociale".

Bibliografia

- Biemmi, I. (2010). Educazione sessista. Stereotipi di genere nei libri delle elementari. Torino: Rosenberg & Sellier.
- Caravita, S., Valente, A. (2013). Educational approach to Environmental complexity in Life Sciences school manuals. An analysis across countries. In Khine, Myint Swe (ed.), *Critical Analysis of Science Textbooks, Evaluating instructional effectiveness*. Springer.
- Cipollari, G. (2005). Cultura, culture, intercultura: analisi in chiave interculturale dei libri di testo della scuola primaria. *Innovazione educativa*, 8, 56-59.
- European Commission (2015). Rome Declaration on Responsible Research and Innovation in Europe. In *The contribution of the European Commission to Responsible Research and Innovation. A review of the Science and Society (FP6) and Science in Society (FP7) programmes*. CNR Edizioni.
- Fierli, E., Franchi, G., Lancia, G., Marini, S. (2020). Fammi Capire. Una ricerca tra le rappresentazioni di corpi, affettività e sessualità negli albi illustrati, per decostruire stereotipi e pregiudizi. *Education Sciences & Society*, 2, 484-507.
- Filosofi, F., Venuti, P. (2019). Gli atteggiamenti degli insegnanti della scuola primaria nei confronti della rappresentazione della disabilità all'interno dei libri di testo scolastici. *Encyclopaideia – Journal of Phenomenology and Education*, 23(55), 81-95.
- Funtowicz, S. (2007). Modelli di scienza e politica. Modonesi C., Tamino G., Verga I. (eds.) *Biotechocrazia: informazione scientifica, agricoltura, decisione politica*. Milano: Jaca Book.
- Lucenti, M. (2020). Scelta e uso del manuale: analisi delle pratiche didattiche e delle competenze interculturali degli insegnanti. *Annali online della Didattica e della Formazione Docente*, 12(20), 269-285.
- Modonesi, C., Tamino, G., & Verga, I. (Eds.). (2007). *Biotechocrazia: informazione scientifica, agricoltura, decisione politica* (Vol. 782). Editoriale Jaca Book.
- Funtowicz, S., Ravetz, J. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 739-755.
- Gibbons, M. (1999). Science's new social contract with society. *Nature*, 402(6761), C81-C84.
- Hernández-González, Y., Corral, S. (2017). An extended peer communities' knowledge sharing approach for environmental governance. *Land Use Policy*, 63, 140-148.
- International Bureau Education-UNESCO (2013). *Glossary of Curriculum Terminology*. UNESCO-IBE.
- International Commission on the Futures of Education-UNESCO (2020). *Protecting and transforming education for shared futures and common humanity*.
- Mayer, M., Valente, A. (2009). Express oneself in order to participate: tacit knowledge, learning and the Metaplan. In Valente, A., *Science: perception and participation*. Roma: BiblinkEditori, 43-56.
- Organizzazione delle Nazioni Unite (2015). *Trasformare il mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*.
- Pennacchiotti, C., Tudisca, V., Valente, A., Smyrniou, Z. the DESCI Consortium (2021). Building key competences in Alternating Training for knowledgeable and reflexive citizens. In Tudisca, V., Pennacchiotti, C., Valente, A., *Co-create. Competence development and educational research through the lens of knowledge co-creation*. CNR-IRPPS e-publishing.
- Pennacchiotti, C., Tudisca, V., Valente A., rete Officina 2019 (2020). *OFFICINA Curriculum e Competenze - Giornata di studi su innovazioni curriculari e sviluppo di competenze*. CNR-IRPPS e-publishing.
- Pentucci, M. (2015). Le immagini nei libri di storia per la scuola primaria. *Form@re, Open Journal per la formazione in rete*, 2(15), 129-144.
- Pereira, A., Funtowicz, S. (2005). Quality assurance by extended peer review: tools to inform debates, dialogues & deliberations. *TATuP-Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis*, 14(2), 74-79.
- Quessada M.P., Clément P. (2007). An epistemological approach to French syl-labi on human origins during the 19th and 20th centuries. *Science & Education*, 16, 9-10, 991-1006.
- Quessada M.P., Clément P., Oerke B., Valente A. (2008).

- Human Evolution in Science Textbooks from Twelve Different Countries. *Science Education International*, 19, 2, 147-162.
- Scierrì, I. D. M. (2017). Stereotipi di genere nei sussidiari di lettura per la scuola primaria/Gender Stereotypes in Primary School Textbooks. *International Journal of Gender Studies*, 6(12), 15-44.
- Tudisca, V., Pennacchiotti, C., Valente, A. (2021). Reshaping education curricula through the lens of knowledge co-creation – Introductory remarks. In Tudisca, V., Pennacchiotti, C., Valente, A., Co-create. Competence development and educational research through the lens of knowledge co-creation. CNR-IRPPS e-publishing.
- Tudisca, V., Pennacchiotti, C., Valente A. and the DIYPES Consortium (2021). Soft skills promoted by participatory processes: a case study in Italian high schools. In Tudisca, V., Pennacchiotti, C., Valente, A., Co-create. Competence development and educational research through the lens of knowledge co-creation. CNR-IRPPS e-publishing.
- Valente, A., Tudisca, V., Caravita, S. (2022). The public discourse on immigration in Italian school textbooks. *Mondi Migranti*, 1/2022, 1972-4888.
- UNESCO (2015). Rethinking Education. Towards a global common good?. UNESCO, Paris.
- Vagliviello, A., Conti, D., Manzo, G., Meloni, B.G., Monina, M., Pagliarulo, S., Sicca, G. (2021). Rapporto del Tavolo di Lavoro sul tema: Ripensare l'educazione al tempo dell'incertezza. Officina 2021: Futuri per l'Educazione e l'Europeità: <https://www.officinaeducazionefuturi.it/images/officina/2021/documenti/IT/rapporto-tavolo2-officinacnr-it.pdf>.
- Valente, A., Hassan, C. (2011). Modularité et inclusion dans les pratiques de participation. *IRPPS Working paper*, 39. Roma: Istituto di ricerca sulla popolazione e le politiche sociali.
- Valente, A., Castellani, T., Vitali, G., Caravita, S. (2016). Le migrant dans les manuels italiens d'histoire et de géographie. In Maurer, B., Verdelhan, M., Amandine Denimal, A. (eds), *Migrants et migrations dans les manuels scolaires en Méditerranée*. L'Harmattan, 69-112.
- Valente, A., Tudisca, V. et al. (2017). Iconografia delle migrazioni nei libri di testo. In Bonifazi, C. (ed.), *Migrazioni e integrazioni nell'Italia di oggi*. Roma: CNR-IRPPS e-Publishing
- Valente A., Tudisca, V., Demurtas, P., Sandu, P., Ovidiu Baba, C., Durmishi, E., the DIYPES Consortium (2018a). Actors engagement and tailored methods in physical education and sport curriculum as a Policy Lab. In Ferri F. et al. (eds), *Responsible Research and Innovation Actions in Science Education, Gender and Ethics. Case and Experiences*. Ed. Springer, SpringerBriefs in Research and Innovation Governance series.
- Valente, A., Tudisca, V., Pennacchiotti, C., Smyrniou, Z., Kotsari, K., Monsonís-Payá, I., Garcés, J., Branchini, B., Ricci FL, the DESCI Consortium (2018b). Actors and Practices in Living Lab for Alternating Training. In Ferri F. et al. (eds), *Responsible Research and Innovation Actions in Science Education, Gender and Ethics. Case and Experiences*. Ed. Springer, SpringerBriefs in Research and Innovation Governance series.
- Valente, V. Tudisca V. et al. (2019). Le migrazioni nei testi dei manuali italiani di storia e geografia. In Tudisca, V., Pelliccia, A., Valente, A. (eds), *Imago migrantis: migranti alle porte dell'Europa nell'era dei media*. Roma: CNR-IRPPS e-Publishing.
- Valente, A., Augenti, A., Baldassari, M., Conti, D., Esposito, T., Francesconi, G., Lepizzera, F., Manzo, G., Meloni, B.G., Monina, M., Pagliarulo, S., Sicca, G., Svolacchia, D., Sofientini, L., Tomassetti, E. (2020). Rapporto del Tavolo di Lavoro sul tema: L'educazione al tempo dell'incertezza: lo sguardo degli studenti della Consulta Provinciale di Roma. Officina 2020: Educazione e Futuri: <https://www.officinaeducazionefuturi.it/images/officina/documenti/rapportotema1-consultastudenti.pdf>.
- Valente, A., Tudisca, V., Biemmi, I., Biscaldi, A., Cipollari, G., Caravita, S., De Acetis, M., Donisi, D., Festa, A., Francia, G., Fusacchia, A., Gallina M.A., Gancitano, M., Gatta, Imperato, M., Landri, P., Monella, P., Smoljko, M. (2021). Rapporto del Tavolo di Lavoro sul tema: Diseguaglianze e stereotipi nei libri di testo e nelle risorse educative. Officina 2021: Futuri per l'Educazione e l'Europeità: <https://www.officinaeducazionefuturi.it/images/officina/2021/documenti/IT/rapporto-tavolo4-officinacnr-it.pdf>.
- International Commission on the Futures of Education-UNESCO (2021). Reimagining our futures together: a new social contract for education. UNESCO.
- Valente, A., Tudisca, V., Caravita, S. (2022). The public discourse on immigration in Italian school textbooks. *Mondi Migranti*, 1/2022, 1972-4888.
- Valente, A., Tudisca, V., Marchesini, N., Pennacchiotti, C. (2022). Europeità tra narrazioni e percezioni. In (eds.), *Università, istituzioni culturali e società: l'avvenire di un'Europa possibile?* Edizioni ETS (Collana Chamaeleon. Umanesimo ed Europa).
- Witteveen, L., et al. (2016). Design principles for Living Lab's aiming at sustainable development. The role of higher education in Living Lab's. Competence 2016 Wageningen - International conference on competence theory, research and practice, 19-21 October, Wageningen, Netherlands.

7

Partecipazione e co-creazione in alcune pratiche di ricerca in Italia

Manfredonia: come trasformare uno studio di epidemiologia ambientale in una ricerca post-normale

Cristina Mangia, Annibale Biggeri,
Bruna De Marchi¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS25

Riassunto. Il 26 settembre 1976 un incidente nello stabilimento petrolchimico Enichem di Manfredonia (Foggia) provocò il rilascio di diverse tonnellate di composti dell'arsenico ed una popolazione di circa 57.000 persone risultò esposta. In seguito, si verificarono diversi altri incidenti e l'impianto fu definitivamente chiuso nel 1994. Questo articolo descrive l'approccio scelto dai ricercatori per progettare un'indagine epidemiologica in una situazione caratterizzata da risentimento e sfiducia nelle istituzioni. Basandosi sulle intuizioni della Scienza Post-Normale, è stata costruita un'infrastruttura formale per incoraggiare l'impegno della popolazione locale. Le domande epidemiologiche, la raccolta dei dati e la metodologia, i potenziali scenari risultanti dallo studio e le loro implicazioni in termini di azioni di salute pubblica sono stati tutti temi discussi apertamente con tutte le parti interessate. La scelta di adottare un approccio partecipativo è sia innovativa sia impegnativa. Tutti i partecipanti hanno accettato di far parte di una "comunità allargata di pari" dove gli esiti, i metodi, le procedure, gli input, i dati e i risultati vengono discussi collettivamente.

Parole chiave: ricerca partecipata, epidemiologia ambientale, Manfredonia, incidente industriale.

1. Manfredonia: il contesto

La storia ambientale di Manfredonia, in provincia di Foggia, è segnata dalla difficile convivenza della città con l'impianto Enichem entrato in funzione nel 1971, con gli incidenti industriali

durante l'attività produttiva, con la sua eredità di sito da bonificare in seguito alla chiusura avvenuta nel 1994. L'incidente più rilevante avvenne il 26 settembre del 1976 quando la rottura di una colonna di lavaggio dell'impianto di sintesi dell'ammoniaca causò il rilascio in atmosfera di circa 10 tonnellate di arsenico a cui furono esposti popolazione e lavoratori. A questo incidente ne seguirono altri di minore entità che comunque allarmarono la popolazione alimentando proteste nei confronti delle istituzioni e dei gestori dell'impianto.

Nel 2002 la Procura della Repubblica di Foggia, dando seguito ad un esposto sottoscritto dall'oncologo Maurizio Portaluri e dall'operaio del petrolchimico Nicola Lovecchio che aveva contratto una neoplasia, avviava un procedimento penale nei confronti dei dirigenti dell'azienda (Langiu e Portaluri, 2008). Sulla base di consulenze tecniche di parte, il processo si concluse nel 2007 con un verdetto di assoluzione degli imputati, verdetto confermato in appello nel 2011. Tuttavia, prima della sentenza l'Enichem fece una proposta di transazione alle parti civili, tra cui il Comune di Manfredonia e la maggior parte dei lavoratori ammalati e dei familiari dei deceduti. Gran parte di loro accettarono la transazione e uscirono dal processo, ad eccezione della famiglia Lovecchio e di Medicina Democratica. L'accettazione dell'indennizzo da parte del Comune fu letta da molti come un atto di tradimento nei confronti della cittadinanza. Così come suscitavano grande indignazione nella popolazione alcune perizie che, durante il processo, avevano attribuito alla dieta a base di crostacei la presenza di arsenico nelle urine dei lavoratori del petrolchimico.

Dal 1989 Manfredonia è inclusa in un'area definita dal legislatore "ad elevato rischio di crisi ambientale" e successivamente "sito di bonifica di interesse nazionale" (SIN) per la presenza di vaste aree contaminate da una serie di so-

¹ Cristina Mangia, Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, CNR ISAC. Annibale Biggeri, Dipartimento di statistica (DiSIA) "G. Parenti", Università di Firenze; Epidemiologia e Prevenzione Impresa sociale "Giulio A. Maccacaro". Bruna De Marchi, Senter for Vitenskapsteori (SVT), Università di Bergen; Epidemiologia e Prevenzione Impresa sociale "Giulio A. Maccacaro", email: c.mangia@isac.cnr.it

stanze cancerogene².

Nel 2013 il sindaco di Manfredonia ha commissionato all'Università di Pisa e al CNR uno studio con l'obiettivo di valutare lo stato di salute della popolazione locale e i potenziali effetti dell'inquinamento dell'impianto petrolchimico nel periodo 1971-1994.³ Il progetto, iniziato nel 2014, si è concluso nel 2017.

2. Lo studio diventa una ricerca partecipata

La consapevolezza di agire in un sistema di incertezze e conflittualità ha spinto il gruppo dei ricercatori a trasformare il progetto in un'attività di ricerca allargata ad esperti di diversa provenienza disciplinare, accademica e no (sociologia, ricerca storica, filmografia) ed alla popolazione locale interessata.

Dal punto di vista comunicativo non è stata adottata una prospettiva di scienza "normale", cioè di netta separazione tra esperti, che producono informazioni rilevanti e corrette, e non esperti, che passivamente le ricevono. Piuttosto la comunicazione è stata un processo all'interno del quale *"costruire e rendere operativi strumenti e modalità di partecipazione allo studio epidemiologico"* (Biggeri et al., 2015 p. 221). Nella pratica ciò si è tradotto nell'individuare ed invitare partner istituzionali come ASL e Arpa, per le loro competenze e nel lasciare aperta la partecipazione a tutta la popolazione.

Ad aderire alla proposta sono state inizialmente persone per lo più già coinvolte in passato in azioni di mobilitazioni a difesa della salute e dell'ambiente, che a loro volta hanno coinvolto altre persone delle loro reti. Insieme ai ricercatori professionisti, si è dato vita ad un collet-

tivo denominato "coordinamento cittadino" con due referenti (Biggeri, 2015; De Marchi et al., 2017; De Marchi, 2018). La comunicazione è avvenuta in diverse direzioni e con diverse modalità: incontri con il coordinamento, iniziative pubbliche, manifesti, media locali, sito web, riviste scientifiche, volumi e film dedicati. Il sito web Ambiente e salute Manfredonia⁴ è divenuto il luogo virtuale dove condividere materiali, scambiare informazioni e allargare la partecipazione.

Tutte le fasi dello studio sono state, inoltre, documentate sulla rivista ufficiale dell'Associazione Italiana di Epidemiologia, nella sezione Epichange⁵. A scrivere i contributi ed esprimere i diversi punti di vista hanno contribuito i ricercatori, i referenti del coordinamento cittadino e lo stesso sindaco.

Tenendo conto delle fratture tra cittadinanza, istituzioni di governo e tecnici, acuitesi nel corso degli anni, la prima fase delle attività di progetto è stata focalizzata sulla ricostruzione di un clima di fiducia tra i vari soggetti partecipanti allo studio e a tal fine si è incoraggiato il coinvolgimento di persone di fiducia del coordinamento. Costruire il rispetto e la fiducia reciproca richiede tempo e cura e può risultare critico in quanto le persone coinvolte nel processo partecipativo sono soggetti portatori di diverse istanze, hanno vissuti e visioni politiche diverse e differenti ruoli con distinti gradienti di potere e riconoscimento sociale. Tenendo presente che le tensioni sono aspetti ricorrenti quando si lavora in partnership, mantenere la fiducia ha richiesto molto impegno e pazienza, rappresentando un elemento critico nello svolgimento della ricerca. Tutte le decisioni in merito allo studio sono state prese nelle riunioni in presenza fisica del coordinamento, negli spazi concessi dalla azienda sanitaria locale presso il centro

2) Decreto del Ministro dell'ambiente e tutela del territorio del 10 gennaio 2000, pubblicato nella G.U. n.47 del 26/02/2000

3) Alle attività di ricerca hanno partecipato Emilio Gianicolo, Marco Cervino, Antonella Bruni e Cristina Mangia (CNR); Annibale Biggeri e Giulia Malavasi (Epidemiologia e Prevenzione - Impresa sociale) e Bruna De Marchi (SVT, Università di Bergen e Epidemiologia e Prevenzione - Impresa sociale).

4) <https://www.ambientesalutemanfredonia.it/>

5) <http://www.epiprev.it/attualit%C3%A0/epichange-gli-epidemiologi-e-la-scienza-degli-altri>

di salute mentale di Manfredonia. Questo ha richiesto che i ricercatori, residenti in varie parti d'Italia, si recassero in missione a Manfredonia almeno una volta al mese. Va sottolineata l'elevata motivazione sia dei ricercatori sia dei privati cittadini, spesso coinvolti con impegni orari e modalità inusuali.

In sintesi, l'approccio messo in atto, ispirato alla scienza post-normale (Funtowicz e Ravetz, 1993), ha implicato un confronto continuo e diretto tra i ricercatori ed i cittadini in tutte le fasi dell'indagine. Lo svolgersi delle assemblee pubbliche nella sala consiliare alla presenza del sindaco e/o di altri amministratori ha avuto l'obiettivo di rendere più dinamico il ruolo dell'autorità locale, il Comune di Manfredonia. Questo si è trasformato da semplice committente a soggetto partecipe, con le proprie competenze e responsabilità, allo studio epidemiologico e in particolare alla definizione delle implicazioni di sanità pubblica dei suoi risultati.

3. Definizione dello scopo e delle implicazioni della ricerca

Generalmente chi conduce un progetto di ricerca scientifica si rapporta con la popolazione nella fase finale in cui comunica i risultati ottenuti, tralasciando un aspetto importante: la comunicazione e condivisione a monte delle domande di ricerca. Eppure, i quesiti alla base di un'indagine delineano il ragionamento scientifico, indirizzano lo studio, condizionano la tipologia dei risultati che si otterranno. Succede spesso che i quesiti che un ricercatore si pone di fronte ad un problema non siano quelli di maggiore interesse per la popolazione, non rispondano ai bisogni, alle priorità e alle preoccupazioni sanitarie delle comunità, ma siano dettati piuttosto da interessi degli stessi ricercatori o dell'ente finanziatore, interessi legittimi ma potenzialmente non in sintonia con quelli dei diretti interessati. E questo, alla fine

del progetto, può determinare una conflittualità dovuta alla discrepanza fra i risultati attesi e quelli ottenuti.

In questo caso si è aperto fin da subito un confronto sui quesiti epidemiologici da affrontare, con lo scopo di condividere gli obiettivi dell'indagine, contestualizzare la ricerca ed evitare aspettative non realistiche sui possibili risultati raggiungibili.

Dal confronto tra i ricercatori e il coordinamento cittadino sono emerse alcune domande. Se il progetto prevedeva inizialmente solo la valutazione dello stato di salute della popolazione di Manfredonia a valle dell'incidente industriale del 1976, il confronto con i cittadini ha ampliato il set delle domande di ricerca, includendo lo stato di salute dei lavoratori presenti nel petrolchimico al momento dell'incidente e l'esposizione all'inquinamento durante il normale funzionamento dell'impianto (Biggeri e Porcu, 2015).

Un altro aspetto che molto spesso genera e alimenta situazioni di conflittualità è il significato da dare ai risultati e le relative implicazioni operative. Può infatti accadere che i dati presentino una rilevante incertezza: in tal caso una loro comunicazione "neutra" può essere strumentalizzata dall'uno o dall'altro dei diversi gruppi di interesse presenti sulla scena locale, in particolare da quelli che vorrebbero far passare *l'assenza di evidenza per evidenza di assenza* di rischi per la salute (Biggeri et al., 2015). In questo progetto si è pertanto sperimentata una nuova prassi: prima di iniziare il lavoro si sono discussi e valutati con la popolazione e con il sindaco i diversi possibili risultati, insieme alle loro implicazioni e alle misure da adottare e azioni da intraprendere. Nel caso specifico sono stati definiti quattro possibili scenari: Scenario 1 Tutto bene; Scenario 2 Luci ed ombre; Scenario 3 Criticità; Scenario 4 Danni causati dall'incidente (Biggeri et al., 2015). Anticipare i possibili scenari e le relative im-

plicazioni sul piano delle azioni da mettere in atto ha due obiettivi principali. Il primo è evidenziare i limiti della scienza, che non necessariamente può fornire risposte univoche, rafforzando così un clima di fiducia con la comunità locale. Un altro, molto importante nelle situazioni in cui il rapporto tra i cittadini e gli amministratori sia compromesso, è far sì che le istituzioni locali esplicitino gli obiettivi che si sono prefissate quando hanno promosso l'indagine e si assumano in anticipo la responsabilità di indicare le azioni da perseguire a seguito dei risultati dello studio. Anticipare questa fase evita il sospetto che le istituzioni abbiano un'agenda nascosta e che vogliano strumentalizzare l'indagine e i risultati conseguenti.

Definiti i quesiti della ricerca, discussi i possibili risultati con le loro incertezze, il passo successivo è la condivisione del protocollo di indagine. Questo passaggio può risultare abbastanza delicato giacché il gap di conoscenze tra esperti e non esperti resta comunque alto anche in una ricerca partecipata. Nel caso di Manfredonia, i cittadini ed il sindaco sono stati sollecitati ad individuare esperti di loro fiducia, che potessero revisionare pubblicamente il protocollo di indagine proposto. Il confronto tra il coordinamento cittadino, i ricercatori, il sindaco e i revisori esterni è poi avvenuto in un'assemblea pubblica nella sala consiliare. Per creare una *extended peer community* (Funtowicz e Ravetz, 1993) è importante che il protocollo dello studio sia esaminato, considerato valido prima che venga applicato. La situazione più destabilizzante infatti è quella che si verifica a valle, quando alla presentazione dei risultati di uno studio epidemiologico la popolazione reagisca contestandone l'attendibilità e la validità.

4. L'importanza della conoscenza locale nello svolgimento della ricerca

La ricostruzione dell'incidente industriale di Manfredonia e della conseguente contamina-

zione è stata effettuata con chi l'incidente lo aveva vissuto, conservandone memorie e dati. Questo ha comportato interviste qualitative ad operai, sindacalisti, cittadini e cittadine, ciascuno dei quali ha fornito informazioni in quella che è stata una ricostruzione collettiva dell'incidente dentro e fuori l'impianto industriale, al di là dei documenti ufficiali, che ovviamente sono stati anch'essi recuperati e consultati.

A proposito di come la ricerca partecipata può evitare una definizione impropria, inaccurata o riduttiva del problema è esemplificativo il caso della ricostruzione della climatologia del sito, aspetto rilevante nella dispersione degli inquinanti emessi dall'impianto (Mangia et al., 2018). L'area dove era ubicato il petrolchimico amministrativamente fa parte del comune in larga parte montano di Monte S. Angelo, mentre geograficamente si trova a ridosso del comune costiero di Manfredonia. Molte delle analisi ambientali condotte negli anni avevano considerato i dati provenienti da due stazioni meteorologiche, ubicate a diverse quote e distanze. Secondo la comunità locale nessuna delle due era rappresentativa della climatologia del loro territorio di Manfredonia. Il confronto con il coordinamento ha portato i ricercatori a cercare altre serie di dati meteorologici, maggiormente aderenti alla complessa orografia del territorio. Dati più rappresentativi sono stati rintracciati in documenti ufficiali. La loro analisi ha confermato le percezioni degli abitanti, ovvero che i dati di vento utilizzati fino a quel momento non erano rappresentativi del sito specifico.

L'attività partecipata ha ridotto la distanza tra ricercatori e comunità locale, senza peraltro dar luogo a una confusione di ruoli, comunque rimasti differenti. I ricercatori hanno cercato di trasferire agli *stakeholder* competenze di ricerca utili ad analizzare in modo adeguato la situazione in cui operano, a leggere dati ed inter-

pretarli. I ricercatori hanno a loro volta appreso dalla popolazione locale informazioni rilevanti sul territorio, utili all'indagine scientifica.

5. Diffusione ed interpretazione dei risultati della ricerca

In ambito accademico la diffusione dei risultati si traduce in pubblicazioni su riviste scientifiche con revisione da parte di esperti nello stesso ambito disciplinare. Generalmente, il pubblico di tali riviste non include i partecipanti allo studio o le persone oggetto dello studio. È ben noto, inoltre, che la traduzione delle conoscenze epidemiologiche in politiche, programmi e interventi appropriati è intrinsecamente difficile e, a volte, politicamente controversa. Così come controversa può risultare l'interpretazione dei risultati sul piano scientifico, essendo essa legata al peso che si attribuisce all'incertezza, da cui i risultati sono comunque affetti (Biggeri, 2015).

Nell'esperienza di Manfredonia il coinvolgimento del coordinamento cittadino in tutte le fasi ha favorito la comunicazione in itinere dei risultati e la traduzione da un linguaggio più tecnico ad uno più direttamente comprensibile. L'interpretazione dei dati aveva come obiettivo anche l'individuazione di uno degli scenari tra quelli ipotizzati a priori. L'aspetto più critico di questo ultimo passaggio è stata la mediazione tra tutte le componenti della *partnership* circa la definizione della rilevanza sul piano strettamente scientifico dello studio epidemiologico e al contempo su quello della pratica di salute pubblica. Lo scenario individuato è stato il numero 3, ovvero quello delle "Criticità" che prevedeva attività di monitoraggio e verifica delle opere di bonifica.

Accanto ai risultati dello studio ambientale ed epidemiologico (Gianicolo et al., 2016, Gianicolo et al., 2019), rilevante è stata anche la ricostruzione storica della catastrofe di Manfredonia documentata nel volume "Manfredonia.

Storia di una catastrofe continuata" di Giulia Malavasi (Malavasi, 2018) e nel film "Non abbassare la guardia mai" di Massimiliano Mazzotta associato ad un libro (Mastrogiovanni et al., 2019).

6. Considerazioni finali

Gli obiettivi di una ricerca partecipata in un contesto di conflittualità come quello presente a Manfredonia sono stati diversi. Un primo obiettivo era ricostruire un clima di fiducia tra comunità locale e istituzioni di ricerca finalizzato ad una co-costruzione di conoscenza in un ambito, come quello epidemiologico, in cui le incertezze scientifiche e gli interessi in gioco sono molto elevati. La ricerca si proponeva, inoltre, di ridare soggettività a chi di solito viene considerato mero oggetto di studio da parte dei ricercatori/accademici, che spesso si catapultano in un territorio inseguendo propri quesiti di ricerca o semplicemente attratti dalle possibilità di finanziamenti. Un terzo obiettivo era quello di mantenere attivo un canale di comunicazione costante con la comunità locale e con le istituzioni pubbliche nel processo di ricerca.

A questi obiettivi, ne aggiungeremmo uno più generale, pertinente alla integrità e onestà dello scienziato in un'epoca post-normale: comunicare l'incertezza insita nella conoscenza scientifica e la sua precarietà, una conoscenza necessaria ma non sufficiente per prendere le decisioni.

Il raggiungimento di tali obiettivi non può essere misurato con indicatori numerici che in questo caso non potrebbero che essere creazioni artificiali dettate da esigenze esterne al progetto.

Quali indicatori dovrebbero essere utilizzati? Il numero di pubblicazioni *peer-reviewed*? Le risposte ad un questionario somministrato ai cittadini di soddisfazione relativamente al comportamento dei ricercatori? Numero di as-

semblee pubbliche? Altre modalità non partecipative probabilmente potrebbero avere miglior risultato in termini di indicatori. Il valore di un progetto come questo sta principalmente nell'aver trasformato il consueto rapporto ricercatore-committente e tra i soggetti della ricerca in un nuovo tipo di "relazione post-normale" in cui i ricercatori sono disponibili a rivisitare il proprio ruolo di unici esperti accreditati e accettano di confrontarsi anche con i portatori di saperi e di esperienze diverse da quelle scientifiche.

Bibliografia

- Biggeri, A. (2015). Epidemiologia in contesti difficili. *Epidemiologia e Prevenzione*, 39(2), 79-80.
- Biggeri, A., Porcu, R. (2015). Studio epidemiologico sullo stato di salute dei residenti nel Comune di Manfredonia. Fase 2. I quesiti epidemiologici *Epidemiologia e Prevenzione*, 39(4), 224-225.
- Biggeri, A., Vigotti, MA., Mangia, C., Cervino, M., Bruni, A., De Marchi, B., Riccardi, A. (2015). Studio epidemiologico sullo stato di salute dei residenti nel Comune di Manfredonia. Fase 2. Scenari e implicazioni. *Epidemiologia e Prevenzione*, 39(4), 220-223.
- De Marchi, B., Biggeri, A., Cervino, M., Mangia, C., Malavasi, G., Gianicolo EAL., (2017). Epidemiology: lessons from the Manfredonia case study (Italy 2015-2016). *Public Health Panorama*, 3(2), 321-327.
- De Marchi B. (2018). Manfredonia: cronaca di una ricerca partecipata. In: L'Astorina A., Di Fiore, M. (a cura di) *Scienziati in affanno? Ricerca e Innovazione Responsabili (RRI) in teoria e nelle pratiche*. Roma. CNR Edizioni. <http://doi.org/10.26324/2018RRICNRBOOK> pp. 129-136.
- Funtowicz, S., Ravetz JR., (1993). Science for the Post-Normal Age. *Futures*, 25, 735-755.
- Gianicolo EAL, Mangia C., Cervino M., Bruni A., De Marchi B., Biggeri A. (2016). Ecological study on the mortality of residents in Manfredonia (Apulia Region, Southern Italy) from 1970 to 2013. *Epidemiologia e Prevenzione*, 40(5), 281.
- Gianicolo, EAL., Mangia, C., Cervino, M., Bruni, A., Portaluri, M., Comba, P., ... & Blettner, M. (2019). Long-term effect of arsenic exposure: Results from an occupational cohort study. *American Journal of Industrial Medicine*, 62(2), 145-155.
- Langiu, A., Portaluri, M. (2008). *Di fabbrica si muore: la storia come tante di Nicola Lovecchio morto di tumore al petrolchimico di Manfredonia*. Lecce. Manni Editori.
- Malavasi, G. (2018). *Manfredonia: storia di una catastrofe*

continuata. Milano: Jaka Book.

- Mangia, C., Cervino, M., Gianicolo, EAL. (2018). Arsenic contamination assessment 40 years after an industrial disaster: measurements and deposition modeling. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 11(9), 1081-1089.
- Mastrogiovanni, M., Caldiroli, M., Mazzotta, M., Portaluri, M., Porcu, R., Gianicolo, EAL., Collettivo in apnea, *Lo spazio popolare autogestito "Nicola Lovecchio"* (2019). *Non abbassare la guardia mai. Manfredonia la catastrofe continuata*. Edizioni BePress.

“Aria di ricerca in Valle del Serchio”: apertura in un processo di co-produzione della conoscenza

Antonella Ficorilli e Fabrizio Rufo¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS26

Riassunto. Il principio dell'apertura è un criterio etico centrale per la produzione di nuove conoscenze fin dalla nascita della scienza moderna. Nel tempo è stato rivisto alla luce delle trasformazioni nel modo di fare scienza e nel tipo di conoscenze che si producono, fino ad arrivare ai recenti movimenti di open access e open science. Il testo suggerisce un'ulteriore revisione da considerare in contesti caratterizzati da incertezza scientifica, conflittualità di valori e urgenza nelle decisioni politiche. A questo fine, si riporteranno brevemente alcune innovative strategie di comunicazione e di inclusione degli stakeholder che si stanno adottando nello studio epidemiologico partecipato e di citizen science “Aria di Ricerca in Valle del Serchio”.

Parole chiave: Apertura della scienza, scienza post-normale, citizen science, epidemiologia ambientale.

1. Il principio etico dell'apertura nella scienza contemporanea

Tra i principi etici che ci si aspetta che i ricercatori soddisfino per avere una condotta responsabile nelle varie attività di ricerca che conducono vi è l'essere aperti (*openness*), nel senso di condividere i risultati cui giungono (National Academy of Sciences, 2009; Resnik, 1998). Una norma centrale per la comunità scientifica al fine di produrre nuove conoscenze, considerata la natura cooperativa di tale impresa. La norma dell'essere aperti rientra nel più ampio principio di comunicazione della scienza, sviluppatosi con la nascita della scienza moderna nel Seicento e poi consolidatosi in uno dei quattro canoni dell'*ethos* individuati dal sociologo Robert K. Merton: il *comunismo*, secon-

do cui le scoperte della scienza sono un bene collettivo prodotto dalla collaborazione degli scienziati attraverso una piena e aperta comunicazione (Merton, 2000).

Oggi questa norma continua ad essere centrale, sebbene il suo valore non sia più inteso in modo assoluto, cioè da far valere sempre a prescindere da specifiche circostanze, ma *prima facie*, vale a dire da bilanciare di volta in volta con altri valori, ad esempio la sicurezza nazionale o il benessere dell'umanità (Resnik et al., 2009). Inoltre, essa va considerata alla luce dell'attenzione che negli ultimi decenni si sta avendo per la responsabilità sociale del ricercatore in connessione al crescente impatto che gli avanzamenti nelle conoscenze scientifiche e nella produzione di tecnologie sempre più sofisticate stanno avendo sulla società. Di qui la centralità di essere trasparenti nei confronti del pubblico di non esperti su ciò che si fa e sui risultati che si ottengono (ALLEA, 2017). In modo particolare, nel caso della comunicazione al pubblico di non esperti, oltre ad attenersi ai criteri di onestà, accuratezza, obiettività, trasparenza nel riportare i metodi seguiti e i risultati ottenuti, ed equità nell'attribuzione del merito, occorre avere particolare premura nel bilanciare l'accuratezza dell'informazione scientifica con l'uso di un linguaggio comprensibile, cautela nel fornire valutazioni quanto più realistiche sull'importanza dei risultati scientifici ottenuti e sulle loro implicazioni future, consapevolezza del potenziale impatto che la condivisione di tali risultati con un vasto pubblico può avere sulla società e sulla scienza (ICSU Committee, 2010).

Il crescente impiego di forme di comunicazione basate su Internet e di database online, in unione alla nascita di movimenti quali quelli dell'*open access* e della *open science*, stanno inoltre favorendo l'estensione della norma dell'essere aperti nella divulgazione dei risultati di ricerca in due direzioni. Da una parte, verso la condivi-

¹ Antonella Ficorilli, Società per l'epidemiologia e la prevenzione “Giulio A. Maccacaro”, Impresa sociale S.r.l., Milano. Fabrizio Rufo, Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma. email: ficorilliantonella@gmail.com

sione dei risultati in modalità online che li rendano pubblicamente accessibili e liberamente usabili da chiunque. Dall'altra, verso l'adozione di tale modalità di condivisione non solo per i risultati di ricerca, ma anche per tutte le informazioni implicate in un'indagine scientifica: dagli appunti, ai dati originali raccolti, ai metodi, ai protocolli e software impiegati. Un allargamento del criterio di apertura volto a migliorare la qualità, l'accessibilità e la trasparenza della ricerca scientifica (Leonelli, 2013). In quanto segue si riporta brevemente un caso di studio nell'ambito dell'epidemiologia ambientale per evidenziare l'esigenza di un ulteriore allargamento della norma dell'apertura alla luce delle condizioni sempre più frequenti di scienza post-normale in cui si trovano ad operare i ricercatori. Vale a dire, situazioni contraddistinte da "fatti incerti, valori in discussione, elevati interessi in gioco e decisioni urgenti" (Funtowicz e Ravetz, 1993/2020). Quando si conducono indagini scientifiche in simili contesti l'essere aperti richiede ai ricercatori di attenersi a qualcosa in più rispetto a quanto richiesto dal *framework* sopra delineato. Spesso ci si confronta con condizioni di ingiustizia potenziale o attuale, malfunzionamento di meccanismi istituzionali, e probabili danni alla salute e all'ambiente; dunque, con una fiducia pubblica verso le istituzioni e i ricercatori fortemente affievolita. Ne segue che le informazioni che i ricercatori forniscono e i risultati che producono possono essere rifiutati, contestati, cioè considerati non affidabili da parte della comunità locale. In un simile scenario, diventa rilevante adottare strategie di comunicazione e di interazione che favoriscano il ripristino e il mantenimento di relazioni di fiducia. Innanzitutto, considerare il principio di apertura anche nei termini di includere tutti gli stakeholder nel processo decisionale riguardante i vari aspetti di ogni fase della ricerca. In secondo luogo, dichiarare la propria non neutralità nei confronti

dell'indagine che si intende condurre. Vale a dire, esplicitare i valori a cui si fa riferimento e le assunzioni che sottendono le metodologie e i modelli che si impiegano per ottenere dei risultati. Infine, includere tra le informazioni da comunicare alla comunità i limiti insiti nella stessa attività di ricerca e fornire tale informazione fin dall'inizio della conduzione dell'indagine.

Nel paragrafo successivo si riportano le strategie che si stanno implementando al riguardo nello studio epidemiologico su ambiente e salute "Aria di Ricerca in Valle del Serchio" basato su un approccio partecipativo e di *citizen science*.

2. "Aria di Ricerca in Valle del Serchio": nuove strategie di comunicazione e di inclusione

Lo studio "Aria di ricerca in Valle del Serchio" è un'indagine di epidemiologia ambientale basata su un approccio partecipativo. L'attività fa parte del più ampio progetto europeo "CitieS-Health" che coinvolge cinque Paesi europei (Italia, Lituania, Olanda, Slovenia e Spagna) finanziato dal programma di ricerca e innovazione dell'Unione europea "Horizon 2020" (2019-2021, con estensione al giugno 2022 a causa dei ritardi causati dalla pandemia di Covid-19)². CitieS-Health è un progetto di epidemiologia ambientale e *citizen science* (scienza con e per i cittadini) che incoraggia il coinvolgimento attivo della popolazione in tutte le fasi della ricerca volta a indagare questioni ambientali e di salute: dalla delimitazione degli obiettivi, all'interpretazione dei dati, dalla disseminazione dei risultati fino alla scelta di quali azioni pubbliche perseguire alla luce dei risultati ottenuti.

L'indagine italiana in Valle del Serchio (in provincia di Lucca, Toscana) è motivata dalla

² European Commission. Citizen Science for Urban Environment and Health. CitieS-Health Project. Disponibile all'indirizzo: <https://citieshealth.eu> (ultimo accesso: 29.09.2021).

preoccupazione della popolazione locale sulle possibili ricadute dell'inquinamento ambientale sulla salute. Il territorio in cui risiede è caratterizzato da grandi bellezze naturali e storico-culturali e al contempo da importanti insediamenti industriali potenzialmente inquinanti. Da decenni i residenti, raggruppati in Comitati, sono impegnati in mobilitazioni su questioni ambientali del loro territorio. Agli inizi del 2018 un Comitato dei cittadini, istituito spontaneamente prima del progetto *CitiesS-Health*, ha contattato Annibale Biggeri, professore di statistica medica dell'Università di Firenze, il quale dagli anni 1980 ha condotto ricerche epidemiologiche nell'area geografica della Valle del Serchio creando e consolidando nel tempo un rapporto di fiducia con la popolazione locale. Il Comitato chiedeva l'aggiornamento di un precedente rapporto sullo stato di salute della popolazione della zona anche ai fini della procedura di inchiesta pubblica, poi indetta nell'agosto 2019, riguardante un impianto di energia da biomasse proposto dall'industria potenzialmente inquinante. La richiesta ha dato luogo a un intenso dialogo tra cittadini e cittadine, il gruppo di ricerca del professor Biggeri e gli epidemiologi dell'Agenzia Regionale di Sanità della Toscana, portando all'aggiornamento del profilo di salute della popolazione³, alla co-identificazione delle priorità da indagare, al coinvolgimento degli amministratori locali e alla presentazione di una proposta al programma H2020 dell'Unione Europea.

