



La 'sustainability science' e la scienza post-normale

Conversazione di Alice Benessia e Elena Camino con gli studenti della SSST: 2° anno
17-18 novembre 2011

1° parte Decidere in condizioni di incertezza – epistemologia della scienza e sfera decisionale

Il ruolo della scienza nelle questioni socio-ambientali complesse e controverse

- dalla scienza 'PURA' alla scienza *IMPRENDITORIALE*
- dalla tecnologia a *BASSA POTENZA* alla tecnologia ad *ALTA POTENZA*
- dall'esperimento in *LABORATORIO* all'esperimento sul *PIANETA*

CHI DECIDE CHE COSA È SCIENZA?

CHI DECIDE QUAL È LA CONOSCENZA RILEVANTE?

GRAINN = *Genetics, Robotics, Artificial Intelligence, Nanotechnology, Neuroscience*

M&M = *Malevolence & Muddle*

SHEE = *Sustainability, Health, Environment, Ethics*

GRAINN = *scienza specialistica, approccio riduzionistico-lineare, alta potenza*

M&M = *sicurezza (safety e security), rischio, incertezza, ignoranza*

SHEE = *conoscenza inter e trans-disciplinare, approccio sistemico-complesso, bassa potenza*

GRAINN > *Che cosa? Come? Perché?*

SHEE > *Che cosa accadrebbe se...? (What if?) E se invece...? (What about?) Che cosa è 'meglio'?*

Alcuni concetti ...

SISTEMI SOCIO-AMBIENTALI

Sistema: una concettualizzazione di una porzione di realtà in termini di un insieme di elementi correlati tra loro.

Ambiente-società: Unità fondamentali nel contesto della sostenibilità

COMPLESSITÀ

Insieme di proprietà dinamiche che coinvolgono i componenti e le interazioni tra componenti del sistema.

CONTROVERSIA

Esistenza di priorità, finalità, valori, modalità di concettualizzazione ed espressione diversi che riguardano la medesima questione

SEMPLICE... COMPLICATO... COMPLESSO

Un sistema è semplice quando è possibile descriverlo con un'unica prospettiva o descrizione e con un modello standard (analitico) che lo descrive con un'operazione di routine.

Un sistema è complicato quando è ancora possibile descriverlo mediante una prospettiva singola, ma non è sufficiente un modello standard anche se si può migliorarne la descrizione per approssimazioni, simulazioni.

Un sistema *COMPLESSO* NON È un sistema molto *COMPLICATO*

- *Non linearità*: l'entità della reazione (effetto) non è proporzionale all'entità dell'azione (causa).
- *Emergenza*: "il tutto è più della somma delle parti"
- *Auto-organizzazione*: i componenti in interazione producono strutture e comportamenti coordinati su larga scala
- *Molteplicità di scale*: forte accoppiamento tra livelli diversi e dunque il sistema deve essere analizzato e/o gestito a più di una scala simultaneamente.
- *Riflessività*: esistenza di comportamenti finalizzati che coinvolgono diversi attori.
- *Molteplicità di prospettive legittime*: dipendenza dal contesto, diversi stake holders.

La scienza e la sfera decisionale

Il modello moderno - La repubblica della scienza

Il modello precauzionale – decidere in condizioni di incertezza

La scienza post-normale

Il modello moderno - La repubblica della scienza

- La scienza produce conoscenza neutrale ed oggettiva attraverso la libera condivisione e discussione all'interno di una comunità di pari.
- La comunità si auto-governa senza alcuna forma di coercizione o di autorità altra dalla conoscenza medesima.
- L'incertezza e l'ignoranza sono marginali e isolabili.
- La sfera normativa è concepita soltanto come automatica applicazione di una conoscenza validata autonomamente (decisione o norma 'tecnica').
- Dal vero della scienza discende il giusto della politica. *"Science speaks truth to power"*

Il modello precauzionale – decidere in condizioni di incertezza

Dichiarazione di Rio su Ambiente e Sviluppo 1992 - Principio 15

Laddove vi siano minacce di danni seri o irreversibili, la mancanza di una piena certezza scientifica non dovrà essere usata come motivo per ritardare il ricorso a misure economicamente efficaci per la prevenzione del deterioramento ambientale (Commission of the European Communities 2000).

