



Culture e Studi del Sociale

CuSSoc

ISSN: 2531-3975

Epistemologie della sostenibilità: ragionamenti e politiche non standard

ELENA GAGLIASSO & SARA CAMPANELLA

Come citare / How to cite

GAGLIASSO, E. & CAMPANELLA S. (2020). Epistemologie della sostenibilità: ragionamenti e politiche non standard. *Culture e Studi del Sociale*, 5(1), 19-32.

Disponibile / Retrieved <http://www.cussoc.it/index.php/journal/issue/archive>

1. Affiliazione Autore / Authors' information

Sapienza University of Rome, Italy

2. Contatti / Authors' contact

Elena Gagliasso: elena.gagliasso[at]uniroma1.it

Sara Campanella: saracampanella12[at]gmail.com

Articolo pubblicato online / Article first published online: May 2020



- Peer Reviewed Journal

INDEXED IN
DOAJ

Informazioni aggiuntive / Additional information

[Culture e Studi del Sociale](#)

Epistemologie della sostenibilità: ragionamenti e politiche non standard

Epistemologies for Sustainability: Non-standard Reasoning and Politics

Elena Gagliasso & Sara Campanella

Sapienza University of Rome, Italy

E-mail: elena.gagliasso[at]uniroma1.it; saracampanella12[at]gmail.com

Abstract

Sustainability perspectives require non-standard scientific and political reasoning, now more than ever. The lexicons of ecology and political economy articulate epistemic categories and imaginaries in which humans and environments are in mutual relationship avoiding an exploitation logic of the former. We support these scenarios allow to grasp the discontinuities between the past and the present of the environmental movements, between the scientific ideals of modernity and the contemporary ones. The need to connect two opposing styles of reasoning is progressing: the theme of the non-neutrality of science and the need for science based political judgments. In this previously unknown combination of science and society, the current democratic practices of "multilevel co-production" between researchers and active citizenship (citizen-science) mark realistic governance pathways of the planetary ecological crisis to which governments seem to have to face, sooner as possible.

Keywords: Climate change, Citizen science, Environmental movements, Co-production.

In ogni cittadino non si distingue la cura degli affari politici da quella dei problemi domestici e privati [...] perché noi non valutiamo 'tranquillo' un individuo in quanto si astiene da quelle attività, ma 'superfluo'.
(Tucidide)

1. Cross-covering scientifici e immaginari politici

Ci stiamo distanziando dai parametri filosofico-culturali ereditati dal prometeismo trionfante del XIX secolo, nonché dalle certezze, dalle atrocità e dal disincanto del Secolo breve. Accelerazioni e stalli accompagnano questa transizione che investe ragionamenti sulla scienza e forme politiche.

In ordine sparso: la Presidente della Commissione Europea Ursula von der Leyen incalza la UE: "se c'è un settore nel quale il mondo ha bisogno della nostra leadership, è quello della protezione del clima" (von der Leyen, 2019); Nancy Pelosi, portavoce USA della Camera ribadisce al vertice di Madrid che "gli Stati Uniti sono ancora presenti" - malgrado il negazionismo di Donald Trump (Pelosi, 2019); la Germania vara un *Klimaschutzpaket* miliardario (Mastrobuoni, 2019); la Francia, in contrappunto ai tagli statunitensi sulle ricerche ambientali, in soli due anni, ha attratto più di duecento ricercatori sui cambiamenti climatici (Chekri, 2019); una crescente parte degli investitori azionari già preferisce fondi che supportano politi-

che economiche a favore dell'ambiente (Aluffi, 2019) e, se il sistema dell'alta finanza d'oltreoceano sostiene ancora la speculazione nelle energie estrattive (McKibben, 2019), la Banca Europea con una "decisione storica" (Giovannini, 2019) non finanzia più energia da fonti fossili a partire dalla fine del 2021¹.

Ma se la Conferenza sul clima di Madrid del dicembre 2019 si è conclusa ancora una volta con poco di fatto, gli imponenti Movimenti ambientalisti che hanno segnato il 2019, *Extinction Rebels*, *Fridays for Future*, nonché svariate forme aggregative di antagonismi al sovranismo negazionista che continua a percorrere molti Stati, sono termometro di nuovi atteggiamenti nei confronti delle politiche e della scienza da parte delle cittadinanze informate, figlie dei disastri ecologici, delle prime consapevolezze ambientali e delle prime legislazioni sull'ambiente (Convenzione di Aarhus, 1998) e sulla difesa della biodiversità al varo trent'anni fa (De Marchi et al. 2001).

Se pure va dato atto alla tendenza in corso, meno chiaro è lo scenario dei possibili che i *Green News Deals* saranno in grado di attuare concretamente, con un'urgenza tutt'altro che scontata. Le scelte strategiche, infatti, discendono da una discontinuità culturale ancora in via di definizione, di cui chiaro sintomo è la distonia tra l'attrazione magnetica esercitata a tutti i livelli dal tema della *sostenibilità ambientale* e gli ancora scarsi risultati concreti ottenuti.

Possiamo però prendere già in considerazione e collegare alcuni fili del discorso contemporaneo sui diversi rapporti che maturano tra noi umani e l'ambiente, e compararli al passato recente. È già possibile ragionare, anche in chiave filosofica, sulle categorie che sottendono questi rapporti, anch'esse in via di ridefinizione e sulle loro nuove configurazioni, insieme culturali, politiche e scientifiche.

Una prima discontinuità, la più evidente, è la progressiva decadenza del *primato del dominio* umano sul resto del mondo naturale, dagli altri viventi agli ambienti di vita, intesi fino a ieri come "risorse". Gli stessi lessici cambiano connotazione. I termini correnti, "legname", "bestiame", "pescato", "risorse minerarie", risuonano come indicatori di una dis-appartenenza dal resto del mondo da parte di chi pensava di poterne disporre come di un capitale inesauribile: il cosiddetto "capitalismo di rapina" (Barca, 2014, 2018; Musolino, Moore, 2019). Anche se d'uso locale corrente, queste espressioni non ci lasciano più indifferenti: la denotazione rivela la sua carica di disvalori connotativi. Questo accade perché campi di ricerca spesso distanti e diversi tra loro convergono nel mostrarci noi, i soggetti un tempo autoreferenziali e "padroni", come biologicamente, evolutivamente, micro-ecologicamente *costituiti dai nostri stessi ambienti*, dipendenti per la sopravvivenza da essi (Gagliasso, 2015; 2019), e coinvolti nei medesimi destini di altre specie a rischio: fisicamente costituiti e dipendenti proprio dagli ambienti che abbiamo trasformato fin dai tempi profondi della storia umana e che da due secoli stiamo attivamente rendendo sempre più incompatibili con la vita.