Dunque, lo studio "Aria di ricerca in Valle del Serchio" si inserisce in un percorso di collaborazione tra comunità locale e ricercatori nato dal basso e avviato già prima dell'inizio del progetto europeo. Lo studio è coordinato dall'impresa sociale non-profit Società per l'epidemiologia e la prevenzione "Giulio A. Mac-

cacaro", in collaborazione con otto comuni della Valle del Serchio (Barga, Borgo a Mozzano, Coreglia Antelminelli, Fabbriche di Vergemoli, Fosciandora, Galliciano, Pieve Fosciana, Molazzana), il Gruppo per l'ambiente La Libellula, la Fondazione Bioteca di Sarroch, l'Agenzia Regionale di Sanità della Toscana, e ricercatori dell'Università di Firenze, dell'Università di Pisa, dell'Università di Udine e dell'Università Sapienza di Roma⁴. L'indagine è volta a produrre dati sulla salute in relazione al possibile inquinamento ambientale che si è accumulato nel tempo, anche raccogliendo dati tramite una rete di automonitoraggio ambientale, e recupererà e valorizzerà la conoscenza locale sugli aspetti economici e sociali della storia della zona. In modo particolare, si indagherà la prevalenza di malattia renale cronica su un campione di 2000 persone mediante uno studio epidemiologico osservazionale con prelievo di campioni biologici.

Si tratta di un'indagine scientifica pianificata seguendo la formalizzazione descritta dalla scienza post-normale del rapporto tra scienza e *policy*. È evidente infatti come per gli abitanti della Valle del Serchio la valutazione della qualità dell'aria del territorio in cui vivono sia una questione di notevole importanza. Una questione che richiede urgenti decisioni politiche, nonostante ancora molta sia l'incertezza scientifica al riguardo, e che solleva conflittualità tra differenti valori e interessi in gioco: protezione dell'ambiente e della salute da una parte, esigenze lavorative ed economiche dall'altra. Vanno anche evidenziati due aspetti inerenti al tipo di studio che si sta conducendo: l'incertezza dei risultati dovuta alla piccola dimensione numerica della popolazione coinvolta, alle caratteristiche intrinseche degli studi epidemiologici e alla debolezza o mancanza delle

3) Si veda <https://www.ars.toscana.it/2-articoli/4016-presentati-a-barga-i-dati-di-salute-aggiornati-della-popolazione-della-valle-del-serchio.html> (ultimo accesso: 29.09.2021).

4) Per maggiori dettagli si veda il sito web del progetto <https://www.ariadiricerca.it> (ultimo accesso: 29.09.2021).

informazioni sulle esposizioni; la discrezionalità dell'epidemiologo nella scelta dei modelli di analisi da applicare e dei giudizi di valore da adottare nella quantificazione.

Sulla scorta di questi elementi, lo studio "Aria di Ricerca in Valle del Serchio" si pone l'intento di implementare un processo di co-produzione della conoscenza al fine di ottenere dati affidabili, trasparenti, controllabili e accessibili. Il principio etico dell'essere aperti è considerato all'interno di un tale processo di co-produzione nell'ambito di uno studio osservazionale di epidemiologia ambientale e in condizioni di scienza post-normale. Di qui l'ampiamiento del principio dell'apertura ad alcune innovative strategie di comunicazione e di inclusione dei cittadini e di tutti gli altri stakeholder coinvolti. Tra queste, ne riportiamo alcune:

1. Modalità di *engagement* dal basso: cittadini, raggruppati in comitati locali, contattano uno o più ricercatori, che considerano esperti cui poter concedere fiducia, per chiedere aiuto nel raggiungimento di un loro scopo (ad es. impedire insediamenti di ulteriori fonti di inquinamento ambientale nel territorio in cui risiedono).

2. Approccio non paternalistico da parte dei ricercatori nel dialogo con i cittadini in modo da evitare di far prevalere il proprio punto di vista e favorire un confronto costruttivo tra conoscenza dei tecnici e conoscenza/percezione della popolazione.

3. Coinvolgimento attivo nello studio di un Comitato dei cittadini per favorire e facilitare un costante dialogo tra amministratori locali, ricercatori e cittadini, ed anche progettare e implementare strategie per un ampio coinvolgimento della popolazione residente.

4. Periodiche riunioni pubbliche tra ricercatori e cittadini per delineare gli obiettivi da indagare, definire il protocollo di ricerca, stabilire le modalità di implementazione del protocollo e confrontarsi sugli aspetti critici, analizzare i

dati e discutere sulle azioni di sanità pubblica da intraprendere alla luce dei risultati ottenuti. In questo modo si favorisce una comunicazione bidirezionale volta a far emergere e a tenere in considerazione i diversi punti di vista e le eventuali conflittualità.

5. Interazioni costanti tra cittadini, ricercatori e istituzioni locali (ad es. sindaci dei Comuni coinvolti nello studio) al fine di condividere e promuovere un percorso di ricerca volto all'ottenimento di risultati concreti per la comunità in termini di eventuali azioni di sanità pubblica da intraprendere.

6. Coinvolgimento delle istituzioni pubbliche nella promozione dello studio (ad es. organizzazione di conferenze stampa presso il Comune in cui si svolge lo studio⁵; firma del sindaco del Comune, insieme a quella dei responsabili scientifici, della lettera di invito a partecipare allo studio).

7. Organizzazione di eventi pubblici per condividere con la più ampia popolazione i vari aspetti implicati nelle diverse fasi dello studio. Di seguito ne indichiamo due particolarmente innovativi:

a) Evento pubblico in cui ricercatori, cittadini e istituzioni locali insieme prendono in considerazione i possibili esiti dell'indagine e valutano le loro implicazioni in termini di piani di azione per la salute da intraprendere per ciascuno scenario futuro identificato. Questo evento, da organizzare dopo la delineazione degli obiettivi di ricerca da indagare e prima dell'avvio dell'arruolamento dei partecipanti, è un evento importante per esplicitare pubblicamente la non neutralità dei ricercatori, e di tutti gli stakeholder coinvolti, e i limiti propri dell'indagine epidemiologica dovuti alle incer-

5) Si veda la conferenza stampa per il lancio della seconda fase dello studio "Aria di Ricerca in valle del Serchio" organizzata presso la Sala del Consiglio Comunale del Comune di Barga il 9 febbraio 2021:

https://www.ariadiricerca.it/page.php?h_conferenza_stampa_9_febbraio_2021.

tezze in essa presenti. In questi scenari i ricercatori si espongono, esprimono il loro punto di vista su come interpretare i risultati ambigui, e le istituzioni coinvolte si impegnano fin dall'inizio a promuovere azioni a tutela della salute della popolazione. Una simile trasparenza può costituire un elemento chiave per conquistare, mantenere e rafforzare la fiducia della popolazione (Biggeri et al., 2021).

b) Evento pubblico per una validazione indipendente del protocollo dello studio da organizzare immediatamente dopo aver sottoposto il protocollo e i relativi foglio informativo e modulo di consenso informato ad un Comitato etico competente. Idealmente, tale validazione dovrebbe essere condotta da parte di tre revisori indipendenti: uno scelto dalla comunità, uno dai ricercatori e uno dalle istituzioni locali. Le modifiche che emergeranno e che saranno condivise saranno sottoposte alla valutazione del Comitato etico mediante emendamenti al materiale presentato. Questa strategia di apertura concernente le informazioni presenti nel protocollo e la loro validazione è tesa ad introdurre una modificazione nel tradizionale processo di *peer review* in base all'idea di una *extended peer community* (Funtowicz e Ravetz, 1993/2020). L'auspicio è consolidare nella più ampia popolazione il consenso negli obiettivi di ricerca che si intendono indagare e la fiducia che le procedure selezionate saranno applicate correttamente e onestamente.

Al momento in cui si scrive, lo studio "Aria di Ricerca in Valle del Serchio" si trova nella fase di implementazione. Il protocollo dello studio epidemiologico osservazionale con prelievo di campioni biologici ha ricevuto l'approvazione da parte del Comitato Etico Regionale per la Sperimentazione Clinica della Regione Toscana. Il gruppo di ricerca (ricercatori e cittadini) sta raccogliendo il consenso informato per la partecipazione allo studio tramite colloqui informativi telefonici e audio-registrazione del

consenso, in conformità alle procedure approvate dal Comitato Etico unico per il Coronavirus dell'Istituto Spallanzani per gli studi Covid-19. Sono state avviate sia la prima fase dell'indagine con somministrazione di un questionario per via telefonica sia la seconda fase con la raccolta dei campioni di sangue e di urine presso un ambulatorio medico appositamente allestito per lo studio⁶. Si sta inoltre organizzando un evento pubblico online per la validazione del protocollo di ricerca.

Finanziamenti

Il progetto europeo CitieS-Health ha ricevuto finanziamenti dal programma di ricerca e innovazione dell'Unione Europea Horizon 2020 nell'ambito dell'accordo di sovvenzione No 824484. Il testo riflette solo il punto di vista degli autori e la Commissione Europea non è responsabile dell'uso che può essere fatto delle informazioni in esso contenute.

Bibliografia

- ALLEA – All European Academies (2017, revised edition). The European Code of Conduct for Research Integrity. Berlin. <https://www.allea.org/wp-content/uploads/2017/05/ALLEA-European-Code-of-Conduct-for-Research-Integrity-2017.pdf> (ultimo accesso 20.05.2021).
- Biggeri, A., De Marchi, B., Donzelli, G., Ficorilli, A., Fusco, P., Malavasi, G., Doccioli, C., Campani, C., Amadei, V., Angelini, F., Andreuccetti, P., Giannini, M., Lunardi, M., Saisi, D., Talani, A., (2021). Aria di ricerca in Valle del Serchio: scenari e implicazioni. *Epidemiologia & Prevenzione*, 45(1-2), 22-26.
- Funtowicz, S., Ravetz, J. (1993/2020). Science for the post-normal age. *Futures* 25(7), pp. 739-755. Republished (2020) *Commonplace*. <https://doi.org/10.21428/6ffd8432.8a99dd09>
- ICSU Committee on Freedom and Responsibility in the Conduct of Science (2010), *Advisor Note "Science Communication"*, http://www.icsu.org/publications/cfrs-statements/sciencecommunication/ICSU_Sci_

6) Per informazioni sull'evento organizzato per l'inaugurazione dell'ambulatorio medico si vedano: <https://www.giornaledibarga.it/2021/08/aperto-ambulatorio-raccolta-analisi-campione-mille-cittadini-354923/>
<https://www.giornaledibarga.it/2021/08/aria-di-ricerca-aperto-ambulatorio-per-la-raccolta-delle-analisi-sul-campione-di-mille-cittadini-barghigiani-354864/>

[Commn_Adv_Note_Dec2010.pdf](#) (ultimo accesso 20.05.2021).

- Leonelli, S. (2013). Why the current insistence on open access to scientific data? Big data, knowledge production, and the political economy of contemporary biology. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 33(1-2), 6-11.
- National Academy of Sciences (2009, 3rd ed.). On Being a Scientist. A Guide to Responsible Conduct in Research. Committee on the Conduct of Science. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Merton, RK., (2000). Teoria e struttura sociale. III. Sociologia della conoscenza e sociologia della scienza (1949). Bologna: il Mulino.
- Resnik, DB., (1998). The Ethics of Science. An Introduction. New York: Routledge.
- Resnik, DB., Shampoo, AE. (2009, 2nd ed.). Responsible Conduct of Research. New York: Oxford University Press.

La cittadinanza mobilita la scienza in Val d'Agri

Liliana Cori e Fabrizio Bianchi¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS27

Riassunto. *In Alta Val d'Agri, in provincia di Potenza, regione Basilicata, fin dagli anni '90 è stato estratto petrolio ed effettuata una prima raffinazione. Nonostante la presenza di emissioni inquinanti e l'apprensione delle comunità locali, solo negli ultimi anni sono stati effettuati studi mirati su ambiente e salute nell'ambito di una Valutazione di Impatto Sanitario (VIS), commissionata dai Comuni di Viggiano e Grumento Nova. La situazione che si è sedimentata nel tempo e che i ricercatori incaricati della VIS hanno riscontrato nel corso dei loro studi, permette di leggere la situazione utilizzando l'approccio filosofico della Post-normal science definito da Functowicz e Ravez nel 1993, per circostanze caratterizzate da "Fatti incerti, valori in conflitto, posta in gioco alta e decisioni urgenti". Gli studi realizzati, con un'ampia partecipazione dei portatori di interesse locali, hanno consentito di quantificare i fatti incerti, hanno messo in evidenza i valori in conflitto, hanno specificato quale è la posta in gioco e fornito prove scientifiche per le decisioni. Questi studi devono essere mantenuti aggiornati, molte decisioni riguardanti alla protezione delle comunità devono essere prese, mentre i ricercatori hanno lavorato sul campo con i cittadini che hanno fatto la loro parte. La responsabilità delle azioni intraprese e delle azioni mancate ricade sugli amministratori, che sono responsabili della governance, a vari livelli.*

Parole chiave: estrazione di petrolio, Valutazione di Impatto sulla Salute, epidemiologia ambientale, citizen science.

1. Il contesto della Val d'Agri

La Val d'Agri in Basilicata appare verde, boscata e coltivata, un lago a fondovalle, piccoli paesi collocati in alto. Ogni tanto strani tralicci alti e colorati disturbano la vista, ma finché non si avanza fino a notare i bagliori metallici del Centro Olio Val d'Agri (COVA) e la sua ciminie-

ra davvero non ci si rende conto di percorrere strade che "galleggiano" sul più grande giacimento petrolifero europeo di terraferma.

Dai tempi antichi si conoscevano alcune strane polle d'acqua nera e fetida, ma le prime ricerche sistematiche di Agip risalgono agli anni Trenta del Novecento. È solo dalla fine degli anni Novanta che, una volta comprese le dimensioni dei giacimenti esistenti, si "scopre" il petrolio in Val d'Agri e cominciano le autorizzazioni allo sfruttamento delle ricchezze del sottosuolo. Nel 2001 inizia a operare il COVA, collocato tra Viggiano e Grumento Nova, un impianto di prima raffinazione che separa acqua, gas e petrolio che arrivano dai pozzi circostanti. Ricerca ed estrazione di idrocarburi nel sottosuolo sono sottoposti al controllo delle pubbliche amministrazioni, e si possono fare solo in regime di concessione temporanea, dove "le attività consentite sono condotte nel pubblico interesse": la concessione Val d'Agri, di cui sono titolari ENI e SHELL Italia, ha un'estensione di 660,15 Km², include il fondovalle e i rilievi circostanti, comprese aree del Parco dell'Appennino Lucano e diversi siti di interesse naturalistico.²

Scaduta a ottobre 2019, a maggio 2021 viene diffusa sui media la notizia del rinnovo della concessione, con pochi dettagli, se non riferimenti a "misure di compensazione ambientale" che per i prossimi dieci anni potrebbero ammontare a 500 milioni di euro. Immediatamente si fanno sentire obiezioni e proteste da parte delle associazioni locali dei cittadini.³

2) L'area interessata dal titolo minerario, conferito con D.M. del 28-12- 2005, deriva dall'unificazione di precedenti concessioni e riguarda i comuni di: Anzi, Abriola, Armento, Calvello, Corleto Perticara, Grumento Nova, Laurenziana, Marsico Nuovo, Marsicovetere, Moliterno, Montemurro, Paterno, San Chirico Raparo, San Martino d'Agri, Sarconi, Sasso di Castalda, Spinoso, Tramutola e Viggiano (Provincia di Potenza). ENI S.p.A. è operatore e rappresentante unico (quota 60,77%), SHELL Italia E&P S.p.A. ha il restante 39,23%.

3) <https://www.basilicata24.it/2021/05/rinnovo-concessione-petroliera-val-dagri-oltre-ai-soldi-e-al-gas-cosa-ce-96963/>

1) Liliana Cori, Fabrizio Bianchi, CNR IFC- Pisa, email: cori@ifc.cnr.it

Dalla nascita del COVA si intensificano opposizioni e proteste, preoccupazione da parte di cittadini associati localmente e collegati ad altri gruppi nazionali.⁴ In Val d'Agri si rilevano le contraddizioni tipiche dei territori marginali sfruttati dall'industria: la prospettiva del benessere portato dai diritti di sfruttamento, che vanno a comuni piccoli e spopolati; l'occupazione di personale negli impianti; il disagio odorigeno e acustico provocato dall'impianto a chi vive nei pressi; le emissioni di sostanze pericolose; i danni alle piccole aziende agricole; il tentativo continuo dei titolari delle concessioni di comprare i terreni del fondovalle accanto all'impianto COVA; la constatazione nel tempo che le misure di sicurezza non proteggono da sversamenti occasionali di petrolio o da deviazioni illegali delle acque di risulta nel lago da cui si preleva l'acqua potabile.

La Val d'Agri è conosciuta a livello nazionale e vengono pubblicate analisi sulla situazione socio-politica e ambientale (Alliegro, 2012; Bollonetti, 2013). Sulla spinta di proteste, raccolte di firme, e grazie all'elezione di rappresentanti delle loro istanze nei consigli comunali, nel 2010 il Comune di Viggiano costituisce la commissione "Monitoraggio ambiente e tutela salute", e nel 2013 assieme al Comune di Grumento Nova stabilisce una "Commissione VIS", che si propone di monitorare salute e ambiente nell'area realizzando una Valutazione di Impatto sulla Salute, VIS, (Cori et al., 2015) e di dare risposta alle richieste dei cittadini limitando quanto più possibile l'esposizione delle comunità e i danni all'ambiente.

2. Un territorio "post-normale"

La situazione attorno al 2015 è proprio quella definita da Funtowicz e Ravetz, in cui ci si può a buon diritto collocare in un'ottica di scienza

⁴ Organizzazione ambientalista lucana (Ola); mamme e donne del Contro olio-Vigne (onda rosa); comitati No Triv; Legambiente Basilicata; A sud.

post-normale, dove esistono "fatti incerti, valori in conflitto, posta alta in gioco e decisioni urgenti" (Funtowicz e Ravetz, 1993). D'altra parte proprio il gruppo di ricercatori impegnati nella realizzazione della VIS in Val D'Agri aveva già avuto modo di applicare il metodo e i principi della scienza post-normale in contesti analoghi in Campania, Sicilia e altri territori inquinati italiani (Battaglia et al., 2009; Gorini et al., 2021), dove queste quattro condizioni si verificano con impressionante ripetitività.

I "fatti incerti" sono quelli che tipicamente affronta l'epidemiologia ambientale, che indaga le relazioni tra ambiente e salute e le variazioni delle risposte individuali. L'epidemiologia, basandosi sul concetto di malattia come fenomeno dotato di una sua frequenza, si pone inizialmente nella condizione di rispondere alla domanda "quante persone si ammalano?", successivamente affina i suoi strumenti rendendoli in grado di rispondere a quesiti di più difficile soluzione come "chi si ammala (o può ammalarsi)?" (Vineis, 1990). Osservando le variazioni e la distribuzione delle malattie non si arriva comunque ad identificare i singoli soggetti ammalati connessi ad una certa causa.

I "valori in conflitto" sono quelli dei diversi portatori di interesse economici e sociali che hanno fatto definire il rischio ambientale come "ambiguo" (Aven et al., 2010) perché ad esso vengono attribuiti pesi diversi e la discussione non riesce mai a convergere, soprattutto quando si arricchisce di elementi quantitativi e qualitativi, quando si discute delle scelte, delle responsabilità e si assume davvero l'eredità che verrà lasciata alle generazioni future.

La "posta alta in gioco" in Val D'Agri è legata al punto precedente ed è il destino stesso del territorio, che non si limita ai confini locali se si adotta una prospettiva ecologica e se si riflette su scelte strategiche quali l'utilizzo dei combustibili fossili e la "transizione energetica".

Le "decisioni urgenti" sono legate alla neces-

sità di fornire indicazioni, autorizzazioni e alla responsabilità delle amministrazioni pubbliche di rispondere alle istanze dei cittadini organizzati che protestano. Proprio le amministrazioni che commissionarono la VIS lo fecero con l'esplicita richiesta di ricevere indicazioni operative e raccomandazioni per l'azione.

La gestione dell'incertezza è connaturata con l'approccio della scienza post-normale, nel rapporto con la comunità, che incarica il gruppo di esperti di effettuare la ricerca. "La garanzia di qualità degli input scientifici al processo politico richiede una comunità estesa di pari, composta da tutti coloro che hanno un interesse nel dialogo sulla questione" (Funtowicz e Ravetz, 1993).

3. L'alba di un nuovo approccio

I due Comuni di Viggiano e Grumento Nova, che commissionano la ricerca e convocano gli esperti nella Commissione VIS, le Associazioni cui viene presentato il metodo di lavoro in assemblea pubblica e che seguono costantemente le attività, garantiscono l'apporto delle conoscenze locali e la possibilità di condividere ragionamenti complessi, mentre si confrontano e discutono in particolare sulle raccomandazioni conclusive.

Questa scienza emergente promuove una nuova metodologia che aiuta a guidare il suo sviluppo. In questo, l'incertezza non è bandita ma è gestita, e i valori non sono presupposti ma sono resi espliciti. Il modello di argomentazione scientifica non è una deduzione formalizzata ma un dialogo interattivo. La scienza paradigmatica non è più quella in cui il luogo (nel luogo e nel tempo) e il processo sono irrilevanti per le spiegazioni. La dimensione storica, compresa la riflessione sul passato e sul futuro dell'umanità, sta diventando parte integrante di una caratterizzazione scientifica della Natura. (Funtowicz e Ravetz, 1993, p. 740, traduzione di L. Cori)

Il nodo che si è esplicitato molto chiaramente nel lavoro svolto in Val d'Agri è quello di ricercare un metodo per affrontare incertezza e complessità evitando l'approccio riduzionista. Ciò è possibile mettendo l'accento sulla relazione che lega da una parte il soggetto e l'oggetto della ricerca e dall'altra la necessità che i risultati delle diverse discipline vengano messi in relazione tra di loro, tenendo conto di "una pluralità di prospettive che non possono essere ridotte le une alle altre" (Funtowicz, 2003). Non solo, è proprio nella ricaduta del lavoro di ricerca nell'ambito delle decisioni, della comunicazione e della politica che si compie un ulteriore passo avanti, ponendosi l'interrogativo su come è possibile "gestire" e "controllare", quali sono gli strumenti, in quale contesto si calano e come si rapportano con i diversi sistemi di valori dei protagonisti in campo. "Il punto di vista della 'scienza post-normale' permette di rendere ragione sia dello sviluppo della scienza sia del processo di decisione che guida alle azioni, e di renderli consoni alle nuove condizioni di crescente turbolenza e incertezza in cui la scienza si trova ad operare" (Battaglia et al., 2009).

4. Tanti studi, un'unica valutazione

Nel periodo 2015-2017 si realizza la VIS, con un complesso di studi portati avanti da un gruppo di ricerca multidisciplinare. L'indagine sullo stato di salute si basa su uno studio di coorte residenziale su mortalità e ospedalizzazione degli abitanti residenti nei Comuni di Viggiano e Grumento Nova dal 2000 al 2014 (Minichilli et al., 2018).

I dati ricavati dallo studio di coorte vengono letti risalendo all'esposizione dei residenti agli inquinanti, costruendo un modello di diffusione degli inquinanti atmosferici emessi dal Centro Olio Val d'Agri COVA, (Mangia et al., 2019). I risultati complessivi suggeriscono che le emissioni dell'impianto colpiscono in modo diver-

so gli abitanti di Viggiano e Grumento Nova. Inoltre, le simulazioni mostrano che l'area su cui ricadono le emissioni è molto più estesa di quella dei due comuni, suggerendo la necessità di estendere l'area di monitoraggio.

Sulla base di queste informazioni sono state definite tre aree con diversi livelli di esposizione della popolazione, utilizzando modelli di dispersione Lagrangiani, considerando le concentrazioni di NO_x come traccianti delle emissioni COVA. L'esposizione è stata classificata a livello individuale sulla base del terzile della distribuzione.

L'associazione tra l'esposizione a inquinanti atmosferici e la mortalità/ospedalizzazione della coorte è stata valutata considerando l'età, lo stato socioeconomico e la distanza dalla strada ad alta densità di traffico. La coorte ha incluso 6.795 residenti (73.270 anni-persona) includendo il periodo 2000-2014. Sono state indagate le cause di mortalità e ospedalizzazione per malattie cardio-respiratorie, riconosciute come associate all'inquinamento atmosferico, che hanno un periodo di latenza medio-breve, coerente con il periodo di funzionamento del COVA. È emersa una tendenza crescente, al crescere del terzile di esposizione, della mortalità per malattie del sistema circolatorio, più pronunciata nelle donne. Sono anche emersi eccessi di ricovero in ospedale per le malattie respiratorie e, per le donne, per le malattie del sistema circolatorio, in particolare per le malattie ischemiche.

Per fare il punto sulle conoscenze pre-esistenti, piuttosto scarse, era stata realizzata una rassegna sugli effetti degli inquinanti emessi dall'impianto COVA, in particolare sugli idrocarburi non metanici emessi in atmosfera, che ha fornito una panoramica sulle loro fonti e caratteristiche, e identificato i principali traccianti nelle vicinanze dell'impianto (Bustaffa et al., 2016).

In parallelo veniva pianificato e realizzato uno

studio campionario sulla funzionalità respiratoria tramite spirometria e questionario individuale (Bustaffa et al., 2018). Lo studio, condotto su 200 soggetti residenti in aree più vicine o lontane dal COVA, mostrava una maggiore prevalenza nelle aree prossimali di sintomi respiratori, con associazioni significative per la dispnea grave e diversi segnali per sintomi allergici respiratori.

Il questionario raccoglieva anche informazioni sulla percezione del rischio, la fiducia e le fonti informative (Cori et al., 2017). I risultati (su 191 rispondenti con età media 46 anni) evidenziavano un'elevata percezione del rischio per ambiente e salute in tutta l'area, una scarsa fiducia nel ruolo informativo della pubblica amministrazione. In particolare, il 66% riteneva grave la situazione ambientale del Comune di residenza, oltre il 70% considerava certo o molto probabile contrarre una malattia respiratoria, il 57% una malattia cardiovascolare, il 50% infertilità, oltre il 70% un tumore, il 61% una malformazione congenita. Per l'87,5% il COVA rappresentava un pericolo, per il 78,2% esso suscitava sensazioni negative (paura/rabbia/disgusto/frustrazione). Il 62% non si riteneva sufficientemente informato su pericoli e rischi esistenti nell'area di vita, oltre il 60% del campione reputava poco o per niente affidabili le informazioni ricevute dai vari soggetti pubblici, dai media e anche da associazioni e ONG.

Nello stesso periodo veniva realizzata anche un'indagine sui composti organici volatili (COV) emessi dal COVA, sulle sostanze odorigene e le segnalazioni dei cittadini (Di Gilio et al., 2018). Durante gli episodi di disturbo olfattivo segnalato da cittadini sentinella, erano misurati i COV mediante di sistemi di campionamento innovativi. Questo sistema di rilevazione in tempo reale sulle fonti emissive permette di realizzare una mappa degli inquinanti atmosferici sul territorio, in grado di identificare e discriminare tra le diverse emissioni fuggitive responsabili

del fastidio olfattivo, avvalendosi di strumenti ad alta sensibilità analitica. Il coinvolgimento diretto dei cittadini consente di dare risposte e fornire informazioni utilizzabili per richieste mirate alle autorità competenti e pertanto si configura come esperienza di *citizen science*.

Infine, un'analisi delle uscite dei media nel periodo immediatamente successivo alla presentazione dei risultati dello studio di coorte ha offerto una panoramica dell'intensità della comunicazione e dei suoi contenuti in una fase particolarmente delicata, durante la quale - tra le altre cose - l'impresa ENI costruì una serie di iniziative per criticare pubblicamente i risultati delle diverse ricerche in corso, e le diverse posizioni degli esperti in campo si sono confrontate a distanza (Cori et al., 2018).

In totale vengono pubblicati sei articoli scientifici, due interventi su *Epidemiologia & Prevenzione*, e presentati diversi lavori a congressi scientifici nazionali e internazionali (Bianchi e Cori, 2019).

Nel complesso i risultati hanno mostrato la presenza di inquinanti ambientali pericolosi e non regolamentati nell'area, un disagio espresso dalla popolazione per la presenza di emissioni odorigene e rumori, l'esistenza di un'associazione tra l'esposizione ad inquinanti ambientali ed esiti sanitari avversi. La VIS ha consentito di ricavare informazioni allora non disponibili sullo stato di salute nell'area e si è proposta come strumento per la prevenzione, perché consente di produrre raccomandazioni puntuali per ridurre l'esposizione delle comunità agli inquinanti riconosciuti e per sostenere opzioni di giustizia ambientale. Sulla base dei risultati sono state elaborate raccomandazioni di salute pubblica, condivise con gli attori locali e con gli amministratori (Linzalone et al., 2018).

Il 22 settembre 2017, gli studi vennero presentati a Viggiano in una sala gremita da oltre cinquecento persone, inclusi la maggior parte dei

Sindaci della Val D'Agri, associazioni, lavoratori e cittadini comuni. La tensione nella sala era altissima e l'assemblea è durata più di tre ore, dando la possibilità di esporre i risultati facendo intervenire molte persone presenti. Al tavolo erano presenti i due Sindaci che avevano commissionato la VIS, altri rappresentanti istituzionali e anche l'ENI, che d'altra parte aveva sempre presenziato le riunioni della commissione VIS, che ha preso la parola interloquendo con il coordinatore della ricerca.

5. La ricerca in gioco

In termini di valori e di coinvolgimento dei ricercatori, questo tipo di pratica scientifica implica il riconoscimento dell'imparzialità delle osservazioni che vengono condotte e dei risultati attesi, una volta identificato e condiviso il metodo adeguato alle necessità. Viene d'altra parte sottolineata e praticata la non neutralità del ricercatore che, operando in un ambito pubblico e in stretta relazione con la comunità interessata, si colloca sistematicamente a difesa della prevenzione dei danni, della riduzione dei rischi, della eliminazione delle esposizioni dannose per le persone. A proposito di ciò ancora Funtowicz e Ravetz affermavano nel testo seminale del '93: "Notiamo che l'incertezza e la posta in gioco della decisione sono gli opposti degli attributi che tradizionalmente si pensava caratterizzassero la scienza, cioè la sua certezza e la sua neutralità di valore".

Gli studi hanno bisogno di essere aggiornati, molte decisioni protettive per ambiente e salute sono ancora da prendere, la scienza è uscita dai laboratori, i cittadini hanno fatto la loro parte, le responsabilità di azioni e inazioni ricadono sugli amministratori ai diversi livelli. Le frizioni ascrivibili alle diverse responsabilità delle istituzioni pubbliche, locali, regionali e nazionali, rappresentano elementi di rischio per una gestione unitaria di attività complesse su ambiente e salute e devono essere tenute in

conto nei disegni di studio partecipati.

Bibliografia

- Alliegro, EV. (2012). Il totem Nero. Petrolio, sviluppo e conflitti in Basilicata. Roma: CISU.
- Aven, T., Renn, O. (2010). Risk Management and Governance: Concepts, Guidelines and Applications. Heidelberg: Springer.
- Battaglia, F., Bianchi, F., Cori, L. (2009). Ambiente e salute, una relazione a rischio. Roma: Il pensiero Scientifico
- Bianchi, F., Cori L. (2019). Gli studi in Val D'Agri apportano conoscenza e partecipazione e richiedono interventi di prevenzione. *Epidemiol Prev*, 43(1), 79-82.
- Bolognetti, M. (2013). Le mani nel petrolio. Roma: Reality book.
- Bustaffa, E., De Marinis Loiotile, A., Farella, G., Petraccone, S., De Gennaro, G., Bianchi, F. (2016). Idrocarburi non metanici atmosferici in prossimità di impianti di primo trattamento del greggio. *Epidemiol Prev*, 40(5), 290-306.
- Bustaffa, E., Coi, A., Minichilli, F., Santoro, M., Prediletto, R., Monti, S., Pavlickova, I., Bianchi, F. (2018). Respiratory Symptoms in Relation to Living near a Crude Oil First Treatment Plant in Italy: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*, 15(12), E2636.
- Cori, L., Ballarini, A., Linzalone, N., Natali, M., Bianchi, F. (2015). La VIS in Italia. Valutazione e partecipazione nelle decisioni su ambiente e salute. Bologna: ebook ARPA ER, 2015
- Cori, L., Minichilli, F., Bustaffa, E., Coi, A., Gorini, F. (2018). I media e la comunicazione della ricerca: il caso Val d'Agri. *Epidemiol Preven*, 42(5-6), 356-363.
- Cori, L., Coi, A., Bustaffa, E., Linzalone, N., Santoro, M., Bianchi, F. (2017). Indagine sulla percezione del rischio nel percorso di Valutazione di Impatto sulla Salute (VIS) nei comuni di Viggiano e Grumento Nova (PZ). Abstract Congresso AIE 2017. Milano.
- Di Gilio, A., Palmisani, J., De Gennaro, G. (2018). An Innovative Methodological Approach for Monitoring and Chemical Characterization of Odors around Industrial Sites. *Advances in Meteorology*. Vol 2018, Article ID 1567146.
- Funtowicz, S., Ravetz, J. (1993). Science for the post normal age, *Futures*, 25(7), 739-755.
- Funtowicz, S. (2003) La complessità ambientale, in Franziani Tibaldeo, R. (a cura di) Un mondo insicuro. Prospettive di etica dell'ambiente, Dronero: Edizioni L'Arciere, pp. 39-47.
- Gorini, F., Bustaffa E., Bianchi F. (2021) Epidemiologia in aree a rischio: nuovi strumenti per nuovi studi. In Sprovieri, M., Cori, L., Bianchi, F., Cibella, F., De Gaetano, A. Ambiente e salute nei siti contaminati. Dalla ricerca scientifica alle decisioni, Pisa: Edizioni ETS.
- Linzalone, N., Bianchi, F., Cervino, M., Cori, L., De Gennaro, G., Mangia, C., Bustaffa, E. (2018). Raccomandazioni da una valutazione di impatto sanitario a Viggiano e Grumento Nova. *Epidemiol Prev*, 42(1), 15-19.
- Mangia, C., Bisignano, A., Cervino, M., Mortarini, L., Trini Castelli, S. (2019) Modeling air quality impact of pollutants emitted by an oil/gas plant in complex terrain in view of a health impact assessment. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 12(4), 491-502.
- Minichilli, F., Bianchi, F., Ancona, C., Cervino, M., De Gennaro, G., Mangia, C., Santoro, M., Bustaffa, E. (2018). Studio di coorte residenziale su mortalità e ricoveri nei Comuni di Viggiano e Grumento Nova nell'ambito della VIS in Val d'Agri (Basilicata). *Epidemiol Prev*, 42(1), 20-33.
- Vineis, P. (1990), Modelli di rischio, Torino: Einaudi.

Il potere trasformativo della citizen science come scienza aperta ai cittadini: le pratiche di ricerca partecipativa di A Sud e del Centro Documentazione Conflitti Ambientali (CDCA)

Laura Greco e Maura Peca¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS28

Riassunto. Negli ultimi anni, la Citizen Science (CS) ci è venuta in aiuto come strumento pratico per ottenere giustizia ambientale. I processi di CS possono trasformare cittadini e attivisti in protagonisti di una scienza aperta che porta alla costruzione di conoscenze sullo stato di salute del territorio e dei suoi abitanti, con l'obiettivo di creare un processo di advocacy incisivo che possa guidare le politiche pubbliche e le decisioni sui territori. In questo articolo esamineremo alcuni esempi di progetti di monitoraggio ambientale messi in campo dal CDCA e da A SUD sul fiume Tevere, sul fiume Aniene, in Terra dei Fuochi e a Colferfero. Si tratta solo di alcuni esempi che mettono in luce come sia possibile creare progetti di valorizzazione e tutela del territorio che possano ribaltare i processi di potere nei territori di conflitto.

Parole chiave: citizen science, conflitti ambientali, ricerca partecipata.

1. Introduzione

Citizen Science (CS), letteralmente scienza dei cittadini indica quel complesso di attività afferenti alla ricerca scientifica che comporta la produzione di conoscenza grazie all'apporto della cittadinanza: volontari e scienziati generano nuova conoscenza basata su evidenze scientifiche per mezzo di una ricerca collaborativa. Si tratta di una definizione che tiene conto sia dell'apporto sociale grazie al coinvolgimento della cittadinanza; sia di quello scientifico grazie alla presenza di ricercatori che forniscono strumenti, conoscenze e interpretazioni

utili per sviluppare una ricerca comune. Tuttavia, sebbene diversi progetti di CS si fondano su questi due aspetti è necessario specificare quale margine di partecipazione i cittadini hanno. È molto diverso decidere collettivamente qual è la domanda di partenza a cui si vuole rispondere all'interno di una ricerca scientifica piuttosto che predeterminarla e chiedere ai cittadini di indossare dei sensori per misurare, per esempio, la qualità dell'aria. Per questa ragione, in letteratura esistono quattro tipologie di CS (Haklay, 2013): *contributiva* (ai cittadini viene chiesto di raccogliere i dati lasciando ai ricercatori il compito di svolgere le altre attività di ricerca); *collaborativa*, (la cittadinanza fornisce elementi per la creazione del progetto di ricerca grazie al loro sapere); *condivisa* in cui il coinvolgimento include sia la fase di definizione del problema sia quella della raccolta dei dati e infine la CS *estrema* in cui il coinvolgimento dei partecipanti è previsto in ogni fase del progetto: dalla definizione del problema alla raccolta dei dati, all'analisi e interpretazione dei risultati.

2. Le associazioni “A Sud” e “Centro Documentazione Conflitti Ambientali” (CDCA)

Tra le diverse definizioni le nostre organizzazioni hanno scelto di lavorare nell'ambito della CS estrema e radicale, che ci piace definire anche civica e di comunità: un'interpretazione che vede il cittadino come protagonista di tutte le fasi di produzione del sapere: dall'identificazione del problema, all'individuazione delle metodologie per analizzarlo, alla costruzione efficace di strategie di comunicazione e *advocacy* ovvero azioni di pressione nei confronti delle istituzioni al fine di orientare le politiche pubbliche, fino ad arrivare alla possibilità che i saperi generati rappresentino la base di processi legali orientati a ristabilire giustizia sociale e ambientale. In questo senso il cittadino, grazie al supporto iniziare degli scienziati e al

¹ Laura Greco, A Sud. Maura Peca, Centro Documentazione Conflitti Ambientali (CDCA), email: lauragreco@asud.net

confronto periodico con loro, può essere attore centrale del processo e non supporto passivo nella ricerca scientifica.

Il lavoro di A Sud e di CDCA in questi anni si è mosso da questo assunto, cercando di costruire strumenti e iniziative volti alla costruzione di coscienza collettiva, a partire dai gruppi impegnati a contrastare criticità ambientali e conseguenze sanitarie, economiche e sociali sui territori. Da più di 15 anni l'attività delle associazioni ruota attorno alla ricerca, comunicazione, formazione sui temi ambientali e alla costruzione di nessi per mostrare ingiustizie ambientali. L'analisi e mappatura dei conflitti ambientali, tramite la realizzazione dell'atlante dei conflitti ambientali², e l'indagine delle dinamiche che portano le comunità ad opporsi a decisioni imposte dall'alto, sta alla base del nostro lavoro. Tuttavia alla raccolta di storie di conflitti ambientali, si è aggiunta negli ultimi anni l'esigenza di dotare le comunità di strumenti di monitoraggio delle evidenze di impatto ambientale e sanitario sui propri territori. La CS ci è venuta in aiuto, come strumento di scienza aperta capace di trasformare i soggetti che subiscono le politiche estrattiviste a soggetti che misurano l'impatto di tali politiche e che alla luce di queste misurazioni vi si oppongono. In questo senso, i processi di CS possono trasformarsi in fenomeni popolari che ribaltano le dinamiche di potere. Riorganizzare la società secondo una visione inclusiva, in armonia con gli ecosistemi determinando dal basso le pratiche di convivenza con la natura, è la nuova frontiera delle comunità che dal conflitto hanno generato proposta. Con questa premessa ed attraverso questa analisi A Sud e il CDCA hanno colto nei tanti soggetti intercettati negli

2) L'atlante dei conflitti ambientali (disponibile sul sito web <https://it.ejatlant.org/>) ad oggi raccoglie più di 150 casi di conflitti ambientali: dall'ILVA di Taranto simbolo della dicotomia salute-lavoro al disastro di Seveso, fino ai più recenti casi come l'inceneritore di Fusina, il gasdotto TAP o l'atavica lotta NO TAV.

anni di lavoro sui e nei conflitti ambientali la necessità di attivare alleanze con il mondo tecnico e scientifico, per costruire una lettura differente ma altrettanto rigorosa e credibile, da opporre a quella ufficiale. Nasce così l'esigenza di cercare quelle evidenze scientifiche che dimostrino la tesi secondo la quale solo un cambiamento radicale di prospettiva, che opponga democrazia e beni comuni all'accumulazione del capitale, può permetterci di ridisegnare un futuro giusto per le comunità territoriali. Questo scardinando l'immaginario collettivo nel quale il mondo scientifico è considerato impenetrabile, chiuso nelle sue convinzioni, geloso dei propri saperi.

Negli ultimi anni la parte illuminata di questo mondo ha visto nella collaborazione con le comunità e con i cittadini, l'unica soluzione per mettere i saperi a servizio del bene comune, mostrando grande responsabilità. I fenomeni di ibridazione tra mondo della ricerca e dell'attivismo (si veda la diffusione dell'Ecologia Politica anche nel nostro Paese) sono aumentati esponenzialmente, come evidenziano le ricerche a sostegno dei movimenti NO TAP e NO TAV o la letteratura scientifica prodotta a difesa delle tante vertenze territoriali nel nostro paese³. A partire da queste considerazioni sono nati alcuni progetti mirati a mettere in pratica questa modalità di intervento ed attivazione, che ci hanno viste o ci vedono tuttora impegnate.

3. Progetti di ricerca partecipata

3.1 VERITAS⁴, diritto alla salute e scienza partecipata

3) Si pensi ai numerosi studi sulla TAV raccolti all'interno del sito dell'Università di Torino. <https://areeweb.polito.it/eventi/TAVSalute/> o al contributo del Professore Michele Carducci all'interno della lotta NO TAP (<https://www.openstarts.units.it/handle/10077/22735>), nonché i numerosi studi epidemiologici che evidenziano la correlazione tra salute e ambiente nei Siti di Interesse Nazionale, aree contaminate riconosciute a livello nazionale (Studio Sentieri).

