



HAL
open science

Biosfera, l'ambiente che abitiamo

Enzo Scandurra, Ilaria Agostini, Giovanni Attili

► **To cite this version:**

Enzo Scandurra, Ilaria Agostini, Giovanni Attili. Biosfera, l'ambiente che abitiamo. 2020, 978-88-6548-308-4. <hal-04842643>

HAL Id: hal-04842643

<https://univ-montpellier3-paul-valery.hal.science/hal-04842643v1>

Submitted on 23 Dec 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

produttivi da parte delle comunità insediate attraverso la *riterritorializzazione*; cambiamento dunque impensabile e irrealizzabile senza la partecipazione delle comunità dal basso».

Enzo Scandurra è urbanista, saggista e scrittore. Ha insegnato per oltre quarant'anni Sviluppo sostenibile per l'ambiente e il territorio.

Ilaria Agostini è ricercatrice presso il Dipartimento di Beni Culturali. Tra i suoi libri: *Il diritto alla campagna. Rinascita rurale e rifondazione urbana* (2015).

Giovanni Attili è professore presso il dipartimento di Architettura e Urbanistica della facoltà di Ingegneria di Roma. Tra i suoi libri: *Città, lucciole e profanazioni* (2014).



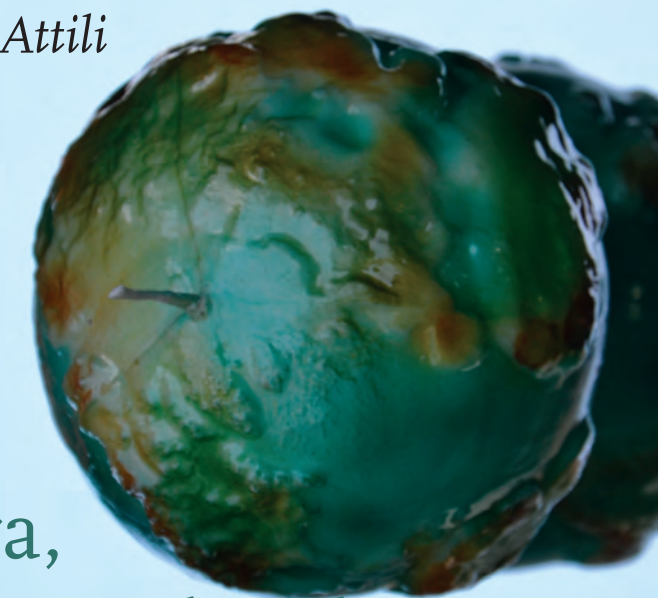
9 788865 483084

Euro 15,00

La Biosfera è quel luogo singolare dell'Universo dove è nata e si è sviluppata la vita. È un prodotto del Sole. Noi, insieme a tutte le altre specie viventi, siamo l'esito di una sua lunga evoluzione durata milioni di anni nel corso dei quali sono nate e poi si sono estinte diverse specie di animali e vegetali, creando la meravigliosa biodiversità che ci circonda. L'equilibrio delicato di questo ecosistema è oggi a rischio e con esso la sopravvivenza della nostra specie, a causa dei cambiamenti climatici prodotti dall'eccesso di gas serra che stanno alterando equilibri millenari. Occorre invertire rapidamente i presupposti di questo sviluppo, se non vogliamo che la Terra torni a essere quell'ambiente inospitale precedente alla comparsa della vita. Per farlo occorre imboccare da subito la via della riconversione ecologica del nostro modello di sviluppo. Un cambiamento che presuppone di mettere in discussione i modelli di vita e il modo di pensare alla natura; in sostanza l'intera civiltà occidentale, fondata sul dominio della natura e delle sue leggi. Ma in ecologia non esistono scorciatoie: la tecnologia non può risolvere quei problemi che la tecnologia stessa ha creato. È infatti l'entropia a insegnarci che più consumiamo, più l'energia libera che ci resta a disposizione diminuisce. Un principio inesorabile destinato a prevalere su qualunque altro indicatore economico e sull'economia stessa, e dal quale ripensare il nostro modo di abitare questo pianeta.