Se, da un lato, sono proprio le scienze del *bios* e dell'*habitat* a esser centrali, nelle loro intersezioni, per questo riposizionamento dei soggetti umani *dentro e con* il resto del mondo vivente, dall'altro, anche i modi di produzione e comunicazione della scienza sono chiamati in causa. Verso la fine del XX secolo, gran parte della ricerca scientifica si articola come forma di *co-produzione* tra stakeholders, coinvolgendo ricercatori, enti finanziatori pubblici e privati, e apparati di comunicazione. È il passaggio che i sociologi della scienza indicano come spostamento dalla

¹ "The EIB will end financing for fossil fuel energy projects from the end of 2021". Reperibile alla pagina: <https://www.eib.org/en/press/all/2019-313-eu-bank-launches-ambitious-new-climate-strategy-and-energy-lending-policy>.

“scienza accademica” alla “post-accademica” (Ziman, 2000; Nowotny, Scott, Gibbons, 2004) e che oggi è sempre più segnata dall’urgenza delle decisioni (Jasanoff, Benessia, Funtowicz, 2013). Una ricerca sempre meno neutrale, elitaria e monolitica, segnata da critiche della società e autocritiche di molti scienziati stessi (Gagliasso, Della Rocca, Memoli, 2015). Al contempo, e qui abbiamo la seconda discontinuità col passato più recente, proprio la scienza è riconosciuta come un indicatore credibile per questa fase emergenziale del pianeta vivente, ma, a differenza del positivismo ottocentesco, con un atteggiamento critico e interlocutorio proprio in virtù della sua natura co-produttiva tra laboratori e società (Tallacchini, 2017; Kitcher, 2011).

La scienza, che già aveva perduto l’incontrovertibilità di un metodo standard nel post-positivismo, che aveva disatteso molti dei suoi valori di disinteresse e trasparenza entrando in contatto con la sua finanziarizzazione nella fase post-accademica, continua tuttavia, anche se da una posizione ben più scomoda, ad offrire conoscenza. Produce verità parziali, temporanee, ma sufficientemente condivise da poter esser prese come guida nel cambiamento delle regole geopolitiche e della produzione energetica. Innumerevoli campi di ricerca, anche lontani e competitivi tra loro, non sempre sono comunicanti con lessici condivisi, ma i loro diversi dati, prospezioni future, ricostruzioni del passato, si corroborano reciprocamente, portando a conferme diversificate e vicendevolmente implicate sull’emergenza ambientale e climatica in corso. Infatti, se è vero che la domanda scientifica è orientata da vari stakeholders altrettanto vero è che proprio l’allargamento della base delle parti in gioco, dall’alta finanza, dalle politiche statali e transnazionali, alle comunità di base di cittadinanze informate riesce a esercitare molteplici forme di pressione sulle entità sovranazionali e trans-disciplinari. Questa congiuntura partecipativa rimodula il significato assunto dalla scienza nella crisi climatica, per cui essa, da parte in causa alla mercé del primato del dominio umano, diviene l’autorevole voce per riconfigurare categorie e ricucire strappi. C’è una combinazione di risposte *cross-covering* che emerge da ricerche di per sé disomogenee e lontane: si va dai geoclimatologi agli studiosi della perdita di biodiversità e delle passate estinzioni, dai paleontologi, dai pollinologi ai dendrologi, alle modellizzazioni virtuali sulle probabili evoluzioni nel tempo di sistemi dinamici attuali, agli epidemiologi ambientali (Vineis, 2012; Battaglia et al. 2017), agli oncologi, ai biologi che connettono i sistemi di sviluppo organico con gli stress ambientali e micro-ambientali interni all’organismo. Questa estensione transdisciplinare in un contesto di ricerca come quello odierno diviene inevitabilmente anche lo sfondo di riflessioni politiche e collocazioni dell’agire umano.

Per gran parte della ricerca ambiente e clima rappresentano oggi un ‘attrattore di urgenze’ e la ‘questione’ del cambiamento climatico d’origine antropica è ripetutamente additata e si va trasformando ultimamente in ‘emergenza’ climatica².

² Il passaggio da “cambiamento” a “emergenza” del clima sta accadendo in tempo reale: un continente, l’Australia, devastato da incendi indomabili, dalla perdita di oltre un miliardo di animali nel gennaio 2020, è infatti indicato dai climatologi come uno scenario *indicatore*, ripetibile a livello globale in futuro, stanti i livelli di aumento delle temperature (oltre un grado Celsius nell’ultimo secolo) e la diminuzione di precipitazioni (State of the climate, 2018). Allineato ai leader negazionisti come Trump e ai principali Paesi petroliferi, il primo ministro australiano Scott Morrison, di fronte a questa catastrofe rifiuta di attribuire il minimo ruolo all’impronta antropica mentre dà il via libera alla costruzione della mega miniera di carbone delle compagnie Adani e Siemens: 60 milioni di tonnellate di carbone l’anno e l’immissione di 702 milioni di tonnellate di CO₂. Ai roghi del 2019, e cioè ai 900.000 ettari dell’Amazzonia – impennati dall’esordio del governo di Bolsonaro – e ai 4,5 milioni di ettari della Siberia andati in fumo, si aggiungono così le drammatiche stime d’inizio 2020 dell’Australia: quasi 11 milioni di ettari (Global Forest Watch, 2020) e perdite incalcolabili di interi

Questo messaggio la società civile, prima ancora che la vecchia politica, lo intercetta e lo fa proprio, conferendo alle scienze, in particolare a questi settori, una rinnovata autorevolezza, precedentemente perduta. Ma proprio la natura di questa rinnovata autorevolezza è anch'essa sotto il segno di una discontinuità. Un segno che va in profondità perché cambia i discordanti giudizi sulla scienza di ieri e si diffonde a macchia di leopardo innervando a livello socio-politico una *trasformazione dell'immaginario collettivo*. Il campo economico rivela come un sismografo questi orientamenti germinali di una diversa episteme e il riposizionamento degli interessi mostra plasticamente la transizione sul nascere. Il rapporto “*Banking on Climate Change, 2019*” (RAN, 2019a) realizzato dall'associazione ambientalista californiana *Rainforest Action Network* evidenzia che i gruppi bancari nord americani (Chase, Wells Fargo, City), nonché altri europei, cinesi e giapponesi (gruppo Barclays, Mizuho, Unicredit) a tre anni dagli accordi di Parigi hanno alzato l'investimento in combustibili fossili e allargato i finanziamenti a progetti estremi in Africa, in particolare in Mozambico (RAN, 2019b), o nelle fasce artiche che si spogliano dei ghiacci perenni e si offrono come un Eldorado di giacimenti fossili. Eppure a tutto ciò risponde un contrappunto: non soltanto salgono gli investimenti nelle Banche Etiche, mentre perdono quota e rendimenti molte holding dell'estrattivo non rinnovabile, ma crescono anche quei fondi che con lungimiranza aumentano gli investimenti nel *green* e nell'economia circolare (Aluffi, 2019; McKibben, 2019).