4) <https://asud.net/veritas-costruire-comunita-in-terra-dei-fuochi/>

Il primo progetto, concluso alla fine del 2019, è il progetto Veritas, Costruire Comunità in Terra dei Fuochi; un progetto di biomonitoraggio, sostenuto dalla Fondazione con il Sud e dalla Fondazione Charlemagne, che ha avuto lo scopo di indagare e identificare la presenza di metalli pesanti e altri elementi contaminanti nel sangue dei pazienti oncologici in Terra dei Fuochi. Con questa azione abbiamo raccolto la sfida della rete dei tanti comitati attivi sui territori, che dopo anni di mobilitazioni e rivendicazioni hanno messo a punto una richiesta puntuale: essere gli attori che producono quella conoscenza che definisce in maniera chiara e inconfutabile il nesso tra qualità della salute della popolazione e devastazione ambientale. La letteratura scientifica sulla Terra dei fuochi non risulta sempre accessibile alla popolazione o riguarda spesso solo alcune aree o tematiche specifiche. Inoltre, esiste una forte diffidenza generale in relazione alla documentazione prodotta da enti scientifici la cui indipendenza è messa in discussione dall'ingerenza degli interessi della politica e delle *lobbies* economiche.

Obiettivo del progetto è stato quello, quindi, di restituire ai cittadini la capacità di decidere sul futuro dei propri territori, attraverso la produzione di saperi, dati e conoscenza diretta e non mediata. Sono stati i cittadini dunque ad essere gli stessi reclutatori dei pazienti volontari, a definire e sottoporre i questionari anamnestici e ad accompagnare i volontari ad eseguire i test. Sono stati i comitati a decidere quale ente scientifico avrebbe dovuto analizzare i risultati, sono stati i pazienti volontari ad aver capito che sottoporsi all'ennesimo esame aveva in sé l'opportunità di svelare la verità.

Tutto ciò ha generato un'opportunità per la comunità avvelenata per uscire dalla solitudine, ritrovare uno spazio pubblico, aumentare la sua capacità di difesa del tessuto sociale. Alla conclusione di Veritas ha fatto seguito la pub-

blicazione di uno studio sul Journal of Cellular Physiology⁵ (Forte et al., 2019) le cui conclusioni erano in linea con quanto denunciato per molti anni dai comitati.

3.2 COMUNITARIA⁶, che aria tira Colleferro

ComunitAria è un progetto del CDCA sostenuto dalla Chiesa Valdese, partito nel gennaio del 2021, che attraverso un'attività di monitoraggio partecipativo della qualità dell'aria a Colleferro (Roma), vuole sviluppare le conoscenze relative alla contaminazione atmosferica locale. Il supporto scientifico è stato garantito dal Dipartimento di Biologia Ambientale de La Sapienza di Roma che non solo ha messo a disposizione strumenti di CS ma ha anche aderito a un processo partecipativo per comprendere al meglio il percorso di monitoraggio più idoneo per il territorio grazie all'ascolto attivo degli abitanti e delle realtà locali. I partner del progetto infatti sono diverse realtà territoriali come lo Scaffale ambientalista, l'UGI - Unione Giovani Indipendenti, Retuvasa. Si tratta di associazioni e comitati che da anni svolgono un prezioso lavoro di *advocacy* e sensibilizzazione sul territorio viste le condizioni ambientali e sanitarie della Valle del Sacco: unico SIN (sito di interesse nazionale per le bonifiche) presente nella regione Lazio, sede di una molteplicità di industrie (per lo più dismesse) che da anni aspettano di essere bonificate. Nonostante molte industrie abbiano chiuso e la lotta contro il *revamping* degli inceneritori sia stata vinta, la vocazione industriale e l'apertura del nuovo polo Amazon portano i cittadini della Valle del Sacco a respirare un'aria insalubre. Per questa ragione, per mezzo del progetto, diventeranno *citizen scientists* circa 50 cittadini, che dopo un percorso formativo raccoglieranno dati sulla qualità dell'aria. I risultati aiuteranno i cittadini

5) <https://asud.net/wp-content/uploads/2019/12/Paper-scientifico.pdf>

6) <http://cdca.it/parte-il-progetto-comunitaria/>

a costruire un'azione di *advocacy* verso gli enti competenti orientata alla mitigazione delle emissioni.

3.3 ROMAUP⁷, una città da monitorare

RomaUp, progetto sostenuto dal Programma Periferiacapitale della Fondazione Charlemagne, partito nel novembre del 2020 mira ad aumentare la capacità di incidenza comunicativa e politica delle realtà attive per la difesa dell'ambiente e degli spazi pubblici nella città di Roma attraverso l'acquisizione di competenze e strumenti per il monitoraggio ambientale partecipato delle matrici acqua, suolo e aria. Il percorso partecipativo che ha portato alla definizione del progetto di monitoraggio è iniziato con uno studio sulle problematiche ambientali della città di Roma, a cui è seguito un focus group a cui hanno partecipato comitati e associazioni attive sulle questioni ambientali a Roma come la riacquisizione di spazi verdi, la mobilità sostenibile, la malagestione dei rifiuti, la mancata cura della risorsa idrica e del patrimonio forestale. È emersa da qui la necessità di acquisire competenze per svolgere attività di monitoraggio ambientale sui propri territori e da questo percorso collettivo nasce il progetto RomaUP che oggi porta avanti sia un monitoraggio delle acque del fiume Tevere insieme al CRAP - Comitato Romano Acqua Pubblica e al supporto scientifico della Professoressa Bruna Gumiero dell'Università di Bologna, sia un percorso di formazione per attivisti svolto da professionisti ed esperti del settore sui processi di CS a cui seguirà un corso di progettazione affinché - una volta acquisite le competenze per l'uso di strumenti *low-cost* nonché i principi base della progettazione - i comitati possano in maniera indipendente, strutturare altre attività pilota da mettere in campo sui propri territori grazie al confronto continuo con i referenti

scientifici del progetto. Per quanto riguarda il pilota sul Tevere, alla fase di monitoraggio seguirà un'articolata azione di *advocacy*. Di fatto, monitorare in maniera partecipata il Tevere significherà anche scoprire insieme il cattivo stato delle sponde ripariali del fiume nonché monitorare fenomeni di inquinamento che potrebbero deteriorare la qualità delle acque del fiume. La realizzazione di un potabilizzatore che prevede di potabilizzare le acque del fiume per immetterle nella rete idrica preoccupa la cittadinanza proprio per la scarsa qualità delle acque del fiume e il suo monitoraggio può da una parte sensibilizzare la cittadinanza a una maggior cura dei corsi d'acqua, dall'altro può essere uno strumento di pressione per far sì che le amministrazioni anziché puntare su nuove opere per la potabilizzazione, virino verso politiche di recupero della risorsa idrica tramite riparazioni delle condotte e delle perdite.

3.4 WALKUP⁸, parchi e fiumi a rischio in contesti urbani

Walk Up Aniene è un'iniziativa di A Sud sostenuta all'interno del Progetto europeo ACTION⁹. L'iniziativa interviene nella riserva naturale dell'Aniene nella città di Roma, che rappresenta un corridoio ecologico essenziale. Implementando un'azione di monitoraggio ambientale partecipativo, *Walk Up Aniene* vuole canalizzare l'attenzione sugli impatti prodotti dall'urbanizzazione e dalla contaminazione dell'aria e dell'acqua monitorando la qualità della biodiversità e la funzionalità fluviale dell'Aniene lungo il fiume. Il progetto coinvolgerà circa 80 visitatori della riserva e permetterà di raccogliere i dati utili a realizzare una mappa dello stato ambientale della fascia fluviale e di sistematizzare proposte dal basso per la gestione della riserva naturale.

7) <https://asud.net/progetti/romaup/>

8) <https://asud.net/walk-up-aniene/>

9) <https://actionproject.eu/>

L'importanza di questa iniziativa, iniziata a gennaio del 2021 e che si concluderà a settembre dello stesso anno, è quella di mettere in rete esperienze accademiche e sociali nel contesto europeo e italiano. Il progetto *ACTION* riunisce dieci partner di cui sei paesi europei tra cui università, istituti di ricerca, PMI e ONG. I migliori esperti di *Data collection*, valutazione di Impatto, misurazione del rischio e *advocacy* istituzionale a livello europeo, accompagneranno i comitati in difesa della riserva dell'Aniene in questo progetto, mettendo in campo le proprie competenze interdisciplinari. Tutto ciò dimostra un grande interesse da parte delle istituzioni europee di promuovere progetti di CS con un approccio estremo.

4. Conclusioni

Tutti i progetti messi in campo afferenti al campo della CS estrema rappresentano una nuova sfida per le nostre realtà. Per A Sud e il CDCA la giustizia ambientale è possibile solo grazie all'azione coordinata tra mondo scientifico e società, aumentando in questo modo la possibilità di incidere sui decisori politici. Le comunità, molto più abituate a gestire l'incertezza nella produzione di sapere, possono supportare la comunità scientifica nella lettura della complessità esistente, in particolare se questo riguarda la capacità di aumentare le informazioni relative allo stato di salute delle popolazioni e degli ambienti dove esse risiedono. Da ciò l'importanza dell'approccio post-normale nella definizione di pratiche virtuose di scienza collaborativa, alla base delle alleanze necessarie a generare le trasformazioni che auspichiamo per la nostra società. Nonostante un approccio di questo tipo stenta ancora ad essere maggioritario, e a volte individuare referenti scientifici che nella condivisione del sapere e nella valorizzazione delle conoscenze *altre* vedono un potenziale è stato complicato, le esperienze di condivisione messe in campo hanno

permesso di mettere le basi per nuovi processi di monitoraggio condiviso che speriamo possano replicarsi nel tempo.

Bibliografia

- Bonney, R., Ballard, H., Jordan, R., McCallie, E., Phillips, T., Shirk, J., & Wilderman, C. C. (2009). Public Participation in Scientific Research: Defining the Field and Assessing Its Potential for Informal Science Education. A CAISE Inquiry Group Report. Online Submission.
- Forte, I. M., Indovina, P., Costa, A., Iannuzzi, C. A., Costanzo, L., Marfella, A., ... Giordano, A. (2020). Blood screening for heavy metals and organic pollutants in cancer patients exposed to toxic waste in southern Italy: A pilot study. *Journal of cellular physiology*, 235(6), 5213-5222.
- Haklay, M. (2013). Citizen science and volunteered geographic information: Overview and typology of participation. *Crowdsourcing geographic knowledge*, 105-122.
- Sui, D., Elwood, S., & Goodchild, M. (Eds.). (2012). *Crowdsourcing geographic knowledge: volunteered geographic information (VGI) in theory and practice*. Springer Science & Business Media.

Partecipazione, cittadinanza attiva e co-creation interistituzionale

Caterina Arcidiacono e Terri Mannarini¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS29

Riassunto. *La partecipazione dei cittadini e la condivisione di esperienze e conoscenze differenziate, come quelle derivanti dai saperi esperti e dalla consapevolezza radicata nella vita quotidiana, sono la chiave per innovare i processi decisionali e incrementarne qualità ed efficacia. Tuttavia, la possibilità di integrare una varietà di prospettive e di far collaborare tra loro diversi attori sociali (es. accademici, rappresentanti istituzionali, leader di comunità, stakeholder economici e sociali, singoli cittadini, ecc.) richiede una metodologia basata su un modello teorico. Questo contributo presenta i principali esiti del workshop “Napoli: Partecipazione urbana e co-creazione HUB. Community Psychology and Urban Regeneration Castelcapuano” (Febbraio 2017), in cui è stato lanciato un modello di progettazione urbana ispirato al prototipo della co-creazione e volto a definire un modello/processo decisionale fondato sui principi dell’inclusione, della diversità, della partecipazione e dell’innovazione.*

Parole chiave: ricerca azione partecipata, co-creazione, psicologia di comunità.

1. Dalla ricerca-azione partecipata alla co-creation

La partecipazione e la condivisione nei processi creativi e nella costruzione degli eventi sociali sono un elemento innovativo nella costruzione dei saperi e dei processi decisionali. I principi della *participatory action research* (Arcidiacono, 2008) sono lo sfondo in cui essi si muovono e la psicologia di comunità è, a parere di chi scrive, una delle cornici che meglio ne delineano i fondamenti e l’azione. Il pensiero di Kurt Lewin (1943) e i suoi più recenti approfondimenti (Colucci, 2008; Trickett e Beehler, 2017; Procentese e Marta, 2021) sottolineano, infatti,

l’importanza di una *governance* dei processi di ricerca e di azione sociale che si articoli nella collaborazione tra i diversi organismi interessati e nel coinvolgimento e nel contributo sia della scienza sia delle esperienze e conoscenze dei cittadini. Dal riconoscimento che intorno ai problemi si sviluppano una pluralità di punti di vista, tanto all’interno del sapere scientifico quanto nell’esperienza dei non esperti, deriva la necessità – quando si tratta di prendere delle decisioni di interesse collettivo – di allargare la base decisionale creando una comunità di pari allargata (*extended peer community*, Funtowicz & Ravetz, 1993).

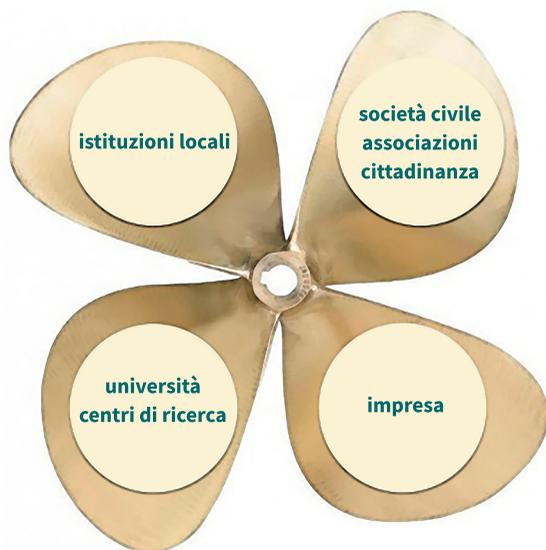
L’accademia comincia ad attribuire una crescente importanza alla possibilità di attivare processi osmotici tra il sapere della cittadinanza – radicato nell’esperienza dei contesti e dei problemi – e il sapere scientifico, attraverso la valorizzazione della ‘terza missione’. Sebbene nella terza missione rientrino tanto la generica attività culturale, tanto la divulgazione scientifica e la valorizzazione economica dei prodotti della ricerca, essa definisce uno spazio istituzionale per la realizzazione di esperienze di ricerca e di intervento partecipate, a beneficio della comunità se non direttamente a supporto dei processi di *policy-making*.

Dall’azione sul campo realizzata nei centri urbani, nei quartieri e nelle realtà emarginate – in una logica di ricerca-azione partecipata –, si è andata via via delineando l’esigenza di una metodologia di connessione inter-istituzionale per un’azione di *social co-creation*, ovvero per la progettazione e la realizzazione di interventi a livello di comunità che partono dalla consapevolezza che ciò che ha bisogno di essere modificato e/o rinnovato, e il risultato che può essere raggiunto, possano essere solo il prodotto dell’interazione dei diversi attori sociali: istituzioni pubbliche, stakeholder economici, organizzazioni della società civile, accademia, cittadinanza.

¹ Caterina Arcidiacono, Università Federico II Napoli. Terri Mannarini, Università del Salento, email: caterina.arcidiacono@uni-na.it

Tali assunti trovano supporto e definizione teorica nei principi della *co-creation* proposti da Prahalad e Ramaswamy (2000; 2004) e perfezionati prima dal *Triple* e poi dal *Quadruple Helix innovation model* di Etzkowitz (2003), successivamente implementato da Carayannis e Campbell (2012)² (Figura 1). Si tratta di modelli concettuali che prevedono l'interazione di università, impresa, governo e cittadinanza per la costruzione di progetti condivisi.

Figura 1: Quadruple Helix Innovation Model (Arcidiacono, 2017 - elaborazione da Carayannis & Campbell, 2012)



2. Napoli. Urban participation and co-creation hub

Nel febbraio 2017 il *Community Psychology Lab* dell'Università Federico II³ ha organizzato il seminario “Napoli: Urban Participation and Co-creation HUB. Community Psychology and Urban Regeneration Castelcapuano” per lanciare un modello di progettazione urbana basato sull'apertura alla città, la partecipazione

2) Ulteriormente sviluppato in Quintuple Helix model (Carayannis, Barth & Campbell, 2012).

3) Il team di ricerca, diretto da Caterina Arcidiacono e Fortuna Procentese, promuove processi di rigenerazione urbana in rete con architetti e stakeholder locali. Cfr. <https://www.communitypsychology.com>

dal basso e l'innovazione.

Sull'idea della *co-creation*, che si sta sviluppando a livello europeo e che è alla base di alcuni programmi comunitari, si è voluto dare vita a un momento di confronto per fare il punto sulle esperienze già avviate e creare una sinergia tra istituzioni, mondo accademico, associazionismo e sistema imprenditoriale. L'evento ha permesso di sviluppare una riflessione teorica attraverso il confronto tra differenti esperienze, tutte dell'area napoletana, che presentano tuttavia un diverso modello organizzativo. Si tratta di esperimenti sociali che coinvolgono diverse realtà, ma che vedono tutti la partecipazione della figura dello/a psicologo/a, che si pone come attore chiave capace di mettere a disposizione le proprie competenze nell'analisi dei bisogni, nel costruire reti, facilitare il lavoro di gruppo e sostenere l'innovazione nei processi sociali e di conoscenza.

Al fine di comprendere come i principi proposti dal modello di *co-creation* trovano nella pratica differenti declinazioni, abbiamo voluto, a titolo esemplificativo, riportare brevemente l'esperienza di alcuni attori locali che nel corso del seminario sopra indicato hanno presentato e discusso la propria azione: le associazioni e stakeholder del Molo San Vincenzo, gli attori sociali di Porta Capuana e quelli della Fondazione San Gennaro alla Sanità.

Molo San Vincenzo “polmone d'aria”: *co-creation di associazioni, università e istituzioni.* Si tratta di un'azione che, sulle orme del progetto del *waterfront* di New York, si incentra sul recupero di un molo in disuso, che si estende per circa due chilometri nel porto di Napoli e che ha alla sua radice un insediamento della Marina Militare che ne impedisce di fatto l'uso.

Le iniziative, promosse e supportate da enti impegnati nelle attività di rigenerazione urbana multidisciplinare e partecipata del *waterfront* partenopeo, hanno proposto azioni di

valorizzazione finalizzate all'uso degli spazi del Molo per fini culturali, relazionali, creativi e ricorativi da parte dei cittadini. Il Molo è oggi al centro dell'attenzione cittadina grazie alle attività realizzate in forma congiunta da centri di ricerca, università e associazioni. Si tratta di un insieme di forze sociali che comprende l'Autorità di Sistema Portuale (AdSP) e il Comune di Napoli, che auspica un'apertura dell'area alla città e un accordo progettuale con la Marina Militare al fine di rendere possibile un eventuale accesso via terra.

L'azione effettuata ha inteso promuovere la sensibilizzazione delle istituzioni e dei cittadini allo sviluppo delle potenzialità urbane del Molo, con percorsi che hanno permesso di 'viverlo' e conoscerlo attraverso eventi e passeggiate *in situ* e visite virtuali, restituendo così alla città una sua parte dalla profonda valenza identitaria e di contatto con il mare. Visite guidate e eventi culturali hanno risposto a una finalità conoscitiva, ma sono stati altresì proposti come interventi per promuovere il benessere relazionale e la riappropriazione dello spazio come ambiente naturale. In tal senso, le azioni di intrattenimento ricreativo, sportivo e di facilitazione della comunicazione e interazione relazionale di grandi e piccoli hanno promosso dimensioni di convivenza responsabile (Arcidiacono et al., 2015; Clemente et al, 2016). L'azione collettiva è stata promossa da rappresentanti dell'università e della ricerca, dal mondo imprenditoriale e da associazioni professionali, che hanno favorito una messa in rete dell'Autorità portuale, della Marina e del Comune. Le istituzioni pubbliche sono state attivate da rappresentanti della cultura e dell'impresa (Cnr-Iriss, Dipartimento Studi umanistici della Università Federico II e Propellers club) con l'obiettivo prioritario di creare un tavolo inter-istituzionale dove Comune, Autorità portuale, Marina e Ministero dei Beni Culturali potessero dialogare. A oggi, tuttavia, il dialogo

inter-istituzionale per il Molo San Vincenzo non ha ancora trovato una linea di azione condivisa.

Dal punto di vista procedurale è stata costituita una associazione di promozione sociale (APS) "Friends of Molo San Vincenzo" che raccoglie rappresentanti degli psicologi dell'Università, architetti del CNR-Iriss Innovazione, dell'impresa portuale marittima, degli ingegneri-architetti. L'APS ha assunto un ruolo propulsivo per le diverse iniziative di promozione culturale, formazione, ingaggio e advocacy. Ha accompagnato e promosso una significativa e emblematica iniziativa di formazione congiunta per architetti e psicologi, realizzata per oltre cinque anni dagli organismi di ricerca e didattica ad essa aderenti. Dal 2014, tale workshop multidisciplinare "Cities from the Sea. City-port System and the waterfront as Commons" ha, infatti, attivato sul tema della rigenerazione urbana sinergie multidisciplinari (urbanistica, psicologia di comunità, architettura, storia, sociologia, economia) sperimentando un modello innovativo di progettazione territoriale del *waterfront* napoletano che coniuga le competenze dell'urbanistica e quelle relazionali della psicologia. Ciò è avvenuto sia nella definizione degli obiettivi, ma anche e soprattutto nelle metodologie di progettazione. La psicologia ha portato l'attenzione sulla voce degli abitanti e degli utilizzatori del *waterfront*, raccolta attraverso interviste ai diversi stakeholder; psicologi e architetti hanno creato occasioni di discussione dei progetti in essere con rappresentanti dell'impresa, delle professioni e degli organismi di governo della città e dell'area portuale. Le istituzioni accademiche di riferimento per la realizzazione della formazione hanno attivato un'ampia rete inter-istituzionale cittadina entro la quale discutere le problematiche e le proposte emerse. In questo senso il workshop non solo è stato un'occasione di feconda interazione di differenti saperi,

ma anche e soprattutto di dialogo con la città, i suoi abitanti e i suoi rappresentanti. La valorizzazione del molo San Vincenzo ha visto, a partire degli anni '90, crescere il numero degli interlocutori istituzionali coinvolti e ha trovato attualmente una progettualità concreta per consentire l'accesso al molo, rispondendo così all'esigenza di aggregazione sociale in un ambiente naturale incontaminato ma allo stesso tempo pienamente interagente con il tessuto urbano.

Porta Capuana: 'clustering force'. Diversa l'azione realizzata nell'area di Porta Capuana. È questa un'area a ridosso della stazione centrale di Napoli, che rimane oggi all'esterno dei flussi di traffico urbano, ma che per la sua natura sociale e geografica potrebbe caratterizzarsi come *hub* cittadino di interconnessione e scambio tra porto, aeroporto, autostrade e stazione nell'accesso al centro antico della città (Arcidiacono, 2017, 2017a). Qui artisti, gruppi culturali e associazioni locali hanno dato vita a quella che Florida (2008) ha chiamato *clustering force*, cioè il sinergizzarsi spontaneo di risorse creative per la concentrazione di persone produttive di talento nella stessa area. Il *clustering force* è così un processo innovativo che si attiva in aree che divengono di grande sviluppo. A Porta Capuana, il forte degrado ambientale del territorio e la sua localizzazione in un'area strategica della città hanno fatto sì che un problema diventasse esso stesso una risorsa. Pertanto tale aggregazione spontanea di associazioni, artisti, imprese culturali è confluita in un'azione congiunta a carattere trasversale dove ogni attore sociale ha messo in essere iniziative in loco per la valorizzazione dell'area e tutti insieme hanno agito nei confronti delle istituzioni pubbliche cittadine, in particolare il Comune di Napoli. Si tratta di un'azione collettiva spontanea e trasversale che si è mossa come 'controparte attiva' nei confronti dell'amministrazione

pubblica. Un'attivazione di rete che nell'*engagement* collettivo ha promosso iniziative per il bene comune. Tali azioni hanno avuto alterne vicende ed esiti, accompagnate dall'assegnazione ad alcuni spazi della zona di fondi Unesco e dall'attenzione di progetti Urbact⁴. Tuttavia, la risposta sollecita ma inefficace, pronta nell'ascolto ma lenta e burocratizzata nell'intervento da parte dell'amministrazione locale, ha di fatto depotenziato il progetto in essere. L'amministrazione, pur disponibile, non è stata capace di intercettare le potenzialità di tale aggregazione e pertanto ha in qualche modo rallentato le potenzialità trasformative del territorio promosse dal processo spontaneo in atto. Ciò ha permesso di comprendere come la capacità degli enti locali di interagire con i territori abbia bisogno di professionalità attente alla gestione e all'impatto dei processi sociali, per esempio rinnovando le funzioni degli uffici comunali di piano e inserendo al loro interno competenze proprie della psicologia di comunità, capaci di fare della *co-creation* uno strumento di azione.

Benvenuti alla Sanità: Fondazione San Gennaro, 'un'organizzazione ombrello'. Il progetto della Fondazione San Gennaro nell'area della Sanità ha avuto un impianto ancora diverso. Qui organismi del privato sociale, supportati da finanziamenti di imprese cittadine, sotto la guida Antonio Loffredo, parroco lungimirante e coraggioso, hanno iniziato a sviluppare progetti di recupero urbano (Loffredo, 2013). In questo caso il ruolo precipuo della Università è stato nell'accompagnare il processo attraverso un'attività di ricerca, monitoraggio e promozione dei punti di forza dell'esperienza avviata. In particolare sono stati effettuati due studi va-

4) cfr. <https://urbact.eu/naples%E2%80%99-urbinclusion-thematic-seminar-how-make-co-creation-and-co-responsibility-real>
https://urbact.eu/sites/default/files/oif_naples_final_0.pdf

lutativi dell'impatto dell'esperienza nel quartiere (Arcidiacono & Esposito, 2017; Di Napoli et al., 2019). Sono state pertanto condotte interviste ai membri delle diverse associazioni che compongono la Fondazione per individuarne obiettivi e metodi di intervento. Sono stati altresì intervistati utenti dei servizi offerti e abitanti del quartiere non direttamente coinvolti nelle azioni intraprese. Tale lavoro ha permesso di definire azioni per bambini e giovani mirate ad accrescere la consapevolezza del patrimonio culturale e a stimolarne la motivazione all'impegno. In particolare si è accompagnata la costruzione di iniziative mirate, da un lato, a valorizzare le risorse culturali-monumentali della zona e, dall'altra, a promuovere opportunità di impiego per i giovani.

Sotto il profilo metodologico, la ricerca ha messo in evidenza come l'intera azione sociale abbia avuto il suo elemento cardine nella fiducia: fiducia degli abitanti negli operatori delle associazioni, fiducia del progetto nelle potenzialità del contesto e dei suoi membri, fiducia nella possibilità di cambiamento. In questo senso, l'esperienza della Fondazione San Genaro mostra proprio il ruolo della fiducia di comunità quale primo elemento agglutinante di un processo di cambiamento, come altrove più estesamente descritto (Arcidiacono et al., 2021; Di Napoli & Arcidiacono, 2021). La fiducia è anche il principio, valoriale, relazionale e funzionale, che deve animare le relazioni inter-istituzionali.

3. Conclusioni

Le iniziative che sono state sinteticamente descritte sono tutte caratterizzate dalla dimensione partecipativa e basate su una sinergia inter-istituzionale, sia verticale sia orizzontale. In esse si possono intravedere gli effetti di un'azione in cui gli esperti e l'accademia si pongono in relazione collaborativa con gli interlocutori istituzionali della città, gli stakeholder e gli

abitanti, apportando il proprio sapere in forma dialogante e partecipata. Nei casi descritti l'azione del team di ricerca ha contribuito alla costruzione di una significativa idea progettuale, sostenendola nella sua implementazione (Molo San Vincenzo); ha agito come attivatore di conoscenza in merito a problemi e risorse di un territorio e allo stesso tempo ha accompagnato il processo di consapevolezza e l'interazione tra le forze emergenti (Porta Capuana). Infine, ha utilizzato gli strumenti di ricerca per comprendere l'esperienza degli abitanti e delle associazioni e valorizzare le conoscenze locali che danno forza a una realtà socio-territoriale (Sanità).

Ciò che ha caratterizzato le tre esperienze descritte è l'attenzione alla costruzione di sinergie inter-istituzionali (*co-creation*). Anche se le specifiche azioni sono state differenti (individuazione di problemi e risorse – Porta Capuana; costruzione di dialogo con stakeholder e cittadinanza – Molo San Vincenzo; attivazione di processi riflessivi di autovalutazione – Sanità), esse sono state improntate alla logica collaborativa della *co-creation*, con l'obiettivo di costruire una conoscenza dei problemi – e un'azione di intervento sugli stessi – intesa come risultato di sforzi congiunti di esperti, professionisti, abitanti, attori istituzionali e realtà associative del territorio. Il confronto realizzato nel seminario ha rafforzato, sia dal punto di vista della teoria che della pratica, il valore di un modello di ricerca aperta, responsabile e innovativa.

Bibliografia

- Arcidiacono, C. (2008). *Ricerca-azione partecipata [PAR] e cooperative inquiry: esperienze a confronto*. In Colucci, FP., Colombo, M., Montali, L. (Eds), *La ricerca-intervento: prospettive e ambiti* (pp.217-238). Bologna: Il Mulino.
- Arcidiacono C. (2017). Relazione introduttiva a: "Napoli: Urban Participation and Co-creation HUB. Community Psychology and Urban Regeneration Castelcapuano". Biblioteca Marsico, Castelcapuano, Community psychology Lab, Napoli, 3 Febbraio, <https://www.daily->

<https://urbact.eu/naples%E2%80%99-urban-inclusion-thematic-seminar-how-make-co-creation-and-co-responsibility-real>

- Arcidiacono C. (2017a). *Psicologia di comunità per le città. Rigenerazione urbana a Porta Capuana*. Napoli: Liguori.
- Arcidiacono, C., Di Napoli I., Procentese F., Esposito C., (2021). Community trust and community psychology interventions. In Kagan, C., Lawthom, R. Zambrano Constanzo AX., Alfaro Inzunza, JA, Richards, M., Akhurst, J. *Routledge International Handbook of Community Psychology: Facing Global Crises with Hope*. Oxfordshire: Routledge.
- Arcidiacono, C., Esposito, C. (2017). Benvenuti alla Sanità. In Olivieri, UM. (Ed). *Lavoro, volontariato Dono* (pp. 263-283). Lecce: Milella.
- Arcidiacono, C., Clemente, M., Giovane di Girasole, E., Procentese, F. (2015). Identità marittima e dimensione collaborativa per la rigenerazione e valorizzazione della costa metropolitana di Napoli. In Moccia F.D., Sepe, M. (Eds). *Urbanistica Informazioni - IX Giornata Studio INU "Infrastrutture blu e verdi, reti virtuali, culturali e sociali"*, 263. <http://www.urbanisticainformazioni.it/263-special-issue-.html>
- Carayannis E. G., Barth T., Campbell, D. (2012). The Quintuple Helix innovation model: Global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 1, 1-12.
- Carayannis E.G., Campbell, D.F.J. (2012). Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems. In Carayannis E.G., Campbell, D.F.J. (Eds). *Mode 3 Knowledge Production in Quadruple Helix Innovation Systems. 21st-Century Democracy, Innovation, and Entrepreneurship for Development* (pp. 1-63). New York: Springer.
- Clemente, M., Arcidiacono C., Giovane di Girasole E., Procentese, F. (2016). Trans-disciplinary approach to maritime-urban regeneration in the case study "Friends of Molo San Vincenzo", port of Naples, Italy". In Santos Cruz, S., Brandão Alves, F., Pinho, P. (Eds). CITTA. Proceedings of the 8th Annual Conference on Planning Research "Becoming Local: Generative Places, Smart Approaches, Happy People" (pp. 701-18).
- Colucci, F.P., Colombo, M., Montali L. (2008) (Eds). *La ricerca-intervento: prospettive e ambiti*. Bologna: Il Mulino.
- Di Napoli, I., Esposito, C., Candice, L., Arcidiacono, C. (2019). Trust, Hope, and Identity in Disadvantaged Urban Areas. The Role of Civic Engagement in the Sanità District (Naples). *Community Psychology in Global Perspective*, 5, 46-62.
- Di Napoli I., Arcidiacono C. (2021). Fiducia e speranza. In Arcidiacono, C., De Piccoli, N., Mannarini, T., Marta, E. (Eds). *Psicologia di comunità. Metodologia e strumenti*. Milano: Franco Angeli.
- Etzkowitz, H. (2003). Innovation in innovation: The triple helix of university-industry-government relations. *Social Science Information*, 42, 293-337
- Florida R. (2008). *Who's your city?*. New York: Basic Books.
- Funtowicz, S., Ravetz, J.R. (1993). Science for the Post Normal Age, *Futures*, 25, 735-755.
- Guarino, A., Albanesi, C., Zani, B., Compare, C. (2019). Qualità della partecipazione in progetti di Service-Learning. *Psicologia di Comunità*, 1, 90-110.
- Lewin, K. (1943). Forces behind food habits and methods of change. *Bulletin of National Research Council*, XVIII, 35-65.
- Loffredo, A. (2013). *Noi del rione sanità*. Milano: Mondadori.
- Prahalad C.K., Ramaswamy, V. (2000). Co-opting customer competence. *Harvard Business Review*, 78, 79-87.
- Prahalad, C.K., Ramaswamy, V. (2004). *The future of competition*. Harvard, MA: Harvard Business Review Press.
- Procentese, F., Marta, E. (2021). La ricerca-intervento partecipata. In Arcidiacono, C., De Piccoli, N., Mannarini, T., Marta, E. (Eds). *Psicologia di comunità. Metodologia e strumenti*. Milano: Franco Angeli.
- Trickett, E., Beehler, S. (2017). Participatory action research and impact: An ecological ripples perspective. *Educational Action Research*, 25, 1-16.

Video sul Progetto del Molo San Vincenzo e di Porta Capuana

Arcidiacono C., Ceglie, E. Video 5 mn (2016). Molo San Vincenzo. Sentire il porto, vivere il mare. <https://www.youtube.com/watch?v=85m6kOy1Ukk>

Arcidiacono C., Grimaldi D., Video 5 mn (2015). Idee e percezioni del Molo San Vincenzo. <https://www.youtube.com/watch?v=dRoWCVfSjE&t=216s>

Arcidiacono C., Grimaldi, D. Video 10.17 mn (2014), ILPC. I love Portacapua <https://www.youtube.com/watch?v=f8zPpURenQA>

Diversificazione delle attività di pesca: un processo analitico-de-liberativo nella valutazione delle preferenze degli stakeholder

Giuseppina Carrà, Gabriella Vindigni,
Clara Monaco, Giulia Maesano, Iuri Peri¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS30

Riassunto. *La politica comune della pesca (PCP) promuove la diversificazione delle attività di pesca per migliorare la resilienza delle comunità dei pescatori e la sostenibilità della pesca costiera. Tuttavia, la realizzazione di questo obiettivo si è dimostrato un compito complesso, nonostante le opportunità offerte dalla programmazione europea. Il presente studio ha fatto fronte a questo problema adottando un approccio partecipativo nell'esaminare le preferenze delle parti interessate riguardo alla scelta dei pescatori di intraprendere attività complementari ed integrative. I piccoli pescatori e altri stakeholder sono stati invitati a partecipare al processo di strutturazione del problema e a dare input e valutare i risultati dei modelli scientifici utilizzati. A questo fine sono state utilizzate strategie diverse di indagine, integrando i modelli tradizionali di analisi multicriteri con quelli di mappatura deliberativa. La modellazione partecipativa ha facilitato la strutturazione del processo deliberativo; inoltre ha contribuito all'apprendimento collettivo, ad aumentare la legittimità e a far progredire la comprensione scientifica.*

Parole chiave: mappe cognitive, diversificazione attività pesca, analisi decisionale multicriteri, approccio partecipato.

1. Introduzione

La Politica Comune della Pesca (PCP) incoraggia la creazione di posti di lavoro e la diversificazione delle attività di pesca per ridurre la dipendenza delle comunità di pesca dalle risorse ittiche e conservare gli stock ittici attraverso incentivi per attività alternative o complementari. Le attività di diversificazione assumono

un ruolo centrale per i pescatori e le loro famiglie, che si trovano ad affrontare il declino delle attività di pesca come conseguenza del depauperamento degli stock. Sui problemi che si pongono per l'attuazione di dette politiche è stato condotto uno studio multidisciplinare nell'ambito del progetto di ricerca DiverSo (Diversificazione delle attività di pesca e sostenibilità nell'area costiera jonica della Sicilia), promosso e finanziato dal Dipartimento della Pesca Mediterranea della Regione Siciliana. Nell'area in esame, nel corso degli anni, la piccola pesca, che contribuiva al miglioramento del livello di vita e all'equilibrio tra ambiente e sviluppo locale, ha sperimentato un costante declino delle catture e l'aumento dei costi di produzione, riflettendo la tendenza generale del Mediterraneo. Tuttavia, l'interesse per la diversificazione dell'attività di pesca nell'area di studio resta limitato per una duplice ragione: i pescatori artigianali sono spesso marginalizzati nella programmazione dello sviluppo locale, pertanto gli interventi settoriali incentrati sulla diversificazione risentono di collegamenti deboli e di scarso coordinamento; la mancanza di capacità ed esperienza all'interno delle istituzioni limita l'efficacia delle iniziative locali nell'affrontare questioni complesse come la gestione delle risorse e lo sviluppo dei mezzi di sussistenza.

Lo studio ha mirato a individuare l'accettabilità sociale e le preferenze degli stakeholder riguardo alle attività di pesca diversificate allo scopo di aiutare le comunità di pesca locali a fruire delle opportunità offerte dal nuovo periodo di programmazione per lo sviluppo sostenibile marittimo e costiero. La implementazione di strategie volte a favorire l'adozione di pratiche di pesca sostenibili e la diversificazione di attività generatrici di reddito che promuovono mezzi di sussistenza integrativi, connessi con le attività della piccola pesca, richiedono un approccio dal basso e il coinvolgimento degli

¹ Giuseppina Carrà, Gabriella Vindigni, Clara Monaco, Giulia Maesano, Iuri Peri, Dipartimento di Agricoltura Alimentazione e Ambiente dell'Università di Catania, email: carra@unict.it

stakeholder (Munda, 2004; Haapasaari et al., 2013; Rey-Valette et al., 2017). L'importanza dei processi partecipativi è risultata evidente per due ragioni principali: la prima, di carattere normativo, attiene ai principi di democrazia e di equità; la seconda di carattere pragmatico, attiene ai criteri di qualità e sostenibilità delle decisioni. In entrambi i casi, i vantaggi della partecipazione sono evidenti. Essa sviluppa la fiducia locale e migliora l'efficacia di un programma.

Il quadro della ricerca è stato ispirato dall'approccio delle scienze post-normali, sviluppato da Funtowicz e Ravetz (1993) all'inizio degli anni '90. Questi autori sostengono la necessità di includere gli attori che operano sul campo come pari e di integrare le loro diverse prospettive nell'analisi scientifica. Sugeriscono, inoltre, che non è possibile fare affidamento solo sulla conoscenza formale e sulle conclusioni dei cosiddetti esperti, a causa della complessità delle interazioni e degli impatti differenti sugli stakeholder. Si raccomanda, pertanto, di coinvolgere una "comunità di pari estesa", composta da tutti coloro che sono interessati e disposti a discutere la questione in causa. Questo approccio combina aspetti analitico-descrittivi e sociali che collegano i problemi scientifici con le preoccupazioni della società. Esso è considerato transdisciplinare, in quanto integra le competenze scientifiche e quelle extra-scientifiche delle comunità interessate. La modellazione partecipativa ha il potenziale per facilitare e strutturare il processo deliberativo all'interno di un dialogo tra esperti e stakeholder. Essa può anche contribuire all'apprendimento collettivo, aumentare la legittimità e far progredire la comprensione scientifica.

2. Strutturazione del problema, selezione degli stakeholder e processo deliberativo

Data la complessità dell'attuazione delle opportunità di diversificazione della pesca

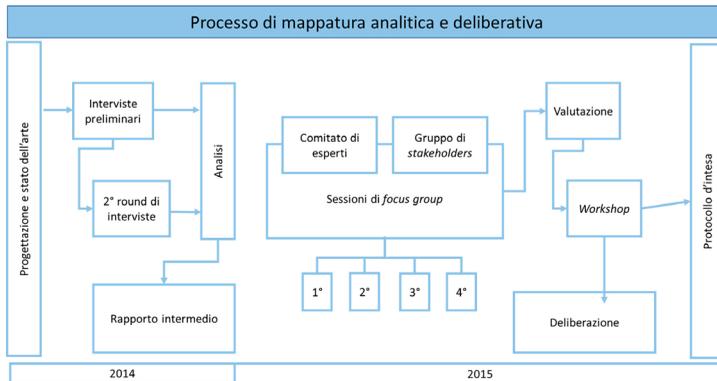
nell'UE, è stato adottato un quadro multi-metodologico basato sul supporto decisionale multicriterio (MCDA). Per un'adeguata strutturazione del problema e per raggiungere risultati positivi negli interventi di supporto alle decisioni analitiche, sono state utilizzate le mappe cognitive che creano una rappresentazione visiva di come i partecipanti pensano a una particolare questione analizzando e organizzando i problemi, identificando cause ed effetti, spiegando i legami causali e schematizzando come i concetti si relazionano tra loro (Eden e Ackermann, 1992; Bryson et al., 1995).