- Da una scienza a due valori ad una scienza a tre valori - vero/falso/incerto
- Scelta politica: è meglio rinunciare ad un possibile progresso tecnologico, e quindi perdere delle occasioni di investimento, piuttosto che investire e poi, in caso di errore non previsto e non prevedibile, trovarsi di fronte a danni non rimediabili.
- Nel 2000 PP diventa principio di responsabilità politica: alcuni tipi di rischio sono *"incompatibili all'alto livello di protezione scelto dalla Comunità Europea"*
- La "mancanza di piena conoscenza" viene intesa come un'incertezza tecnica, ovvero come una condizione transitoria, da attribuire a una temporanea difficoltà metodologica, nella raccolta dei dati e nella capacità di aggregarli.
- L'incertezza è provvisoria e circostanziale dunque eliminabile.
- La sfera normativa è concepita per riempire i *gap* provvisori cognitivi della sfera scientifica.

Fondamento psicologico del PP - *euristica della paura*: quando ci si confronta con la mancanza di piena conoscenza è *più responsabile* ascoltare le profezie infauste rispetto a quelle positive ovvero è più responsabile la paura rispetto alla speranza.

L'ignoto ha una valenza puramente psicologica

- certezza = razionalità
- incertezza = irrazionalità

La certezza è l'unico principio cognitivo fondante.

I limiti del modello precauzionale

- Il modello di scienza normato dal PP è di tipo moderno: l'ignoto è intrinsecamente provvisorio.
- Il PP può essere evocato solo per via istituzionale dalla Commissione Europea e non si garantisce nessun potere giuridico ai cittadini (consultazioni popolari - ricerca di consenso).
- L'euristica della paura domina il dibattito sul PP.

Il modello post-normale (S. Funtowiz, J.Ravetz 1999)

- Fatti incerti, Valori contrastanti. Posta in gioco alta, Decisioni urgenti

- *“The modern programme of scientists teaching truth to power, deducing correct policies from uncontroversial facts, is, in the environmental field, in tatters.”*
- DA rischio e incertezza A complessità, ignoranza, indeterminatezza
- Da un principio che riguarda la ricerca scientifica alla democratizzazione della scienza e la revisione del concetto di partecipazione democratica.
- Nessuna forma di conoscenza può essere validata da un predefinito concetto di verità. Si devono determinare delle forme di controllo pubblico della qualità della conoscenza.
- Questo implica la necessità, non soltanto etica e politica, ma primariamente cognitiva e metodologica, di estendere la partecipazione pubblica nei processi decisionali.

Democratizzare la scienza e rendere esperta la democrazia

La scienza è considerata come una parte della conoscenza rilevante ed è inclusa soltanto come una parte dell'evidenza probatoria del processo. L'ideale della dimostrazione scientifica rigorosa è rimpiazzato da quello del dialogo aperto e pubblico. Nel processo di produzione della conoscenza, i cittadini diventano sia critici sia creatori. Il loro contributo non deve essere definito come conoscenza 'locale', 'pratica', 'etica', o 'spirituale', ma deve essere considerata e accettata come una pluralità di prospettive legittime e coordinate dotate di significati e di strutture valoriali proprie (Funtowicz e Liberatore 2003).

L'incertezza, la complessità e l'ignoranza possono essere intesi come opportunità di estensione democratica dei processi decisionali che ci riguardano da vicino in quanto cittadini.

* * * * *

2° parte Il mondo globalizzato – diversi sguardi, diverse misure...

Parliamo di SOSTENIBILITA'...

Chi/che cosa sostiene chi/che cosa?

(L'importanza e l'ambiguità del linguaggio)

Due visioni – narrative a confronto

- economia / sostenibilità debole
- ecologia / sostenibilità forte...

... o forse tre? La tecno-scienza

L'importanza di rendersi conto delle narrative...