“Un altro mondo è possibile”, “pensare globalmente, agire localmente” sostenevano gli ambientalisti di quarant'anni fa, mentre ora, più vicini alla soglia di non ritorno di una catastrofe ambientale, un altro modello di sviluppo, talora già all'opera, sembrerebbe affacciarsi in ordine sparso come possibile. Anche se l'urgenza delle richieste, unita alla consapevolezza crescente della società civile, sembra ancora remota per quella parte del mondo finanziario che agisce a corto raggio. La registrazione stessa di questo divario è, però, già un atto concreto e diffuso di accusa come non esisteva in precedenza: è contenuto proprio nelle formulazioni d'atti dei paesi dell'OCSE, come nel caso della RAN e di altre realtà affini, si accompagna al proliferare di Enti che si battono per tutelare le fasce più deboli dalle gravi conseguenze del cambiamento climatico, come nel caso di *The Elders* (<https://www.theelders.org>), presieduto da Mary Robinson (già presidente dell'Irlanda).

Dalla logica del *dominio* sulla natura ormai in via di dissoluzione, sembra riaffacciarsi un'altra logica, quella della *responsabilità*, peraltro non nuova (Carson, 1962) che solo nell'urgenza attuale porta allo smascheramento della saldatura tra sistema economico e ricerca durato più di due secoli. Nessuna salvaguardia planetaria è possibile, infatti, senza una chiara presa di coscienza delle responsabilità dei paesi più consumatori e inquinatori e del correlato aumento dei tassi di povertà, malattie e perdite umane nei territori più svantaggiati. Secondo un criterio di responsabilità si richiede un ripensamento del modello di sviluppo ereditato al fine di generarne uno nuovo, che leghi etica filosofica (Donatelli, 2012), nuove politiche e scienza nell'inedita formulazione di *giustizia-climatica* (Barca, 2018; Galassi, Modonesi, 2017; Shiva, 2019).

Si situa in questi scorci di discontinuità, riteniamo, una delle novità peculiari dei movimenti ambientalisti attuali: il loro praticare per la prima volta, nel passaggio dalla scienza moderna a quella contemporanea, una fiducia nella ricerca, una pre-

sistemi viventi, a cui la cittadinanza attiva si sta strenuamente opponendo (si veda ad esempio ScienceConnectedMagazine, 2020).

senza attiva e interlocutoria di cittadinanza scientifica (*citizen-science*) collegate con un ritorno della idea politica di giustizia e con influenze indirette sul mondo finanziario.

2. Ambientalismo di ieri e di oggi: restituzione e continuità

Lucidi nelle proiezioni sui trend ecosistemici, sfasati temporalmente di poco sulle loro datazioni future, sofisticati nelle analisi politico-sociali sull'esplosione demografica, sull'*overconsuming* delle risorse della Terra, sull'inquinamento chimico di falde e mari, sulla "polluzione chimica" e l'alterazione degli ecosistemi, i movimenti ambientalisti degli anni '70 erano portatori di visioni etiche e politiche ideologicamente innovative, documentate, affiancate da una critica di fondo alle responsabilità del capitalismo tecnocratico, ma recettive dei nuovi stili di ragionamento scientifico della complessità. La critica, soprattutto nel caso della *deep-ecology*, si tingeva di sfumature regressive, di una sorta di luddismo, che considerava scienza e tecnologia responsabili del degrado degli ambienti e della sua ineguale distribuzione (Dalla Seta, 2013), mentre il ragionamento ecosistemico e le teorie della complessità erano spesso sopravvalutati come vere e proprie rivoluzioni paradigmatiche.

Per queste ragioni furono bollati allora come catastrofisti da gran parte del mondo scientifico e dall'*establishment* culturale. Tra i tanti, e autorevoli, ricordiamo figure importanti in quegli anni come lo storico delle *Annales* Jacques Le Goff, lo storico della filosofia e della scienza Paolo Rossi, quello della fisica Enrico Bellone, il fisico Carlo Bernardini.

Eppure, più di quanto superficialmente sembrasse, c'era in quei Movimenti una richiesta di scienza. Ma di una scienza *altra* rispetto a quella ereditata dal positivismo ottocentesco. Che registrasse concretamente il danno ambientale in atto, offrisse nuove pratiche riparative, mitigative, esplorasse nuove fonti di energie rinnovabili, fosse più consapevole e attenta agli esiti non sempre prevedibili di molte applicazioni produttive della ricerca. I dibattiti sul "principio di precauzione", che con un atto innovativo diventerà un articolo della legislazione tedesca, ne furono un prodotto diretto³. Non è quindi un caso che le loro proiezioni di massima si stiano realizzando, con un lasso di tempo di poco più lungo di quanto già previsto dagli studi del Club di Roma (Meadows et al., 1974).

Ramificatisi rapidamente in battaglie locali, spesso drammatiche, come quella di Chico Mendes (Hochstetler, Keck, 2007) e tutt'ora perduranti – come quelle condotte dai nativi nei Paesi del Sud America sottoposti alla deforestazione dell'Amazzonia, contrastate duramente dalle lobby dell'agroalimentare (Zanini, 2019), o quelle per la difesa delle foreste himalayane ad opera delle donne e bambini Chipko, o contro le mega-dighe in India e Cina (Shiva, Shiva, 2019) – questi Movimenti degli anni '70-'80 avevano radici differenti in Europa e negli Stati Uniti.

Negli Usa l'ecologismo derivava dal conservazionismo dei Parchi dei primi ambientalisti degli anni '30 (Deleage, 1994), dalle filosofie trascendentaliste della

³ Il *Vorsorgeprinzip* è sancito nella legge Statale "sulla protezione dalle immissioni" e in altre normative tedesche disciplinanti la tutela ambientale al fine di indurre i soggetti economici a prendere provvedimenti contro l'inquinamento in assenza di certezze scientifiche riguardanti i rischi per l'ambiente. Si svilupperanno progressive positivizzazioni del principio in tutti i paesi EU e dell'OCSE a partire dagli anni '80 (Gonçalves, 2010).

Wilderness che sarebbero state le matrici della successiva *Deep Ecology* fondamentalista negli anni Settanta (Naess, 1986). Proprio in quell'arco di anni, apparivano le prime denunce sugli effetti dell'inquinamento ambientale da pesticidi e fertilizzanti (Carson, 1962), i primi studi sull' "economia di rapina" e sul danno ecologico della *deregulation* capitalista e del totalitarismo sovietico (Commoner, 1972; Georgescu-Roegen, 1982). Le ricorrenti crisi petrolifere, che già destabilizzavano il mondo occidentale, pauperizzavano ulteriormente molti Paesi africani usciti dal colonialismo: in concomitanza con tutto ciò, usciva il primo "Rapporto sui limiti dello sviluppo" del Club di Roma (Meadows et al. 1974).

