



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

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 predizione 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 imprecisiva tra le varie sfere: “emozioni e politica” (a sinistra); “conoscenza e scienza”: (a destra) e “saggezza e processo decisionale” (al centro)

selezionalità 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

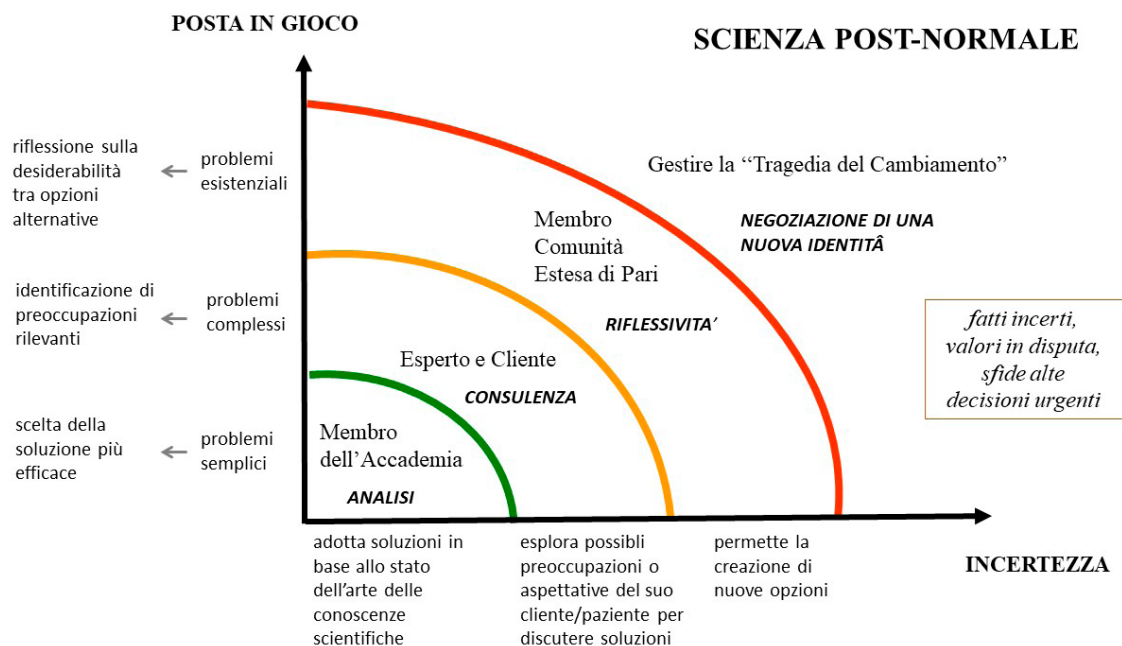


Figura 2: Il diagramma proposto da Silvio Funtowicz e Jerry Ravetz usato per illustrare le differenze di ruolo che gli scienziati possono giocare nel processo decisionale

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

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,

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/>

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>



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

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

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

ISBN 978-88-8080-277-8