Il mondo globalizzato: dalle visioni alle misure e agli indicatori

- misure di grandezze semplici > i picchi delle risorse
- misure economiche (PIL, ISEW) e misure biofisiche (IE e BC)
- le 10 soglie

Di che cosa stiamo parlando?

- Confronto tra pianeti
- Omeostasi di Gaia – verso l'omeorresi?
- I servizi degli ecosistemi
- I tipping points
- Le 10 soglie riviste

Si vive oltre i limiti... come mai?

- la tecnologia come rubinetto

- squilibri locali, sorprese globali
- qualche riflessione sull'EROI
- disuguaglianze crescenti (es della potenza)

L'ignoranza e la sorpresa

- nanotecnologie – early warnings?
- Agricoltura intensiva, OGM...

Reconnecting to the biosphere?

- narrative e immaginari (progresso, innovazione, tecnologia...)
- relazioni scienza – società: tecnoscienza e governance in un mondo 'limitato'

Alcuni riferimenti bibliografici

- Alles, M. (2009). Governance in the age of unknown unknowns. *International Journal of Disclosure and Governance*, 6, 85–88.
- Clark, W. C., Crutzen, P.J., & Schellnhuber, H.J. (2005). Science for Global Sustainability: Toward a New Paradigm. CID Working Paper No. 120. Cambridge, MA: Science, Environment and Development Group, Center for International Development, Harvard University.
- Folke C. et al. Reconnecting to the Biosphere. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 40(7):719-738. 2011.
- Funtowicz, S.O., & Ravetz, J. R. (1999). Post-Normal Science - an Insight now Maturing. *Futures*, 31 (7), 641-646.
- Funtowicz, S.O. (2001). Post-normal science. Science and governance under conditions of complexity. *Notizie di Politeia*, XVII (62), 77 – 85.
- Gallopin, G. (2004 October). Sustainable development: epistemological challenges to science and technology. (Paper presented at the Workshop "Sustainable development: epistemological challenges to science and technology", Santiago de Chile).
- Jasanoff, S. (2003). Technologies of humility. Citizen participation in governing Science. *Minerva* 41, 223–244. .
- Kearnes, M. & Macnaghten, P. (2006). Introduction: (Re)Imagining Nanotechnology. *Science as Culture*, 15 (4), 279.
- Lambin E. F., & Meyfroidt, P. (2011) Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. *PNAS* 108 (9), 3465-3472.
- Lenton, T.M., Held H., Kriegler E., Hall J.W. , Lucht W., Rahmstor S. and Hans Joachim Schellnhuber H.J. (2008). Tipping elements in the Earth's climate system. *PNAS* 105 (6), 1786–1793.
- Liberatore, A. & Funtowicz, S. (2003). Democratising' expertise, 'expertising' democracy: what does this mean, and why bother? *Science and Public Policy*, 30, 3, 146-150
- Osorio, L., Rios, A., Lobato, R., Ortiz, M. & Del Castillo, X Á (2009). An epistemology for sustainability science: a proposal for the study of the health/disease phenomenon. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 16 (1), 48 – 60.
- Sarewitz, D. (2004). How science makes environmental controversies worse. *Environmental Science & Policy* 7, 385–403.

- Savolainen, K., Alenius, H., Norppa, H., Pylkkänen, L., Tuomi, T., & Kasper, G. (2010). Risk assessment of engineered nanomaterials and nanotechnologies A review. *Toxicology* 269 (2-3), 92-104, 2010.
- Smil, V. (2008). *Energy in Nature and in society. General energetics of complex systems*. Cambridge, MA: MIT Press.
- van Der Sluijs, J., Douguet, J-M., O'Connor, M., Guimarães Pereira, A., Corral Quintana, S., Maxim, L. & Ravetz, J.R. (2008). Qualité de la connaissance dans un processus délibératif. *Natures Sciences Sociétés*, 16, 265-273.
- Volk, T. (1998). *Gaia's body. Toward a Physiology of Earth*. New York: Springer Verlag.
- Wildavsky A. (1979). *Speaking truth to power*. Boston: Little Brown and Co