Il processo deliberativo è stato diviso in due fasi (**Figura 1**): la prima per gli "esperti" nella quale il coordinatore del progetto e il team responsabile del progetto, con competenze nel tema in discussione; la seconda per gli stakeholder nella quale i pescatori e coloro che sono coinvolti nella diversificazione della pesca. Pertanto, la strutturazione del problema decisionale si è basata su una discussione facilitata tra esperti e gruppi di stakeholder; discussione che ha permesso di costruire una visione condivisa riguardo all'accettabilità sociale di azioni volte a diversificare le attività di pesca nell'area di studio². Le opinioni degli stakeholder ci hanno aiutato ad integrare le nostre informazioni scientifiche, migliorando le conoscenze economiche, ambientali e sociali locali, nonché a fornire nuove informazioni ai decisori locali (Wiber et al., 2004; Linke et al., 2011; Röckmann et al., 2012; Haapasaari et al., 2013; Degnbol et al., 2006; de Vos e Tatenhove, 2011).

Si è proceduto, dunque, ad applicare il pensiero strategico cognitivo a un problema di politica pubblica al fine di integrare ed esplicitare la comprensione soggettiva dello stesso da parte di più decisori in una mappa cognitiva: partendo dalle diverse azioni individuate nel contesto

² Si ringrazia la dott.ssa Manuela Trovato per il valido contributo fornito nel suo ruolo di facilitatrice per la costruzione delle mappe.

Figura 1. Schema processo di mappatura analitica e deliberativa. (Fonte: Vindigni et al. 2020)



della politica di diversificazione della pesca, si è giunti a fornire una previsione/valutazione d'impatto per gruppi di azioni.

In concreto, è stato effettuato un inventario preliminare delle pratiche locali di diversificazione esistenti e del loro potenziale di sviluppo (Carrà et al., 2014). Quindi, sono stati utilizzati dei questionari per ottenere una conoscenza di base sulla diversificazione locale delle attività ittiche e sulla loro distribuzione spaziale. Essi sono stati somministrati attraverso interviste ai pescatori attivamente impegnati nella pesca costiera. Inoltre, è stata condotta un'indagine esplorativa con i principali stakeholder nell'area di studio. Questa analisi preliminare ha evidenziato i diversi tipi di attività di diversificazione della pesca praticate nella costa ionica, insieme alla loro localizzazione spaziale e alla loro prevalenza. Allo stesso tempo è stata identificata una vasta gamma di attività potenziali, come quelle che hanno la possibilità di migliorare la produzione, aumentare l'efficienza tecnica ed economica, migliorare la qualità del prodotto, permettere un migliore accesso al mercato e che possono avere un effetto positivo o neutro sulle risorse ittiche.

Tutte queste informazioni sono state utilizzate dal *team* di esperti per selezionare in anticipo una serie di opzioni e per fornire delle basi di discussione durante i *focus-group* con gli sta-

keholder (*issue framing*). Ai partecipanti, tuttavia, è stato permesso di sviluppare liberamente la propria valutazione su ulteriori opzioni a loro giudizio significative. Ciò ha fornito importanti informazioni sulle prospettive dei singoli partecipanti e ci ha permesso di verificare la completezza e la pertinenza delle opzioni predefinite. Le attività di diversificazione della pesca, identificate sulla base dell'analisi di cui sopra, sono state valutate secondo la percezione degli stakeholder identificati (Aanesen et al., 2014). Questi comprendono i pescatori artigianali con un interesse diretto nella diversificazione della pesca e tutti coloro che hanno un interesse meno diretto, ma con una prospettiva pertinente sulle opzioni politiche riguardanti il problema in questione.

Ad esempio, coloro che operano all'interno della filiera, i professionisti, i fornitori di servizi dei settori pubblico e privato, ecc. Tutti sono stati reclutati come individui o come rappresentanti di associazioni o istituzioni.

È stata sollecitata un'ampia partecipazione degli stakeholder per aumentare la trasparenza del complesso processo decisionale, mitigare gli interessi contrastanti e migliorare la rilevanza dei risultati. Sono stati, quindi, organizzati diversi *workshop* partecipativi con stakeholder ed esperti. Lo scopo di queste discussioni era quello di promuovere uno scambio di idee tra i partecipanti e di fare un *brainstorming* delle azioni da implementare. Poi, le mappe cognitive sono state co-costruite per configurare le percezioni diverse dei gruppi di partecipanti, mappando i concetti e i possibili collegamenti causali (Kpoumié et al., 2017). Dopo aver convertito questa mappa cognitiva in albero di valori, è stato implementato il metodo AHP (*Analytical Hierarchical Process*) al fine di strutturare gerarchicamente le idee, i criteri e gli obiettivi degli attori per creare una visione

condivisa di azioni strategiche sostenibili per i responsabili politici.

3. Risultati

Sono stati individuati diversi tipi di diversificazione e successivamente classificati in tre settori: il settore del turismo (pescaturismo, turismo sportivo, itti-turismo, pesca da diporto, ecc.), il settore della trasformazione e della vendita dei prodotti (trasformazione del pesce, degustazione in loco, vendita diretta, ecc.) settore delle eco-attività (monitoraggio ambientale, raccolta dei rifiuti, sorveglianza dell'ambiente marino, ecc.). I risultati mostrano che "Vendita diretta e nuove organizzazioni di canali di distribuzione" è la migliore azione preferita tra le attività di diversificazione della pesca considerate. Le altre attività rilevanti sono "Networking per lo sviluppo di strategie commerciali e di marketing", "Etichettatura e certificazione dei prodotti ittici sostenibili", "Aumento del valore dei prodotti ittici attraverso la trasformazione". In definitiva, gli investimenti nella diversificazione della pesca in termini di commercializzazione e trasformazione dei prodotti ittici locali, sviluppo di canali di vendita diretta online con piattaforme di marketing comuni, costituiscono strategie appropriate per il gruppo target di pescatori che possono trattenere una quota maggiore del valore del prodotto.

A queste opzioni, risultate prioritarie, si affiancano i servizi turistici direttamente e indirettamente legati alla pesca costiera sostenibile, quale l'ecoturismo, che può contribuire a migliorare la consapevolezza della protezione ambientale e della conservazione delle risorse culturali.

L'economia verde, i servizi di pulizia, la lotta contro l'inquinamento sono attività pertinenti per la piccola pesca e possono favorirne la diversificazione sostenibile, ma occorre che siano sostenute da incentivi pubblici, in quanto appare problematica ad oggi una loro remunera-

zione attraverso il mercato.

4. Discussione e conclusioni

L'analisi dei risultati suggerisce che la diversificazione delle attività di pesca è un'opzione valida per rendere la piccola pesca più sostenibile. Essa contribuisce ad aumentare il reddito e il benessere nel contesto della piccola pesca, fornendo un modello flessibile e adattivo, socialmente inclusivo, che dà potere agli attori locali (Rey-Valette et al., 2017). Le misure di diversificazione delle attività di pesca non possono essere attuate senza valutare l'interesse e la motivazione delle comunità nel programma. La comprensione del punto di vista della comunità è particolarmente importante per capire le potenziali capacità e utilità delle strategie di diversificazione, che è una delle pietre miliari del *Community Led Local Development* (CLLD) della politica UE (Salas e Gaertner, 2004).

Tuttavia, la valorizzazione delle attività di diversificazione ha bisogno di una strategia integrata. Questo è cruciale soprattutto per le piccole imprese di pesca, dove il flusso produttivo di ogni barca è generalmente basso e discontinuo e il prodotto è altamente deperibile e non può essere né standardizzato né differenziato (Malgoglio et al., 2017). L'aggregazione e la cooperazione sono allora necessarie per raggiungere un adeguato volume e un controllo sull'offerta dei prodotti della pesca costiera, permettendo la differenziazione del prodotto, anche con l'aiuto di un marchio di qualità e una politica di vendita che garantisca un più proficuo collocamento dei prodotti locali.

L'approccio partecipativo adottato per esplorare il potenziale dell'adozione di una strategia di diversificazione della pesca ha fornito una visione molto utile per dare voce alle opinioni e alle preoccupazioni dei pescatori e di altri diversi stakeholder sulle opzioni emerse. Questo dialogo ha dato origine ad accordi sulle azioni da attuare, che possono essere suggerite ai responsabili politici. In sintesi, l'efficace struttu-

razione dei problemi, il processo partecipativo, l'apprendimento reciproco e la comprensione condivisa rappresentano l'acquisizione maggiore del progetto DiverSo. Tuttavia, il notevole impegno speso, seppure sostanziale, non è apparso sufficiente a promuovere l'attivismo dei pescatori, né a garantire esiti concreti in termini di sostenibilità della pesca costiera artigianale. Pertanto, un nuovo progetto è stato messo in campo, *Fresh Fish Alert*, il quale raccoglie i risultati maturati nel contesto del primo progetto e promuove uno spin-off che si avvale di soluzioni innovative per la commercializzazione dei prodotti (*e-commerce*), secondo il modello organizzativo di vendita diretta attraverso una piattaforma *web*. Il progetto intende far fronte ai persistenti fallimenti del mercato che alimentano il costante declino della piccola pesca artigianale, riducendo l'asimmetria informativa lungo la filiera ittica, attraverso un sistema di tracciabilità e di certificazione della qualità, in linea con le esigenze del consumatore, l'evoluzione dei mercati e gli obiettivi di sostenibilità della politica comune della pesca.

Bibliografia

- Aanesen M., Armstrong C.W., Bloomfield H.J., Röckmann C. (2014). What does stakeholder involvement mean for fisheries management? *Ecology and Society*, 19(4), 35.
- Bryson J., Ackermann F., Eden C., Finn C. (1995). Using the 'Oval Mapping Process' to identify Strategic Issues and Formulate Effective Strategies, in: Bryson, J. M. (ed.), *Strategic Pstocklanning for Public and Nonprofit Organizations*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Carrà G., Peri I., Vindigni G. (2014). Diversification strategies for sustaining small-scale fisheries activity: A multidimensional integrated approach. *Rivista di studi sulla sostenibilità*, 1, 79-99.
- de Vos B.I., van Tatenhove J.P.M. (2011). Trust relationships between fishers and government: new challenges for the co-management arrangements in the Dutch flat-fish industry. *Marine Policy*, 35, 218-225.
- Degnol P., Gislason H., Hanna S., Jentoft S., Nielsen J.R., Sverdrup-Jensen S., Clyde Wilson D. (2006). Painting the floor with a hammer: technical fixes in fisheries management. *Marine Policy* 30, 534-543.
- Eden C., Ackermann F. (1992). Strategy development and implementation – the role of a group decision support system. In: Holtham C., *Executive Information Systems and Strategic Decision Support*. Ux-bridge, UK: Unicom, pp. 53-77.
- Funtowicz S.O., Ravetz J.R. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 25, 739-755.
- Haapasaari P., Mäntyniemi S., Kuikka S. (2013). Involving stakeholders in building integrated fisheries models using Bayesian methods. *Environmental Management*, 51(6), 1247-1261.
- Kpoumié A., Damart S., Tsoukiàs A. (2017). *Integrating cognitive mapping analysis into multi-criteria decision aiding*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01510937>
- Linke S., Dreyer M., Sellke P. (2011). The Regional Advisory Councils: what is their potential to incorporate stakeholder knowledge into fisheries governance? *AMBIO*, 40, 133-143.
- Malorgio G., Mulazzani L., Pugliese P., Rota C., Zanasi C., Zuccaro M. (2017). The role of small-scale fisheries in Mediterranean coastal communities. An analytical framework for their development. *New Medit*, XVI (2), 19-26.
- Rey-Valette H., Mathé S., Salles J.M. (2017). An assessment method of ecosystem services based on stakeholders' perceptions: The Rapid Ecosystem Services Participatory Appraisal (RESPA). *Ecosystem Services*, 28, 311-319.
- Röckmann C., Ulrich C., Dreyer M., Bell E., Borodzic E., Haapasaari P., Hauge K.H., Howell D., Mäntyniemi S., Miller D., Pastoors M. (2012). The added value of participatory modelling in fisheries management—what has been learnt? *Marine Policy*, 36, 1072-1085.
- Salas S., Gaertner D. (2004). The behavioral dynamics of fishers: management implications. *Fish and Fisheries*, 5(2): 153-167.
- Wiber M., Berkes F., Charles A., Kearney J. (2004). Participatory research supporting community-based fishery management. *Marine Policy*, 28, 459-468.
- Vindigni G., Carrà G., Peri I., Maesano G. (2020). Eliciting stakeholder preferences on the potential benefit of diversified small scale fishery activities. *New Medit*, n.3.

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 agroalimentari 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., Bacenetti 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

Incontri ravvicinati tra sociologia, urbanistica e scienza post-normali per la prevenzione dei rischi

Bruna De Marchi e Scira Menoni¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS32

Riassunto. In questo articolo rivisitiamo due esperienze condotte insieme: il disegno di una campagna di comunicazione nel contesto della “Direttiva Seveso” e lo sviluppo di una serie di attività partecipative nell’ambito di un progetto finanziato dalla Commissione europea. Nel primo caso il fulcro dell’attività consisteva nell’effettuare una valutazione tecnica del rischio tenendo allo stesso tempo conto dell’esperienza vissuta da quanti vivono in prossimità di un impianto a rischio di incidente rilevante. Nel secondo caso furono progettati dei living lab e workshop al fine di esplorare nuovi modi di condivisione e co-produzione della conoscenza per ridurre il rischio di disastri. In entrambi i casi ci siamo impegnate per incoraggiare il dialogo fra diverse discipline e la loro integrazione con diversi tipi di conoscenze ed esperienze, di tipo professionale e non.

Parole chiave: sociologia, uso del suolo e pianificazione urbana, riduzione del rischio, comunità estesa di pari.

1. Introduzione

Rischi, catastrofi, disastri, incidenti sono temi di interesse per molti settori disciplinari che li hanno affrontati con prospettive diverse e, fino a tempi recenti, fra loro non comunicanti, per non dire incompatibili.

Terremoti, eruzioni vulcaniche, alluvioni, frane, incidenti industriali, inquinamenti ambientali, ecc. hanno dato origine a discipline e sotto-discipline sempre più specialistiche, che hanno favorito una comprensione sempre più puntuale dei fenomeni in oggetto, grazie a un’attenzione centrata prevalentemente sulle loro dinamiche fisiche e cause immediate. I progressi della

¹ Bruna De Marchi, Senter for Vitenskapsteori (SVT), Università di Bergen. Scira Menoni, Dipartimento di Architettura, Ambiente Costruito e Ingegneria delle Costruzioni, Politecnico di Milano, email: brunademarchi@gmail.com

conoscenza scientifica e delle sue applicazioni tecniche, impensabili fino a pochi decenni fa, hanno tuttavia allo stesso tempo ampliato la tipologia dei rischi e soprattutto le loro interconnessioni, rendendo oltretutto obsoleta la tradizionale distinzione fra disastri di origine naturale ed antropica, a causa delle interconnessioni esistenti fra eventi scatenanti e loro conseguenze, spesso non immediatamente riconoscibili perché fra loro lontane nello spazio o differite nel tempo². La natura socio-ecologica di molti disastri, già intuita dai pionieri in questo campo (in particolare White, 1945) è oggi ampiamente riconosciuta (Chmutina et al., 2017). Pur con notevoli differenze fra paesi e aree geografiche, l'interesse delle scienze sociali per lo studio dei disastri si è manifestato con un certo ritardo e notevoli discontinuità³. In Italia, l'origine di un interesse non solo occasionale si può far risalire alle ricerche condotte nell'ambito dell'Istituto di Sociologia Internazionale di Gorizia (ISIG) a seguito del terremoto del Friuli del 1976. Il Programma Emergenze di Massa (PEM), istituito negli anni immediatamente successivi, denotava già nella sua denominazione l'ampia-

2) L'etichetta *na-tech*, ormai di uso comune (Krausman et al., 2017) fa riferimento a disastri che hanno alla loro origine eventi scatenanti non immediatamente ascrivibili ad attività umana ma che possono innescare una catena di guasti o malfunzionamenti in installazioni industriali, infrastrutture energetiche o di altro tipo, amplificando così il danno originario. L'esempio più eclatante è quello del terremoto e tsunami di Tōhoku del 2011 all'origine dell'incidente alla centrale nucleare di Fukushima Daiichi, in Giappone. Una concatenazione di eventi inversa, ossia un'attività umana all'origine di fenomeni considerati naturali per eccellenza, era difficilmente immaginabile e di fatto non era mai stata osservata fino a tempi recenti. In questo caso, un esempio significativo sono i fenomeni sismici innescati dall'impiego del *fracking* (*hydraulic fracturing*) per l'estrazione di gas naturale e petrolio, una tecnologia risalente agli anni 1940, ma largamente applicata solo dalla fine del secolo scorso. La connessione, dapprima negata e poi minimizzata, è ormai riconosciuta e oggetto di studi approfonditi (Helleland & Adnanes, 2020).

3) Uno dei primi centri dedicati allo studio dei disastri con un approccio di scienze sociali - il *Disaster Research Centre* (DRC) - fu istituito nel 1963 all'Ohio State University e nel 1985 si trasferì all'Università del Delaware, dove si trova tuttora. <https://www.drc.udel.edu>. Il primo studio nel settore è di alcuni decenni precedente (Prince, 1920) e riguarda un disastro di origine antropica: l'esplosione di una nave carica di esplosivi nel porto canadese di Halifax nel 1917, che causò enorme distruzione e un numero di vittime stimato intorno alle 1700.

mento delle aree di indagine, con l'inclusione di un'ampia gamma di fenomeni non limitati a quelli di tipo sismico né all'ambito esclusivamente locale. Oltre che da un interesse teorico, la ricerca era fortemente motivata da obiettivi pratici e concreti, ossia individuare i punti di maggiore vulnerabilità dei sistemi sotto stress e fornire indicazioni atte ad aumentarne la resilienza. La condivisione di tali obiettivi originò una consuetudine al dialogo, se non sempre alla collaborazione, con diverse discipline incluse quelle fisiche e ingegneristiche e con professionisti di ambito non accademico operanti nella prevenzione e gestione delle emergenze.

Tra le varie discipline con le quali la sociologia dei disastri ha avuto maggiore facilità a dialogare vi è indubbiamente l'urbanistica⁴. Il progetto urbanistico deve partire inevitabilmente (o meglio dovrebbe) da un'accurata valutazione della domanda sociale di servizi e di "città", e ciò comporta un'attenzione specifica alle questioni di sociologia urbana. Il collegamento con la sociologia dei disastri era poi facilitato da una delle matrici dell'urbanistica moderna, quella igienico-sanitaria, trascurata forse negli ultimi decenni con alcune eccezioni (Treu e Menoni, 2005; Zucconi, 1999) ma destinata a ritornare prepotentemente in primo piano con la crisi pandemica Covid 19 in cui ci troviamo ora immersi⁵. Anche nei nostri lavori, ci è capitato di sconfinare l'una nel dominio disciplinare dell'altra (Scolobig et al., 2012; Menoni, 2004). Ciò non deve essere inteso come tentazione all'olismo e all'abbandono della specificità dei

4) Disciplina giovane, nella sua accezione moderna affermata nell'Ottocento per rispondere ai problemi acuti delle città industriali, deve le sue stesse origini ad un coacervo di saperi, tra i quali spiccano indubbiamente l'architettura in quanto arte e scienza della costruzione delle città, ma anche la giurisprudenza e le scienze politiche.

5) L'ingegneria sanitaria assumeva un ruolo di primaria importanza nel delineare alcune regole di progettazione e ordinamento urbano degli edifici finalizzate a garantire standard minimi di aereazione, salubrità e igiene. Si pensi alle dibattute riforme per dotare le grandi metropoli dell'Ottocento, a partire da Londra, di un sistema di fognature capaci di sostenere città che nell'arco di pochi decenni avevano visto aumentare la propria popolazione di diversi ordini di grandezza.

propri strumenti analitici e di ricerca, quanto piuttosto come la naturale evoluzione di saperi che si incontrano nelle zone di frontiera, nelle quali non solo si produce l'innovazione ma anche si cercano soluzioni a problemi complessi che per loro natura richiedono il coinvolgimento di più esperti e competenze.

2. Il nostro incontro

Le nostre strade si incontrano circa trent'anni fa, quando una di noi, Bruna De Marchi, sociologa, si trovava al Centro Comune di Ricerca (CCR) della Commissione Europea di Ispra⁶ in qualità di esperta nazionale distaccata dall'Istituto di Sociologia Internazionale di Gorizia (ISIG), dove per vari anni aveva coordinato il Programma Emergenze di Massa (PEM) sopra menzionato, occupandosi in particolare di percezione e comunicazione del rischio. La necessità di una figura professionale di questo tipo, al tempo inesistente nell'organigramma del CCR, si era manifestata in concomitanza con l'approvazione della prima cosiddetta "direttiva Seveso"⁷ e la necessità per gli Stati membri (al tempo 12) di ottemperare all'obbligo di informare le persone esposte al rischio di incidenti rilevanti derivati da determinate attività industriali sulle misure di sicurezza e sulle norme da seguire in caso di incidente.

Scira Menoni stava seguendo un percorso di dottorato sul nesso tra pianificazione e incertezza che l'avrebbe portata a svolgere un anno di ricerca negli Stati Uniti all'Università del Massachusetts. Il primo incontro avvenne nel marzo 1993 al Centro Comune di Ricerca di Ispra, e segnò l'inizio di una collaborazione pluridecennale. Fu anche l'occasione per dialogare con Silvio Funtowicz, anche egli al tempo al CCR, che stava elaborando insieme a Jerry Ravetz l'idea

di scienza post-normale (Funtowicz e Ravetz, 1993/2020), già precedentemente abbozzata (Funtowicz e Ravetz, 1990a), e che avrebbe influenzato notevolmente i nostri percorsi professionali individuali e le nostre esperienze congiunte, di cui qui riportiamo due esempi⁸.

3. La campagna informativa ex "direttiva Seveso" nel comune di Pedrengo (Bergamo)

Negli anni tra il 2000 e il 2003, lavorammo insieme con il Comune di Pedrengo, sede di un'azienda classificata ad alto rischio e soggetta alla direttiva Seveso⁹, per redigere un piano di emergenza comunale specifico e disegnare la successiva campagna informativa. L'esperienza si inquadrava nel lavoro condotto nello stesso arco di tempo dalla Prefettura per la redazione di tutti i piani di emergenza esterni per gli "impianti Seveso" situati in provincia di Bergamo. In tal modo il lavoro per il Comune si intrecciò al lavoro con la Prefettura e costituì una reale opportunità di interagire con tutti gli attori istituzionali del processo, dai vigili del fuoco, al responsabile della sicurezza dell'azienda, ai comuni interessati dall'area di danno, ai medici del 118, alla polizia. Si trattò di una vera e propria occasione di apprendimento, in quanto tutte le parti ebbero la possibilità di acquisire nuove conoscenze e nuove competenze. Ad esempio, la costruzione del piano e della successiva campagna di informazione permisero al Sindaco di comprendere appieno e in termini operativi le implicazioni della sua responsabilità in quanto autorità locale di protezione civile. Per noi, si trattò di confrontarci con le procedure e i processi della pubblica amministrazione, toccando con mano opportunità e limiti alla possibilità di innovazione in un ambito pratico di ricerca applicata e non solo teorica. In questo ci venne in aiuto una precedente esperienza operativa nell'area di Porto Marghera (De

6) <https://ec.europa.eu/jrc/en/about/jrc-site/ispra>

7) Tre direttive (con vari emendamenti) sono state approvate a distanza di un decennio circa l'una dall'altra: CEE, 1982, emendata nel 1987 e nel 1988 (CEE, 1987; CEE, 1988); CE, 1996, emendata nel 2003 (CE, 2003) e infine UE, 2012, tuttora in vigore. Al tempo era in vigore la direttiva del 1982, con i successivi emendamenti del 1987 e 1988. Il secondo aveva ampliato la portata dell'obbligo di informazione al pubblico.

8) Peraltro, la lettura del libro *Uncertainty and Quality in Science for Policy* (Funtowicz e Ravetz, 1990b) costituì per Scira Menoni un riferimento molto importante e che aiutò ad indirizzare i primi passi della ricerca negli Stati Uniti.

9) Si trattava della 96/82/CE all'epoca vigente e recepita nell'ordinamento italiano con D.lgs 334/1999 (CE, 1996).

Marchi e Funtowicz, 1997; De Marchi, 2000) e un esercizio di comparazione svolto su richiesta della Commissione europea sulle dinamiche e la gestione di vari incidenti rilevanti accaduti accaduti negli Stati membri, che al tempo erano dodici (De Marchi, 1996).

Per quanto riguarda la campagna informativa, vale la pena ricordare che il Sindaco volle farla a valle del piano con l'idea, giusta, di non comunicare solo il "rischio" ma anche i modi per gestirlo. Furono organizzati vari incontri con diversi interlocutori, in un crescendo che portò dapprima a condividere l'analisi del rischio e il relativo piano di gestione con la polizia comunale e con gli impiegati del comune, per poi allargarsi e includere i proprietari e i gestori di altri impianti industriali dell'area e i sindaci dei comuni limitrofi, e concludersi con un'assemblea pubblica con la popolazione sia del comune in cui sorgeva l'azienda soggetta alla "Seveso" sia dei comuni limitrofi interessati dall'area potenziale di danno¹⁰. In quest'ultima fu discusso il foglio illustrativo che era stato redatto in bozza e sul quale si chiedeva il contributo della popolazione intervenuta.

4. Il progetto Know4drr ¹¹

Partendo già in fase di proposta dall'assunto che la conoscenza non è un bene trasferibile da un soggetto a un altro come un oggetto, ma che richiede invece un processo sociale di condivisione e di costruzione partecipata, il progetto Know4drr ha costruito diverse occasioni di confronto tra discipline e soggetti diversi riconosciuti come portatori di conoscenze specifiche, sinteticamente definibili come conoscenza scientifica,

10) La scelta di includere attori dei comuni limitrofi era motivata dalla consapevolezza che i confini delle aree a rischio non necessariamente si sovrappongono a quelli amministrativi. Cfr nota 12.

11) Know4drr (*Enabling knowledge for disaster risk reduction in integration to climate change adaptation* – C.N. 603807), rispondeva a un bando del Settimo Programma Quadro di Ricerca della Commissione Europea che chiedeva di indagare le ragioni per cui, nonostante i notevoli avanzamenti della conoscenza sui rischi naturali, i danni e gli impatti fossero crescenti e di proporre soluzioni a questa situazione paradossale.

legislativa, organizzativa e "laica". Oltre ad una serie di seminari interattivi, in cui si sono sperimentate forme di interazione basate su giochi di simulazione e scenari di eventi calamitosi sui quali intervenire per prevenirne, mitigarne gli effetti o ricostruire, il progetto prevedeva quattro *living lab*, nei quali furono stabiliti rapporti privilegiati con interlocutori pubblici e privati di riferimento che permisero di lavorare davvero sul campo e di promuovere un diverso modo di condividere e costruire insieme conoscenze. Tra questi ricordiamo il *living lab* costruito con l'autorità di Bacino del Po che costituì l'occasione per proporre metodi più avanzati di valutazione del rischio a supporto del piano di gestione del rischio alluvioni per il primo ciclo di valutazione e pianificazione previsto per il dicembre 2015 (CE, 2007).

Due sono stati i contributi più rilevanti del progetto: da un lato una riflessione sui processi di produzione dei e interazione tra i diversi tipi di conoscenza e sulle difficoltà e le opportunità di superamento delle barriere che esistono tra diversi ambiti di competenza. Dall'altro un approfondimento sulla natura stessa della conoscenza e della sua relazione con l'ignoranza che funge da stimolo a cercare nuove frontiere e nuovi campi da esplorare per risolvere nodi ancora irrisolti, anche se a volte l'ignoranza è tale perché non si (ri)conoscono o non si sospettano ambiti di ignoranza. Paradossalmente, ma forse nemmeno troppo, nuove conoscenze disvelano nuovi campi inesplorati e fanno emergere nuovi ambiti di ignoranza.

5. Conclusioni

I due casi brevemente descritti sono fra loro molto diversi, ma entrambi (come molti altri a cui abbiamo lavorato, insieme¹² o separatamente)

12) Ad esempio nell'ambito del progetto Europeo Ensure (7PQ - *Enhancing resilience of communities and territories facing natural and na-tech hazards* n. 212045) sulla costruzione di strumenti e metodi per la valutazione della vulnerabilità multirischio e in quello del progetto Scenario (6PQ - *Support on Common European Strategy for sustainable natural and induced technological hazards mitigation*, CN 036979) che ha proposto nuove traiettorie di ricerca sui rischi naturali e l'adattamento ai cambiamenti climatici.

sono ispirati dalla convinzione che la riduzione dei rischi e la gestione dei disastri richiedano l'integrazione di vari tipi di conoscenze: quelle derivate dalla scienza, nell'accezione ampia del termine tedesco di *Wissenschaft* (*vitenskap* in norvegese), e quelle derivate da saperi pratici, vuoi di tipo tecnico vuoi acquisiti attraverso esperienze di vita personalmente vissute o trasmesse oralmente.

Il primo caso discusso aveva una valenza immediatamente operativa, ossia la redazione di un piano comunale di emergenza e la successiva campagna informativa per la sua diffusione. Un tratto particolarmente innovativo è stato l'aver cercato il contatto con i comuni limitrofi, superando la visione limitativa insita nella normativa italiana attuativa delle direttive Seveso che stabilisce l'obbligo di informazione, a carico del sindaco, solamente per i residenti dei comuni in cui sono localizzate (una o più) installazioni a rischio di incidente rilevante¹³. La disponibilità ed impegno del sindaco nell'appoggiare la nostra proposta di ampio coinvolgimento ha trainato alcuni attori chiave, dapprima riluttanti, a prendere parte al processo nel quale riconoscevano di avere una parte attiva e non di meri fruitori di un'informazione pre-confezionata. Ciò non significa affatto che differenze e contrasti siano stati appianati, né tale era il nostro obiettivo, mirato innanzitutto a chiarire e motivare le differenti posizioni e competenze e a far emergere la diversità di bisogni, aspettative, risorse, vincoli e così via. Benché di tipo più accademico, anche il secondo caso descritto era fortemente orientato ad applicazioni di tipo pratico-operativo, grazie alla scelta di concentrarsi sui *living lab* e di coinvolgere una vasta gamma di attori, con diverse

13) L'appellativo "Seveso", con cui le direttive sono normalmente indicate, deriva dal nome del comune lombardo che subì le maggiori conseguenze dell'incidente accaduto il 10 luglio del 1976 con la fuoriuscita di diossina. La fabbrica in cui avvenne l'incidente non era però localizzata a Seveso, bensì nel comune confinante di Meda. Paradossalmente, se al tempo il decreto di recepimento fosse stato in vigore (e attuato), precedentemente all'incidente i cittadini del secondo comune sarebbero stati informati sui rischi e relativi comportamenti protettivi, quelli di Seveso no.

specializzazioni e competenze, incluse quelle gestionali a diversi livelli di governo.

Mettere a confronto interlocutori con *background*, ruoli, interessi e priorità differenti è un antidoto ad un atteggiamento riduzionista che non consente di concepire i problemi nella loro complessità e tende a promuovere soluzioni semplicistiche, spesso basate su una acritica fiducia nella tecnologia con una totale mancanza di considerazione per il contesto socio-politico. Certamente, discutere di ignoranza è più agevole in situazioni in qualche modo simulate, come nel caso di un progetto di ricerca, dove è minore il timore che ciò venga interpretato come un'ammissione o una denuncia di incompetenza. Tuttavia la nostra scommessa è stata ed è che "scoperte e apprendimenti" relativi alla conoscenza e all'ignoranza vengano acquisiti e trasferiti, almeno in parte, nel "mondo reale". Inoltre il confronto fra attori è in ogni caso utile a illuminare le aree di *uncomfortable knowledge* dissimulate in ogni organizzazione (Rayner 2012; Flyvbjerg, 2013)¹⁴.

La scelta di dare diritto di parola e di ascolto ad una vasta gamma di interlocutori si ispira fortemente all'idea di *extended peer community* (Funtowicz e Ravetz, 1993/2003), nella piena consapevolezza delle difficoltà che tale scelta comporta. Nella nostra esperienza, e non solamente con riguardo ai casi qui descritti, tutti gli attori coinvolti hanno generalmente apprezzato questo approccio, che richiede grande costanza e notevoli capacità relazionali e comunicative da parte dei promotori per vincere resistenze iniziali e creare un clima, se non di vera e propria fiducia, almeno di tolleranza e rispetto reciproco.

Bibliografia

CE (1996). Direttiva 96/82/CE del Consiglio, del 3 dicembre 1996, sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose *GUCE L10*, 14/01/1997 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A31996L0082> Recepita dall'Italia

14) Si veda anche <https://uncomfortableknowledge.com/>

- con D. Lgs. 17/08/1999, n. 334, Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose. *GU*, 228, 28/09/1999, Supplemento Ordinario n. 177. https://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=1999-09-28&atto.codiceRedazionale=099G0406&elenco30giorni=false
- CE (2003). Direttiva 2003/105/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2003, che modifica la direttiva 96/82/CE del Consiglio sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003L0105&from=IT> Recepita dall'Italia D.Lgs. 238/05. https://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2005-11-21&atto.codiceRedazionale=005G0263&elenco30giorni=false
- CE (2007). Direttiva 2007/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2007 relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni. *GUUE L288*, 06/11/2007. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32007L0060>. Recepita dall'Italia con D.Lgs. 23/02/2010, n. 49 Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni. (10G0071) *GU* 151, 77 02/04/2010. <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2010/04/02/010G0071/sg>
- CEE (1982). Direttiva 82/501/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1982, sui rischi di incidenti rilevanti connessi con determinate attività industriali *GU L 230*, 05/08/1982, pagg. 1-18. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:31982L0501&from=IT>.
- CEE (1987). Direttiva 87/216/CEE del Consiglio del 19 marzo 1987 che modifica la direttiva 82/501/CEE sui rischi rilevanti connessi con determinate attività industriali *GUCE L85*, 28/03/1987.
- CEE (1988). Direttiva 88/610/CEE del Consiglio del 24 novembre 1988 che modifica la direttiva 82/501/CEE sui rischi di incidenti rilevanti connessi con determinate attività industriali. *Gazzetta ufficiale L 336 del 07/12/1988 pag. 14 - 18*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:31988L0610&from=EN>.
- Chmutina, K., von Meding, J., Gaillard, J.C., Boshier, L. (2017). Why natural disasters aren't all that natural. *Open democracy*. <https://www.opendemocracy.net/en/why-natural-disasters-arent-all-that-natural/>
- De Marchi, B. (1996) *Review of Chemical Emergencies Management in the EU Member States*. Report EUR 16421 EN, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ca8922fb-f832-4d80-8c81-0a1236824d70/language-en/format-PDF/source-213827953>
- De Marchi, B. (2000). Learning from Citizens: A Venetian Experience. *Journal of Hazardous Materials*, 78(2-3), 247-259
- De Marchi B., S. Funtowicz (1997). Proposta per un modulo comunicativo sperimentale sul rischio chimico a Porto Marghera. *Quaderno 97-6*, Gorizia: ISIG, Programma Emergenze di Massa. <https://isig.it/en/publications/working-papers/emergencies/>
- Flyvbjerg, B. (2013). How Planners Deal with Uncomfortable Knowledge: The Dubious Ethics of the American Planning Association. *Cities*, 32, 157-163. DOI: 10.1016/J.CITIES.2012.10.016, 2013
- Funtowicz, S., Ravetz, J. (1990a). Post-normal science: A new science for new times. *Scientific European* (October), 20-22.
- Funtowicz, S., Ravetz, J. R. (1990b). *Uncertainty and Quality in Science for Policy*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Funtowicz, S.O., Ravetz, J.R. (1993/2020). Science for the post-normal age. *Futures*, 25(7), 739-755. Republished (2020) *Commonplace* <https://doi.org/10.21428/6ffd8432.8a99dd09>
- Helleland Ådnes, J. (2020). Conducting research on man-made earthquakes. VISTA-senter, University of Bergen. <https://www.uib.no/en/news/139594/conducting-research-man-made-earthquakes>
- Krausmann, E., Cruz, A.M., Fendler, R., Salzano, E. (2017) Technological risk: Natech. In: Poljansek, K., Martin Ferrer, M., De Groeve, T., Clark, I. (Eds.) *Science for Disaster Risk Management 2017: Knowing better and losing less*. EUR 28034 EN, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 367-377.
- Martinotti, G. (1998). *Metropoli. La nuova morfologia sociale della città*. Bologna: Il Mulino.
- Menoni, S. (2004). Land use planning in hazard mitigation: Intervening on social and systemic vulnerabilities. An application to seismic risk prevention. In: R. Casale, R., Margottini, C. (Eds.) *Natural disasters and sustainable development*. Heidelberg: Springer Verlag, 165-182.
- Prince, S. H. (1920). *Catastrophe and Social Change*. New York: Columbia University Press.
- Rayner, S. (2012). Uncomfortable knowledge: the social construction of ignorance in science and environmental policy discourses. *Economy and Society*, 41(1), 107-125. DOI:10.1080/03085147.2011.637335
- Scolobig, A., De Marchi, B., Borga, M. (2012). The missing link between flood risk awareness and preparedness: Findings from case studies in an Alpine Region. *Natural Hazards*, 63, 499-520. DOI 10.1007/s11069-012-0161-1.
- Treu, M.C., Menoni, S., (2005). Città, sicurezza, salute: un'ipotesi di formazione avanzata. In: Bellaviti, P. (cur). *Una città in salute. Healthy Urban Planning a Milano: un approccio e un programma per una città più sana, vivibile, ospitale*. Milano: F. Angeli, 137-141.
- UE (2012). Direttiva 2012/18/UE del parlamento europeo e del Consiglio del 4 luglio 2012 sul controllo del

pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose, recante modifica e successiva abrogazione della direttiva 96/82/CE del Consiglio, *GUUE*, L 197, 24/06/2012. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/?uri=celex:32012L0018>. Recepita in Italia con D.Lgs 26/06/2015, n. 105, Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose. *GU*, 161, 14/07/2015 - Suppl. Ordinario n. 38. <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2015/07/14/15G00121/sg>.

White, G. (1945). *Human Adjustment to Floods*. Geography Research Paper No. 29. Chicago: University of Chicago Department of Geography

Zucconi, G. (1999). *La città contesa. Dagli ingegneri sanitari agli urbanisti (1885-1942)*. Milano: Jaca Book.

Ambiguità e co-costruzione della conoscenza nella gestione dei rischi climatici: alcune riflessioni dal progetto di ricerca NAIAD

Raffaele Giordano¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS33

Riassunto. *I processi di co-creazione della conoscenza basati sul coinvolgimento degli stakeholder e delle comunità locali per lo sviluppo di modelli stanno diventando sempre più popolari nell'ambito della gestione dei rischi connessi con i cambiamenti climatici. Nonostante i numerosi benefici, sia per i decisori che per i partecipanti, alcune fondamentali questioni restano largamente irrisolte. Tra queste la gestione dell'ambiguità nella percezione e strutturazione di un problema da parte di differenti stakeholder svolge un ruolo prioritario. La necessità, infatti, di garantire la legittimità del processo, coinvolgendo tutti i possibili stakeholder, rischia di creare barriere al processo di co-costruzione della conoscenza, a causa della contemporanea presenza di differenti - e spesso conflittuali - problem frame. Questo lavoro, basato sulle esperienze nell'ambito del progetto "Nature Insurance value: Assessment and Demonstration" (NAIAD), dimostra come l'ambiguità tra differenti stakeholder possa contribuire alla creatività del processo di co-creazione della conoscenza nel caso di efficace interazione tra gli stakeholder stessi.*

Parole chiave: co-costruzione della conoscenza, modelli partecipativi, *social network analysis*, ambiguità.

1. Introduzione

Tra i vari approcci relativi alla co-costruzione della conoscenza per la gestione dei rischi connessi con i cambiamenti climatici, l'adozione di approcci partecipativi per lo sviluppo di modelli ambientali e di gestione delle risorse sta riscuotendo notevole successo (Voinov & Bousquet, 2010; Voinov et al., 2016). L'avvento di questi approcci ha segnato l'interruzione di una prassi, consolidata negli anni, in base alla quale i modellisti facevano esclusivamente

¹ Istituto di Ricerca sulle Acque, Consiglio Nazionale delle Ricerche, email: raffaele.giordano@cnr.it

riferimento alla conoscenza scientifica nella costruzione dei propri modelli. Scienziati, modellisti e sviluppatori di software rivestivano il ruolo di esperti e tendevano ad ignorare la possibilità che fosse necessario coinvolgere altri attori per decidere “cosa” risolvere (definizione del problema), come analizzarlo (costruzione del modello) e come risolverlo (costruzione delle alternative). Nonostante i benefici derivanti dalla modellazione partecipata siano stati descritti in vari lavori (ad es. Brugnach et al., 2017), è importante sottolineare come i modelli partecipativi, per essere in grado di rappresentare la conoscenza degli stakeholder ed essere utilizzati per supportare le decisioni, debbano soddisfare tre criteri principali. Devono essere salienti, in grado, cioè, di fornire informazioni che siano davvero utili per i decisori, chiamati a prendere decisioni sulla base dei risultati dei modelli, e per gli stakeholder che hanno contribuito al loro sviluppo. Devono essere credibili, in grado, cioè, di fornire informazioni che possano essere considerate affidabili da coloro che dovrebbero utilizzare i risultati dei modelli. Infine, i modelli partecipativi devono essere legittimi, in grado, cioè, di rappresentare ed integrare la conoscenza dei vari stakeholder coinvolti nel processo. Diviene, quindi, indispensabile adottare strumenti e metodologie in grado di raccogliere e strutturare differenti tipi di conoscenza, mantenendo traccia di questa diversità.