In Italia, nasceva intanto un primo interessante "ambientalismo scientifico". Emerso, dopo la catastrofe di Seveso del 1976 e con le lotte di medici e operai per la salute di Porto Marghera (Nebbia, 2014), esso saldava le battaglie nelle fabbriche inquinanti degli anni '70 con i movimenti per la salvaguardia del territorio e delle biodiversità. Nascevano le associazioni *Ambiente e Salute*, e *Legambiente*, siglate da figure di ricercatori (medici, biologi, epidemiologi) cruciali come Anton Giulio Maccacaro, Marcello Buiatti ed Eva Buiatti, Marcello Cini, Laura Conte, Giorgio Bert, Giorgio Nebbia, per non ricordare che i maggiori. Ancora tra gli anni '70 e '80 emergevano sul crinale tra la ricerca e l'impegno politico nuovi campi ibridi come la medicina del lavoro o l'epidemiologia ambientale e nascevano riviste come *Sapere* (diretta in quegli anni da Maccacaro), *Scienza e esperienza - S&E*, *Qualenergia*, *Capitalismo-Natura-Socialismo (CNS)*, *Testi & Contesti*, fino all'avvio di *Nuova Ecologia* della nascente *Legambiente*. Convegni e gruppi di approfondimento tra ricercatori, studenti e operai permettevano una acculturazione informata che - oggi sappiamo - sta alle radici del processo della *citizen science*. Si saldarono fin da subito così la salvaguardia ambientale con quella della salute umana, riflettendo un cambiamento nel rapporto tra umani e natura che andava ben oltre la tutela della natura selvaggia.

Furono movimenti d'avanguardia di cui oggi, a distanza, si può cogliere la lungimiranza, e che richiederebbero una "restituzione di valore" per lo sforzo innovatore, politico, civile, di cui furono portatori, nonché per il ruolo di sensibilizzazione alle questioni ambientali per le generazioni successive.

Quelle passate accuse di luddismo catastrofista oggi si dissolvono di fronte all'accordo unanime (il 98% di scienziati, si veda l'*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC* <https://www.ipcc.ch>) che collega il cambiamento climatico all'intensificazione della produzione industriale su larga scala, additandone le future drammatiche conseguenze per grandi parti della Terra e orientando (o tentando di orientare) la geopolitica globale in tema di emergenza ambientale con i vari Protocolli per la salvaguardia della biodiversità, la mitigazione del cambiamento climatico, l'uscita totale per la metà del XXI secolo dall'uso di energie fossili. In una trentina d'anni, da Rio de Janeiro nel 1992, all'ultima Cop25 di Madrid nel dicembre 2019, la nuova cultura politica ambientalista ha fatto in modo che organismi internazionali, Enti e Istituzioni si occupassero di sostenibilità attraverso accordi condivisi. Tuttavia, ai primi inediti Protocolli per la *governance* globale, di portata allora rivoluzionaria, non è seguita una applicazione effettivamente adeguata: emersi dalla riflessione sulla sostenibilità iniziata col rapporto Brundtland (1987), gli accordi continuano ad essere puntualmente disattesi dai principali Stati inquinanti.

3. Una doppia transizione: riposizionamento ontologico e scienza responsabile

Oggi l'organo della ricerca più avanzata, la rivista *Nature*, sigla con il suo autorevole imprimatur l'editoriale del 14 agosto 2019, "*Teenage activist and an IPCC triumph*", un'alleanza epocale fin qui impensabile: quella tra le nuove generazioni di attivisti dell'ambiente (*Extinction Rebels* e *Fridays for future*), l'intera compagine delle comunità di ricerca pluridisciplinari sull'impatto antropico e l'*IPCC* che già nel 2007 aveva ricevuto il Nobel per la Pace.

Diventa prassi comune per gli scienziati ragionare nei loro consessi su questioni di scienza e politica, un tema che negli anni '70, con le tesi della "non-neutralità della scienza", restava sul piano teorico (Ciccotti, Cini et al., 2011, ed.or.1976). Un esempio: il blog della comunità scientifica dell'AGU (*American Geophysical Union*) si interroga sui pro e contro del proprio coinvolgimento in analisi economiche e storiche sull'impatto antropico: l'espressione diretta della non neutralità della propria ricerca geologica e climatologica induce forme di politica. Sono, infatti, proprio i geofisici, i climatologi, gli oceanologi, i glaciologi, scienziati in prima linea nelle ricerche sul cambiamento climatico, a dimostrare – comparando dati passati e presenti sull'andamento climatico del Pianeta e fornendo modellizzazioni virtuali sul futuro – che l'aumento di CO₂ nell'atmosfera, con il suo dissesto sull'equilibrio climatico degli oceani, dei ghiacciai, delle linee costiere, dei deserti, è stato prodotto *prevalentemente dalle nazioni ricche* (Artale, 2019). La loro ricerca da scientifica si tramuta in questione politica: perdurando con il ritmo attuale lo sfruttamento incrementale di giacimenti fossili (energie non rinnovabili), di immissione di sostanze di sintesi prodotte dalle maggiori multinazionali farmaco-agricole, con la conseguente distruzione di numerosi habitat e quindi di organismi viventi, verrà raggiunto in pochi decenni un livello emergenziale non più sostenibile dal punto di vista biologico e sociale. Ma - continuano gli scienziati - i primi a soccombere o ad essere fortemente disestati nelle loro forme di vita, saranno gli abitanti di aree già oggi tra le più svantaggiate⁴.

Accumulata lungo due secoli come conseguenza, inizialmente impensabile, dello sviluppo tecnologico e produttivo della prima industrializzazione, la forma di produzione tecno-capitalistica in cui siamo tuttora immersi, si è espansa nell'Occidente prima, si è esportata senza misure cautelative negli ambienti dei Paesi emergenti poi e, con un'impennata globale negli ultimi 70 anni, la "Grande Accelerazione" (McNeill, Engelke, 2018), si sta confermando oggi letale per la sopravvivenza di gran parte del mondo vivente: proprio come si ipotizzava e denunciava già negli anni Settanta del secolo scorso. La diffusione planetaria di questa forma integrata di economia e di tecnologie basate sul consumo di energie fossili, sull'immissione massiccia in natura di plastiche ed altri prodotti chimici di sintesi (i "biocidi" denunciati da Rachel Carson già nel 1962), sul consumo dei grandi polmoni forestali del pianeta (Klein, 2019; Zanini, 2019) – non più soltanto per la produzione di legname, ma per la realizzazione di monoculture intensive e di biomasse (Galassi, Modonesi, 2017) – ha raggiunto un livello di non-sostenibilità anche a breve termine. Tanto che, come abbiamo sottolineato prima, il cambiamento climatico si sta avviando a divenire in poche altre decine d'anni un'emergenza climatica.

⁴ L'innalzamento degli oceani, causato dallo scioglimento delle calotte polari, sommergerà isole del Pacifico e varie zone costiere intensamente abitate, i tifoni del sud est asiatico cresceranno di intensità, la desertificazione di gran parte dell'Africa aumenterà e carestie, diffusione di epidemie, e ondate di migranti ambientali si accompagneranno alle guerre per l'acqua.