E. Scandurra, I. Agostini, G. Attili Biosfera, l'ambiente che abitiamo

Enzo Scandurra
Ilaria Agostini
Giovanni Attili



Biosfera, l'ambiente che abitiamo

habitus environmental humanities

«Di fronte ai cambiamenti climatici e, più in generale, alla degradazione della Biosfera, non ci sono misure di «riparazione» o scorciatoie. La strada da percorrere, unica e stretta, è quella della *riconversione ecologica* della produzione, del cambiamento dei modelli e degli stili di vita, della decarbonizzazione dell'economia. In altre parole, un *cambio di paradigma* che non abbia più al centro l'economia ma la riappacificazione con la natura e con i suoi cicli.

Nel breve e nel medio periodo, non c'è da attendersi che i governi, le classi dirigenti, le amministrazioni e i «poteri forti», né le multinazionali e i grandi produttori di auto, di merci, di cibo, possano riconvertire le loro produzioni senza che questo provochi imprevedibili crisi o crolli dell'attuale economia. Costoro continueranno a produrre merci secondo logiche in contraddizione con la natura, finché il disastro annunciato non si verificherà. Troppo tardi, dunque. [...] Il nuovo paradigma della riconversione ecologica presuppone una riappropriazione dei processi

habitus
environmental humanities
3

© 2020 DeriveApprodi

I edizione: gennaio 2020

P.zza Regina Margherita 27, 00198 Roma

tel 06 85358977 fax 06 97251992

info@deriveapprodi.org

www.deriveapprodi.org

Progetto grafico: Andrea Wöhr

ISBN 978-88-6548-308-4

Enzo Scandurra, Ilaria Agostini, Giovanni Attili

Biosfera, l'ambiente che abitiamo

Crisi climatica e neoliberismo

Questo libro riprende e aggiorna alcune tematiche che ho svolto per oltre quarant'anni nel corso di lezioni di «Sviluppo Sostenibile per l'Ambiente e il Territorio» presso la Facoltà di Ingegneria di Roma. Il tema centrale è quello delle leggi naturali che hanno permesso la nascita, lo sviluppo e l'attuale equilibrio della Biosfera; l'ecosistema complesso nel quale viviamo, che rappresenta il luogo singolare nell'Universo, a noi noto, dove è nata e si è sviluppata la vita. Gli eventi climatici del 2019, l'estate più calda che si ricordi a memoria d'uomo, fanno presagire che l'equilibrio di questo ecosistema (e con esso la vita) è fortemente a rischio.

Altre parti sono dedicate a come si è sviluppato nel corso degli anni il dibattito globale sul tema dell'ambiente e alle false narrazioni che ancora oggi vengono raccontate dal pensiero neoliberista.

Seguono i saggi di Agostini e Attili. Quello di Ilaria Agostini riguarda la critica al Gigantismo e alle sue devastazioni in tema di città e ambiente. Quello di Giovanni Attili si concentra anch'esso sulla critica di un'attività emergente, quella del turismo di massa, ritenuto da molte città produttore di sviluppo e ricchezza malgrado i disastri che provoca.

Conclude il libro il mio saggio *Non c'è più tempo*, sul cambiamento necessario dell'attuale modello di sviluppo per scongiurare l'apocalisse climatica.

Enzo Scandurra

A Greta Thunberg e ai suoi giovani amici che, nella manifestazione del 15 marzo 2019 contro i cambiamenti climatici, hanno dimostrato che non sempre la saggezza appartiene ai vecchi.

Il telecronista delle previsioni meteorologiche continua a ripeterci, ogni sera, che su tutto il Paese c'è bel tempo, soleggiato.

L'estate del 2019, ha detto il Segretario dell'Organizzazione meteorologica mondiale (WMO), Petteri Taalas, verrà ricordata come quella che ha riscritto la storia del clima battendo tutti i record di temperatura registrati, a livello locale, nazionale e globale; e che ci ricorderà, dunque, che è quasi scaduto il tempo a disposizione per governare pericolosi innalzamenti delle temperature medie, con molteplici impatti sul nostro Pianeta.

Il mese di luglio 2019 è stato il mese più caldo degli ultimi 140 anni.

Al Segretario del WMO, in termini di allarme climatico, si è aggiunto il Segretario delle Nazioni Unite, Antonio Guterres: aprendo a Ginevra, nell'agosto 2019, la cinquantesima sessione dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), il braccio scientifico dell'ONU che si occupa di cambiamenti climatici, ha dichiarato che fenomeni meteorologici come i picchi di calore sono solo la punta dell'iceberg e ha convocato per il 23 settembre 2019 un vertice mondiale sul clima preceduto, il 21, da un summit dei giovani sull'argomento, al quale partecipa anche l'attivista sedicenne Greta Thunberg compiendo un lungo viaggio in barca attraverso l'oceano.