Il presente contributo è focalizzato sulla legittimità dei modelli partecipativi e sull'analisi dell'ambiguità quale strumento a supporto della co-creazione della conoscenza. L'ambiguità fa riferimento ad un tipo particolare di incertezza ed indeterminazione, non eradicabile nei processi partecipativi, riferita alla presenza di differenti - e spesso conflittuali - *problem frame* (Brugnach et al., 2011). L'ambiguità è parte integrante dei processi decisionali multi-attori (Jasanoff, 2007). La presenza di ambiguità può

avere un duplice impatto sulla qualità dei processi decisionali multi-attori. Per un verso, la presenza di differenti prospettive può facilitare la creatività del processo decisionali, guidando i partecipanti verso soluzioni innovative per il problema in esame. Per l'altro, l'ambiguità può spingere verso la polarizzazione dei punti di vista, riducendo la capacità del gruppo di creare una base comune per la comunicazione e la definizione di azioni. Tali condizioni influiscono in maniera determinante sulla co-creazione di conoscenza e sviluppo di modelli partecipativi (Brugnach et al., 2011).

La maggior parte degli approcci esistenti riguardanti il supporto alla co-creazione della conoscenza definiscono l'ambiguità come distanza tra le percezioni dei vari stakeholder. Questi approcci puntano a facilitare il raggiungimento del consenso tra i vari partecipanti, attraverso la riduzione della distanza tra i vari punti di vista (Herrera-Viedma et al., 2002). È importante sottolineare come questi approcci trascurino le relazioni tra gli stakeholder ed il loro ruolo nell'influenzare il processo di co-creazione della conoscenza. Tuttavia, gli individui non agiscono in maniera isolata (Kolleck, 2013; Siegel, 2009; Sueur et al., 2012). Le prove dimostrano che la struttura delle reti di interazioni, sia in termini di modelli di connessione che di distribuzione degli individui al loro interno, influenza il comportamento interdipendente degli agenti e gli esiti aggregati del processo collettivo di costruzione della conoscenza (Siegel, 2009). Attraverso meccanismi di interazione, i diversi attori decisionali tendono ad allineare i propri frame problematici, superando le barriere causate dall'ambiguità nella definizione dei problemi (Brugnach et al., 2011; Dewulf & Bouwen, 2012). I conflitti possono non verificarsi tra decisori con frame di problemi piuttosto diversi, ma con buone relazioni (Liu et al., 2019).

Il presente contributo descrive brevemente

come la co-creazione di conoscenza in ambienti decisionali multi-attori richieda la presenza di un'efficace rete di interazione tra i vari attori coinvolti nel processo. A tal fine, sono descritte le esperienze svolte nell'ambito del progetto NAIAD ([www. http://naiad2020.eu/](http://naiad2020.eu/)) che aveva come obiettivo la co-costruzione di conoscenza per il co-design di *Nature-Based Solutions* (NBS) per la riduzione dei rischi connessi con i cambiamenti climatici. Come definito dalla Commissione Europea, le NBS sono soluzioni ispirate e supportate dalla natura, in grado di fornire contemporaneamente benefici ambientali, sociali ed economici e aiutare a costruire la resilienza. A tal fine, sono descritte le esperienze svolte nell'ambito del progetto NAIAD (EU H2020) che aveva come obiettivo la co-costruzione di conoscenza per il co-design di NBS per la riduzione dei rischi connessi con i cambiamenti climatici.

2. Miglioramento delle interazioni tra stakeholder e decisori per la co-costruzione della conoscenza

I risultati ottenuti nel caso di studio di Medina del Campo (Spagna), caratterizzato da uno dei più importanti acquiferi del bacino del Douro, sono descritti in questa sezione. L'attuale livello di sfruttamento della falda per fini irrigui e la contemporanea, duratura, siccità stanno provocando un progressivo depauperamento della risorsa sotterranea, sia dal punto di vista qualitativo, sia da quello quantitativo.

Il progetto NAIAD puntava a facilitare il processo di coinvolgimento dei vari stakeholder, al fine di co-creare una NBS per proteggere la qualità della falda e garantire la produzione dei vari servizi ecosistemici. A tal fine, è stato adottato una metodologia multi-fase, fortemente basata su approcci analitici necessari per identificare ed analizzare le potenziali barriere alla co-creazione della conoscenza per la progettazione della NBS. In particolare, il lavoro svolto

dal sottoscritto ha riguardato l'individuazione delle barriere alla collaborazione dovute ad una limitata interazione tra i vari stakeholder.

A tal fine sono stati utilizzati due principali strumenti di analisi: i) *Social Network Analysis* (SNA), in grado di mappare ed analizzare la complessa rete di relazioni (formali ed informali) tra i vari decisori, contribuendo ad individuare punti di vulnerabilità nella rete di relazioni; ii) sviluppo di una *Fuzzy Cognitive Map* (FCM), in grado di simulare in maniera qualitativa scenari di intervento. Per quanto concerne quest'ultimo aspetto, è importante sottolineare come la FCM abbia consentito di analizzare come i punti di vulnerabilità della rete di relazioni tra i vari stakeholder possano condurre a barriere alla collaborazione ed alla co-creazione della conoscenza. La descrizione dettagliata degli approcci metodologici adottati esula dagli obiettivi di questo lavoro.

Tra le varie metodologie di SNA descritte nella letteratura scientifica (e.g. Borgatti, 2006; Ingold, 2011; Lienert et al., 2013), in questo lavoro abbiamo applicato *l'Organizational Risk Analysis* (ORA), basata sull'assunto secondo cui l'efficacia delle interazioni tra vari stakeholder è influenzata dalla loro capacità di condividere informazioni e di collaborare alla realizzazione condivisa di specifici compiti utilizzando le informazioni scambiate (Carley, 2002; Giordano et al., 2017). Un workshop con gli stakeholder locali ha consentito di co-disegnare la mappa delle interazioni esistenti tra i vari attori decisionali in merito alla gestione e tutela delle acque di falda. Durante il workshop, ai partecipanti era richiesto di collegare tra loro tre elementi fondamentali: i) attori; ii) informazioni; e iii) task. Ai partecipanti era, inoltre, richiesto di specificare la forza del legame disegnato sulla mappa – ad es., quanto fosse considerata importante una determinata informazione per lo svolgimento dei compiti di un determinato attore.

L'applicazione di misure di distanza e di centralità dei vari elementi rappresentati nella mappa ottenuta durante il workshop (Freeman, 1978) ha consentito di individuare i punti di vulnerabilità della rete di relazioni, così come riportato nella tabella sottostante.

ficaci interazioni tra l'autorità di bacino (CHD) e la comunità degli agricoltori, la diffusione delle innovazioni relazione alle colture meno idro-esigenti è ostacolata dallo scarso livello di fiducia esistente tra questi due attori. In tale situazione, gli agricoltori tendono a non accettare

Vulnerabilità	Impatto sulla co-definizione della NBS
Limitata presenza di <i>Water User Association</i> (WUA) cioè delle associazioni tra gli agricoltori utenti della risorsa irrigua	Questo attore è caratterizzato da una bassa centralità nella rete di relazioni, a causa dei limitati contatti con gli altri attori. Sarebbe, però, chiamato a svolgere compiti di elevata importanza, avendo accesso ad informazioni cruciali. La sua scarsa centralità incide sulla capacità della rete di diffondere rapidamente informazioni.
Scarsa condivisione dei <i>Water Rights</i> (volume di acqua assegnato a ciascun agricoltore a fini irrigui)	Questo compito risulta avere un elevato grado di centralità nella rete, a causa dei numerosi legami con gli altri compiti per la gestione delle acque di falda (ad es., controllo degli emungimenti). Ciononostante, questo compito è svolto esclusivamente dall'Autorità di Bacino, riducendo il livello di fiducia da parte degli altri attori.
Scarsa condivisione del supporto tecnico	Questa informazione riveste un ruolo fondamentale nell'implementazioni di azioni fondamentali – ad es., la scelta di colture meno idro-esigenti – ma è scarsamente condivisa nell'ambito della rete di relazioni.
Limitato accesso alle informazioni sullo stato della falda	Questa informazione ha un elevato grado di interconnessione con le altre informazioni, il che significa che la sua condivisione rende possibile l'accesso ad altri pezzi di conoscenza; ciononostante, ha un basso livello di condivisione.

Tabella 1: risultati del *Social Network Analysis* (SNA)

Questi risultati mostrano come, per facilitare il processo di co-creazione della conoscenza, sia necessario migliorare la collaborazione tra gli agenti decisionali: i) rendere la WUA più centrale nel processo; ii) facilitare la condivisione della gestione dei *water rights*; iii) potenziare la condivisione delle informazioni tecniche per i cambiamenti colturali; e iv) migliorare la condivisione delle informazioni sullo stato delle acque di falda e sui rischi associati.

L'applicazione delle FCM per la simulazione di scenari qualitativi ha consentito, infine, di analizzare come tali punti di vulnerabilità possano ostacolare il processo di co-costruzione della conoscenza. Le FCM sono state utilizzate, in particolare, per simulare i comportamenti dei vari attori decisionali all'interno della rete di relazioni, analizzando le loro reazioni in presenza/assenza di determinate interazioni. Il modello ha dimostrato come, in assenza di ef-

ficaci interazioni tra l'autorità di bacino (CHD) ed a non accettare i vincoli allo sfruttamento della falda imposti tramite i *water rights*. Di conseguenza, in caso di fenomeno siccitoso, tendono a violare i vincoli, continuando ad emungere in maniera illegale. Il CHD, da parte sua, percepisce l'imposizione di vincoli ed il controllo del territorio come le strategie più efficaci per tutelare l'acquifero di Medina del Campo. Questa situazione descrive una condizione in cui l'ambiguità esistente tra i vari attori si trasformi in conflitto a causa delle vulnerabilità esistenti nella rete di interazioni. In queste condizioni, il processo di co-costruzione della conoscenza non è efficace a causa delle barriere alla collaborazione.

3. Discussione e conclusioni

I risultati ottenuti a Medina del Campo hanno mostrato, per un verso, come le caratteristiche

delle reti di interazione in cui agiscono e decidono i decisori possono influenzare il loro. Nello specifico, questo lavoro dimostra come una rete di interazioni inefficace possa rappresentare una barriera al processo di co-creazione della conoscenza perché amplifica i potenziali conflitti tra i diversi decisori e stakeholder. La mancanza di condivisione delle informazioni come, ad esempio, l'accesso limitato alle informazioni sullo stato delle acque di falda, rende difficile il superamento delle barriere alla collaborazione. Inoltre, il basso livello di coinvolgimento di potenziali attori chiave, come la WUA, potrebbe impedire l'esecuzione di compiti chiave - ad esempio, l'attuazione della politica del diritto all'acqua e l'accesso al supporto tecnico per il cambiamento delle colture. Infine, i risultati hanno mostrato che i compiti chiave svolti da un singolo agente, con una cooperazione limitata nella rete, rappresentano una vulnerabilità perché impedisce a questo compito di essere considerato consensuale ed accettato dagli altri agenti. In linea con i risultati di Matland (1995), ciò dimostra che la mancanza di interazioni efficaci rappresenta un ostacolo al processo di co-creazione della conoscenza, bloccando la transizione dai conflitti alla cooperazione tra agenti con frame ambigui.

Per l'altro verso, i risultati ottenuti a Medina del Campo dimostrano l'importanza rivestita dagli interventi specificatamente orientati al miglioramento delle reti di interazione per facilitare la collaborazione tra diversi stakeholder e, quindi, consentire il processo di co-creazione della conoscenza per i modelli ambientali.

In conclusione, un efficace processo di coinvolgimento degli stakeholder per la co-definizione di un modello richiede l'adozione preventiva di strumenti di analisi, in grado di evidenziare eventuali differenze nella definizione strutturazione di problemi (ambiguità) e di rilevare barriere alla collaborazione dovute ad inefficaci

interazioni tra i vari decisori e stakeholder. I risultati ottenuti dimostrano, infatti, che, migliorando i meccanismi di interazione, facilitando il flusso di informazioni e consentendo la collaborazione nell'esecuzione di compiti chiave, l'esistenza di *problem frame* divergenti può condurre alla definizione di azioni collettive. A tal fine, l'approccio di analisi e modellizzazione integrata adottata in questo lavoro fornisce ai decisori informazioni utili riguardanti: i) i principali vulnerabilità della rete di interazioni esistente; ii) i punti di ingresso per gli interventi, ovvero gli attori interessati dagli interventi di rete; le informazioni da condividere; e i compiti da svolgere in collaborazione con gli altri; e iii) gli interventi più idonei da attuare per facilitare la collaborazione.

Bibliografia

- Borgatti, S.P., 2006. Identifying sets of key players in a social network. *Comput. Math. Organ. Theory* 12 (1), 21e34. <http://doi.org/10.1007/s10588-006-7084-x>
- Brugnach, M., Dewulf, A., Henriksen, H. J., & van der Keur, P. (2011). More is not always better: coping with ambiguity in natural resources management. *Journal of Environmental Management*, 92(1), 78–84. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.08.029>
- Brugnach, M., Craps, M., & Dewulf, A. (2017). Including indigenous peoples in climate change mitigation: addressing issues of scale, knowledge and power. *Climatic Change*, 140(1), 19–32. <https://doi.org/10.1007/s10584-014-1280-3>
- Carley, K. M. (2002). Computational organisational science and organisational engineering. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 10(5–7), 253–269. [https://doi.org/10.1016/S1569-190X\(02\)00119-3](https://doi.org/10.1016/S1569-190X(02)00119-3)
- Dewulf, Art, & Bouwen, R. (2012). Issue Framing in Conversations for Change. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 48(2), 168–193. <https://doi.org/10.1177/0021886312438858>
- Freeman, L.C., 1978. Centrality in social networks conceptual clarification. *Soc. Netw.* 1 (3), 215: 239. [http://doi.org/10.1016/0378-8733\(78\)90021-7](http://doi.org/10.1016/0378-8733(78)90021-7)
- Giordano, R., Pagano, A., Pluchinotta, I., del Amo, R. O., Hernandez, S. M., & Lafuente, E. S. (2017). Modelling the complexity of the network of interactions in flood emergency management: The Lorca flash flood case. *Environmental Modelling and Software*, 95. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.06.026>
- Herrera-Viedma, E., Herrera, F., & Chiclana, F. (2002). A

- Consensus Model for Multiperson Decision Making With Different Preference Structures, *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part A: Systems and Humans* 32(3), 394–402.
- Ingold, K., 2011. Network structures within policy processes: coalitions, power, and brokerage in swiss climate policy. *Policy Stud. J.* 39 (3), 435e459. <http://doi.org/10.1111/j.1541-0072.2011.00416.x>
- Jasanoff, S. (2007). Technologies of humility. *Nature*, 450(7166), 33. <https://doi.org/10.1038/450033a>
- Kolleck, N. (2013). Social network analysis in innovation research: using a mixed methods approach to analyse social innovations. *European Journal of Futures Research*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.1007/s40309-013-0025-2>
- Lienert, J., Schnetzer, F., & Ingold, K. (2013). Stakeholder analysis combined with social network analysis provides fine-grained insights into water infrastructure planning processes. *Journal of Environmental Management*, 125, 134–148. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.03.052>
- Liu, B., Zhou, Q., Ding, R. X., Palomares, I., & Herrera, F. (2019). Large-scale group decision making model based on social network analysis: Trust relationship-based conflict detection and elimination. *European Journal of Operational Research*, 275(2), 737–754. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.11.075>
- Siegel, D. A. (2009). Social Networks and Collective Action. *American Journal of Political Science*, 53(1), 122–138. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5907.2008.00361.x>
- Sueur, C., Deneubourg, J. L., & Petit, O. (2012). From social network (centralised vs. decentralised) to collective decision-making (unshared vs. shared consensus). *PLoS ONE*, 7(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0032566>
- Voinov, A., & Bousquet, F. (2010). Modelling with stakeholders. *Environmental Modelling and Software*, 25(11), 1268–1281. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2010.03.007>
- Voinov, A., Kolagani, N., McCall, M. K., Glynn, P. D., Kragt, M. E., Ostermann, F. O., Ramu, P. (2016). Modelling with stakeholders - Next generation. *Environmental Modelling and Software*, 77, 196–220. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2015.11.001>

8

I nodi politici della scienza post-normale in una democrazia in cambiamento

Quale disposizione politica per la PNS?

Elisa Vecchione¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS34

Riassunto. *Questo contributo pone la questione della dimensione politica della PNS. Lo fa interrogando il significato e le frontiere della sua azione politica e vocazione democratica, e riflettendo sulla posizione della PNS rispetto a quelle che Nadia Urbinati chiama deformazioni democratiche, fra cui spiccano i profili tecnocratici e populistici. La discussione si nutre dei contributi accademici delle scuole di analisi politica che ricalcano alcuni aspetti tipici dell'approccio PNS: il rifiuto del mito di una conoscenza scientifica neutrale e del governo tecnico; la concezione del processo decisionale come processo di risoluzione di problemi; il ruolo svolto dall'inquadramento dei problemi nella definizione degli stessi; l'attenzione al pluralismo dei valori e significati. Mettendo in luce la postura scientifica di questi studi che pongono lo scontro di idee e potere al centro dei processi politico-decisionali, il presente contributo conclude sulla necessità per la PNS di estendere la propria disposizione politica nella stessa direzione di analisi dei processi decisionali.*

Parole chiave: framing, potere, democrazia, tecno-populismo.

1. Introduzione

L'approccio post-normale (PNS) alla scienza si inserisce nel dibattito sul rapporto fra scienza e politica e più precisamente nel dibattito sul contributo effettivo della scienza al processo decisionale in situazioni di complessità. In questo caso, l'ideale universale di obiettività e neutralità scientifica decade di fronte a dati incerti, valori rimescolati, urgenza decisionale e poste in gioco molto alte.

Quello che l'approccio PNS suggerisce è uno spirito critico e al contempo umile verso problemi che apparentemente richiamano vecchi paradigmi risolutivi ma che in pratica invitano

a nuove forme di riflessione – concettuali, epistemiche, normative – quanto alla definizione del problema stesso e dunque, alle sue modalità di risoluzione. Proprio perché afferente a situazioni complesse, tale ridefinizione dei problemi necessita di un contributo esterno, cioè fuori dal perimetro istituzionale di quello che tipicamente chiamiamo scienza, fatta di ricercatori, esperti, professionisti; di metodologie prestabilite e pratiche consolidate. L'estensione della cosiddetta comunità dei pari ad un pubblico ordinario e/o non ufficialmente esperto rispecchia proprio questa attitudine ai problemi complessi ed è volta al contempo ad affrontare i limiti della scienza nella risoluzione di problemi di carattere collettivo, e a migliorare la qualità delle decisioni politiche che ad essa attingono. Si tratta dunque, per la PNS, di perseguire un duplice obiettivo – epistemologico e politico – partendo dall'ammissione che il sapere scientifico può essere ambiguo, lasciando decadere pretese di risoluzione universalistiche, ed arrivando all'elaborazione dei problemi in chiave democratica.

2. La disposizione politica della PNS e la sfida al mito del governo tecnico

Nel ribadire che la comunità scientifica non può bastare a se stessa nella definizione di problemi e soluzioni di ordine collettivo, la PNS mette di fatto in guardia nei confronti di una scienza che non solo è autoreferenziale, ma anche autoritaria. Si tratta infatti di una scienza che rischia di rinchiudersi su se stessa e costituirsi, più o meno consapevolmente, a unica fonte legittima di rappresentazione dei problemi. Quest'ultimo esercizio, all'apparenza solo tecnico, custodisce di fatto una valenza politica immensa. John Dewey, importantissimo filosofo politico statunitense, spiegava ne "Il Pubblico e i suoi Problemi" (1927) come la rappresentazione di un problema fosse strettamente legata alla possibilità di far emergere

¹ Joint Research Centre (JRC), Ispra, email: elisa.vecchione@ec.europa.eu

un pubblico e di dargli rappresentanza². Una scienza che ostacolasse – se non addirittura delegittimasse – questo tipo di sviluppo sarebbe dunque ostruttiva del normale processo democratico in cui la costituzione identitaria di ogni collettività avviene attraverso l'identificazione di problemi comuni e la designazione di rappresentanti in grado di dar ad essi voce all'interno dell'immensa arena politica. È in questo senso che l'approccio PNS alla scienza ha una disposizione politica che si espleta in senso stretto attraverso il supporto alla decisione, ma che più ampiamente fa riferimento ad una vocazione democratica dell'uso della scienza in politica. Il coinvolgimento del pubblico nella definizione di problemi complessi e nella produzione del sapere scientifico atto a risolverli, rappresenta la forma di azione politica con cui la PNS mette in atto questa sua vocazione democratica.

La disposizione politica della PNS fa riferimento ad un approccio decisionale critico nei confronti del mito del governo tecnico, che si presenta come una forma di 'deformazione' della democrazia (Urbinati, 2016) in cui l'opinione pubblica viene di fatto delegittimata nella sua capacità di contribuire al processo democratico e in cui gli esperti, equipaggiati delle loro evidenze scientifiche, esauriscono il senso intero del processo decisionale.

Storicamente, la PNS ha sfidato il mito del governo tecnico sul terreno dell'analisi probabilistica del rischio che dominava la formulazione dei problemi ambientali. Al centro della battaglia della PNS era dunque la produzione del sapere scientifico al fine di migliorare il processo politico decisionale, senza tuttavia entrare nel vivo della 'politica' del processo decisionale stesso. Questa operazione è invece fatta da al-

cune scuole di politiche pubbliche che hanno sfidato il mito del governo tecnico sul terreno della teoria ed analisi politica. Fra queste troviamo quelle che afferiscono all'approccio discorsivo o interpretivista (*Interpretive Policy Analysis*), la cui analisi ci permette di interrogare i limiti e le frontiere della disposizione politica attuale della PNS.

3. Idee, potere e conflitto come motore della politica

Deborah Stone demitizza l'idea di un sapere tecnico neutrale nel suo classico '*Policy Paradox*' (1997). L'autrice spiega come la descrizione di ogni problema che si dica pubblico e la scelta di ogni decisione che si dica d'interesse pubblico, risponda ad una concezione precisa dei valori in gioco e degli obiettivi politici desiderabili. La dissezione che Stone fa delle categorie normative inerenti all'inquadramento dei problemi (*framing*) permette inoltre di apprezzare le dinamiche sottostanti al processo decisionale, dinamiche che si sviluppano su visioni conflittuali e sul potere esercitato dai vari attori della scena politica. Infatti, spiega Stone, definire, per esempio, le cause di un problema significa allocare le responsabilità fra i diversi attori, indicare quali dovrebbero agire, quale fra questi è vittima e quale l'oppressore, chi deve sostenere i costi dell'azione, e come prevenire il problema in futuro – dunque chi ha maggiore controllo sul problema e sulla sua soluzione.

In termini di elaborazione delle politiche, il *framing* permette dunque la formazione di "arene discorsive" precise in cui stabilire i termini del dibattito e accogliere solo alcune conformazioni di idee (ed escluderne altre), selezionare gli attori ammessi al dibattito politico e/o il format in cui presentare informazioni e saperi rilevanti.

La valenza strategica di questa operazione è evidente, motivo per cui diventa importante

² In inglese il termine '*representation*' permette di apprezzare meglio il gioco di parole, indicando al tempo stesso la rappresentazione (scientifica) dei problemi e la rappresentanza (politica) del pubblico da essi affetto.

comprendere gli attori, le idee politiche in circolo e le forme di potere in gioco. Le politiche pubbliche vengono dunque analizzate non come artefatti del decisore politico, ma come una progressiva e conflittuale composizione di idee e significati operata dai diversi attori della scena pubblica e consolidata nella formazione di pubblici diversi.

Rilevanti per la PNS sono soprattutto gli studi che guardano al ruolo della scienza nel processo di formazione e strutturazione di idee. Sviluppatisi a partire dalla critica all'*evidence-based policymaking*, dottrina anglosassone che per molti versi reiventava il paradigma tecnocratico secondo cui la scienza sarebbe sempre in grado di fornire fatti e prove ad uso e consumo dei decisori politici, questi lavori non mirano certo ad equiparare il sapere scientifico a qualunque altra forma di sapere ed opinione. Diversamente, essi dimostrano come la scienza sia parte attiva nella formazione di idee che sono motore della politica, e nella costituzione delle dinamiche di potere (Smith, 2013; Pearce et al. 2014; Strassheim & Kettunen, 2014; Wesselink et al., 2014). Un esempio è dato dalla strutturazione del rapporto di assistenza fra paesi ricchi e poveri in ambito delle politiche globali di sanità pubblica, in cui le regole di fornitura di 'prove' o evidenze scientifiche sono definite dai paesi ricchi e sanciscono il valore politico-sociale dei progetti da eseguire localmente (Vecchione & Parkhurst, 2015). In questo modo si rinnovano asimmetrie di potere fra i paesi storicamente detentori dei mezzi di produzione scientifica e i paesi più poveri (Parkhurst et al., 2018; Hunsmann, 2016).

Questi lavori mettono in luce la differenza importante fra una scienza che ha effetti politici di '*policy*', cioè di formazione di un ordine sociale e politico, e una scienza che ha anche effetti politici di '*politics*' poiché diventa vero e proprio terreno di contestazione e antagonismo sociale (Mouffe, 2005; Brown, 2015),

capace di detonare, veicolare, o anche opprimere la formazione di alcune idee, soluzioni e rivendicazioni politiche. Le analisi del sociologo Chateauraynaud (2009; 2017) per esempio, dimostrano il ruolo giocato dalla conoscenza scientifica nel processo di regolamentazione politica di problemi tipicamente post-normali (dall'uso dell'energia nucleare, alle nanotecnologie, agli organismi geneticamente modificati, etc.). In tale processo le conoscenze scientifiche non sono mai date o 'stabilite' (i fatti sono incerti), ma co-evolvono con le contestazioni sociali afferenti al problema in causa. Questo succede perché i fatti scientifici diventano terreno per costruire delle 'prove', che in quanto tali 'fanno presa' sull'opinione pubblica. In questo modo, i fatti scientifici (qualunque sia il loro grado di incertezza) diventano catalizzatori di idee e di attori, ed influiscono sulla conformazione di pubblici ed arene discorsive specifiche.

4. Il processo decisionale e la definizione delle agende politiche

Le ricerche sociologiche appena citate evocano alcuni aspetti di un altro tipo di letteratura politica, quella sulla formazione delle agende politiche. Essa si focalizza sulla definizione dei problemi ('*issue definition*') e sulla loro trasformazione da questioni sociali a questioni politiche. Partendo dal presupposto che non tutti i problemi possono ricevere la stessa attenzione politica e che la formazione delle agende politiche si basa su una dinamica competitiva e conflittuale, è importante allora guardare al ruolo dei diversi attori - inclusi gli imprenditori della politica (*policy entrepreneurs*; Kingdon, 1984), i media (Mc Comb & Shaw, 1972) e gli stessi scienziati (Daviter, 2015) - nell'influenzare il processo di selezione dell'agenda politica. Gli imprenditori della politica, per esempio, sono tipicamente abili nel fornire soluzioni già pronte a problemi che, rimasti sospesi per tempo,

trovano finalmente una finestra opportunistica per entrare nell'agenda politica e stabilizzarsi nel processo decisionale. Tale finestra può aprirsi, per esempio, in seguito ad eventi drammatici o di grandi proporzioni, com'è stato il caso di incidenti nucleari o recentemente della pandemia da SARS-CoV-2. Più in generale, però, le dinamiche di potere fra i diversi attori si giocano su tempi lunghi, dietro le quinte, e sono date dal possesso di risorse materiali, dalla capacità di proporre soluzioni e definizioni specifiche del problema o di ritardarle, dall'uso di formule valoriali universali, dalla propagazione di conflitti sociali più o meno visibili, dall'oppressione di altri. Sono tutte queste forme di potere volte a forgiare la valenza politica del problema in questione presso i decisori e l'opinione pubblica (Baumgartner & Jones, 1991) e ad estenderne o frenarne la diffusione presso altre aree decisionali (Schattschneider, 1960). Le istituzioni scientifiche e gli scienziati sono parte di questo quadro. Per esempio, attraverso le cosiddette reti 'epistemiche', organizzazioni a finalità politica che hanno al loro centro una modalità scientifica di definizione di un problema e che mirano a sancirne tanto la portata globale quanto le modalità di regolamentazione (Dunlop, 2017). O attraverso il contributo a riviste scientifiche di riferimento, quali *The Lancet*, che rappresenta un vero e proprio centro di smistamento delle tematiche prioritarie di salute pubblica globale.

5. Tecno-populismo e la nuova frontiera della disposizione politica della PNS

Il quadro politico della scienza qui descritto si complica alla luce del potere operato dai media. Sono di lunga data i contributi che dimostrano il loro ruolo nel direzionare l'attenzione pubblica verso problemi precisi e nel forgiare le modalità di riflessione rispetto agli stessi (Mc Comb & Shaw, 1972). È invece nuovo l'uso attivo dei media da parte degli scienziati nel rin-

novare questa modalità di influenza. Se infatti la scienza prima sorvolava lo spazio mediatico fondamentalmente per fini di comunicazione chiara e corretta, la pandemia Sars-CoV-2 ha fatto del terreno mediatico un luogo chiave in cui la scienza configura la sua valenza pubblica. Questo terreno è problematico nella misura in cui tende a frantumare l'opinione pubblica in miriadi di opinioni 'private', prive di peso pubblico e di centro gravitazionale chiaro, quale un tempo era fornito dai partiti politici o dagli stessi giornali (Urbinati, 2016). In questo quadro, il populismo appare la deformazione democratica che meglio si coniuga con una politica dell'audience, di rincorsa dell'opinione pubblica, in uno spazio di discussione pubblico disintegrato (Urbinati, 2020).

Questo è il nuovo spazio politico in cui la PNS deve ricalibrare le sue sfide. Interrogare gli attuali limiti della disposizione politica della PNS e riflettere sulla loro estensione ad un'idea di politica oltre la '*policy*' e più vicina alla '*politics*' (fatta di potere, contestazione e conflitto) è dunque tanto più importante quanto lo è il ruolo delle idee in uno spazio pubblico disintegrato, disintermediarizzato e digitalizzato. Questo spazio sta purtroppo aprendo ad una nuova deformazione democratica meglio nota come tecno-populismo, i cui tratti si sono più chiaramente rivelati durante la pandemia Sars-CoV-2.

Durante la pandemia, gli scienziati si sono proposti come nuovi intermediatori dell'opinione pubblica, partendo da fatti incerti per arrivare a visioni del mondo unilaterali. Pensiamo alla questione dell'origine naturale o laboratoriale del virus, troncata nel suo nascere dalla comunità scientifica a favore della prima ipotesi (Andersen et al., 2020) e volgarizzata attraverso l'idea che la natura andasse temuta più dell'uomo. Questa modalità di intervento, volta a difendere la comunità scientifica da accuse sul suo operato, ha di fatto mostrato l'incapaci-

tà di sostenere il peso sociale e politico dei fatti incerti, di darvi peso nello spazio pubblico digitale, e di trasformarli in frontiere di discussione e dialogo. Da frontiere a fronti di guerra, i fatti incerti sono in molti casi diventati propulsori di tensioni sociali altissime. Questa modalità di intervento ha anche sfondato gli argini di una comunicazione scientifica votata alla diffusione corretta del sapere scientifico, per mostrare un'altra faccia: quella dell'impegno contro il complottismo. È qui un problema maggiore per la PNS. Una società in cui la scienza è prevalentemente sinonimo di certezza e consenso, e in cui l'incertezza e l'ambiguità vengono censurate come antitetiche alla scienza e alla sua opera di contributo sociale, è una società impreparata ad affrontare il complottismo. Esso rappresenta una nuova fenomenologia del potere che si nutre del 'mistero' come base di azione politica. Come fare, infatti, a distinguere fra 'mistero' e 'incertezza' o 'ambiguità' in una società che non ha ancora saputo qualificare il ruolo pubblico - nonché prettamente democratico - della scienza incerta nelle decisioni politiche? Tale è il contesto in cui la PNS non può più rifiutarsi di affrontare apertamente le 'vecchie' fenomenologie del potere già delineate in questo contributo, ed intraprendere un percorso di rivalutazione della propria disposizione politica. Il rischio più grande è che l'attenzione alle forme di incertezza scientifica posta dalla PNS venga oggi oscurata nel dibattito pubblico o peggio delegittimata in quanto nutrimento di teorie complottistiche.

Vi è tuttavia uno scenario più ottimista con cui concludere, già intrapreso dalla PNS nel suo contributo a coltivare nuove forme di partecipazione pubblica. E' questo il caso delle forme di democrazia deliberativa che hanno al loro centro la costituzione di cosiddetti 'mini-pubblici' volti a discutere ed interagire in uno spazio ad interferenze mediatiche e politiche ridotte, su problematiche più o meno format-

tate e temi più o meno caldi - dalla pianificazione territoriale, alla protezione degli oceani, al cambiamento climatico.³ Queste forme di partecipazione democratica sorpassano il problema della rappresentanza politica e della sua deformazione in governi tecnici e populistici, per concentrarsi sulla rappresentazione comune dei problemi come forma di identità collettiva a peso politico. In questo tipo di partecipazione, lo spazio digitale può riacquistare una 'gravità' grazie alla presenza continuativa di interlocutori diversi, non auto-referenziali, in grado di mettere i cittadini partecipanti così come gli esperti e i decisori, davanti ai palesi antagonismi sociali e alle loro configurazioni discorsive. Se questa è la nuova frontiera politica della PNS, è allora importante continuare a riflettere sulle precise forme di potere che la PNS chiama a demistificare e valutare nuove collaborazioni interdisciplinari in questa direzione. Questo invito è tanto più urgente quanto le stesse scuole di politiche pubbliche e teoria politica mantengono una visione della conoscenza scientifica e del sapere esperto ancora largamente dissociata dal concetto di incertezza e pluralismo di valori.

Bibliografia

- Andersen, K. G., Rambaut, A., Lipkin, W. I., Holmes, E. C., & Garry, R. F. (2020). The proximal origin of SARS-CoV-2. *Nature Medicine*, 26(4), 450-452.
- Baumgartner, F.R., Jones, B.D. (1991). Agenda Dynamics and Policy Subsystems. *Journal of Politics*, 53:1044-1074.
- Brown, M. B. (2015). Politicizing science: Conceptions of politics in science and technology studies. *Social Studies of Science*, 45(1), 3-30.
- Chateauraynaud, F. (2009). Public controversies and the Pragmatics of Protest: Toward a Ballistics of collective action. halshs-00373686.
- Chateauraynaud, F., Debaz, J. (2017). Aux bords de l'ir-réversible. Sociologie pragmatique des transformations. Paris: Editions PETRA.
- Cobb, R. and Elder, C. (1972). Participation in American

3) Per un primo approccio alla democrazia deliberativa, si consiglia il seguente articolo di Luigi Bobbio <https://www.cosmopolisonline.it/articolo.php?numero=VIII12013&id=12>

- Politics: The Dynamics of Agenda-Building. Boston: Allyn and Bacon, Inc.
- Daviter, Falk, (2015), The political use of knowledge in the policy process. *Policy Sciences*, 48(4): 491-505.
- Dewey, J. (1927). *The Public and Its Problems*. Athens, Ohio: Ohio University Press.
- Dunlop, C. (2017). The irony of epistemic learning: epistemic communities, policy learning and the case of Europe's hormones saga, *Policy and Society*, 36(2): 215-232.
- Hunsmann, M. (2016). Evidence-based Advocacy in Global Health Action: Towards a New Kind of Social Engineering?. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 10(2): 219-243.
- McCombs, M; Shaw, D (1972). The agenda-setting function of mass media. *Public Opinion Quarterly*. 36(2): 176.
- Mouffe, C. (2005). *On the Political*. Abingdon; New York: Routledge.
- Kingdon, John W. (1984). *Agendas, alternatives, and public policies*. Boston: Little, Brown.
- Parkhurst, J., Leir, S., Walls, H., Vecchione, E., & Liverani, M. (2018). Evidence and Policy in Aid-Dependent Settings. In J. Parkhurst, S. Ettelt, & B. Hawkins (Eds.), *Evidence Use in Health Policy Making: An International Public Policy Perspective* (pp. 201-219). Cham: Springer International Publishing.
- Pearce, W., Wesselink, A., & Colebatch, H. (2014). Evidence and meaning in policy making. *Evidence & Policy: A Journal of Research, Debate and Practice*, 10(2): 161-165.
- Schattschneider, Elmer E. (1960). *The Semi-Sovereign People. A Realist's Guide to Democracy in America*, New York: Holt.
- Smith, K. (2013). *Beyond evidence based policy in public health: The interplay of ideas*. Palgrave Macmillan.
- Stone, D. A. (1997). *Policy paradox: The art of political decision making*: WW Norton New York.
- Strassheim, H., & Kettunen, P. (2014). When does evidence-based policy turn into policy-based evidence? Configurations, contexts and mechanisms. *Evidence & Policy: A Journal of Research, Debate and Practice*, 10(2): 259-277.
- Urbinati, N. (2014). *Democracy Disfigured. Opinion, Truth, and the People*. Cambridge, Massachusetts; London, England: Harvard University Press.
- Urbinati, N. (2020). *Io, il popolo. Come il populismo trasforma la democrazia*. Bologna: Il Mulino.
- Vecchione, E., & Parkhurst, J. (2015). The use of evidence within policy evaluation in health in Ghana: implications for accountability and democratic governance. *European Policy Analysis*, 1(2): 111-131.
- Walls, H., Johnston, D., Vecchione, E., Adam, A., & Parkhurst, J. (2019). The role of evidence in nutrition policy-making in Ethiopia: Institutional structures and issue framing. *Development policy review*, 37(2): 293-310.
- Wesselink, A., Colebatch, H., & Pearce, W. (2014). Evidence and policy: discourses, meanings and practices. *Policy Sciences*, 47(4): 339-344.

Scienza post-normale e governamentalità neoliberale

Luigi Pellizzoni¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS35

Riassunto. *L'approccio della scienza post-normale (PNS) ha svolto un ruolo importante nella concettualizzazione delle sfide tecno-scientifiche della tarda modernità, non solo a livello accademico ma anche di policy. È ancora attuale? Per rispondere provo innanzitutto a fare una genealogia della PNS, per poi riflettere su come il mondo attuale differisce da quello in cui è nata. Nei limiti dello spazio a disposizione cercherò di mostrare che la PNS si trova oggi in una posizione dilemmatica: dal lato diagnostico trova conferme sempre più forti; dal lato terapeutico la situazione che si è venuta a creare richiede un ripensamento.*

Parole chiave: governamentalità neoliberale, *post-truth*, Antropocene, crisi pandemiche.

1. Genealogia della PNS

La PNS è una formula originale ed efficace per affrontare una problematica che, quando la proposta di Silvio Funtowicz e Jerry Ravetz è giunta alla ribalta, era in circolazione da tempo. All'inizio degli anni '70, per esempio, il fisico Alvin Weinberg (1972) formula il concetto di "trans-scienza" per esprimere l'idea di questioni che sfuggono ai tradizionali approcci sperimentali, poiché non isolabili dal contesto. Negli anni successivi una varietà di ambiti disciplinari è investita dalla questione della complessità, l'indeterminazione, il disordine. In ecologia, per esempio, l'equilibrio sistemico diviene eccezione mentre disomogeneità, frammentazione e competizione diventano la regola (Holling, 1973). In chimica l'attenzione si focalizza sulle "strutture dissipative": sistemi termodinamicamente aperti che producono dissimmetrie e biforcazioni (Prigogine e Stengers, 1979). In cibernetica omeostasi e apertura/chiusura selettiva sono sostituite dall'idea

di proprietà emergenti (Hayles, 1999). Compare la nozione, analoga a quella di trans-scienza, di "esperimenti nella vita reale" (Krohn e Weyer, 1994): esperimenti, cioè, in cui tutti sono coinvolti, consapevolmente o meno, perché si svolgono fuori dal laboratorio e i cui esiti, più che imprevedibili, sono a volte a mala pena immaginabili e in genere scarsamente reversibili. Caso classico le scorie nucleari, per il cui confinamento sono richiesti depositi capaci di resistere a ogni possibile aggressione (umana, chimica, geologica) per centinaia o migliaia di anni.

A fronte di queste e altre concettualizzazioni, il colpo d'ala della PNS sta nell'individuare una relazione sistematica tra aspetti cognitivi e di governo; problemi di definizione e di decisione. L'unico autore che si avvicina a questa formulazione è Brian Wynne (1992), il quale interpreta la relazione in maniera stringente: incertezza descrittiva e importanza della decisione aumentano di concerto perché l'una è effettivamente funzione dell'altra. Detto altrimenti, sono le pretese di controllo del mondo che rendono saliente ciò che non si sa, o si ignora addirittura di non sapere (Pellizzoni, 2003).

In questa cornice il significato della scienza cambia profondamente; o meglio appare evidente il nesso strutturale tra sapere e potere pervicacemente negato dai difensori del *mainstream* epistemico, ma che autori per altri versi distanti come Foucault e Adorno hanno da tempo denunciato. Se quindi la scienza non è solo e tanto un addentrarsi nell'ignoto per farvi luce, quanto una presa di possesso della realtà, allora "sorprese", "effetti imprevisi" e simili disconferme delle attese non sono ridicibili ad accidenti inevitabili in un processo ove ogni acquisizione è sempre rivedibile, ma un dato sistemico destinato a rafforzarsi quanto più si estende la portata delle pretese di dominio del reale. Da questa diagnosi discende il versante

¹ Università di Pisa, email: luigi.pellizzoni@unipi.it

terapeutico della PNS. Se le cose stanno così, allora è necessario espandere la collettività che ragiona sulla natura dei problemi, la posta in gioco, le possibili soluzioni, l'accettabilità e la distribuzione delle conseguenze, previste e imprevedibili. Le implicazioni politiche della PNS sono quindi necessariamente anti-elitiste: occorre democratizzare i processi decisionali che in numero crescente coinvolgono la scienza e la tecnica.