La finanziarizzazione massiva di beni essenziali, come la terra e le acque, già denunciata come *landgrabbing* dal report della Banca Mondiale (Deininger, Byerlee et al., 2010), è affiancata oggi dall'intensificarsi del *watergrabbing* monitorato dalle inchieste del “*Water grabbing observatory*” (WGO, 2019) correlato a gravi forme di desertificazione e siccità nei paesi a valle delle maggiori mega-dighe⁵. Questi e altri fenomeni di alterazione dell'habitat si collegano alle “impronte” umane di una nuova era che dal 2000 è stata denominata *Antropocene* (Crutzen, 2005; Steffen et al., 2011): vera e propria era geologica che si distingue dall'Olocene per le inedite stratificazioni fossili future, costituite da artefatti e prodotti di sintesi degli ultimi due secoli, ovvero le tracce geologiche durature nel tempo del “tecnocapitalismo” (Tocci, 2015).

C'è dunque un divario che vale la pena di rilevare, tra i primi movimenti politici e civili che criticavano nel secolo scorso le forme di produzione distruttive degli equilibri del vivente, e quelli di nuova generazione: la diffusa tendenza degli uni a criticare la scienza moderna per le sue colpe, e il nuovo tipo di fiducia che gli altri nutrono verso la ricerca come autorevole fonte di diagnosi e cura della crisi in corso.

La crescente quantità e affidabilità dei dati sul danno globale è il punto di riferimento imprescindibile additato ai politici dai movimenti ambientalisti delle nuove generazioni⁶. Soprattutto nei settori più critici delle tematiche ambientali e della salute, il ruolo e la produzione di scienza sono oggetto di un rapporto che non è solo di fiducia, ma di *condivisione*. Dall'inizio del XXI secolo, la compartecipazione civile alla ricerca in diversi settori (come raccolta di dati ambientali, interlocuzione con le comunità di scienziati sulle priorità e sull'etica della ricerca), e cioè la *citizen science* (Jasanoff, 2005; Tallacchini, 2017; Rufo, 2019) contribuisce al vasto settore legato alle questioni ambientali che diventa dirimente in politica.

In questa fase storica, non esente da forme di oscurantismo populista di ritorno, è interessante cogliere il circolo virtuoso che si va formando tra epistemologia, sociologia, geopolitica e ambientalismo militante. Il fulcro delle rivendicazioni poggia sulle basi delle evidenze dei geofisici, dei climatologi, dei glaciologi, dei botanici, degli zoologi, degli epidemiologi, che integrano modelli ecosistemici virtuali, tecnologie satellitari, ricostruzioni fini del passato dei climi e delle distribuzioni dei viventi, nuove tecnologie esplorative di strati oceanici e stratosferici, con ampia utilizzazione dei relativi big-data.

Si delinea un cambiamento nelle *filosofie implicite* di molti scienziati e vi si affianca un cambiamento anche nell'immaginario collettivo. Entrambi lontani dai dispositivi di dominio della natura che per tre secoli hanno segnato l'immaginario e le filosofie scientifiche del moderno.

È dunque in corso una duplice transizione. Si tratta di una *transizione antropologica* e insieme di una *transizione epistemica*. Implica infatti un riposizionamento

⁵ Dalla Hoover, la diga sul Colorado che ha disseccato il lago Cucabas, e distrutto le comunità di pescatori che vivevano di pesca sulle sue rive per permettere il consumo di 1000 mq d'acqua al giorno a Little Venice di Las Vegas, alle dighe in zona di guerra del Giordano, alle migliaia di nuove dighe su fiumi transfrontalieri tra Cina, India, Pakistan e Paesi africani. Situazioni tutte che richiederebbero legislazioni nuove (di chi sono i fiumi?) e che rischiano di innescare i nuovi conflitti di domani (Maestrojeni, Pasini, 2017).

⁶ Si veda ad esempio l'appello di Greta Thunberg al Congresso americano, 1°8 settembre 2019: “*Unite behind the science*”. Per questa sorta di “filosofia scientifica attiva” e per l'accento a una politica economica globale, l'attivista svedese è stata annoverata tra le dieci persone più influenti nella scienza del 2019 dalla rivista *Nature*. Disponibile al sito web: <https://www.nature.com/immersive/d41586-019-03749-0/index.html>.

antropologico, o addirittura ontologico, per tutti noi: l'essere la "parte vivente" dei nostri ambienti di vita. Ovvero, la presa d'atto di essere stati da essi costituiti e di questi stessi trasformatori. Si tratta anche di una transizione epistemica, in cui i dati della ricerca diventano base per inferenze riguardo a ciò che si debba intendere e accettare per "scienza responsabile". Ciò implica l'intrecciarsi del momento denotativo (le validazioni) con quello connotativo (la valutazione etica). Tanto che il rapporto tra scienziati capaci di interagire con le cittadinanze informate e i Movimenti in difesa dell'ambiente diventano un moltiplicatore di condivisioni che ormai contagiano anche l'arte e la letteratura (Pistoletto, 2003; Ghosh, 2017; Safran Foer, 2019).

La centralità, almeno nelle proposte europee, di un Manifesto per il *Green New Deal* equivalente all'ampio programma di trasformazione dell'economia e della società del Piano Marshall, sembra perpetuare tale rapporto fiduciario. Ne è chiara espressione il decisivo voto ambientalista mitteleuropeo alle elezioni sull'UE del 26 maggio 2019: un orientamento che sembra andare ben oltre le indicazioni dei Protocolli Climatici, avviando forme di governo diretto in alcuni Paesi membri. Se riuscirà, si tratterà di praticare un nuovo ascolto da parte della ricerca, mettendo in pratica le indicazioni degli scienziati *con e per* la società (Barroso, 2013). In altri termini, le indicazioni di *governance* planetaria si tradurrebbero nei nuclei delle politiche regionali, nelle strategie al varo per la primavera 2020, coinvolgendo politiche in senso stretto, ma anche imprese, progetti di ricerca universitari, e tutto il settore dell'Istruzione, come i numerosi Forum dei giovani per lo sviluppo sostenibile dimostrano: la co-produzione a più livelli di competenze che può (potrà forse) guidare lo sviluppo dei sistemi socio-ecologici (Ostrom, 1990) è oggi anche una chiave per aprire l'immaginario, uscendo dalle trappole ereditate dalle passate forme culturali, economiche e di produzione tecnica.

4. "Illuminismo di ritorno" e scienza "Modo 2"

Una serie di discontinuità culturali ed epistemiche col passato recente si possono delineare dunque tra scienza e società. C'è una nuova comprensione del fare-scienza che ha in sé, potremmo dire, una matrice illuminista di ritorno, in quanto appello al ragionamento responsabile sulle conseguenze impreviste e nocive delle produzioni tecnoscientifiche sul mondo vivente. Nella co-produzione ibrida tra comunità scientifiche e cittadinanze informate risiedono potenzialità inedite da spendere con lungimiranza. L'ipotesi di un "Modo 2" della ricerca avanzata nel recente passato prende corpo:

Mode 2 involves the interaction of many actors throughout the process of knowledge production and this means that knowledge production is becoming more socially accountable. One consequence of these changes is that Mode 2 makes use of a wider range of criteria in judging quality control. Overall, the process of knowledge production is becoming more reflexive and affects at the deepest levels what shall count as "good science" (Gibbons et al., 1994, p. VII).

Nel vecchio modello di matrice illuministica la scienza e la tecnologia erano una produzione finalizzata al benessere umano, l'emblematico faro del progresso. Questo ideale, ormai "legendario" (Ziman, 2000), non sparisce del tutto. Esistono aree in cui le elaborazioni e prospezioni degli esperti procedono secondo questa visione lineare per cui, anche nel pieno dell'emergenza ambientale, non si cambiano le visioni di fondo, ma si presume che i tecnici rimedieranno, dall'alto delle loro

torri d'avorio, anche agli errori pregressi di sistema di cui la tecnoscienza s'è resa responsabile in passato, o meglio, innoveranno soluzioni senza cambiarne la matrice di pensiero autoreferenziale.

In questi casi si assiste ancora una volta a una rimozione della complessità e delle circolarità autoincrementali dei sistemi ecologici, fidando nella statistica quantitativa dei rischi di impatto socio-ambientale, lanciando soluzioni ingegneristiche per l'atmosfera surriscaldata, e facendo appello a una visione omogenea della comunità scientifica *sovra partes*, in grado di riparare i danni da essa stessa provocati. Resiste il mito di certezza e oggettività che dovrebbe guidare lo sviluppo tecnoscientifico e si confida in una polarizzazione dell'immaginario pubblico tra *promesse* sempre procrastinabili e *rischi* controllabili e governabili nel prossimo futuro (Benessia, Funtowicz, 2013, 2015).

Ma la consapevolezza diffusa degli interessi in gioco del fare scienza nella scienza "modo 2" rende ormai poco credibile l'ingenuità di tale "affidamento scienziata".

Dal *cosa* al *come* ricercare, l'interlocuzione è una fitta dialettica tra più visioni scientifiche, più punti d'attacco agli stessi problemi, e riflessioni del sociale. Tutto ciò chiede di riattraversare il luogo stesso delle domande, i presupposti con cui si ritagliano le problematiche, e di farlo proprio in relazione all'emergenza ambientale, dove decisiva si staglia la questione su *a chi è utile cosa e perché*. Detto altrimenti, si ricongiunge al piano politico una ricerca scientifica riconosciuta definitivamente non neutrale nelle sue stesse premesse. Ovvero il recupero di un'altra matrice illuminista, quella critica e non più celebrativa del progresso.

Serrate appaiono allora le controversie decisionali, ma tutt'altro che semplice la ricostruzione degli scenari evocati da cui muovere. Se di massima le ricerche sull'impatto ambientale e le riflessioni di una parte degli scienziati chiamati in causa, non possono non responsabilizzarli quali bussole per qualsiasi *governance* della crisi in corso (e questo i giovani attivisti l'hanno ben chiaro), la strada di una fiducia generica, di vecchio stampo scienziata, nella innovazione tecnica come soluzione, si rivela disseminata di conseguenze perlopiù inattese e di crisi che nessuno aveva previsto o predetto. Mentre il modo possibile di figurarci un futuro, anche tecnologico, la ridefinizione e l'innovazione con il suo nuovo ruolo di tipo "riparativo", necessitano di una gestione democratica, laddove "una pluralità di interessi, equilibri di potere e controversie decisionali tra attori e Istituzioni di governo, imprese private e società civile [...] implicano e richiedono una molteplicità di prospettive egualmente legittime e spesso esclusive" (Benessia, Funtowicz, 2013, p. 57).

Occorre che prenda vita, dunque, un'immaginazione dei possibili, attivatrice di presupposti di fondo più democratici del pensiero, "sostenibili" anche nelle scelte tecnologiche da perseguire. Se di diversi settori variegati di *citizen science* esplicita e consapevole ormai si può parlare concretamente, fin dall'individuazione della "scienza modo 2", più indistinto e aurorale è il filtrare del cambiamento nell'immaginario collettivo che si va facendo strada.

A più largo spettro, la domanda riguarda le condizioni di riflessione in comune su *cosa* si desidera, di cosa si ha bisogno, ma anche su *chi* si sceglie di includere e come. È una domanda complessiva che è tesa tra la critica filosofica, l'etica, la nuova conoscenza scientifica e il sentire politico diffuso. A lungo sottratta, forzata o manipolata, si tratta di una domanda, o forse ancor prima, di una condizione di pensabilità della transizione epistemica in corso. Possibile in questo momento, benché aurorale.

Dai nuovi movimenti ambientalisti, dalle comunità di ricerca impegnate nelle questioni ecosistemiche, climatiche e della biodiversità, da una società che è stata sì silenziata, ma non spenta, si dipanano e si riannodano diversamente i fili di alleanze con settori della ricerca che abbiano di mira un cambiamento sia della politica, troppo spesso cristallizzata tra poteri forti e assenteismo, sia della scienza, stretta tra la finanziarizzazione post-moderna e il tardo-positivismo scienziato.

A quei numerosi ricercatori che mostrano e dimostrano, nei fatti e nei dati, gli esiti fatali per i viventi (noi umani, ma non solo) di un mondo divenuto inquinazione e finanza, è attribuita nuova autorevolezza e proprio i ricercatori collegandosi tra di loro attraverso nuove forme di transdisciplinarietà (come ad esempio mostra il caso dell'*IPCC*) acquisiscono un peso orientativo precedentemente ignoto a livello geopolitico, anche perché sostenuti in molteplici modi dalle comunità civili.

Se la narrazione del progresso aveva fatto co-evolvere la sfera epistemica e quella politica, unendo la rivoluzione scientifica e la nascita degli Stati moderni, un contesto radicalmente diverso impone altre configurazioni e altri ideali del sapere, su cui reagiscono sfruttamento ineguale di risorse, degrado ambientale, emergenza climatica e dunque sfide alla sostenibilità futura; in passato non visibili né prevedibili dal vertice dell'espansione progressista. Il rapporto tra umani e natura, con le responsabilità per il futuro di questa circolarità, ha assunto una nuova centralità.