2. La governamentalità neoliberale e l'Antropocene

Ogni nuova prospettiva intellettuale acquista senso rispetto a uno sfondo, un target critico; approcci di cui mostra l'insussistenza o l'insufficienza. Per la PNS il target è costituito da un lato dalla visione tradizionale dell'impresa scientifica, improntata a un'ontologia cartesiana (possibilità di osservazione oggettiva del mondo come presupposto per il suo controllo); dall'altro dal modello di relazione tra scienza e politica come sfere distinte ma reciprocamente indispensabili (fondi di ricerca in cambio di risposte ai problemi sociali). Modello impostosi gradualmente dalla fine del XIX secolo, formulato compiutamente alla fine della seconda guerra mondiale (Bush, 1945), in seguito corretto in senso "decisionista" (le *policy* si devono basare sui, ma non essere determinate dai, dati tecnici e i pareri scientifici) e reiterato sino ad oggi. Con un inconveniente cui la crisi del Sars-CoV-2 ha dato massimo risalto: il gioco a rimpiazzino tra esperti e decisori, per cui i secondi si trincerano dietro le evidenze fornite dai primi, i quali a loro volta si schermiscono per aver semplicemente fornito un parere, sicché alla fine nessuno è davvero responsabile di nulla.

La PNS sorge come critica all'assetto istituzionale fondato su questo modello epistemico-politico. Le questioni di cui si occupa, e che nota crescere di rilevanza, non sono trat-

tabili cartesianamente e l'applicazione ad essi dell'approccio decisionista è inefficace, se non pernicioso. La domanda da porsi è però se la problematica di cui la PNS fornisce una diagnosi e per cui offre una terapia sia rimasta inalterata.

Punto di partenza per provare a rispondere è che il passaggio dall'ontologia dell'ordine all'ontologia del disordine, in cui la PNS si iscrive, ha avuto una portata ambivalente. Com'è stato notato (Cooper, 2008; Walker e Cooper, 2011; Nelson, 2015), le teorie della complessità e del disequilibrio non erano solo letture innovative del mondo biofisico, ma contenevano anche una critica al rigido ordine sociale post-bellico, fondato sul Fordismo, la Guerra Fredda, il consociativismo dello Stato sociale. Esse però sono state acquisite dal neoliberismo nel suo attacco a tale ordine in nome del libero scambio, l'innovazione, la competizione, la perniciosità della pianificazione. L'ideologia neoliberista corrisponde, in effetti, a un'ontologia della complessità e del disequilibrio². L'approccio governamentale che ha supportato la globalizzazione post-Fordista parte dall'assunto che disordine e imprevedibilità sono caratteri intrinseci tanto dei sistemi sociali che di quelli biofisici; caratteri vitali e positivi da contrapporre alla staticità, l'uniformità entropica sognata da pianificatori e teorici dell'ordine. Caratteri, inoltre, che sarebbe impossibile e controproducente cercare di imbrigliare, ma che vanno piuttosto cavalcati tramite fiuto ed esperienza, applicando scenari e visioni, procedendo per prova ed errore, stimolando resilienza di fronte alle sorprese. Incertezza, insicurezza e volatilità, in questa prospettiva, "sono al cuore di ciò che vi è di positivo e costruttivo" (O'Malley, 2010, p. 502)³.

² L'interesse di Hayek per i lavori di Holling è emblematico in tal senso. Cfr. Walker e Cooper (2011).

³ Esempio al riguardo è l'argomentazione sviluppata da Taleb (2012).

Più instabile è il mondo e più esso è agibile. A partire dagli anni 2000, il focus su insicurezza, instabilità, crisi e sperimentazione permanente si intensifica, rispondendo e al tempo stesso alimentando turbolenze socio-ecologiche sempre più marcate (Pellizzoni, 2016). A questa fase corrisponde, nelle punte avanzate delle scienze sociali e della vita, l'abbandono dell'ontologia cartesiana a favore di un monismo per il quale distinzioni come quelle tra organico e inorganico, materia e informazione, soggetto e oggetto, natura e tecnica, corpo e mente, conoscenza e realtà, non reggono più. Tutto è vitale, agenziale, contingente (Coole e Frost, 2010). Complemento a questa ontologia post-umanista è la narrativa dell'Antropocene: apparentemente opposta in quanto iperumanista, ma implicante un medesimo monismo vitalista. Il successo anche mediatico della nozione di Antropocene testimonia la presa di questa visione della realtà. Una visione carica di ambivalenza. Se siamo nell'Antropocene, infatti, dobbiamo farci carico della "gestione" (*stewardship*) del pianeta (Crutzen e Swägerl, 2011). Ma se, come sottolineano i giganti del biotech, non c'è (più) alcuna distinzione tra ciò che fa la tecnica e ciò che fa la natura (Thacker, 2007), allora abbiamo anche mano libera; possiamo fare ciò che vogliamo. Certo, agendo "responsabilmente", ma sapendo di potere e dovere cavalcare l'incerto e l'imprevedibile, contando dunque "di essere assolti dalla riprovazione morale⁴ se possiamo mostrare che non possedevamo sufficiente conoscenza delle conseguenze future al momento dell'azione: che queste conseguenze non potevano essere ragionevolmente previste" (Owen et al., 2013, p. 28).

3. PNS, Sars-CoV-2 e post-verità

Si profila in questo modo il dilemma che oggi

sta di fronte alla PNS. Il suo lato diagnostico non potrebbe trovare maggiori conferme di quelle giunte negli ultimi anni. Dagli OGM alla BSE; dai campi elettromagnetici alla geoingegneria; dalle guerre preventive a incidenti e scorie nucleari; dalle insorgenti e risorgenti epidemie e pandemie (Sars, Mers, H5N1, H1N1, Ebola, West Nile ...) alla vaccinazione in corso contro il Sars-CoV-2: siamo sempre più immersi in esperimenti di vita reale e questioni di scienza post-normale (incertezza profonda sui fatti, valori in disputa, decisione urgente e gravida di conseguenze). E tuttavia la ricetta proposta dalla PNS si trova alle prese con un mondo ben diverso da quello in cui è stata formulata.

Di fronte alla pandemia del Sars-CoV-2 si è invocata una volta di più tale ricetta, chiedendo di puntare con decisione a un nuovo, inclusivo contratto sociale per la scienza (Waltner-Toews et al., 2020). Occorre tuttavia riflettere innanzitutto sulla natura della questione. Il problema emergente non è tanto quello dell'origine naturale o tecnica del virus e delle evidenti reticenze a fare chiarezza al riguardo, quanto che la questione stessa appare superata dai fatti, nel senso che la distinzione tra naturale e artefatto è ormai indecidibile e irrilevante. Da un lato alle ricerche, probabilmente condotte anche nel laboratorio di Wuhan, sul cosiddetto *gain of function* (l'esplorazione dei potenziali di letalità e trasmissibilità delle possibili varianti di un virus ottenute tramite modifica dei suoi tratti genetici) si applica la stessa argomentazione delle aziende del biotech, sopra ricordata. Si fa ciò che fa, potrebbe fare e forse farà comunque la natura. Anzi, la tecnica è natura in un senso ancora più profondo: poiché l'azione umana è un elemento di ciò che accade nel mondo, la tecnica agisce come catalizzatore di processi di cui essa stessa è parte (Grosz, 2011). Dall'altro lato, se il virus si è sviluppato spontaneamente, esso è frutto come altre zoonosi dell'intensificazione estrattiva consentita dalla

⁴ Per non parlare di quella legale.

tecnica e richiesta dalla competizione globale (Wallace, 2016). È quindi ancora una volta un fatto tecnico o sociale. Si vede così che il superamento del dualismo cartesiano ha prodotto esiti opposti a quelli attesi e auspicati dalla critica, cui la PNS appartiene, alla scienza tradizionale e al potere che su di essa si fonda. L'estrazione di valore dall'ambiente e dai corpi umani si è rafforzata anziché indebolita, tanto in mezzi quanto in legittimazione. Da questo punto di vista il balletto di responsabilità tra politici e scienziati sulla gestione della pandemia appare una recita, non è chiaro in che misura consapevole, che vela la sostanza delle cose.

Quanto alla terapia, reiterare sic et simpliciter la proposta di un nuovo contratto sociale per la scienza si scontra con un problema evidenziato dalla diatriba sulla "post-verità". Da un lato la "democratizzazione" della verità in direzione di emozioni e credenze personali ha provocato una chiamata a serrare le fila, rigettando ciò che è stato descritto come tendenza postmoderna a trattare ogni affermazione come testo aperto a interpretazioni per tornare a una "sana" gerarchia tra chi sa e chi non sa, chi ha competenza sui fatti e chi no (McIntyre, 2018). Dall'altro chi, come Steve Fuller (2018), ha assunto una posizione dissonante dal coro considerando la post-verità segno di salute e dinamismo sociale, espressione di raggiunta capacità pubblica di sottrarsi al controllo sulla definizione della realtà da parte delle élite per inaugurare l'epoca della scienza "personalizzata", del diritto a vivere o morire secondo quanto uno decide di credere, trascura che il "gioco della verità" non si svolge su un unico livello. Quando un livello di verità è stato decostruito, chi comanda è in grado di spostarsi su un altro. I differenziali di potere non scompaiono; semplicemente si trasferiscono (Pellizzoni, 2022). Così la critica agli OGM come prodotto di una tecnica che tratta il mondo

vivente quale oggetto scomponibile e ricomponibile a piacere si scontra con l'argomento delle *corporations* secondo cui la distinzione stessa tra tecnica e mondo è superata. E il tentativo di capire se il Sars-Cov-2 sia o meno di origine "naturale" è svuotato di senso nel momento in cui si riconosce che la tecnica ha virtualmente annullato la distinzione tra dentro e fuori il laboratorio. Estendere la comunità dei pari in queste circostanze non garantisce nulla; anzi, può essere facilmente strumentalizzato⁵.

4. Conclusione

Perorare un ritorno al passato è tuttavia altrettanto vano, per le ragioni che la PNS ha evidenziato. Occorre esplorare nuove strade, chiedendosi come declinare l'inclusione nelle decisioni sulla scienza nella configurazione da essa assunta nell'attuale fase della modernità e rispetto a interessi organizzati che usano in modo "contro-rivoluzionario"⁶ le teorie della complessità e le acquisizioni scientifiche più avanzate.

L'approccio della PNS si trova in definitiva a un bivio. La sua diagnosi è sempre più corroborata dagli eventi. La sua ricetta, un nuovo contratto sociale per la scienza, deve però fare i conti con il modo in cui il rapporto tra scienza e società è già profondamente cambiato, nei fatti e nel silenzio del dibattito pubblico. Il mondo con cui la scienza ha a che fare è sempre più quello di cui parla la PNS, ma gli attori che ne guidano le mosse si propongono obiettivi opposti a quest'ultima. È compito di una nuova generazione di studiosi sviluppare la PNS in una direzione adeguata alle sfide di oggi e di domani.

Bibliografia

- Bush, V. (1945). *Science – The Endless Frontier*, Washington, DC: Government Printing Office.
Coole, D., Frost, S., eds. (2010). *New Materialisms*.

⁶ Nel senso di un'appropriazione a fini reazionari delle basi e delle tendenze verso il cambiamento (Virno 1996).

- Durham, NC: Duke University Press.
- Cooper, M. (2008). *Life as Surplus: Biotechnology and Capitalism in the Neoliberal Era*. Washington: University of Washington Press.
- Crutzen P., Schwagerl C. (2011). Living in the Anthropocene: toward a new global ethos, *Yale Environment*, 360, http://e360.yale.edu/features/living_in_the_anthropocene_toward_a_new_global_ethos [Accesso 24 Maggio 2018].
- Felt, U. Fochler, M. (2010). Machineries for making publics: inscribing and de-scribing publics in public engagement. *Minerva*, 48(3), 219-238.
- Fuller, S. (2018). *Post-Truth. Knowledge as a Power Game*. London: Anthem.
- Funtowicz, S., Ravetz, J. (1992). Three types of risk assessment and the emergence of postnormal science, in Krinsky, S., Golding, D., eds., *Social Theories of Risk*. Westport, CT Greenwood, 251-273.
- Funtowicz, S., Ravetz, J. (1993). Science for the post-normal age, *Futures*, 25(7), 739-755.
- Grosz, E. (2011). *Becoming Undone*. Durham, NC: Duke University Press.
- Hayles, N.K. (1999). *How We Became Post-Human*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Holling, C.S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematic*, 4, 1-23.
- Irwin, A., Jensen, T., Jones, K. (2013). The good, the bad and the perfect: criticizing engagement practice. *Social Studies of Science*, 43(1), 118-135.
- Krohn, W., Weyer, J. (1994). Society as a laboratory: the social risks of experimental research, *Science and Public Policy*, 21(3), 173-183.
- McIntyre, L. (2018). *Post-Truth*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Nelson, S. (2015). Beyond the limits to growth: ecology and the neoliberal counterrevolution. *Antipode*, 47(2), 461-480.
- O'Malley, P. (2010). Resilient subjects: uncertainty, warfare and liberalism. *Economy and Society*, 3(4), 488-509.
- Owen, R., Stilgoe, J., Macnaghten, P., Gorman, M., Fisher, E., Guston, D. (2013). A framework for responsible innovation, in Owen, R., Bessant, J., Heintz, M., eds., *Responsible Innovation*. Chichester: Wiley, 27-50.
- Pellizzoni, L. (2003). Knowledge, uncertainty and the transformation of the public sphere. *European Journal of Social Theory*, 6(3), 327-355.
- Pellizzoni, L. (2016). *Ontological Politics in a Disposable World: The New Mastery of Nature*. London: Routledge.
- Pellizzoni, L. (2022). Post-truth or pre-emptive truth? STS and the genealogy of the present, in Rommetveit, K., ed., *Post-Truth Imaginations*, London. Routledge. pp. 65-85
- Prigogine, I., Stengers, I. (1979). *La Nouvelle Alliance*. Paris: Gallimard.
- Taleb, N.N. (2012). *Antifragile. Things that Gain from Disorder*. London: Penguin.
- Thacker, E. (2007). *The Global Genome*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Virno, P. (1996). Do you remember counterrevolution? in Virno, P., Hardt, M., eds., *Radical Thought in Italy: A Potential Politics*, Minneapolis, MN: University of Minnesota Press, 241-259.
- Walker, J., Cooper, M. (2011). Genealogies of resilience. From systems ecology to the political economy of crisis adaptation. *Security Dialogue* 4(2), 143-160.
- Wallace, R. (2016). *Big Farms Make Big Flu*, New York: Monthly Review Press.
- Waltner-Toews, D., Biggeri, A., De Marchi, B., Funtowicz, S., Giampietro, M., O'Connor, M., Ravetz, J., Saltelli, A., van der Sluijs, J. (2020). Post-normal pandemics: Why COVID-19 requires a new approach to science. *STEPS Centre Blog*, 25 March. Available at: <https://steps-centre.org/blog/postnormal-pandemics-why-covid-19-requires-a-new-approach-to-science/> [Accesso 13 Maggio 2020].
- Ward J.K. (2016). Rethinking the antivaccine movement concept: a case study of public criticism of the swine flu vaccine's safety in France. *Social Science & Medicine*, 159, 48-57.
- Weinberg, A. (1972). Science and trans-science. *Minerva*, 10(2), 209-222.
- Wynne, B. (1992). Uncertainty and environmental learning, *Global Environmental Change*, 2(2), 111-127.

Perché le soluzioni uniche non sono una soluzione

Marta Bertolaso¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS36

Riassunto. *Una delle questioni centrali nella riflessione del PNS (post normal science) è la necessità di operare mediante una conoscenza condizionale (conditional knowledge). Questa espressione sta a indicare la contestualità delle previsioni scientifiche, affermano cioè determinati cambiamenti una volta garantite certe condizioni. Le circostanze attuali, di complessità della gestione pandemica, richiedono approcci simili: nonostante i vari tentativi di convergere su soluzioni uniche, è evidente infatti che combinare dinamiche locali e globali richieda approcci alternativi. L'integrazione di modelli e soluzioni apre questioni che non trovano riscontro all'interno dei paradigmi tradizionali, ereditati dalla mentalità tecnico-scientifica moderna.*

Nelle seguenti pagine verranno illustrati i fondamenti epistemici delle complessità in atto e delle loro implicazioni, pratiche ed etiche, per una società generatrice di conoscenze e di nuove e affidabili soluzioni. Il punto di partenza sarà costituito da una comprensione delle dinamiche dei sistemi complessi e di come una molteplicità di modelli e approcci sia non solo possibile, ma auspicabile.

Parole chiave: complessità, epistemologia relazionale, conoscenza condizionale, verità pratica.

1. Le complessità della globalizzazione

Le circostanze legate alla pandemia COVID19 interpellano la collettività nel suo insieme, in un modo completamente nuovo rispetto ad altri avvenimenti del passato. Il cambio d'epoca in atto è infatti fortemente caratterizzato sia dalla globalizzazione di alcune dinamiche, da quelle legate all'informazione a quelle sanitarie, sia dal coinvolgimento di tutti nelle

decisioni e azioni da intraprendere.

Su questo secondo punto, personalità più autorevoli di chi scrive, in questo e altri volumi sono già intervenute approfondendo il modo in cui le logiche democratiche stanno cambiando e quali siano i presupposti per una salvaguardia dei diritti e doveri delle società civili degne di questo nome.

Vale tuttavia la pena concentrarsi sul primo punto, rimasto forse più in ombra nel dibattito contemporaneo, condividendo alcune ragioni per cui, proprio a fronte della complessità che caratterizza gli scenari attuali, non si danno e non possono in alcun modo darsi soluzioni di carattere univoco.

La prima questione da chiarire è il legame che sussiste tra globalità e complessità delle dinamiche in corso. Sono infatti le interdipendenze tra dinamiche locali e sistemiche che interpellano la collettività con urgenza. Ciò è dovuto al fatto che la scala temporale in cui si svolgono detti fenomeni coinvolgono la vita, e in particolare la quotidianità dei soggetti. Questo richiede uno spostamento del focus epistemico, di ciò quindi che è messo sotto osservazione. Mentre una volta i cambiamenti geologici, climatici, culturali o pandemici avevano ripercussioni su una scala temporale di molte generazioni, oggi si dipanano e articolano su scale temporali di alcuni mesi, talvolta giorni.

Questo implica che le dinamiche in corso – dovute alle interazioni tra sistemi complessi che per definizione sono altamente non-lineari – sono caratterizzate da una indeterminazione che sembra sfuggire sia alle tradizionali possibilità di analisi e di calcolo, secondo la mentalità tecnico-scientifica moderna, sia alle strategie di decisione politica ordinarie adottate nella storia contemporanea.

Non si tratta solo di considerare che il modello

1) Facoltà Dipartimentale di Scienze e Tecnologie per l'Uomo e per l'Ambiente, Responsabile dell'U.R. di Filosofia della Scienza e Sviluppo Umano, Università Campus Bio-Medico di Roma; Adjunct Professor University of Bergen (Norway) for the CCBIO project, email: m.bertolaso@unicampus.it

di razionalità scientifica attualmente (e ormai da alcuni secoli) dominante (tipicamente assimilato al determinismo computazionale lapalissiano o al sogno cartesiano della infinita perfettibilità guidata da una scienza autonoma) non è più suffragato dalla scienza contemporanea. Si tratta, più radicalmente, di riflettere sui fondamenti della scienza e delle sue implicazioni per le scelte, anche e forse soprattutto quelle socio-politiche, come proposto dalla *scienza post-normale* (PNS) (vedi anche Agazzi, 2021; Bertolaso, 2020; Bertolaso e Velazquez, 2021).

In questo contesto, una delle questioni al centro della riflessione della PNS appare di grande attualità: la necessità di operare mediante una conoscenza condizionale (*conditional knowledge*).

Questa espressione sta ad indicare che le previsioni scientifiche sono contestuali, affermano cioè determinati cambiamenti una volta garantite certe condizioni.

Questo è particolarmente vero quando abbiamo a che fare con sistemi complessi, e laddove l'attenzione è posta sulle interdipendenze dei comportamenti a diverse scale spazio-temporali.

Le dinamiche biologiche tra cellule e tessuti, quelle ecologiche tra persona e ambiente, quelle sociali od organizzative mediate da piattaforme digitali, sono degli esempi perfetti di questa complessità.

Sia nel mondo naturale sia in quell'umano, i sistemi complessi sono i più numerosi. In questi sistemi, a piccole variazioni iniziali nei valori di molti parametri corrisponde una indeterminazione di comportamento che finisce con l'essere una cifra caratteristica intrinseca della concreta realtà osservata e non già una conseguenza della nostra ignoranza o

delle nostre insufficienti capacità di calcolo² a cui per altro corrisponde invece la controparte epistemica dell'incertezza (*uncertainty*) la quale caratterizza appunto la nostra conoscenza scientifica. Lo scopo della scienza si configura allora proprio come comprensione di questa incertezza e gestione di questa indeterminazione.

Ne segue che uno degli aspetti salienti della gestione della complessità riguarda l'individuazione dei criteri da seguire nel prendere decisioni per la strutturazione di normative efficaci. Come acutamente argomentano Saltelli e Giampietro (2016), una cattiva scienza non può essere usata per guidare l'azione, e quando la scienza è interpellata per sopprimere l'incertezza più che per esplorare le fonti dell'ignoranza, i fallimenti sono dietro l'angolo. Il tentativo, spesso ossessivo, di adottare approcci epistemici volti ad ignorare o ad eliminare l'incertezza, e la concomitante indeterminazione causale intrinseca ai sistemi complessi, aumenta infatti solo l'ignoranza degli stessi e genera con estrema facilità modelli il cui limite non è tanto l'imperfezione (tutti i modelli in qualche modo lo sono!) ma la loro irrilevanza. In questo modo la questione epistemica diventa rapidamente anche una questione etica. Se il modello è sbagliato il rischio non è solo quello dell'inefficacia, ma di non comprendere perché i problemi si

2) Al di là del principio di indeterminazione di Heisenberg, tutta la scienza contemporanea ha (ri)scoperto che la previsione esatta non è quasi mai possibile neppure in quei casi in cui il sistema considerato è governato da leggi rigorosamente deterministiche. Non si tratta nemmeno di cedere alla facile opzione di pensare che si tratti di un'incertezza di previsione superabile mediante strumenti di calcolo più poderosi. È infatti proprio vero il contrario, come argomenta oculatamente Agazzi (2021): è grazie, infatti, all'uso di calcolatori anche molto potenti che ci si è potuti rendere conto che le traiettorie che rappresentano matematicamente l'evoluzione del sistema complesso divergono rapidamente a brevi intervalli di tempo, quando si modificano anche di poco i valori di certi parametri.

reiterano. È una sfida tipica della *società della conoscenza*: società auspicabile ma che deve fondarsi su una conoscenza aperta, sistemica.

2. Pluralismo di Modelli

Ecco allora la seconda questione da evidenziare. Quando si ha a che fare con sistemi complessi, diversi modelli possono risultare adeguati alla loro descrizione o alla spiegazione del loro comportamento e delle loro interazioni. Non tutti però sono ugualmente rilevanti.

Questo giudizio di rilevanza è ancorato sia ad un'operazione epistemica, che coglie i sistemi nelle loro relazioni specifiche, sia a dei riferimenti assiologici (valoriali) che definiscono le priorità e le 'urgenze'. Da un lato i sistemi complessi non esistono in isolamento (Arora et al., 2021; Bertolaso 2021, in press), questi devono essere studiati tenendo conto della scala spazio-temporale a cui vengono osservati, e questa scala temporale in parte dipende dall'osservatore che li analizza (questione epistemica). Allo stesso tempo, i valori percepiti o condivisi orientano lo sguardo sia della scienza che della tecnica al servizio delle necessità individuate (questione assiologica). Questo implica che 'fatti' e 'dati' non siano mai neutri e che le loro narrazioni portino con sé una responsabilità sociale ed etica importante.

Un recente studio di Harvard e altre università americane (Jasanoff et al., 2021) ci consente di "affermare come i principi sopra enunciati e già conosciuti nelle scienze della complessità prendano" il sopravvento in situazioni di pandemia e prevenano ogni tentativo di soluzioni uniche e applicazione di linee guida universali per affrontare le emergenze pandemiche. Lo studio si articola mediante un'analisi di quelle che sono state le strategie di intervento per la gestione della salute pubblica durante le

prime fasi pandemiche. L'analisi comparativa delle misure adottate da diversi paesi (suddivisi secondo questa logica in *control countries*, *consensus countries* e *chaos countries*) ha messo in evidenza come i giudizi su successi e fallimenti siano dipesi dalle circostanze e come le agende uniche non siano state una soluzione. Alle sezioni in cui si argomenta come "*Public health interventions should not be 'either-or'*", o dove si spiega perché "*A universal 'Playbook' is not the answer*", segue un'osservazione altrettanto importante su come il pluralismo di approcci desiderato richieda alle *policies* (spazio di riflessione per condotte e comportamenti collettivi a favore della comunità e della sue dinamiche generative) di prendere le distanze dalle (anche necessarie) *politics* (spesso dettate dall'urgenza e governate da passioni e misure tattiche di arginamento o generazione di processi) per salvaguardare spazi di riflessione di interventi normativi volti a gestire la complessità e non semplicemente a far fronte alle urgenze. È auspicabile pertanto che i processi della politica e delle politiche non vadano a convergenza solo su programmi operativi immediati, i quali rischiano di sterilizzare la possibilità, insita ad ogni crisi, di generare un nuovo patto sociale, che tenga conto delle dinamiche globali e delle necessità locali allo stesso tempo. Arginare e gestire una pandemia, per contro, richiede necessariamente di individuare e mettere in atto diversi livelli di intervento, diversi strumenti scientifici, politici e sociali.

Tuttavia, la plausibilità e legittima molteplicità di approcci che evidentemente deriva da questo scenario si scontra facilmente con l'aspettativa di risposte certe e uniche, tipica della mentalità tecno-scientifica e di molte aspettative sociali e decisioni politiche. Come compaginare la legittima richiesta di indicazioni

chiare per intraprendere azioni efficaci con la intrinseca complessità delle situazioni in corso di svolgimento?

Mentre approcci strutturalisti e riduzionisti tendono ad osservare i sistemi dal punto di vista delle loro parti operando cognitivamente mediante approcci gerarchici e meccanici rispettivamente, un approccio processuale e sistemico, tipicamente fondato su una epistemologia relazionale, si focalizza – come sopra detto – sulle interdipendenze dinamiche e su come le parti cambiano in virtù delle relazioni che realizzano. La contingenza delle relazioni e delle situazioni smette di essere un fattore di confusione per diventare un punto di osservazione privilegiato, che consente di prendere decisioni puntuali e concrete, locali pur in una visione globale.

Tutto questo non implica uno stile di azione improntato all'impossibilità o all'improvvisazione. Si tratta semplicemente di rendersi conto, per un verso, della limitatezza di tali strumenti d'azione e, in secondo luogo, di cambiare la considerazione che si ha di essi: invece di assumerli come fondamento dell'azione, li si dovrebbe intendere come strumenti di essa (Agazzi, 2021). Si dovrebbe cioè aggiungere alla legittima valutazione della loro affidabilità, anche la più impegnativa valutazione della loro idoneità a far raggiungere i fini dell'azione medesima (*ibidem*, Sterpetti e Bertolaso, 2020).

Queste considerazioni hanno chiaramente anche delle implicazioni politiche (nel senso delle *policies*), laddove suddetti fini debbano essere socialmente condivisi. Se si pensa al caso delle vaccinazioni per COVID19, quando ci si interroga sui criteri di giustificazione degli interventi effettuati, è evidente che i principali argomenti non riguardano solo i dati scientifici, ma le modalità con cui viene perseguita la sicurezza pubblica. La necessità di evitare situazioni di emergenza sanitaria, con il possibile concomi-

tante elevato numero di decessi, come la necessità di consentire la ripartenza economica ed evitare mali ulteriori in termini ad esempio di disoccupazione, sono ragioni che trovano di fatto tutti d'accordo. È il modo con cui vengono perseguiti determinati obiettivi, e le narrazioni che li veicolano, che spesso dividono l'opinione pubblica, tra una comunicazione che enfatizza i rischi e una che mette in evidenza le opportunità.

3. Soluzioni pratiche, non uniche

Quali conclusioni trarre allora dalle *hard truths* evidenziate nello studio sopra menzionato (Jasanoff et al., 2021)? Di seguito sono elencate tre riflessioni.

In primo luogo, c'è necessità di pensare ai giovani, a quelli che ancora fanno esserlo con la maturità di imparare dalla storia e dal mondo adulto, dalla scienza e dalla politica ben fatta. E il primo messaggio è questo: ogni vita, ogni parto, ogni sviluppo tecnologico, ogni soluzione ad una crisi, ogni pensiero nuovo porta con sé dei rischi e una complessità. Il pericolo vero quindi non è nella novità della situazione, ma in 'un pensiero unico' che la racconta e che tipicamente genera solo opposizioni critiche, non costruttive, spesso paralizzanti. Questo implicherà revisioni dell'approccio didattico attuale, non più per esempio disciplinarmente mediato ma centrato sull'analisi critica dei problemi, o mediante percorsi di eccellenza che possano formare le intelligenze più vivaci ad una comprensione più profonda dei fondamenti epistemici per un buon governo nella complessità delle circostanze globali e locali.

Di fronte al reiterato dibattito tra posizioni apparentemente opposte, è opportuno insistere, in secondo luogo, sulla necessità di un dibattito aperto alle possibilità disponibili, non ingenuo rispetto ai rischi possibili e che sia costruttivo rispetto a quanto già vissuto nel passato. Al di là della mera critica, è fondamentale aprire una

agenda di riflessione collettiva che consenta di trovare nuovi modi di vivere, di esplorare diverse soluzioni e a diversi livelli, tenendo conto delle loro contingenze. Non solo vaccini quindi, ma anche cura della malattia, assistenza sui territori, formazione del personale sanitario e scolastico, pluralismo nella comunicazione, un forte investimento sull'educazione di tutti e su agende di ricerca scientifiche alternative.

In terzo luogo, la costruzione del bene comune non può basarsi sulla contrapposizione di agende teoriche ma su soluzioni pratiche che per definizione possono cambiare, e devono tener conto delle specificità locali e territoriali senza bisogno di ricorrere a linguaggi discriminatori. Un sano realismo critico quindi, capace di coniugare, qui ed ora, le necessità locali con quelle globali e viceversa. La controparte etica a questa dimensione più gnoseologica affonda le sue radici nella nozione aristotelica di “verità pratica”, la quale, lungi dall'assecondare relativismi sterili, fonda un'azione prudente e condivisibile capace di mediare tra le esigenze locali e le responsabilità globali³.

Se le soluzioni uniche non sono mai una soluzione in scenari di reale complessità, una nuova politica (*policies* e *politics* in questo caso), capace di governare suddetta complessità e di costruire soluzioni adeguate alle necessità e ai diritti di tutti, è auspicabile e urgente. Tale politica è già stata vista in azione nell'iniziativa e nella responsabilità personale di tanti medici ed infermieri sul territorio nazionale negli ultimi due anni, nell'iniziativa responsabile di famiglie ed insegnanti per garantire una quo-

tidianità (scolastica, educativa, ludica) ai figli nonostante le circostanze pandemiche, nella solidarietà di tante persone con i vicini di casa. Aprire questa “riflessione collettiva” significa anche, per esempio, investire su narrazioni e buone prassi condivise che emergono da dinamiche eco-sistemiche di impresa capaci di coniugare le domande globali con soluzioni globali nella generazione di beni comuni (ad esempio, accesso a risorse informatiche, di comunicazione, di organizzazione, ecc.)⁴.

4. La complessità come compito: verso una società della conoscenza ampia

L'omogeneizzazione di stili di vita e pensieri unici (che spesso diventano ossessivi per molti), è il rischio più grande che i governi devono evitare. Anche laddove le ragioni fondamentali si rivelassero benevole, si corre il rischio di finire con ragioni senza ragionamenti, per cadere verso quella che un autore contemporaneo ha chiamato la ‘perversione delle cause giuste’ (Marcos, 2020). Come osserva Marcos, raccogliendo le riflessioni di altri filosofi dello scorso secolo, c'è un rischio quando si tende a trasformare l'etico in politico ad esempio promulgando una legge per ogni norma morale, una notizia mediatica per ogni opinione o per ogni condotta politicamente incorretta: la storia ha spesso dimostrato come, dopo che abbiamo trasformato tutto ciò che è di ambito personale in politico, il dominio di pochi, appellandosi al nostro senso morale, è l'epilogo più plausibile. Analogamente, sdoganare procedure d'urgenza per imporre comportamenti nel privato laddove potevano esser perseguite facendo leva sulla morale individuale, significa abdicare ad ogni possibilità di costruzione e responsabilità

3) L'acriticità con cui a volte molte ‘ragioni’ e ‘contro-ragioni’ vengono accettate è allora più preoccupante che la presa di posizione stessa. L'indignazione veicolata dai linguaggi discriminatori, ad esempio, pare un'ulteriore dimostrazione della poca riflessività che da questi tipi di linguaggi viene intercettata. In ragione di ciò può essere utile ampliare e legittimare un maggior spazio di dibattito pubblico e scientifico, non per fomentare reazionismi ingenui, ma per integrare invece diversi punti di vista in agende più sostenibili e generative di buone pratiche.

4) Un esempio di iniziativa di questo tipo sono realtà come quella di Venture Thinking (www.venturethinking.it) o di alcuni clusters di impresa come quelli legati alle sfide della Bioeconomia in Italia (<https://cnbbsv.palazzochigi.it/it/materie-di-competenza/bioeconomia/>).

libera, sterilizzando alla base riflessioni e ragionamenti alternativi, gli unici però capaci di trovare soluzioni locali efficaci.

A fronte allora del timore della disunità e degli orrori di possibili poteri senza controllo, l'auspicio è in una rinnovata capacità di convergere su ciò che è rilevante e distinguere i piani di azione, nonché le ragioni delle soluzioni che vengono adottate. Di conseguenza, la cartina tornasole delle buone intenzioni non può che essere la manifestazione di sforzi per ridurre al minimo le circostanze di urgenza e di monitoraggio dei singoli e delle collettività; interrompere quanto prima narrazioni e procedure che fomentano paura e sfiducia; supportare agende di ricerca che abbiano gli strumenti epistemici per distinguere, ad esempio, tra una situazione pandemica e una endemica adottando misure adeguate a entrambe.

Società della conoscenza quindi, ma della conoscenza ampia come auspica anche la PNS. È necessario includere nell'educazione e nella comunicazione scientifica anche gli elementi della riflessione epistemologica, vale dire i fattori di consapevolezza sui processi di concettualizzazione, di idealizzazione, di costruzione teorica che in esse intervengono. La *“complessità è un compito”*, e un *“pluralismo di approcci”* è parte integrante di esso. Bisogna imparare a vivere la realtà senza nascondersi dietro astrazioni e modellizzazioni della stessa, senza ricerca di ‘certezze’ che, nell’attuale momento storico rischierebbero solo di rallentare il processo di uscita dalla crisi, per le ragioni sopra menzionate. A questo segue la necessità di far convergere l’opinione pubblica verso un nuovo *patto sociale* che non può prescindere – pena la soppressione dei principi democratici più basilari – da un adeguato pluralismo di vedute.

Bibliografia

- Agazzi E (2021). La conoscenza dell'invisibile. MIMESIS Edizioni. Milano.
- Arora M, Curtin P, with Curtin A, Austin C, Giuliani A (2021). Environmental Biodynamics - A New Science of How the Environment Interacts with Human Health, Oxford University Press.
- Bertolaso M (2019). Artificialmente e Umanamente: Epistemologie a Confronto, in Stefano Zamagni, (Ed.) In: Transizione digitale. Paradoxa 2/2019. pp. 137-149.
- Bertolaso M (in press). Next Normal - Dal paradigma del controllo al paradigma della cura. In S. Maffettone, A. Dell'Erario (Eds.) Next Normal. LUISS Editrice.
- Bertolaso M (2021, in press). Understanding Complexity in Life Sciences, in Environmental Alteration Leads to Human Disease A Planetary Health Approach (Ed. Vittorio Ingenioli). Springer.
- Bertolaso M, Velázquez H (2021). The Epistemology of Life - Understanding living beings according to a relational ontology, In: From Electrons to Elephants and Elections: Saga of Content and Context, Shyam Wuppuluri FRSA (Ed.). Springer.
- Marcos A (2020) La perversion de las causas justas, SCIO – Revista de Filosofía (<https://proyectoscio.ucv.es/articulos-filosoficos/perversion-de-causas-justas-marcos/>).
- Jasanoff S et al. (2021). Comparative Covid Response: Crisis, Knowledge, Politics, pubblicato dalla J.F.K. School of Government di Harvard.
- Saltelli A, Giampietro M (2016). The fallacy of evidence-based policy. In: Benessia A., Funtowicz S., Guimaraes Pereira Â., Ravetz J., Saltelli A., Strand R. and van der Sluijs J.P. The Rightful Place of Science: Science of the Verge”, Tempe AZ: Consortium for Science Policy and Outcome.

Paradigma post-normale e Costituzioni

Michele Carducci¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS37

Riassunto. *Questo studio risponde a due domande: in quale contesto costituzionale matura il paradigma post-normale? Le costituzioni sono un incentivo o un ostacolo alla sua sperimentazione e diffusione? Il paradigma post-normale presuppone un quadro di libertà della scienza e di democrazia. Ma questa condizione è un'eccezione tra gli Stati del mondo. Inoltre, anche quando esistono la libertà scientifica e la democrazia, i processi decisionali implementano il cosiddetto "Garbage Can Model" e promuovono il ruolo dei "non esperti" secondo la logica del "partecipante mediano". Questo scenario potrebbe anche includere pratiche post-normali. Tuttavia, nell'era dell'emergenza climatica, esso risulta inadeguato. L'inadeguatezza non riguarda il ruolo degli "esperti", ma la qualificazione costituzionale dei "non esperti", di cui è necessario riconoscere un nuovo "status": oecologicus et climaticus.*

Parole chiave: Costituzioni, scienza post-normale, garbage can model, emergenza climatica.

1. Introduzione

Questo contributo intende rispondere a due interrogativi, costantemente rimasti in ombra nei dibattiti sul paradigma post-normale.

In quale contesto costituzionale matura tale prospettiva?

Le Costituzioni rappresentano un incentivo o un ostacolo alla sua sperimentazione e diffusione?

Le due domande sono complementari, ancorché la prima assuma un evidente carattere psicologico e la seconda normativo.

Dal punto di vista psicologico, il contesto costituzionale integra quella che Karl Polanyi denominò la "struttura fiduciaria" (Polanyi, 1958) delle esperienze di apprendimento di chi elabora categorie scientifiche generali. Questo vuol dire che il contesto costituzionale ha co-

munque condizionato, anche se non espressivamente, la costruzione della "post-normalità" come visione del rapporto tra scienza e politica.

Dal punto di vista normativo, invece, istituzioni e regole sono il portato storico di figurazioni psico-sociali di lungo periodo (Elias, 1982), che hanno orientato (Kitcher, 2013) la qualificazione del bene e del male della convivenza (si pensi, per tutti, all'evoluzione del "valore" della "dignità umana"), hanno "ancorato" le concezioni (Tversky et al., 1974) di ciò che si può considerare certo o incerto nelle relazioni dei dati di realtà (si pensi alle rappresentazioni della causalità), hanno consolidato la "dimensione tacita" (Polanyi, 1966) di selezione delle variabili di spiegazione della realtà (si pensi alle costruzioni dei criteri di imputazione giuridica della responsabilità).

Con le Costituzioni, quindi, bisogna sempre fare in conti, in quanto ogni essere umano è un soggetto "situato" (Burdeau, 1956) dentro un contesto di regole che lo plasmano.

Indagare questo profilo è divenuto ineludibile con l'ingresso dell'esperienza umana nell'emergenza climatica.

2. Normalità costituzionale vs. post-normalità della scienza

Alla prima delle domande formulate è abbastanza semplice rispondere, dato che la "struttura fiduciaria" degli ideatori del paradigma post-normale si radica in esperienze personali e di studio, dove politica e scienza funzionano pur sempre in cornici di libertà della ricerca e metodi democratici più o meno diffusi. Il che induce facilmente a concludere che la presupposizione della "post-normalità" sia la libertà della scienza nella democrazia (Westra, 1997). Molto più complesso risulta, invece, riscontrare il secondo interrogativo, per la disarmante constatazione della disattenzione verso di esso dei costituzionalisti e giuristi comparatisti. La

¹ Università del Salento, Centro di Ricerca Euro Americano sulle Politiche Costituzionali, email: michele.carducci@unisalento.it

cultura giuridica non ha a cuore il paradigma post-normale, tant'è che il richiamo ad esso ha operato sempre indirettamente: o attraverso le suggestive acquisizioni empiriche di Elinor Ostrom in tema di conoscenza come “bene comune” (Ostrom, 2006), dirottando l'attenzione del giurista sull'oggetto della deliberazione (appunto la conoscenza e la sua qualificazione giuridica come c.d. “bene”) anziché sul metodo (la partecipazione per la maturazione ed efficacia degli effetti della conoscenza dentro procedimenti abilitati dal diritto) (Capanna, 2013; Carducci, 2020); oppure nella prospettiva dei c.d. “tempi post-normali”² e del “*Legal Futurism*” (Ruhl et al., 2015), la cui enfasi ricade sì sul metodo, ma in termini esclusivamente descrittivi di pratiche geolocalizzate di innovazione sociale, decontestualizzate dal quadro costituzionale di inserimento.

Dal canto loro, epistemologi, scienziati e studiosi non giuristi sembrano reputare le Costituzioni una variabile indifferente alle azioni ispirate al paradigma post-normale (Dankel et al., 2017).

Eppure, le Costituzioni hanno molto da dire tanto sul rapporto tra scienza e decisione politica quanto sul nesso fra partecipazione civile e produzione della conoscenza. Vediamo in che termini.

In primo luogo, la loro comparazione dimostra che il paradigma post-normale deve fare i conti con un mondo la cui “normalità” non risiede affatto nella libertà della scienza e nella democrazia. Da un lato, la maggioranza degli Stati funziona con regimi non liberali e non democratici³, anche lì dove sono ammesse forme locali di partecipazione (Bulmer, 2017). Contro questi regimi non è possibile fare nulla

di concreto a livello internazionale, perché difetta la previsione di un vero e proprio diritto umano universale alla democrazia⁴. Dall'altro lato, i progressi della scienza, pur costituendo oggetto di un esplicito diritto umano, scandito dall'art. 27 della Dichiarazione universale dei diritti dell'uomo dell'ONU (Perduca, 2021) ed esercitabile persino davanti al giudice anche in contesti non democratici (come dimostrano le recentissime esperienze di c.d. “contenzioso climatico strategico”: Alogna, 2021), non precludono alla libertà della ricerca né al pluralismo dei metodi di confronto e dissenso dentro le arene deliberative. Si può usufruire, e pretendere di godere, dei progressi della scienza, senza democratizzare metodi di decisione e riconoscere e promuovere libertà nella partecipazione.

Viviamo, dunque, in un mondo con spazi ristretti di autodeterminazione e democrazia, per cui immaginare che questo mondo possa transitare alla post-normalità, per affrontare risolutivamente le grandi sfide dei rischi sistemici, appare piuttosto inverosimile.

La stessa funzione del Panel Intergovernativo sul cambiamento climatico (IPCC⁵) secondo alcuni rubricabile come unica post-normalità planetaria (Saloranta, 2001), si rivela ininfluente nella trasformazione dei circuiti istituzionali degli Stati e delle loro articolazioni interne: i rappresentanti dei Governi discutono e co-deliberano con scienziati e soggetti sociali “non esperti”, ma poi decidono prescindendo da quell'esito⁶.

4) La ragione di questa lacuna è storica e risale al secondo Novecento, quando, nel mondo diviso in due blocchi, ogni parte contrapposta all'altra rivendicava di operare nella “vera” democrazia. La lacuna è così rimasta persistente, condizionando anche l'Agenda 2030 dell'ONU, i cui obiettivi di sviluppo sostenibile sono declinati in una prospettiva neutra sul piano della forma di legittimazione e funzionamento delle Istituzioni.

5) <https://www.ipcc.ch/>

6) Tant'è che alcuni “contenziosi climatici strategici” reagiscono a questa contraddizione, proponendo i *Report* dell'IPCC come parametro di verifica giudiziale delle successive decisioni degli Stati che vi aderiscono.

2) È il caso del Centre for Postnormal Policy & Future Studies (<https://www.cppfs.org>).

3) Per un quadro articolato di tutti gli indicatori dello stato di salute della democrazia nel mondo, si può consultare *Democracy Barometer*: <https://democracybarometer.org/>

Questo significa che il paradigma post-normale è destinato a funzionare poco e male?

Qui entra in gioco il secondo fattore del rapporto fra Costituzioni, democrazia e conoscenza scientifica.

Le Costituzioni contemporanee sono documenti paradossali, perché ipercomplessi nei contenuti ma produttivi di decisioni comunque limitate e contingenti, in quanto riferite a segmenti della realtà e interessi o bisogni settoriali.

L'ipercomplessità dei contenuti si fonda su due pilastri: quello dell'attivazione di meccanismi di razionalizzazione dei poteri, differenziazione dei soggetti, incorporazione di principi e regole, articolazione dei rapporti giuridici e identificazione dei valori, mai sperimentati prima; quello dell'apertura multicentrica di tutte le regole costituzionali verso norme anche della società, del mercato e delle comunità, nonché verso molteplici dimensioni sovranazionali di regolazione del mercato o tutela dei diritti (Naves, 2009).

La limitatezza e contingenza delle decisioni è consequenziale. Le Costituzioni vivono ormai proiettate in una dimensione spazio-temporale più grande della sovranità territoriale di cui sono espressione, per cui qualsiasi partecipazione deliberativa, da esse consentita, si scontra necessariamente con la rilevanza globale dei problemi (e dei relativi rischi) e l'insufficienza della portata solo locale o parziale delle decisioni concordate (Rodrik, 2011).

Questo intreccio alimenta situazioni di inadeguatezza, dalla letteratura qualificate in vario modo: come "tirannia delle piccole decisioni" (Odum, 1982) e "del localismo democratico" (Lane et al. 2005), dal momento che la somma di tante piccole decisioni condivise sui rischi non porterebbe comunque alla soluzione globale sugli stessi; come "trappola della complessità istituzionale" (Bolognesi et al., 2020), resa evidente dalla suddivisione della realtà

nelle "materie" di intervento indicate dai testi costituzionali, del tutto avulse dall'unitarietà sistemica dei problemi da risolvere (come dimostrano le innumerevoli disfunzionalità delle forme federali o regionali di governo delle emergenze); come ineluttabile asimmetria fra contingenza del diritto, proiettato su bisogni e interessi immediati e di breve periodo (corrispondente ai mandati elettorali), e spazio-tempo della complessità planetaria con la sua inerzia termodinamica (Chapron et al., 2017; Kotzé et al., 2019).

Non a caso, si sostiene che proprio nel campo decisionale ambientale e climatico, dove i rischi sono interconnessi con effetti di *feedback loop*, il paradosso costituzionale può arrivare a produrre il "fallimento istituzionale" delle sue regole⁷.

Ma l'inadeguatezza accentua anche l'affanno della scienza a vantaggio della tecnica, verso la quale la convergenza del consenso risulta più semplice, per la banale considerazione che la tecnica offre riscontri immediati di utilità locale e beneficio economico, facilmente comunicabili senza arrovellarsi negli interrogativi epistemici della complessità, che nessuna scienza, seriamente esercitata, può invece occultare (Lyotard, 2007).

Si può quindi concludere che effettivamente il paradigma post-normale è destinato a funzionare poco e male, proprio perché le Costituzioni contemporanee sono congegnate per semplificare la complessità nella segmentazione della realtà e dei meccanismi decisionali, rivelandosi di conseguenza inadatte alle sfide dei rischi sistemici.

3. La democrazia come "Garbage Can Model"?

Questo scenario non cambia neppure lì dove le Costituzioni riconoscono pienamente la liber-

⁷ <https://ipbes.net/glossary/institutional-failure>

tà della scienza e i metodi democratici in tutti i contesti deliberativi.

La ragione è epistemica e può essere sintetizzata dalle tesi di Michel Foucault (1977-1978) sui caratteri della democrazia moderna, nell'analogia con la teoria biologica della "evoluzione dei gruppi" di David Sloan Wilson (Foucault, 2010; Wilson et al., 2009).

La democrazia non nasce semplicemente come trasformazione dei poteri nei grandi spazi della sovranità statale, in termini di rappresentazione dei territori, come nel federalismo, o dei differenti bisogni e interessi soggettivi, come nel parlamentarismo. L'episteme della democrazia affonda nella irreversibile separazione, prodotta dalla secolarizzazione della popolazione europea, tra "specie umana", come naturalità di bisogni comuni (mangiare, bere, ripararsi dal freddo, riprodursi), e "pubblico" di individui, come insieme di "opinioni" individuali ed egoistiche (in termini di comportamenti, giudizi, inclinazioni, desideri, paure, conoscenze e rappresentazioni, espressive di cultura).

La ragion d'essere della democrazia moderna, in sostanza, è il compromesso delle opinioni. Ma il compromesso delle opinioni non necessariamente presuppone la conoscenza della realtà nel suo complesso. Questo spiega perché il suo sommarsi nel tempo con altri compromessi, pur facendo maturare quello che il diritto qualifica come interesse "generale" o "pubblico", non sfoci mai in una gestione efficace dell'intero "gruppo umano".

La democrazia permane al servizio delle ragioni degli individui, invece che dell'intera famiglia umana. Tuttavia, quando un gruppo vivente non sa tenere a freno i comportamenti individuali, cade in un evidente svantaggio biologico sulla propria sopravvivenza.

Ecco allora che la separazione tra "specie umana" e "opinione" di individui umani, storicamente insorta come "evoluzione" della modernità democratica, si rivela "involutiva"

nella prospettiva biologica della salvaguardia dell'intera famiglia umana di fronte ai rischi sistemici che la riguardano, nonostante il carattere costituzionalmente legittimo dell'individualismo.

Insomma, la democrazia non si presenta affatto come modalità decisionale migliore di altre. Anzi, secondo alcuni (Brennan, 2018), essa alimenterebbe costanti convergenze degenerative, favorite dalla scarsa informazione e irrazionalità degli individui, sicché lo stesso dialogo tra saperi "esperti" e "non esperti" poco o nulla contribuirebbe a modificare, a meno che, come proprio Brennan propone, non si voglia invece gerarchizzare il rapporto tra scienza e "pubblico", affermando il primato della prima su qualsiasi deliberazione del secondo⁸.

L'osservazione empirica sembra purtroppo confermare questa insufficienza.

Che i circuiti democratici non siano affatto corrispondenti a un coerente "dialogo" dei saperi è confermato, per esempio, dalla prospettiva di analisi inaugurata dal c.d. "*Garbage Can Model*" (Cohen et al., 1972).

Da essa si desume che la deliberazione democratica sul rischio non è mai del tutto razionale. Essa mantiene margini di discrezionalità, che le Costituzioni e il diritto legittimano indipendentemente dall'adeguatezza dei risultati rispetto alla posta in gioco (dando luogo a situazioni definite di "*rational irrationality*": Caplan, 2001).

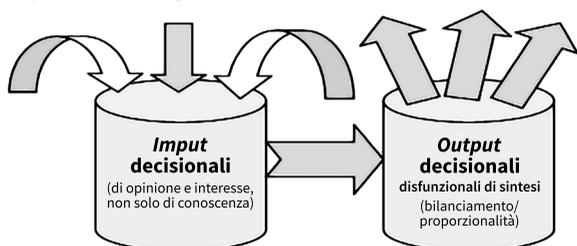
Si pensi all'assenza di obblighi stringenti, in capo al decisore politico, nel motivare i contenuti, considerare o meno le evidenze scientifiche, valutare le opzioni offerte dalle opinioni individuali rispetto ai rischi, verificare i dati offerti dalla conoscenza.

Di fatto, gli *output* democratici sul rischio

8) Come di fatto chiedono coloro che ricorrono ai "contenziosi climatici strategici", affinché i giudici impongano di subordinare le deliberazioni politiche sul rischio climatico ai vincoli della scienza, invece che al compromesso delle opinioni o al dialogo con i saperi "non esperti".

operano sempre dentro un “gap” descrizione-esperienza, determinato dalla pluralità di “opinioni”, di cui tener conto, nonché dalla legittimità di tutti i diritti, interessi, bisogni e visioni individuali, cui rapportare le conoscenze messe a disposizione per decidere (Hertwig et al., 2009). Il compito delle Costituzioni democratiche non è quello di provvedere a eliminare questo “gap”. Esse semplicemente lo tappano, attraverso gli stratagemmi decisionali del c.d. “bilanciamento”, secondo cui, nella pluralità di opinioni, preferenze, scelte e conoscenze, non si deve procedere a una valutazione di merito delle stesse, ma bilanciarle per (tentare di) includerle tutte, e della c.d. “proporzionalità”, in forza della quale l’operazione compromissoria del bilanciamento deve fare in modo di garantire diritti e interessi di tutti, senza alcuna gerarchizzazione tra gli stessi. Questa logica costituzionale viene spesso denominata “win-win”, ma la “vittoria” che persegue non è sul rischio, bensì sul compromesso delle diverse “opinioni” individuali, democraticamente incluse nell’arena deliberativa. In altre parole, essa è regolativa del rischio solo in modo apparente, tanto da produrre il c.d. “falso negativo” e “falso positivo” sullo stesso (deliberare come non rischioso qualcosa che lo è, o viceversa, in ragione dei “bilanciamenti” perseguiti) (de Jong, 2018) e dimostrarsi alla fine “disfunzionale” rispetto allo scopo (Paul, 2017).

Figura 1: il “Garbage Can Model”



Dentro questo stato di cose, il ruolo della scienza permane strumentale e marginale. A variare sarà solo il suo grado di influenza nel

processo decisionale, dato che il panorama comparato offre due modelli costituzionali di relazione tra scienza e politica: quello statunitense della scienza come mera produzione di “evidenze”, di cui chiunque può disporre liberamente per interesse o utilità propria (c.d. modello proprietario-dossologico, con grado molto basso di incidenza sulla politica) e quello europeo, inaugurato dalla Costituzione italiana, dove la scienza offre non solo “evidenze”, ma assume “rilevanza” sociale per il benessere collettivo (c.d. modello sociale-epistemico, con grado più alto di incidenza sulla politica).

Figura 2: modelli costituzionali di scienza

Modello proprietario/dossologico	Modello sociale/epistemico
(Cost. USA art. 1 Sec. VIII n.8 ; I emendamento; 1^ legge sul Copyright nel 1790; caso “Eldred v. Ashcroft” del 2003: «Il diritto d'autore è il motore della libertà di espressione. Nell'affermare un diritto allo sfruttamento economico delle proprie espressioni, il diritto d'autore fornisce l'incentivo a creare e diffondere idee»)	(Cost. italiana artt. 21, 33 e 32; la scienza non è uguale all'opinione, perché è in funzione della salute; di conseguenza la scienza “limita” sia la discrezionalità politica – per evitare “salute di Stato” – sia l'iniziativa privata – per evitare che la salute dipenda dal profitto. Sent. Corte cost. it. n. 282/2002 e n. 116/2002: c.d. “riserva di scienza”)

4. Decidere nell’era dell’emergenza climatica

Il descritto *modus operandi*, avallato dalle Costituzioni democratiche, mostra tutti i suoi limiti di fronte all’emergenza climatica.

L’emergenza climatica non ha nulla di analogo ad altre situazioni emergenziali, oggetto di decisione. Essa non necessita di una regolazione dei rischi, bensì di una disciplina del loro definitivo abbandono, per di più in una prospettiva non esclusivamente locale ma mondiale.

È così previsto dal diritto formale, precisamente dalla Convenzione quadro delle Nazioni Unite del 1992 (UNFCCC), dove il cambiamento climatico è qualificato “preoccupazione dell’umanità” e si stabilisce che qualsiasi regolazione su di esso debba essere finalizzata a “eliminare” ogni “pericolosa interferenza umana” sulla stabilità climatica.

Inoltre, come si legge nell’art. 3 n. 3 dell’UNFCCC, la decisione climatica non opera come

mera deliberazione maggioritaria o partecipazione tra saperi: essa consiste necessariamente ed esclusivamente in un'analisi costi-benefici (ACB), più precisamente un'analisi tra il "minor costo possibile" rispetto al risultato di "garantire vantaggi mondiali".

Ora, un'analisi sul "minor costo" per il "miglior beneficio" attiva il procedimento decisionale più contraddittorio dentro il "Garbage Can Model".

Infatti, un'ACB del genere:

- necessita, più di qualsiasi altra decisione, di informazioni dettagliate ed "esperte" su che cosa significhi "minor costo possibile" (che, in ambito climatico, non è solo quantitativo o monetario, ma qualitativo ed ecosistemico, investendo tutte le sfere del sistema terrestre) e quale sia la portata dei "vantaggi mondiali",
- ma, nel contempo, tende a degenerare - più di altre - nella logica del c.d. "partecipante mediano" (Black, 1948), ossia nella convergenza del consenso sulle preferenze individuali mediamente più convenienti, come "minor costo" egoistico e "non esperto", nonostante le informazioni a disposizione, tutti i saperi ("esperti" e "non esperti") messi in campo, la portata "mondiale" dei "vantaggi" conseguibili.

Lo schema seguente rappresenta il percorso nel modo più semplice.

Figura 3: logica del "partecipante mediano" nell'analisi costi-benefici climatica

In presenza di tre partecipanti disposti a considerare come "minor costo possibile" rispettivamente 5, 10 e 20, dove 20 costituirebbe il "costo migliore" per garantire "vantaggi mondiali" secondo le informazioni "esperte", si profilerebbe il seguente scenario di opzioni decisorie basate sulle sole preferenze "non esperte".

Partecipante non esperto	Ordine di preferenze nel farsi carico del "minor costo possibile" (MCP) per "garantire vantaggi mondiali"		
	MPC 5	MPC 10	MPC 20
A	MPC 5	MPC 10	MPC 20
B	MPC 5	MPC 5	MPC 20
C	MPC 20	MPC 10	MPC 5

Opzioni di consenso "non esperto" sul "minor costo possibile"	A	B	C	Risultato
MPC 5 contro 10	5	10	10	10
MPC 5 contro 20	5	5	20	5
MPC 10 contro 20	10	10	20	10

L'opzione del partecipante B, pur non essendo il miglior costo possibile per "garantire vantaggi mondiali" alla luce della conoscenza "esperta", farebbe convergere il consenso dei partecipanti "non esperti".

In fin dei conti, la prospettiva "mediana" riflette la stessa prospettiva di mediazione, perseguita con il bilanciamento e la proporzionalità, come accennato tipica delle Costituzioni democratiche.

Le vie mediane, tuttavia, possono al massimo regolare il rischio, non invece eliminarlo.

Del resto, se avessero funzionato, non saremmo nell'emergenza climatica, ossia nella situazione in cui la gestione del tempo del rischio climatico, operata appunto dalle mediazioni costituzionalmente legittime, non è più compatibile con i tempi necessari a eliminarlo.

La formula scientifica di Lenton et al. (2019) chiarisce la nuova posta in gioco.

Figura 4: la formula dell'emergenza climatica

$$E = R_{(p \times D)} \times U_{(\tau/T)}$$

Dove (R) sta per rischio, a sua volta determinato dalla probabilità (p) del verificarsi di danni (D) irreversibili di instabilità climatica (come i c.d. "Tipping Point"), mentre l'urgenza (U) è segnata dal rapporto fra il tempo deciso politicamente (t), con i suoi bilanciamenti e le sue proporzionalità, rispetto al tempo identificato scientificamente (T) come necessario per porre irreversibilmente fine all'emergenza.

Siamo ormai dentro un'urgenza sistemica (perché riferita a tutte le dimensioni della vita sulla Terra)⁹ e ultimativa¹⁰, dalla quale è possibile uscire solo attraverso una transizione orientata dal sapere "esperto" invece che dal compromesso con i "non esperti", indipendentemente dalle eventuali incertezze presenti (come, del resto, richiesto proprio dal citato art. 3 n. 3 dell'UNFCCC).

Non era mai successo prima.

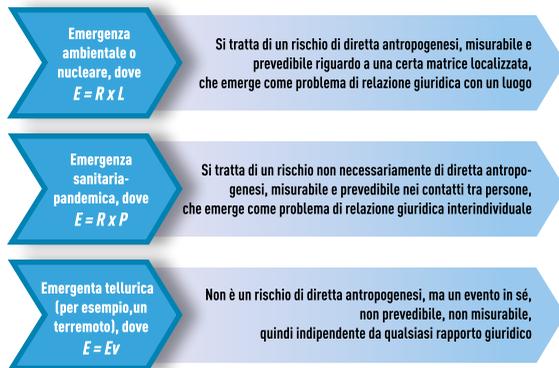
Fino ad oggi, il diritto ha sempre ricondotto le situazioni di emergenza coinvolgenti il ruolo della scienza a tre tipologie fattuali, indipendenti dal tempo e abilitative comunque del

9) Si v. le configurazioni nel sito <https://globaia.org/planetary-emergency>

10) Non a caso, il rapporto temporale τ/T , con cui misurare l'urgenza (U), è identico a quello utilizzato nel controllo dei voli, per scongiurare l'urgenza ultimativa della collisione tra aerei da verso le piste degli aeroporti.

compromesso “mediante”, in quanto riferite prioritariamente al luogo (per qualificare le emergenze come ambientali, eventualmente “compensabili” in denaro), ai contatti personali (per qualificare le emergenze come sanitarie, eventualmente “controllabili” attraverso la limitazione delle libertà), agli accadimenti in sé (per parlare esclusivamente di eventi imprevedibili o “di forza maggiore” o da “caso fortuito”, eventualmente attenuabili attraverso la tecnica). La figura seguente ne offre il confronto.

Figura 5: emergenze e rischi tradizionalmente disciplinati dal diritto nel coinvolgimento della scienza (gli “esperti”)

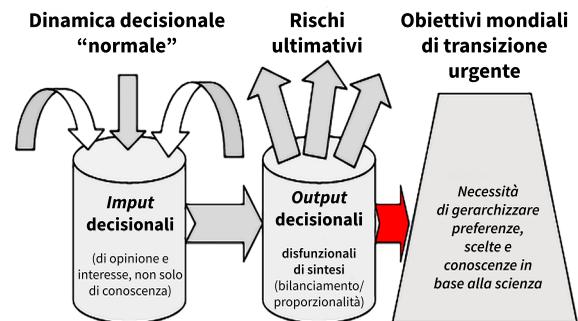


In esse, l’urgenza non comporta una transizione epocale di preferenze (si pensi al ripristino dei luoghi dopo un danno ambientale, al “ritorno alla normalità” dopo la pandemia, alla ricostruzione dopo un terremoto). Di conseguenza, la “mediazione” è pienamente possibile, perché non c’è un termine temporale esterno, individuato dal sapere “esperto” della scienza, che condiziona e vincola i “non esperti”. Nelle tre ipotesi emergenziali descritte, le irrazionalità del “Garbage Can Model” possono al massimo indignare per le lentezze delle risposte oppure sul piano morale delle mediazioni effettuate, come suggerisce, per esempio, la dicotomia “Tornado Politics”/“Abortion Politics” di Roger A. Pielke (2007). Comunque sia, esse non mettono a repentaglio la posta in gioco.

Nell’emergenza climatica, qualsiasi mediazione “non esperta” diventa il rischio assoluto da

evitare, perché agire normalmente di fronte ai rischi ultimativi dell’emergenza climatica significherebbe rinnegare gli obiettivi stessi della transizione planetaria: obiettivi che devono necessariamente porsi al di sopra della “mediazione”.

Figura 6: inadeguatezza del “garbage can model” nell’emergenza climatica



4. Come superare la logica del “partecipante mediano”

Esistono Costituzioni che dispongono meccanismi decisionali e partecipativi adeguati alla sfida dell’emergenza climatica? Purtroppo no. I modelli costituzionali prevalenti favoriscono la logica del “Garbage Can Model” e del “partecipante mediano”, in quanto qualificano i soggetti “non esperti” o come “Stakeholder” o come “attori politici” (o come entrambi).

Tuttavia, queste qualificazioni non subordinano la responsabilità dei “non esperti” ai vincoli temporali indicati dagli “esperti” per uscire dall’emergenza climatica ed eliminare ogni “pericolosa interferenza umana” sul clima, transitando in una nuova condizione di convivenza.

Un recente studio¹¹ si interroga proprio su questo, per tentare di misurare la “plausibilità” (sociale e cittadina) degli scenari climatici futuri, dagli “esperti” già inquadrati nella loro “possibilità” naturale e “fattibilità” economica; mentre, nella teoria giuridica, è stata già pro-

11 Si tratta dell’Hamburg Climate Futures Outlook 2021 (<https://www.clccs.uni-hamburg.de/results/hamburg-climate-futures-outlook.html>).

posta la conversione dello “*status civitatis*” in “*status oecologicus*” e “*climaticus*” (Brugger, 2011).

Ad oggi, solo le Costituzioni andine di Ecuador (2008) e Bolivia (2009) hanno imboccato questa nuova strada, legittimando forme di c.d. “demodiversità” (ossia di democrazia partecipativa locale, diversificata in funzione della biodiversità dei luoghi), dove i partecipanti “non esperti” deliberano non per tutelare interessi o realizzare visioni politiche, bensì per preservare le condizioni naturali e culturali dei luoghi come premessa del benessere comune di tutti i viventi (attraverso il riconoscimento dei c.d. “diritti della natura” ovvero dei viventi non solo umani e dei servizi ecosistemici), sulla base di conoscenze “esperte” istituzionalizzate nel loro ruolo di informazione e interlocuzione. In effetti, la formalizzazione della soggettività ecologica (e climatica) tende a inibire la logica del “partecipante mediano”, per la banale considerazione di non porre in concorrenza tra loro i saperi “non esperti”, ma di dirottarli su una necessità comune (ecosistemica e climatica) da contestualizzare attraverso i saperi “esperti”.

La differenza dai modelli costituzionali prevalenti può essere inquadrata con il seguente schema.

Figura 7: forme di partecipazione e qualificazione costituzionale del soggetto

Soggettività da stakeholder (modello costituzionale angloamericano)	Soggettività politica (modello costituzionale europeo)	Soggettività ecologica (modello costituzionale andino)	Status Climaticus (assenza di modelli costituzionali)
si partecipa per interesse individuale bilanciabile con altri	si partecipa per perseguire obiettivi generali di assetto politico	si partecipa per preservare biodiversità e culture locali	si partecipa per eliminare l’interferenza umana sul clima
si agisce sulla base di benefici personali quale presupposto per accettare quelli altrui	si agisce sulla base di visioni personali quale presupposto per accettare le altrui	si agisce sulla base di benefici comuni in quanto presupposto dei propri	si agisce sulla base di benefici comuni in quanto presupposto dei propri
nella logica del “partecipante mediano”	nella logica del “partecipante mediano”	nella logica gerarchica “pro natura”	nella logica gerarchica “pro clima”

Forse, da queste esperienze dovremmo attingere nuovi spunti di elaborazione del paradigma post-normale, non per integrare le pratiche esistenti, bensì per cambiarle radicalmente nella titolarità di partecipazione “non esperta” di fronte all’emergenza planetaria.

Bibliografia

- Alogna, I., Bakker, C., Gauci J.-P. (Eds.) (2021). *Climate Change Litigation: Global Perspectives*. Leiden: Brill.
- Black, D. (1948). On the Rationale of Group Decision-making. *Journal of Political Economy* 56(1), 23-34.
- Bolognesi, T., Nahrath, S. (2020). Environmental Governance Dynamics. *Ecological Economics* 170, 106555.
- Brennan, J. (2018). *Contro la democrazia* (2016). Roma: LUISS University Press.
- Brugger, W. (2011). Georg Jellineks Statuslehre: national und international. Eine Würdigung und Aktualisierung anlässlich seines 100. *Archiv des öffentlichen Rechts* 136(1), 1-43.
- Bulmer, E. (2017). *Local Democracy*. International IDEA Constitution-Building Primer 13. Stockholm: International Institute for Democracy and Electoral Assistance.
- Burdeau, G. (1956). *Traité de science politique, T. VI: La démocratie gouvernante, Son assise sociale et sa philosophie politique*. Paris: LGDJ.
- Capanna M. (ed.) (2013). *Scienza bene comune. Oltre lo spread della conoscenza*. Milano: Jaca Book.
- Caplan, B. (2001). Rational Irrationality and the Micro-foundations of Political Failure. *Public Choice* 107, 311-331.
- Carducci, M. (2020). Natura, cambiamento climatico, democrazia locale. *Diritto costituzionale* 3, 67-98.
- Chapron, G., Epstein, Y., Trouwborst, A., López Vao J.V. (2017). Bolster Legal Boundaries to stay within Planetary Boundaries. *Nature, Ecology and Evolution* 1(3), 0086, 1-5.

- Cohen, M.D., March, J.G., Olsen, J.P. (1972). A Garbage Can Model of Organizational Choice. *Administrative Science Quarterly* 17(1), 1-25.
- Dankel, D.J., Vaage, N.S., van der Sluijs, J.P. (2017). Post-normal Science in Practice. *Futures* 91, 1-4.
- De Jong, E.R. (2018). Tort Law and Judicial Risk Regulation: Bipolar and Multipolar Risk Reasoning in Light of Tort Law's Regulatory Effects. *European Journal of Risk Regulation* 9(1), 14-33.
- Elias, N. (1982). Il processo di civilizzazione (1932). Bologna: il Mulino.
- Foucault, M. (2010). Sicurezza, territorio, popolazione (1977-1978). Milano: Feltrinelli.
- Hertwig, R., Erev, I. (2009). The Description-Experience Gap in Risky Choice. *Trends in Cognitive Sciences* 13(12), 517-523.
- Tversky, A., Kahneman, D. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science* 185 (4157), 1124-1131.
- Kitcher, P. (2013). Toward a Pragmatist Philosophy of Science. *Theoria* 77, 185-231.
- Kotzé, L.J., Kim R.E. (2019). Earth System Law: The Juridical Dimensions of Earth System Governance. *Earth System Governance* 1, 1-12.
- Lane, M.B., Corbett, T. (2005). The Tyranny of Localism. *Journal of Environmental Policy & Planning*. 7(2), 141-159.
- Lenton, T.M., Rockström, J., Gafney, O., Rahmstorf, S., Richardson, K., Steffen, W. et al. (2019). Climate tipping points-too risky to bet against. *Nature* 575, 592-595.
- Liotard, J.-F. (1981) La condizione postmoderna. Rapporto sul sapere (1979). Milano: Feltrinelli.
- Neves, M. (2009). Transconstitucionalismo. São Paulo: Martins Fontes.
- Odum, W.E. (1982). Environmental Degradation and the Tyranny of Small Decisions. *BioScience* 32(9), 728-729.
- Ostrom, E. (2006). Governare i beni collettivi. Istituzioni pubbliche ed iniziative delle comunità (1990). Milano: Mondadori.
- Paul, W. (2017). El poder constitucional de los hechos. El efecto Fukushima. *Revista Latino-Americana de Estudios Constitucionais* 20, 241- 253.
- Perduca, M. (2021). Il diritto universale alla scienza. *Nature Italy* 10 February 2021.
- Pielke, R. (2007). The Honest Broker. Making Sense of Science in Policy and Politics. Cambridge: Cambridge University Press.
- Polanyi, K. (1966). The Tacit Dimension. London: Routledge & Kegan.
- Polanyi, K. (1958). Personal Knowledge, London: Routledge & Kegan.
- Rodrik, D. (2011). The Globalization Paradox. New York: Norton & Co.
- Ruhl, J.B., Katz, D.M. (2015). Measuring, Monitoring, and Managing Legal Complexity. *Iowa Law Review* 100, 191-244.
- Saloranta, T.M. (2001). Post-Normal Science and the Global Climate Change Issue. *Climate Change* 50, 395-404.
- Westra, L. (1997). Post-Normal Science, the Precautionary Principle and the Ethics of Integrity. *Foundations of Science* 2, 237-262.
- Wilson, D.S., Wilson E.O. (2009). Evolvere per il bene del gruppo. *Le Scienze* 1 giugno 2009.

9

La dimensione europea della scienza post-normale

Esperienze di scienza post-normale nel contesto della Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA)

Lorenzo Benini¹

doi: 10.26324/SIA1.PNS38

Riassunto. *L'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) è un'istituzione europea creata nel 1994, il cui mandato è quello di informare cittadini e decisori sullo stato dell'ambiente in Europa e relative prospettive future, al fine del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità. In linea con il proprio mandato, la EEA ha recentemente sviluppato attività ispirate alla scienza post-normale (PNS). Queste includono: un progetto sulla qualità delle evidenze scientifiche e la relativa incertezza, un rapporto intitolato 'Drivers of change of relevance for Europe's environment and sustainability' e, recentemente, una serie di briefings intitolata: 'Narratives for change'. Mentre alcune di queste iniziative hanno avuto più successo di altre, la crescente sensibilità dell'EEA verso i temi e le pratiche della scienza post-normale risulta incoraggiante.*

Tuttavia, l'adozione dei metodi e delle pratiche proprie della PNS in un contesto istituzionale risulta tutt'altro che privo di difficoltà; le istituzioni pubbliche sono ancora in gran parte ancora ancorate alla logica della 'scienza che svela la verità al potere', mentre progetti ispirati a PNS risultano essere l'eccezione piuttosto che la norma.

Parole chiave: *boundary organization, valutazione della qualità, framing, incertezza.*

1. Il contesto della Agenzia Europea dell'Ambiente

1.1 Mandato e contesto istituzionale

L'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) è un'istituzione europea creata nel 1994, il cui mandato è quello di “supportare lo sviluppo sostenibile e contribuire ad un miglioramento significativo e misurabile dell'ambiente in Europa, fornendo informazioni rilevanti, affidabili,

aggiornate e indirizzate, ai decisori politici e al pubblico.” L'Agenzia risponde al suo mandato tramite il coordinamento del monitoraggio ambientale a livello europeo, lo sviluppo di indicatori, di *framework*, e di rapporti integrati. In particolare, all'EEA è richiesto, da regolamento istitutivo, di pubblicare il rapporto sullo stato e le prospettive per l'ambiente europeo (*State of the Environment Report - SOER*) ogni cinque anni. Tale pubblicazione è il prodotto con la maggiore visibilità per l'Agenzia; l'ultima edizione – SOER 2020, pubblicata nel 2019, ha contribuito in maniera significativa al dibattito che ha portato allo sviluppo del *Green Deal* europeo, lanciato dalla Commissione Europea nel 2019.

L'EEA è una *network organisation*, nel senso che risponde al suo mandato collaborando con 38 paesi europei tramite la rete *Eionet - European environment information and observation network*, con obiettivi di cooperazione istituzionale, sviluppo di contenuti e reporting tematici tramite standard e strumenti condivisi. I rapporti dell'EEA sono il risultato di processi di consultazione e revisione con la Commissione Europea e la rete *Eionet*, larga parte dei quali tra i partner dell'*Environmental Knowledge Community*², un network informale comprendente alcuni Diretorati Generali della Commissione Europea quali: Ambiente, Clima, Ricerca ed innovazione, il Centro Comune di Ricerca, Eurostat e la EEA stessa.

Allo stesso tempo l'EEA è anche una *boundary organisation*, nel senso che si colloca al confine tra scienza, società e sviluppo di politiche; pertanto funge da facilitatrice, traduttrice e da *broker* di informazioni, di conoscenza ambientale e sulla sostenibilità tra gli attori di tale interfaccia. Gli aspetti tecnico-scientifici e quelli politici sono generalmente più prominenti ri-

1) European Environment Agency, Copenhagen, email: Lorenzo.Benini@eea.europa.eu. Il contenuto dell'articolo rappresenta l'opinione dell'autore e non necessariamente quella della Agenzia Europea dell'Ambiente o della Unione Europea.

2) https://ec.europa.eu/environment/integration/research/environment_knowledge_en.htm

spetto all'interazione con la società civile; tuttavia, i frequenti scambi e collaborazioni con i *think-tank*, con le organizzazioni no-profit e anche con il Parlamento Europeo (ad esempio la Commissione per l'ambiente, la sanità pubblica e la sicurezza alimentare - ENVI³), permettono all'EEA di mantenersi in contatto con importanti componenti della società civile. Tali caratteristiche determinano precondizioni importanti rispetto all'applicabilità ed alla percorribilità di approcci ispirati alla scienza post-normale.

1.2 Un nuovo paradigma: dai problemi dell'ambiente a soluzioni per la sostenibilità

L'EEA è stata storicamente attiva nello sviluppo metodologico per l'analisi ed il reporting ambientale, introducendo via via una visione integrata e poi sistemica delle problematiche ambientali e di sostenibilità. Ad esempio, tramite l'introduzione del *framework* DPSIR - *Driving forces, Pressure, State, Impact and Response* (EEA, 1999), è riuscita a sottolineare la necessità di una visione integrata che guardi al di là del solo 'Stato' dell'ambiente e dei relativi 'Impatti', includendo nel suo reporting anche indicatori relativi alle 'Pressioni' ambientali e ai relativi 'Determinanti', ovvero le cause principali, nonché alle possibili 'Risposte'. Inoltre, nella serie *Late lessons from early warnings* (EEA, 2001, 2013) ha sottolineato l'importanza dell'applicazione del principio di precauzione in situazioni di grande incertezza, complessità e in presenza di una pluralità di prospettive legittime, ovvero le caratteristiche chiave della scienza post-normale (Funtowicz e Ravetz, 1993, 1997).

Più recentemente, la EEA ha fatto propria la teoria della transizione verso la sostenibilità (EEA, 2017, 2019a, 2019b) fino ad arrivare alla recente pubblicazione di un report sulla *governance*

di tali processi (EEA, 2019a). Tale prospettiva va a modificare lo storico posizionamento dell'Agenzia, tradizionalmente dedita alla descrizione e all'analisi delle problematiche ambientali e di sostenibilità. Nel gergo dell'Agenzia, si è passati da un focus conoscitivo '*problem-oriented*' ad un paradigma '*solution-oriented*'. Tutto ciò è giustificato dal fatto che, come recentemente riconosciuto dall'Agenzia stessa, viviamo in un periodo di crisi globali multiple ed interconnesse di varia natura: sanitaria, legata al COVID-19, economica e finanziaria, climatica ed ecologica (EEA, 2021c). Tali crisi risultano essere tutte sintomi dello stesso problema: i nostri sistemi di produzione e consumo, che a loro volta sono strettamente connessi a problematiche di disuguaglianza sociale. Per tale ragione è necessario un cambiamento fondamentale, di natura profonda e non solo marginale (EEA, 2021a).

La transizione verso la sostenibilità è anche alla base della nuova strategia di EEA-Eionet 2021-2030 (EEA, 2020b), pertanto rappresenta una scelta destinata ad avere un effetto importante sull'istituzione stessa. Oltre ad alzare significativamente il livello di ambizione ed allo stesso tempo il profilo dell'EEA, crea domande rispetto all'autorità epistemica dell'istituzione stessa, in quanto le 'soluzioni' ai problemi di sostenibilità hanno un deciso carattere normativo e di certo non meramente tecnico. Come probabilmente tutte le istituzioni europee, il pubblico ed i decisori si aspettano dall'EEA verità scientifiche inconfutabili ed indicazioni di quali siano le soluzioni da perseguire, secondo il modello del 'deficit', secondo il quale la scienza "svela la verità al potere" ed il potere prende le proprie decisioni. Ma, come osservato nel caso della corrente pandemia, di fronte a grande incertezza, complessità e in presenza di molteplici prospettive, tale modello risulta inadeguato. Al contrario, la scienza post-normale, concetto nato esplicitamente come strategia

³ <https://www.europarl.europa.eu/committees/en/envi/home/highlights>

rispondente a tali situazioni, può aiutare a navigare tale realtà. I progetti e le esperienze descritti nei paragrafi seguenti sono stati ispirati da tale necessità ed hanno, in qualche misura, contribuito ad arricchire le prospettive dell'istituzione.

2. Recenti esperienze di scienza post-normale alla EEA

L'EEA ha avuto uno sguardo sulla PNS sin dalla fine degli anni '90 con la pubblicazione di un report sugli strumenti di informazione per le politiche ambientali in condizioni di complessità (Funtowicz et al., 1999), un report riguardante l'importanza dei processi partecipati e della qualità nelle analisi e nei rapporti integrati (Eckley et al., 2001) e successivamente con la serie di rapporti *Late lessons from early warnings* (EEA, 2001, 2013), nonché tramite le attività di *Citizen science*⁴ (Rubio-Iglesias et al., 2020).

Nel corso degli ultimi anni alcune condizioni hanno favorito lo sviluppo di progetti ispirati alla PNS: l'emergenza del nuovo paradigma sulla transizione verso la sostenibilità e la sua affermazione nel contesto dell'EEA; il crescente riconoscimento della natura fondamentale complessa ed incerta dei problemi ambientali e della sostenibilità, purtroppo rinforzata dalla pandemia globale. Di particolare rilevanza sono le seguenti attività: un progetto sulla qualità delle evidenze scientifiche e relativa incertezza (*Quality of evidence and uncertainty*) nel contesto della pubblicazione del rapporto sullo stato dell'ambiente in Europa nel 2020; un report sui *driver* di cambiamento su ambiente e sostenibilità pubblicato nel 2020, e una serie di briefing, dal titolo *Narratives for Change*. Tali progetti sono brevemente illustrati e discussi di seguito.

4) <https://ec.europa.eu/jrc/communities/en/community/examining-use-and-practices-citizen-science-eu-policies/page/best-practices-citizen>

2.1 Qualità ed incertezza delle evidenze scientifiche e rapporto sullo stato dell'ambiente in Europa 2020

Il rapporto sullo stato dell'ambiente in Europa (SOER) viene pubblicato ogni 5 anni dalla EEA e ne rappresenta il prodotto a maggior visibilità in quanto consta di una ampia analisi dell'andamento delle principali tematiche ambientali e fornisce informazioni chiave per la valutazione della *performance* ambientale e di sostenibilità su scala europea. Fornisce, ad esempio, un'ampia base di informazione relativa al raggiungimento o meno dei target ambientali, nonché sviluppa analisi prospettiche (*Outlooks*) relative al possibile raggiungimento futuro di tali target ed obiettivi. Nelle cinque edizioni precedenti al SOER 2020, non era stato stabilito in maniera esplicita un processo di valutazione critica delle evidenze scientifiche, né tantomeno una comunicazione esplicita degli elementi di criticità legati a dati, indicatori o in generale all'analisi dello stato dell'ambiente. Prima ancora della pandemia in corso, l'interfaccia tra scienza-società-politica e l'emergenza di fenomeni quali la post-verità, le *fake-news*, ma anche scandali nel mondo scientifico e delle istituzioni pubbliche (Benessia et al., 2016), ponevano già nuove sfide per la credibilità delle istituzioni pubbliche quali la EEA e l'autorità degli 'esperti'. Alcuni vecchi e noti problemi riguardanti incertezza, ambiguità, nonché l'esistenza di temi controversi, acquisivano già nel periodo precedente al COVID-19 una rinnovata rilevanza nel dibattito pubblico, e determinavano possibili implicazioni e rischi per l'EEA, a maggior ragione, visto il crescente interesse nelle 'soluzioni' ai problemi di sostenibilità ed al relativo carattere normativo.