Parafrasando Kant, Ulrich Beck aveva già affermato che “la razionalità scientifica senza quella sociale rimane vuota, la razionalità sociale senza quella scientifica rimane cieca” (Beck, 2000, p. 40). Se ancor oggi i residui del vecchio modello, la “leggenda” sul ruolo della scienza, possono spingere la tecnoscienza alla risoluzione dei paradossi legati alla crescita di consumi con risorse limitate e suggerire una ottimizzazione di quest'ultime grazie alla stessa innovazione tecno-scientifica, il nuovo sta altrove. Sta in una diversa configurazione dell'impresa scientifica collegata alle politiche: dove i nodi inestricabili di fatti e valori, rappresentano il contesto di azione possibile. Il contesto di una società in cui la democrazia, sottratta spesso a livello di politiche governative, sembra tornare a poter scorrere, rinnovandosi per altre vie capillari e tuttora in gestazione. Proprio quella democrazia di cui la scienza di necessità si deve nutrire: quella in cui, più che gli algoritmi e le correlazioni procedurali, sono le scelte tematiche a muovere il progetto.

È questa la scienza a cui si appellano i “nativi ambientali” del presente: giovani illuministi *nella misura in cui osano essere critici*, per dirla con Foucault (Foucault, 1998). L'Antropocene, con la sua difficile sostenibilità, oltre ad essere un'era di transizione geologica, è oggi un'epoca storica transnazionale. A dispetto di nuovi muri, dell'irrigidimento di vecchie frontiere e del riaffacciarsi di numerosi governi autoritari tra Occidente ed Oriente, i Movimenti di lotta in difesa dall'emergenza climatica, sono anche movimenti per la “giustizia climatica”: contro la sperequazione a causa della quale la maggior parte degli abitanti della Terra sta pagando prezzi non sostenibili mentre altri, pochi e privilegiati, continuano e intensificano lo sfruttamento. Con *Exinction rebel*, e *Fridays for Future*, nonché con i vari Forum di giovani, l'atteggiamento interlocutorio della nuova *Science Policy* non è più “se è vero obbedisco”, bensì, “se quello che dite è vero, è tollerabile andare in questa direzione”? Con un'urgenza non più limitata alla riparazione del danno nel presente, ma rivolta al futuro, alle generazioni a venire, secondo un'ideale di responsabilità collettiva transgenerazionale, già presente nelle etiche filosofiche del Novecento (Jonas, 1979; Donatelli, 2012).

Questa parte disomogenea e in crescita della società civile mondiale sta dichiarando che non intende più essere *assoggettata* all'attuale sistema e che vuole partecipare alla costruzione di una nuova immaginazione di futuro.

Se “nulla può funzionare come meccanismo di potere se non si afferma con procedure, strumenti, mezzi, obiettivi che possano essere convalidati in sistemi più o meno coerenti di sapere” (Foucault, *ivi*, p. 55), c’è oggi una realtà sociale, diffusamente politica, che è alla ricerca di nuove categorie del pensiero, di scale di valori e di scelte di forme di vita compatibili con la sostenibilità e la giustizia climatica.

Le diverse sfaccettature del tema ecologico incontrate, sembrano dunque poter collegare diversi registri solitamente conchiusi: epistemologico, sociale e politico. Secondo un dialogo ininterrotto tra filosofia politica ed epistemologia, proprio la nuova chiave dell’antropocene si offre indirettamente come rimodulazione del piano naturalistico non più scisso dall’azione costruttiva e distruttiva umana.

Bibliografia di riferimento

- Aluffi G. (2019). I risparmiatori scelgono le imprese della sostenibilità’. *la Repubblica*, 22 novembre.
- Artale V. (2019). Sei domande sui cambiamenti climatici tra scienza e protesta sociale. *Riflessioni Sistemiche*, 20, 6-26.
- Banca Europea cessazione dei finanziamenti in fossili. Reperibile alla pagina: <https://www.eib.org/en/press/all/2019-313-eu-bank-launches-ambitious-new-climate-strategy-and-energy-lending-policy>.
- Barca, S. (2014). Telling the Right Story: Environmental Violence and Liberation Narratives. *Environment and History*, 20, 535-546.
- Barca S. (2018). L’Antropocene. Una narrazione politica, *IAPh*. reperibile alla pagina: <http://www.iaphitalia.org/stefania-barca-lantropocene-una-narrazione-politica/>
- Barroso (2013). Science for an informed, sustainable and inclusive knowledge society, Policy paper by President Barroso’s Science and Technology Advisory Council, Brussels, August 29th, 2013. Reperibile alla pagina: http://ec.europa.eu/archives/commission_20102014/president/advisorycouncil/documents/stac_policy_paper_no_1_90813.pdf.
- Beck U. (2013). *La società del rischio*. Roma: Carocci (ed. or. 1986).
- Battaglia F., Bianchi F., Cori L. (Eds). (2009). *Ambiente e salute: una relazione a rischio*. Roma: Il Pensiero Scientifico.
- Benessia A., Funtowicz S. (2015). Sustainability and technoscience: What do we want to sustain and for Whom? *The International Journal of Sustainable Development*. 18(4), 329-348.
- Benessia A., Funtowicz S. (2013). Ottimizzare, sostituire, sconfiggere. I proiettili d’argento dell’innovazione. In Jasanoff S. Benessia A., Funtowicz S. (eds.). *L’innovazione tra utopia e storia*. Torino: Codice. 55-121.
- Carson E. (2017). *Primavera Silenziosa*. Milano: Feltrinelli. (ed.or.1962).
- Chekri M. (2019). Deux cents chercheurs sur le climat attirés en France en deux ans, *Le Figaro*, 13 dicembre.
- Ciccotti G., Cini M., De Maria M., Jona Lasinio G. (eds). (2011). *L’Ape e l’Archietto. Paradigmi scientifici e materialismo storico*. Milano: Franco Angeli (ed. or. 1976).
- Commoner B. (1972). *Il cerchio da chiudere. La natura, l’uomo e la tecnologia*. Milano: Garzanti.
- Convenzione di Aarhus (1988). Reperibile alla pagina: <https://www.consilium.europa.eu/it/press/press-releases/2018/06/18/aarhus-convention-council-decision-strengthens-access-to-justice-in-environmental-matters/>.
- Crutzen P. J. (2005). *Benvenuti nell’Antropocene. L’uomo ha cambiato il clima, la Terra entra in una nuova era*. Milano: Mondadori.
- Deleage (1994). *Storia dell’ecologia*. Napoli: Cuen.
- Della Seta R. (2013). L’ecologia politica come dialettica della modernità, in Salabè C. (ed.). *Ecocritica*, Roma: Donzelli, pp. 79-87.
- Deiningner K., Byerlee D., Lindsay J., Norton A., Selod H., Stickler M. (eds). (2010). *Rising global interest in Farmland: can it yield sustainable and equitable benefits?* The WorldBank. Reperibile alla pagina