All'interno del gruppo che si occupava del Rapporto sullo stato dell'ambiente 2020, si decise pertanto di sviluppare un progetto di natura sperimentale a supporto dello stesso, focaliz-

zato all'individuazione e alla riflessione sulle fonti di incertezza che caratterizzano le valutazioni ed il reporting integrato, come quelle associate a dati, indicatori e modelli, processi e modalità di produzione dell'informazione, partecipazione, ruolo degli esperti e società, nonché alla loro qualità. Tale approccio prende spunto dalle tecniche di *Knowledge Quality Assessment* proprie della PNS (Maxim e van der Sluijs, 2011). Lo sviluppo del progetto ha visto l'interazione diretta con alcuni autori della comunità PNS, quali: Andrea Saltelli, Silvio Funtowicz, Mario Giampietro, Jeroen van der Sluijs ed altri, i quali hanno contribuito allo sviluppo di un documento di *background* relativo alle molteplici lenti tramite le quali è possibile effettuare una valutazione critica della conoscenza scientifica. La collaborazione è culminata in una pubblicazione scientifica (Saltelli et al., 2020) ed in un *workshop* sull'argomento dedicato al personale dell'EEA.

Complessivamente, l'esperienza di questo progetto ha permesso di constatare che all'EEA esistono alcuni approcci all'analisi e alla comunicazione dell'incertezza e per garantire la qualità delle pubblicazioni; tuttavia, tali approcci sono eterogenei e non coprono tutta la catena del reporting EEA Monitoring - Data - Indicators - Assessment - Knowledge (M-D-I-A-K). La caratterizzazione e la comunicazione dell'incertezza spesso coprono le fasi M-D-I (ad es. attraverso l'assicurazione della qualità e il reporting dei metadati), sebbene gli approcci e gli standard applicati siano differenti tra le diverse aree tematiche. Molto meno sviluppato è il trattamento dell'incertezza nei due ultimi anelli della catena A e K, dove l'incertezza risulta essere molto più di natura epistemica che non tecnica. Qui a fare la differenza è la prospettiva o le 'lenti' tramite le quali si analizzano determinate questioni ambientali e di sostenibilità. Le scelte apparentemente implicite definite da tali lenti assumono una importan-

za decisamente maggiore della variabilità del dato numerico in sé. Nella pratica corrente tale incertezza è presentata, nel migliore dei casi, tramite commenti generali che indicano il rischio di sovrainterpretazione nelle conclusioni sui risultati. In realtà, dato che la tecnica non è mai neutrale, sarebbero necessari diversi punti di vista per compiere una vera e propria valutazione critica della conoscenza, e conseguentemente uno scambio più diretto con la società civile e i molteplici portatori di interesse, oltre ai partner istituzionali che vengono normalmente consultati.

Al di là di essere riusciti a riconoscere la necessità di un approccio esplicito all'analisi e comunicazione dell'incertezza in SOER e ad inserire per la prima volta dei box di testo che discutono della 'robustezza' dei risultati in SOER 2020, l'approccio che è stato possibile sviluppare è lontano dall'ideale. I limiti principali sono rappresentati dal fatto che la fase di *framing* del problema non viene discussa e comunicata apertamente, che le riflessioni critiche sulla base scientifica sono maggiormente riferibili ad aspetti di natura tecnica e che vengono effettuate esclusivamente da esperti del tema. Alcune di queste limitazioni saranno possibilmente superate nel contesto del SOER 2025, ma ad ogni modo è necessario considerare che le caratteristiche strutturali istituzionali, ad esempio quelle legate alle modalità di partecipazione estesa, al momento solo parzialmente presente, risultano essere un limite importante all'applicazione di concetti e pratiche ispirate alla PNS.

2.2 Il rapporto 'Drivers of change' e la serie di briefings 'Narratives for change'

L'EEA con le sue pubblicazioni sui megatrend globali, i fattori di cambiamento e le transizioni alla sostenibilità, nonché con la serie di rapporti sullo stato e le prospettive dell'ambiente europeo, ha promosso la diffusione di

approcci più ampi, più globali, più sistemici e sempre più orientati alla transizione verso la sostenibilità e alle valutazioni integrate. In particolare, la recente pubblicazione *Drivers of change of relevance for Europe's environment and sustainability* (EEA, 2020a) ha evidenziato due aspetti fondamentali riguardanti la natura delle sfide della sostenibilità. In primo luogo, il riconoscimento della natura volatile, incerta, complessa e ambigua⁵ delle sfide ambientali e di sostenibilità indica la necessità di inquadramenti e approcci appropriati che possano aiutare a navigare, tra rischi e opportunità, verso il raggiungimento di obiettivi di sostenibilità attraverso il pensiero sistemico.

In secondo luogo, è probabile che le risposte alle sfide della sostenibilità richiedano trasformazioni fondamentali negli stili di vita e nei modelli di consumo e produzione, con importanti implicazioni per la *governance*, le istituzioni e gli attori sociali in generale. Come riportato dall'EEA nella descrizione della serie di briefings *Narratives for change* (EEA, 2021d), sotto la superficie dell'apparente normalità, la realtà è cruda: affrontiamo una crescente scarsità di risorse, distruzione degli ecosistemi, cambiamento climatico, estinzioni di massa, inquinamento, declino democratico e instabilità geopolitica. La pandemia da SARS CoV-2 potrebbe persino essere considerata una sfida gestibile, rispetto alle perturbazioni ambientali che potrebbero presentarsi in futuro.

La crisi del COVID-19 ha spronato la società europea all'azione, ricordandoci che sostenibilità e cambiamento sono intrinsecamente legati e che un cambiamento fondamentale è possibile, soprattutto in risposta a minacce percepite come imminenti. Ci ha anche ricordato che la normalità pre-COVID-19 non è desiderabile e che, per diventare sostenibili, le nostre società

devono interrompere molte delle loro pratiche. Le società post-COVID-19 devono cambiare. Già prima della pandemia, i movimenti ambientalisti e sociali mettevano in discussione paradigmi socio-economici consolidati come il consumismo e la crescita a tutti i costi. È probabile che siano necessari cambiamenti fondamentali negli stili di vita e nei modelli di consumo e produzione per superare i vincoli profondi. Tuttavia, realizzare un cambiamento fondamentale sarà difficile e comporterà dolorosi compromessi.

In questo contesto e basandosi su un'ampia gamma di studi, l'EEA ha lanciato la serie di briefings *Narratives for Change* per portare alla ribalta nuove prospettive, migliorare il dialogo sociale sulle alternative ai paradigmi dominanti e consentire la deliberazione attraverso dibattiti e partecipazione. La pubblicazione di ciascuna delle narrative all'interno della serie sarà seguita da webinar volti a riunire più prospettive e competenze per esplorare e discutere collettivamente le strade per allontanare le società europee dalla vecchia e insostenibile normalità. Entrambi i progetti hanno una chiara ispirazione PNS. Nel caso di *Drivers of change*, il report mette al centro dell'analisi la complessità, le interconnessioni tra diversi fenomeni e la loro incertezza come punto di partenza per comprendere i fenomeni alla base dei problemi attuali, essere consapevoli delle sfide che si stagliano all'orizzonte ma anche poter immaginare un futuro differente. A tal fine, all'interno di differenti box di testo nei diversi capitoli sono proposte una serie di lenti analitiche che alludono ad approcci complementari alle narrazioni dominanti. In alcuni casi, i box di testo sono stati sviluppati utilizzando i risultati del progetto *Quality of evidence and uncertainty*, discusso nella precedente sezione.

Per quanto riguarda *Narratives for change*, il progetto e la serie di briefings sono sviluppati

⁵ VUCA Volatility, Uncertainty, Complexity and Ambiguity (Ben- nis and Nanus, 1985)

tramite un approccio di *co-development* con il *European Centre for Governance in Complexity* di Bergen, con l'obiettivo di interagire in maniera più significativa con la società civile e promuovere il dibattito. Il primo *briefing* della serie, 'Crescita senza crescita economica' (EEA, 2021b), ha riscosso un discreto interesse mediatico ed ha mobilitato *think-tank* e membri della società civile, oltre a membri della Commissione e del Parlamento europei in un dialogo costruttivo. L'augurio è che i prossimi *briefings*, che toccheranno questioni inerenti all'innovazione, il COVID-19 e il rapporto con l'agricoltura ed il sistema alimentare abbiano un impatto simile.

Le difficoltà incontrate relativamente a questi due progetti hanno a che vedere con la natura stessa dell'approccio adottato. L'ambiguità di certi temi e concetti in combinazione alla talvolta scarsa propensione alla riflessione sugli immaginari tecnico-scientifici e sociali associati a tematiche di apparente natura tecnica, porta all'incomprensione e a veti incrociati. In sostanza, lavorare deliberatamente riconoscendo incertezza, complessità, ed ambiguità – ovvero con l'imperfezione, è una scelta difficile ma assolutamente necessaria per evitare di fornire una rappresentazione stereotipata, se non fuorviante, di importanti temi di interesse pubblico.

3. Riflessioni e conclusioni

Complessivamente, da un punto di vista PNS, l'EEA è caratterizzata da alcuni limiti: la mancanza di un approccio sistematico alla valutazione della qualità, dell'analisi e della comunicazione delle incertezze ed in particolare in materia di 'soluzioni' per le transizioni di sostenibilità; una struttura di consultazione formale che ora è fondamentalmente limitata a partner di natura istituzionale, anche se il dialogo con le differenti componenti della società civile è in continua crescita.

L'EEA, come tante altre istituzioni europee all'interfaccia tra scienza, società e politica, sta cambiando repentinamente in ragione della nuova narrazione sulle transizioni verso la sostenibilità, al cui sviluppo l'Agenzia ha contribuito significativamente, ma anche in risposta ad una crescente preoccupazione associata al susseguirsi di crisi di natura sistemica, quali il COVID-19, che mettono in discussione in maniera profonda la nostra forma di conoscere e governare.

Complessivamente, la PNS permette di descrivere la realtà in una maniera più appropriata e rilevante, rispondendo a sensibilità ed inquietudini presenti all'interno di parte dell'istituzione, fornendo un *framework* di riferimento ed un linguaggio per esprimere tali concetti e guidare strategie di cambiamento. Tuttavia il suo linguaggio non fa ancora parte del linguaggio dell'*establishment* e vi sono molteplici difficoltà, ma anche opportunità, come emerge dall'analisi SWOT dei tre progetti discussi sopra e riportata nella seguente Tabella 1.

Da un punto di vista pratico, il contesto e la scala alla quale l'EEA lavora rendono l'approccio della PNS, ad esempio il ricorso ad *extended peer communities*, molto più difficile, se non complicato. Tali forme di consultazione aumenterebbero significativamente la mole dei processi e rischierebbero di non rendere possibile l'espletamento delle funzioni dell'Agenzia. Di conseguenza, mantenere certe narrazioni entro un *framing* di tipo tecnico risulta essere, per quanto inadeguato dal punto di vista della PNS, una esigenza di sopravvivenza e funzionalità per la quale non vi è una alternativa semplice. Allo stesso tempo, tale scelta permette di preservare l'identità dell'istituzione. Elementi di *Knowledge Quality Assessment*, al contrario, risuonano più facilmente, soprattutto se presentati in una prospettiva di mitigazione del rischio del danno di immagine per l'istituzione, richiamando però un determinismo e quel

Tabella 1: Analisi SWOT per ognuno dei progetti ispirati da PNS

Progetto	Punti di forza (Strengths)	Limitazioni e criticità (Weaknesses)	Opportunità (Opportunities)	Possibili difficoltà (Threats)
Quality of Evidence and uncertainty / SOER 2020	Aumento consapevolezza e stimolo alla riflessione riguardo alle limitazioni della propria analisi e dei relativi dati Introduzione di elementi di valutazione critica della qualità della conoscenza	Approccio semplicistico alla valutazione critica nella applicazione SOER 2020 Esclusione di riflessioni critiche sul <i>framing</i> istituzionale Approccio alla valutazione critica non basato su <i>extended peer communities</i> (esperti tematici / singoli autori)	Punto di ingresso per lo sviluppo ulteriore dell'approccio all'interno della serie di report SOER Possibile applicazione al altri rapporti	Rischio di 'tecnicizzazione' della valutazione critica della qualità Difficoltà a superare le limitazioni dettate dal contesto istituzionale
Rapporto: 'Drivers of change of relevance for Europe's environment and sustainability'	Il report riconosce e basa le sue analisi su incertezza, complessità e pensiero sistemico, ed introduce PNS come framework	Processo di consultazione limitato a partner istituzionali e ad esperti (anche di PNS)	Introduzione di riflessioni su VUCA e strategie di <i>governance</i> in altre analisi tematiche o sistemiche	Il rapporto potrebbe non avere un seguito / impatto per via di concomitanti processi
Serie di briefings: 'Narratives for change'	Risponde alle necessità dettate dalla strategia EEA/Eionet 2021-2030 Risposta molto positiva da vari partner istituzionali e società civile Si sviluppa tramite interazione e collaborazione con partners istituzionali e non	Alcuni briefings sono criticati per non essere sufficientemente analitici La partecipazione della società civile è limitata	Creazione di dialogo con la società civile al fine di riflettere in maniera inclusiva	Le narrazioni hanno uno spiccato carattere controverso e provocatorio per cui le reazioni negative di alcuni partners istituzionali possono essere molto veementi e mettere a rischio il progetto Ai confini del mandato istituzionale, per questa ragione attaccabili

problematico *deficit model* alla base di molte istituzioni pubbliche.

Tuttavia, per una serie di circostanze varie ma anche per via della competenza e lungimiranza presenti all'interno dell'istituzione, in anni recenti è stato possibile introdurre e sperimentare progetti basati o ispirati al paradigma della scienza post-normale che hanno riscontrato successi più o meno parziali, rispondendo ad una crescente inquietudine e necessità istitu-

zionale, di rivoluzionare le norme di produzione della conoscenza su temi di importanza così fondamentale per la nostra società.

Bibliografia

- Benessia, A., et al. (2016). Science on the Verge, Consortium for Science, Policy & Outcomes Tempe, AZ and Washington, DC.
- Bennis, W. G. and Nanus, B. (1985). Leaders: the strategies for taking charge, HarperCollins, New York.
- Eckley, N., et al. (2001). Designing effective assessments: the role of participation, science and governance, and

- focus, *Environmental Issue Report No 26/2001*, European Environment Agency, Copenhagen https://www.eea.europa.eu/publications/environmental_issue_report_2001_26/page001.html accessed 9 December 2019.
- EEA (1999). Environmental indicators: typology and overview. Technical Report No 25/1999. European Environment Agency <http://www.eea.europa.eu/publications/TEC25>
- EEA (2001). Late lessons from early warnings: The precautionary principle 1896-2000, Environmental Issue Report No 22/2001, European Environment Agency http://www.eea.europa.eu/publications/environmental_issue_report_2001_22 last accessed 22 April 2015.
- EEA (2013). Late lessons from early warnings: Science, precaution, innovation., EEA Report No 1/2013, European Environment Agency (<https://www.eea.europa.eu/publications/late-lessons-2>) accessed 5 July 2021.
- EEA (2017). Perspectives on transitions to sustainability. EEA Report No 25/2017, European Environment Agency (<https://www.eea.europa.eu/publications/perspectives-on-transitions-to-sustainability>) accessed 8 June 2019.
- EEA (2019a). Sustainability transitions: Policy and practice, EEA Report No 9/2019, European Environment Agency (<https://www.eea.europa.eu/publications/sustainability-transitions-policy-and-practice>) accessed 7 February 2020.
- EEA (2019b). The European environment — State and outlook 2020: Knowledge for transition to a sustainable Europe, European Environment Agency (<https://www.eea.europa.eu/soer>) accessed 5 July 2021.
- EEA (2020a). Drivers of change of relevance for Europe's environment and sustainability, EEA Report No 25/2019, European Environment Agency (<https://www.eea.europa.eu/publications/drivers-of-change>) accessed 8 December 2020.
- EEA (2020b). EEA-Eionet Strategy 2021-2030 — European Environment Agency, Page, EEA (<https://www.eea.europa.eu/about-us/eea-eionet-strategy-2021-2030-1>) accessed 30 July 2021.
- EEA (2021a). Building the foundations for fundamental change - European Environment Agency.
- EEA (2021b). Growth without economic growth, Briefing No 28/2020, Copenhagen (<https://www.eea.europa.eu/publications/growth-without-economic-growth>) accessed 18 March 2021.
- EEA (2021c). Living in a state of multiple crises: health, nature, climate, economy, or simply systemic unsustainability? — European Environment Agency.
- EEA (2021d). Narratives for change: about the series. (<https://www.eea.europa.eu/themes/sustainability-transitions/drivers-of-change/about-the-series>) accessed 30 July 2021.
- Funtowicz, S. O. and Ravetz, J. R. (1993). Science for the post-normal age. *Futures* 25(7), pp. 739-755 (DOI: 10.1016/0016-3287(93)90022-L).
- Funtowicz, S. and Ravetz, J. (1997). Environmental problems, post-normal science, and extended peer communities. *Études et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, pp. 169-175.
- Funtowicz, S., et al. (1999). Information tools for environmental policy under conditions of complexity, *Environmental Issues Series No 9*, European Environment Agency <https://www.eea.europa.eu/publications/ISSUE09> accessed 18 January 2019.
- Maxim, L. and van der Sluijs, J. P. (2011). Quality in environmental science for policy: Assessing uncertainty as a component of policy analysis. *Environmental Science & Policy* 14(4), pp. 482-492 (DOI: 10.1016/j.envsci.2011.01.003).
- Rubio-Iglesias, J. M., et al. (2020). Citizen Science and Environmental Protection Agencies: Engaging Citizens to Address Key Environmental Challenges. *Frontiers in Climate* 0 (DOI: 10.3389/fclim.2020.600998).
- Saltelli, A., et al. (2020). The technique is never neutral. How methodological choices condition the generation of narratives for sustainability. *Environmental Science & Policy* 106, pp. 87–98.

Competence Centre su Democrazia Partecipativa e Deliberativa presso la Commissione europea: coinvolgere il cittadino nella scienza e nel processo decisionale

Ângela Guimarães Pereira, Tessa Dunlop,
Ventseslav Kozarev, Anna Paola Quaglia,
Paulo Rosa, Mateusz Tokarski,
Elisa Vecchione¹
doi: 10.26324/SIA1.PNS39

Riassunto. *La Commissione Europea ha un nuovo Competence Centre sulla Democrazia partecipativa e deliberativa. L'ambizione di fondo è coinvolgere i cittadini nel processo di formulazione delle politiche pubbliche dell'Unione europea, cambiando il modo di lavorare delle istituzioni. Il Centro implementa le idee della scienza post-normale secondo cui, quando si affrontano questioni complesse, in cui "i fatti sono incerti, carichi di valore, la posta in gioco è alta e le decisioni urgenti", il disegno di politiche per affrontare tali problemi non può basarsi solamente sulla conoscenza scientifica. Questo Centro di Competenza crea lo spazio istituzionale per coinvolgere la "comunità allargata di pari" implicata nei processi di definizione delle politiche.*

Parole chiave: partecipazione pubblica; cittadini; scienza post-normale; politiche UE.

1. Introduzione

Il 6 ottobre del 2021 abbiamo inaugurato il Competence Centre su Democrazia Partecipativa e Deliberativa della Commissione Europea (CC-DEMOS)². Non succede spesso in eventi di questo tipo che due vicepresidenti e un commissario, nonché deputati europei e membri senior del management della Commissione si trovino nella stessa stanza. Questo fatto simbolico è molto importante poiché segnala una svolta politica e un possibile impegno verso l'introduzione di forme di democrazia più par-

tecipativa.

Nel suo rapporto del 2020³, OCSE riferisce di un'ondata di forme di democrazia deliberative in divenire in Europa e altrove. Alcuni modelli sono istituzionalizzati, altri no. Ci sono vari esempi in Italia. Nel 2017, nella Regione Puglia, ad esempio, è stata pubblicata la legge sulla partecipazione⁴. Oggi la stessa Regione conduce regolarmente anche online dei processi partecipativi che utilizzano la piattaforma catalana di partecipazione pubblica decidim.org⁵. Un altro esempio è Il Presidio Partecipativo del Patto di Fiume Simeto, organizzazione nata per dare attuazione alla componente partecipativa del Patto di Fiume Simeto, che *"lavora ormai da diversi anni al coinvolgimento della comunità nella cogestione responsabile e partecipata della Valle del Simeto, un territorio a cavallo tra monti Nebrodi, Erei e il vulcano Etna"*⁶.

Un altro esempio, a livello pan-europeo, è rappresentato dalla Conferenza sul Futuro dell'Europa (CoFE)⁷, disegnata in forma tale da consentire ai cittadini di esprimersi su questioni che li riguardano in un esercizio a una scala politica e geografica senza precedenti: quella europea, appunto.

Questo potrebbe servire da esempio a tutti paesi dell'UE. Leggendo con attenzione le raccomandazioni elaborate dai cittadini, si evince, da una parte, una chiara richiesta di maggiori competenze per le istituzioni europee sulle questioni che interessano tutti - ciascun Europeo, inclusa la salute, e dall'altra, la necessità di aprire questi spazi di dialogo, in modo più sistematico a tutti i cittadini europei con l'or-

1) Commissione Europea – Centro Comune di Ricerca, Ispra, email: angela.pereira@ec.europa.eu

2) https://knowledge4policy.ec.europa.eu/participatory-democracy_en

3) <https://www.oecd.org/gov/innovative-citizen-participation-and-new-democratic-institutions-339306da-en.htm>

4) https://partecipazione.regione.puglia.it/legge_partecipazione.pdf

5) https://partecipazione.regione.puglia.it/legge_partecipazione.pdf

6) <https://www.presidiosimeto.it/>

7) <https://futureu.europa.eu/?locale=it>

ganizzazione regolare di questi tipi di processi deliberativi in futuro anche oltre la Conferenza che si concluderà a maggio del 2022.

Lo slancio sociale e politico verso pratiche di governance più inclusive in Europa sembra il contesto perfetto per consolidare questi approcci nella forma di un Centro di Competenza. In effetti, il Centro è nato per sostenere la priorità 6 della Commissione e cioè: “Nuova spinta per la democrazia europea”⁸. Presso la Commissione ci sono alcune aree di politica che stanno effettivamente cercando il coinvolgimento dei cittadini. Queste includono ovviamente la Conferenza sul futuro dell’Europa e il Piano d’azione per la democrazia europea (EDAP), ma anche le missioni europee sul cancro, l’adattamento al clima, i suoli o gli oceani e le città, nonché le politiche di coesione e il patto per il clima. Possiamo dire che anche la Commissione stia cavalcando l’onda della governance partecipativa. Il Centro di Competenza è stato creato, appunto, per dare continuità a questo progetto democratico.

Il Centro ha appena pubblicato un toolkit rivolto alla comunità scolastica per aiutarla a sviluppare una cultura del dialogo a scuola (Quaglia & Guimarães Pereira, 2021). La versione italiana è in produzione. Il toolkit si basa sul lavoro che abbiamo svolto in alcune scuole italiane sul tema dell’approvvigionamento alimentare per le scuole, ma può essere utilizzato per qualsiasi problema che riguardi i giovani.

2. Cosa c’entra la scienza post-normale?

Nel gergo della scienza post-normale, una “co-

munità estesa di pari”⁹ è costituita da tutti coloro che sono interessati ad una questione e che sono disposti a mettere in campo i propri “fatti estesi, a questo riguardo, in un process di *governance* partecipata. Un centro di competenza dell’UE che sostiene il coinvolgimento dei cittadini nel processo decisionale e/o nella scienza che informa tale processo, s’ispira alla scienza post-normale. L’ambizione del *Competence Centre* è promuovere e sviluppare un nuovo modo di lavorare presso la Commissione, cioè un modo che veda i cittadini come partner e collaboratori nella progettazione di politiche adeguate allo scopo, nonché nella loro attuazione e valutazione. Il Centro ambisce a istituzionalizzare le pratiche di coinvolgimento dei cittadini nell’inquadrare i problemi (*problem framing*), includendo i loro valori, le aspettative, la conoscenza contestuale e l’immaginazione, come modo per migliorare la qualità della politica e la base di conoscenza che informa il processo politico.

Naturalmente, CC-DEMOS non nasce “nel vuoto”. Al Centro Comune di Ricerca (CCR) abbiamo lavorato sul coinvolgimento dei cittadini per quasi tre decenni, ispirandoci proprio ai fondamenti della scienza post-normale¹⁰. Negli ultimi 26 anni, abbiamo sperimentato diverse forme e pratiche di coinvolgimento dei cittadini, invitandoli a partecipare in processi organizzati, traendo ispirazione anche dalle forme, per così dire, “non invitate” più informali, meno istituzionali di partecipazione alla vita civica e politica – per esempio ci stanno molto a cuore tutte le forme materiali di intervento civico come i *makerspace*.

Il nuovo Centro di Competenza sulla Democrazia Partecipativa e Deliberativa in un momen-

⁸ Le 6 priorità della presente Commissione sono visibili in questo sito: https://ec.europa.eu/info/priorities-and-goals_it

⁹ Per origine e contesto dell’espressione inglese “extended peer community”, si veda: Funtowicz e Ravetz, 1991, pag. 137.

¹⁰ Vedere, ad esempio, più recentemente: Guimarães Pereira et al. 2018; Guimarães Pereira e Völker, 2020; Van Wynsberghe e Guimarães Pereira, 2021; Rosa et al., 2018.

to opportuno per cogliere lo slancio politico e consolidare le attività in questo settore. Il Centro fa parte di un gruppo di centri di competenza dedicati del Centro Comune di Ricerca ciascuno dedicato a meglio connettere “scienza e politica”, in aree di ricerca trasversali.

Questi Centri sono in parte strumenti di *branding*, in parte strumenti di gestione della conoscenza: luoghi in cui i responsabili delle politiche con esigenze di conoscenza e i ricercatori con competenze e conoscenze utili possono incontrarsi.

3. Cosa farà il Centro in pratica?

3.1 Ambizioni

Abbiamo due ambizioni principali l'una legata all'altra.

In primo luogo, stiamo lavorando per il *mainstreaming* delle pratiche partecipative e deliberative all'interno della Commissione, sostenendo al contempo lo sviluppo di tali competenze ad altri livelli di *governance* per spingerli nella stessa direzione. Quando abbiamo iniziato, abbiamo fornito esempi di pratiche, chiarito le condizioni abilitanti e sottolineato l'importanza del follow-up in un processo partecipativo. Siamo molto impegnati a sviluppare una cultura interna e competenze in modo tale che per i colleghi, un giorno, non sarà più pensabile iniziare a lavorare non sia accettabile iniziare a lavorare a una politica senza coinvolgere i cittadini fin dall'inizio.

Quindi, il nostro lavoro è esplorare l'istituzionalizzazione o la normalizzazione di un nuovo modo di lavorare, coinvolgendo i cittadini durante l'intero ciclo politico, a partire dall'inquadramento dei problemi fino alla co-creazione delle politiche, alla loro attuazione e anche alla loro valutazione.

Pertanto, il Centro di Competenza funzionerà da *hub* multifunzionale dove l'amministrazione UE e i responsabili politici dell'UE possono trovare le competenze e gli strumenti necessari

per istituzionalizzare e integrare le pratiche di democrazia partecipativa e deliberativa nelle loro politiche e prima ancora, nel loro modo di lavorare.

3.2 I 5 pilastri

Il Centro poggia su cinque pilastri, cioè cinque grandi “contenitori” che funzionano in sinergia gli uni con gli altri: orientamento, *capacity building*, *networking*, archivio di conoscenze e ricerca.

Orientamento: si tratta di guidare i servizi della Commissione Europea e altri attori esterni sul COME, tenendo a mente le motivazioni e i *framing*, assicurando che i colleghi della Commissione siano sempre aggiornati sugli sviluppi teorici e pratici delle forme diverse di *governance* partecipativa e deliberativa in tutto il mondo e in particolare tra le istituzioni con funzioni simili a quelle della Commissione. Nello specifico, stiamo sviluppando svariate azioni che aiutano i servizi interessati a:

- co-progettare, offrendo coaching rispetto al tema del coinvolgimento dei cittadini, su richiesta dei servizi della Commissione;
- progetti/ azioni pilota supportando tanto in fase di progettazione quanto, quando possibile, in fase di implementazione;
- consulenza per la messa a punto di strumenti finanziari utili ai colleghi per contrattare organizzazioni esperte che possono implementare processi a scala europea;
- valutazione di processi di coinvolgimento dei cittadini.

Un esempio di studio che ha portato alla scelta della piattaforma digitale che sostiene la Conferenza sul Futuro dell'Europa.

Il **Capacity Building** è il fulcro del nostro lavoro. Ad esempio, teniamo con regolarità corsi di formazione alla Commissione sia per funzionari che si occupano dello sviluppo di politiche

pubbliche, sia per i ricercatori. Inoltre, abbiamo operato spesso anche in diversi paesi sia della UE sia extra-UE per offrire corsi di formazione sul coinvolgimento dei cittadini ed altri attori. In questo momento, stiamo lavorando allo sviluppo di un pacchetto di formazione per lo sviluppo delle capacità nelle pratiche partecipative e deliberative in collaborazione con l'OCSE dedicato a istituzioni regionali e locali.

Networking: il Centro comprende *Community of Practice*, ovvero una comunità di riferimento, inaugurata nel 2018 che include membri che lavorano nei servizi della Commissione, istituzioni partner, organizzazioni che operano in questo settore, singoli cittadini; abbiamo più di 1000 membri. L'evento di punta è il Festival¹¹, un appuntamento annuale dedicato a partecipazione pubblica e democrazia deliberativa, alla cui ultima edizione, tenutasi online nel dicembre 2020, hanno partecipato oltre 1.200 persone.

Archivio di conoscenze: il 6 ottobre 2021 è stato lanciato il sito web dedicato alla *Community of Practice*, che include un inventario di organizzazioni nella UE che organizzano attività e anche progetti di coinvolgimento dei cittadini. Sono le stesse organizzazioni a poter registrare i propri progetti/attività sul sito.

Nello spirito della scienza post-normale, il Centro trae ispirazione da approcci materici alla deliberazione e da forme di partecipazione “dal basso”. Per questo, ospita anche un database di makerspaces europei.

Ricerca: Infine, il Centro si propone come luogo di ricerca e innovazione in questo settore. Non solo nell'ambito della sperimentazione di nuove metodologie, ma anche rispetto alle sfi-

de che il coinvolgimento dei cittadini presenta alle istituzioni come la Commissione. Ad esempio, quali sono le condizioni abilitanti per istituzionalizzare il coinvolgimento dei cittadini nelle istituzioni politiche. *Come valutiamo un processo deliberativo e l'impegno politico sui risultati? Come istituzionalizzare, a livello locale, pratiche di co-creazione e co-pianificazione? Quali piattaforme digitali si possono utilizzare e come? Come possiamo collaborare con gli spazi pubblici di diverso tipo, per implementare queste attività in modo più sistematico?* In effetti, il Centro in particolare si propone di esplorare luoghi e spazi già caratterizzati da una forte partecipazione pubblica - luoghi parte attiva del tessuto civico e politico dei territori (e.g. musei, biblioteche); li descriviamo come luoghi in cui le persone “già vanno” e intervengono civicamente per cambiare le cose che interessano loro. Per questo motivo gestiamo un *makerspace* a Ispra in provincia di Varese che fa parte di una rete ampia di questo tipo di spazi nella UE.



Figura 1: L'immagine corrisponde a un'attività che abbiamo svolto nel nostro *makerspace* sul futuro della mobilità. Una delle metodologie che abbiamo ampiamente utilizzato è quella che chiamiamo “deliberazione materiale”, in altre forme di dialogo che si basano sull'impegno esperienziale nelle questioni di interesse per cittadini.

5. Considerazione finale

Il Centro si impegna a realizzare, tanto nell'ambito della produzione scientifica quanto dell'elaborazione di politiche europee, la “nuova normalità” e le idee della scienza post-norma-

¹¹ Maggiori notizie sul prossimo festival saranno rese pubbliche al seguente link: <https://cop-demos.jrc.ec.europa.eu/>

le, come descritte inizialmente da Funtowicz e Ravetz negli anni 1990 e che tanti altri ricercatori, negli ultimi trent'anni, hanno esplorato. Si tratta di un approccio inclusivo alla produzione della conoscenza quando si lavora in un contesto caratterizzato da complessità, incertezza di vario tipo, molteplicità di valori messi in campo, sistemi di produzione di conoscenza diversi, sullo sfondo di crescenti disuguaglianze. L'essere umano è continuamente chiamato a gestire situazioni critiche – per esempio, la pandemia di Covid-19, e per farlo al meglio (o semplicemente, meglio), la «nuova normalità» della scienza post-normale vorrebbe che i cittadini fossero, legittimamente inclusi nei processi di produzione della conoscenza e nelle decisioni politiche. Il Centro traduce in pratica questa idea e dà spazio a «nuove normalità», che diano voce alle persone sulle questioni che riguardano tutti, attraverso processi aperti, inclusivi e innovativi.

Bibliografia

- Davies, S. R., Selin, C., Gano, G., & Guimarães Pereira, Â. (2012). Citizen engagement and urban change: Three case studies of material deliberation. *Cities*, 29(6), 351-357.
- Funtowicz, S. O., & Ravetz, J. R. (1991). A new scientific methodology for global environmental issues. 10. *Ecological economics: The science and management of sustainability*, p. 137.
- Funtowicz, S. O., & Ravetz, J. R. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 25(7), 739-755.
- Guimarães Pereira, A. L'Astorina, A., Ghezzi, A. and Tomasoni, I. (2018). Dialoghi sul Cibo: Food Futuring Tours ad #expo2015/Dialogues on food: Food Futuring Tours at the #expo2015, European Commission, Luxembourg. <https://doi.org/10.2788/684250>
- Guimarães Pereira, Â. & Völker, T., (2020). Engaging with Citizens. In: Šucha, V. & Sienkiewicz, M. (eds.) *Science for Policy Handbook*, Amsterdam: Elsevier. 78-95.
- Quaglia, A. and Guimarães Pereira, Â. (2021). *Engaging with Food, People and Places*. European Commission, Luxembourg, doi:10.2760/33273.
- Rosa, P., Ferretti, F., Guimarães Pereira, Â., Panella, F., & Wanner, M. (2017). Overview of the maker movement in the European Union. European Commission, Luxembourg.
- Rosa, P. & Guimarães Pereira, Â. (2016). JRC Thinkers 'N'

Tinkers Makerspace - Concept Note, EUR 28496 EN, Publications Office of the Luxembourg: European Commission.

Rosa, P., Guimarães Pereira, A. and Ferretti, F. (2018). *Futures of Work: Perspectives from the Maker Movement*. European Commission, Luxembourg.

Van Wynsberghe, A. and Guimarães Pereira, Â. (2021). *Mobility Imaginaries: Social and Ethical Issues of Connected and Automated Vehicles*, EUR 30783 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-76-20412-1, doi:10.2760/104013, JRC125412.

10

I Simposi internazionali della PNS

Qualità, integrità, crisi della scienza, nuove pratiche di ricerca: i temi dei Simposi della PNS (2014-2020)

Dal 2014, la comunità di ricerca che si riconosce intorno ai principi della scienza post-normale si ritrova per discutere, in Simposi internazionali che si svolgono in città sempre diverse, i vari aspetti riguardanti i cambiamenti della scienza nella sua relazione con la politica e gli impatti sulle pratiche di ricerca. Tra i temi trattati: qualità della ricerca, integrità della scienza, post-verità, conoscenze scomode, demarcazione, comunità estesa di pari, controversie scientifiche, crisi della scienza, fiducia, pratiche di ricerca, fatti e valori, democratizzazione della scienza. Qui di seguito l'elenco degli ultimi Simposi, con una breve descrizione degli argomenti affrontati e i link ai siti da cui è possibile accedere a tutti i lavori presentati, che in alcuni casi hanno prodotto *Special Issues* su riviste scientifiche.

PNS 1 Symposium **Science for Policy: Post-Normal Science in Practice, Bergen,** 10-11 dicembre 2014

Post-normal science is an approach to interface science and policy in cases where decisions need to be made before conclusive scientific evidence is available. Often, a single and conclusive scientific answer will not be available for highly complex systems such as fisheries, climate, society and the human body. In such cases, more research does not necessarily lead to less uncertainty, but can lead to unforeseen complexity. Values are often in dispute when the potential impacts of decisions based on uncertain science have very large consequenc-

es. The motivation of this symposium is the arrival of our new professor, Jeroen van der Sluijs, from the University of Utrecht. Jeroen just started his position at our Centre in November, and since he was the first to put into action the post-normal science approach and the NUSAP scheme to a methodology of Knowledge Quality Assessment in the late 1990's, we are hosting a symposium to highlight the development in this area.

Per accedere ai lavori: <https://www.uib.no/en/svt/81853/science-policy-post-normal-science-practice>

PNS 2 Symposium **New Currents in Science: The Challenges of Quality,**

JRC, Ispra, 3-4 marzo 2016

Each sector of science now has distinct challenges of quality. For scientific research, it is reproducibility; for application, consequences; for science advice, acceptability; and for the autonomous 'citizen' and 'DIY' sciences, governance. This workshop will consider current challenges to quality assurance in science and their effects on the trustworthiness of science, as knowledge, in applications and in policy. The challenges originate from the previous transformation from community-based 'little' science to industrial-scale 'big' science, which had effects on research-incentives and thus commitment and morale.

PNS 3 Symposium **'Post-Truth' and a Crisis of Trust?**

Tübingen, 25-26 settembre 2017

Discussions of recent political events – most notably the presidential election in the United States and the referendum in the United Kingdom to (Br)exit the European Union - frequent-

ly refer to ideas of ‘post-truth’, ‘post-evidence’ or ‘post-factual’ politics. In its ambiguity, the idea of a ‘post-truth’ age manifests a crisis of trust in both democratic and scientific institutions. At the same time, it implies the untenable assumption that politics and policies were once, and should be again, based on a unique truth provided by science (comprising the whole spectrum of natural and social sciences, and humanities). Since the early 1990s, the post-normal science approach has been applied to issues in the science-society interfaces characterised by uncertainty and complexity, including a plurality of legitimate perspectives. These cases have been described in terms of uncertain facts, high stakes, disputed values and urgent decisions. In light of this, the conception of science as a privileged ‘fact-provider’ for governance seems increasingly unsatisfying and problematic.

This third PNS Symposium [PNS1 in Bergen, NO and PNS2 in Ispra, IT] intends to provide a space for discussing the current predicament of declining trust, increasing complexity and uncertainty in the science-society interfaces by deploying a variety of critical framings including, but not limited to, those inspired by post-normal science. The purpose is to challenge current ideas of ‘post-truth’, as well as reductionist interpretations of facts and evidence, and explore ways for advancing the quality of knowledge inputs to policy-making. A parallel purpose is to show examples of communities beyond the scientific domain engaging to co-create usable knowledge, which has been dubbed “extended peer communities”.

Per accedere ai lavori: <https://uni-tuebingen.de/einrichtungen/zentrale-einrichtungen/internationales-zentrum-fuer-ethik-in-den-wissenschaften/das-izew/archiv/abgeschlos->

[sione-projekte-und-veranstaltungen/projektseiten/pns-3-symposium-post-truth-and-a-crisis-of-trust/](https://uni-tuebingen.de/einrichtungen/zentrale-einrichtungen/internationales-zentrum-fuer-ethik-in-den-wissenschaften/das-izew/archiv/abgeschlossene-projekte-und-veranstaltungen/projektseiten/pns-3-symposium-post-truth-and-a-crisis-of-trust/)

PNS 4 Symposium

Post-Normal Science as a Movement: Between Informed Critical resistance, Reform and the Making of Futures,

Barcellona, 15-17 novembre 2018

Science, as it stands today, faces a crisis of public and political trust, combined with an inner erosion of standards of quality and integrity. Scientific findings are increasingly recognised as neither as reliable nor reproducible as they used to be portrayed. Beliefs in and self-declarations of the disinterestedness of scientific endeavours, separated from vested interest, political agenda or social and cultural context are recognised as empirically and philosophically problematic. Scientific elites are, for better or for worse, challenged by an erosion of trust on a par with that experienced by political elites in modern societies. Scientific institutions charged with higher education face demands of high societal relevance and impact which they do not know how to meet and how to prepare for. This crisis on multiple fronts calls for a fundamental reform. Post-normal science (PNS) offers direction to such a reform, as a critical concept challenging mainstream practices of science, as an inspiration for new styles of research practice, and as an inspiration and support for new conventions of research quality assurance that better respond to the post-normal conditions of today’s societal challenges. This multifaceted nature of PNS is both descriptive and normative. It provides a framework for describing and diagnosing urgent decision problems – post-normal issues – characterized by incomplete, uncertain or

contested knowledge and high decision stakes, and critical reflection on how these characteristics change the relationship between science and governance. At the same time, PNS inspires a movement of critical resistance and reform towards a new style of scientific inquiry and practice that is reflexive, inclusive (in the sense that it seeks upstream engagement of extended peer communities) and transparent in regards to scientific uncertainty, ignorance, values and framings, and moving into a direction of democratisation of expertise. Per accedere ai lavori: <https://symposium.uoc.edu/17275/programme/post-normal-science-symposium-barcelona.html>

PNS 5 Symposium Knowledge, Science Practices and Integrity: Quality through Post-Normal Science Lenses,

Università di Firenze, 21-25 settembre 2020 (Il Simposio si è tenuto in modalità virtuale, causa Covid-19)

As science's inter-penetration with technology, finance, politics and mass-media becomes ever more profound, new challenges arise. Scientific practices are becoming increasingly diverse — for example, as citizen science, DIY and makers movements gain prominence, and traditional, local and indigenous knowledge are (re)valued. Plurality in the forms of knowledge increases complexity. In this context, the protection of integrity and quality of knowledge includes critical thinking about science itself. New demarcations are needed, between science practices with qualities that are negotiated with society, and practices that are shoddy, entrepreneurial, opportunistic, reckless, vacuous, or outright dirty. Confronting issues at the science-technology-policy interface with PNS

lenses yields something more rigorously managed than politics, less precise than laboratory science, more challenging than either of them, and with the potential to restore integrity to science practice and prudence in policy advice. Per accedere ai lavori: <https://pns5.biostatistica.net>



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 tra scienza, società e politica sono oggetto di discussione e ridefinizione pubblica.

ISBN 978-88-8080-277-8