- na:<https://siteresources.worldbank.org/DEC/Resources/Rising-Global-Interest-in-Farmland.pdf>.
- De Marchi B., Pellizzoni L., Ungaro, D. (eds). (2001). *Il rischio ambientale*. Bologna: il Mulino.
- Donatelli P.G. (ed.) (2012). *Manuale di etica ambientale*. Firenze: Le Lettere.
- Editoriale Nature (2019). *Teenage activist and an IPCC triumph*. *Nature*, 572, 2019 reperibile alla pagina: <https://www.nature.com/articles/d41586-019-02425-7>
- Elders. Reperibile alla pagina: <https://www.theelders.org>.
- Foucault M. (1998). *Illuminismo e critica*. Roma: Donzelli (ed. or. 1978).
- Gagliasso E. (2015). Individuals as Ecosystems: an Essential Tension. *Paradigmi. Rivista di critica filosofica*. 33/2, 85-102.
- Gagliasso E. (2019). Condividui in evoluzione: quale filosofia?. In Monti M., C.A. Redi (eds.) *CON-dividuo. Cellule e genomi*, Studia Ghisleriana. Pavia: Ibis, 81-96.
- Gagliasso E., Della Rocca M., Memoli R. (eds.). (2015). *Per una scienza critica. Marcello Cini e il presente*. Pisa: ETS edizioni.
- Galassi S., Modonesi C. (2017). *Ecologia dell'Antropocene*. Roma: Aracne.
- Georgescu-Roegen (1982). *Energia e miti economici*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Ghosh A. (2017). *La grande cecità*. Vicenza: Neri Pozza (ed. or. 2016).
- Gibbons M., Limonges C., Nowotny H., Schwartzman S., Scott P., Trow M. (eds) (1994). *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London: SAGE Publications.
- Giovannini E. (2019). Reperibile alla pagina: <https://asvis.it/goal7/home/402-4796/la-banca-europea-per-gli-investimenti-dal-2022-non-finanziaria-piu-i-fossili>
- Gonçalves M.E. (2010), The precautionary principle in European Law. In Rodotà S., Tal-lacchini M.C. (eds), *Ambito e fonti del biodiritto*. Napoli: Giuffrè, 515-531.
- Global forest watch, 2020. Reperibile alla pagina: <https://fires.globalforestwatch.org/map/#activeLayers=viirsFires%2CActiveFires&activeBasemap=topo&activeImagery=&planetCategory=PLANET-MONTHLY&planetPeriod=Jan%200000&x=-145.107422&y=85.733606&z=0>.
- Hochstetler K., Keck M.E. (2007). *Greening Brazil: Environmental Activism in State and Society*. Durham: Duke University Press.
- IPCC. Reperibile alla pagina: <https://www.ipcc.ch>.
- Jonas, H. (1979). *Il principio di responsabilità*. Torino: Einaudi, 1979.
- Jasanoff, S. (2005). *Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and the United State*. Princeton: Princeton University Press.
- Kitcher R. (2011). *Science in a democratic society*. London: Prometheus Books.
- Klein N. (2019). *Il mondo in fiamme. Contro il capitalismo per salvare il pianeta*. Milano: Feltrinelli.
- Klimaschutzpaket. Reperibile alla pagina: https://www.repubblica.it/economia/2019/09/20/news/germania_maxi-piano_da_50_miliardi_per_il_clima-236504833/
- Mastrobuoni T. (2019). Reperibile alla pagina: https://www.repubblica.it/economia/2019/09/20/news/germania_maxi-piano_da_50_miliardi_per_il_clima-236504833/
- Mastrojeni G., Pasini A. (2017) *Effetto serra, effetto guerra*. Milano: Feltrinelli.
- McKibben B. (2019). I padroni del clima. *Internazionale*. 1333, 15 novembre.
- McNeill J. R., Engelke P. (2018). *La grande accelerazione. Una storia ambientale dell'antropocene dal 1945 a oggi*. Torino: Einaudi.
- Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J., Behrens W. (1974). *I limiti dello sviluppo*. Milano: Mondadori.
- Musolino E., Moore J.W. (2019). L'inferno planetario del tardocapitalismo, in *Jacobin-Italia*, n.4, *autunno*, 30-35.
- Naess, A. (1986). The Deep Ecology Movement: Some Philosophical Aspects. *Philosophical Inquiry* 8, 10-31.
- Nature 2019 (su Thunberg Greta tra le dieci personalità più influenti nella scienza del 2019). Reperibile alla pagina: <https://www.nature.com/immersive/d41586-019-03749-0/index.html>

- Nebbia G. (2014). Scritti di storia dell'ambiente e dell'ambientalismo, 1970-2013. *I Quaderni di Altrionovecento*, 4.
- Nowotny H., Scott P., Gibbons M.T., (2004). *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. New York: Polity.
- Ostrom E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Pelosi N. (2019). discorso alla COP25 Madrid. Reperibile alla pagina: https://www.youtube.com/watch?v=_cfE--0gSMI.
- Pistoletto M. (2003). Manifesto del Terzo Paradiso. Reperibile alla pagina: http://www.pistoletto.it/it/testi/terzo_paradiso.pdf.
- RAN (2019a). "Banking on climate change, 2019" Reperibile alla pagina: <https://www.ran.org/bankingonclimatechange2019/>.
- RAN (2019b) su sfruttamento in Monzambico. Reperibile alla pagina: <https://www.ran.org/the-understory/lng-destroys-villages/>.
- Rufo F. (ed. by) (2019). *Il valore democratico della conoscenza*. Roma: Ediesse.
- Safran Foer J. (2019). *Possiamo salvare il mondo prima di cena. Perché il mondo siamo noi*. Milano: Guanda.
- Science connected Magazine, 2020. Reperibile alla pagina <https://magazine.scienceconnected.org/2020/02/extreme-wildfires-effects-on-australian-forests/>.
- Shiva V., Shiva K. (2019). *Il pianeta di tutti*. Milano: Feltrinelli (ed.or. 2018).
- State of the climate (2018). Reperibile alla pagina: <http://www.bom.gov.au/state-of-the-climate/>.
- Steffen W., Grinevald J., Crutzen P., McNeill J. (2011). The Anthropocene: Conceptual and Historical Perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 369, 842-867.
- Tallacchini M.C., (2017). Ripensare il rapporto tra scienza e democrazia. Verso la costruzione della cittadinanza scientifica. *In notizie di POLITEIA*, XXXIII, 126, pp. 6-16.
- Tocci W. (2015). Tecnoscienze e tecnocapitalismo. Rivoluzioni sotto controllo?. Gagliasso E., Della Rocca M., Memoli R. (eds.). *Per una scienza critica. Marcello Cini e il presente*. Pisa: ETS edizioni. 141-150.
- Tucidide (1978). *La guerra del Peloponneso*, libro II, 40, 2, Milano
- Vineis P. (2014). *Salute senza confini*. Torino: Codice.
- Zanini R. (2019). Amazzonia in fiamme: c'era un piano preciso della Bancada Ruralista. *il Manifesto*, 24 agosto.
- Ziman J. (2000). *Real Science: What It Is and What It Means*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Von der Leyen U. (2019). *Discorso 27/11/2019*. Reperibile alla pagina: https://ec.europa.eu/info/election-european-commission-2019-2024_en.
- WGO (Osservatorio sul Water Grabbing). Reperibile alla pagina: <https://www.watergrabbing.com>.