A fine luglio 2019 la Banca europea per gli investimenti, cioè l'istituto di credito dell'Unione europea e la principale istituzione multilaterale di concessione di prestiti al mondo, ha pubblicato un rapporto dedicato all'energia, EIB – Energy lending policy, che dà conto del percorso per la definizione della nuova politica in materia dal contenuto potenzialmente rivoluzionario: a partire dalla fine del 2020, la Banca non finanzia più progetti legati alle risorse fossili, tanto che essi non verranno nemmeno presentati al board.

Dunque, gli appelli per scongiurare gli effetti del climate change che riguarda l'intero Pianeta si moltiplicano anche ai livelli più alti. Basteranno, se uniti alla mobilitazione su scala mondiale di organizzazioni e singole persone contro i cambiamenti climatici?

È una storia destinata a cambiare il mondo più della crescita e del PIL, ovvero a modificare l'equilibrio delicato che regola la Biosfera, l'unico angolo dell'universo dov'è noto si sia sviluppata la vita.

I. Biosfera, l'ambiente che abitiamo

Enzo Scandurra

Così, in questo Cosmo misterioso, meraviglioso e terribile, ritroviamo una Patria, il pianeta Terra, habitat del nostro vagabondare; ritroviamo una Matria, la Biosfera, a cui siamo legati da una simbiosi organica della quale siamo sempre più coscienti.

EDGARD MORIN

Premessa

Siamo in presenza di ciò che molti hanno definito apocalisse ambientale e distruzione della biodiversità. In Italia, soprattutto, l'urgenza di tale questione sembra essere sottovalutata (si guardi all'insignificanza del partito dei Verdi che in altri Paesi europei è piuttosto presente). Una tale sottovalutazione ha molteplici ragioni.

Certamente affrontare questa grande minaccia richiede un cambiamento radicale della politica come anche dei nostri modelli di vita, delle nostre abitudini e dello stesso modo di pensare noi con la natura e noi con gli altri. Ed è forse in questi atteggiamenti che si annidano gli ostacoli più grandi al cambiamento improcrastinabile che ci attende.

Recentemente Greta Thunberg – la giovane che nel 2019 ha

mobilitato le masse sul tema della lotta ai cambiamenti climatici come mai era successo prima – ha scelto di non frequentare la scuola per dedicarsi alla campagna per il clima, replicando alle critiche degli adulti che l'accusavano di incitare i ragazzi a disertare la scuola: «perché ritenete così importante mandarci a scuola se poi non applicate le cose che insegnate?».

Altrettanto radicale (e altrettanto sottovalutato) è stato l'appello di Papa Francesco che, nell'Enciclica *Laudato si'*, ha esplicitamente collegato la minaccia ambientale ai mali che affliggono l'intera umanità, come il problema dei migranti, il razzismo, le disuguaglianze, il rapporto tra essere umano ed ambiente. Ma, almeno per ora, i governi sembrano sordi o incapaci di prendere provvedimenti adeguati.

Molti ancora pensano che la crisi ecologica possa essere aggirata, o addirittura risolta, tramite la tecnologia. La tecnologia, sostengono, può risolvere qualsiasi problema; lo ha sempre fatto e, dunque, non c'è da preoccuparsi. Prima o poi si troverà il Rimedio. Costoro non conoscono bene, o fingono di ignorare, la storia dell'evoluzione di questo pianeta.

Nel corso di milioni di anni intere specie si sono estinte a causa della loro insostenibilità, ovvero, per citare Darwin, erano diventate semplicemente *non adatte*. La diversità – biodiversità – dei viventi è la condizione necessaria per la loro sopravvivenza e il loro sviluppo.

L'elemento più critico dello sviluppo capitalistico, al di là delle intollerabili disuguaglianze che esso comporta e dei limiti che l'ecosistema terrestre pone, risiede

proprio nella distruzione delle diversità, per la sistematica tendenza del capitalismo a unificare ogni aspetto del reale sotto la categoria della merce e sotto la misura del profitto¹.

1/ Gianni Giannoli, *Scienza. Il supermarket di Prometeo*, recensione al libro di Marcello Cini, «il manifesto», 6 dicembre 2006.

Del resto, è noto e dimostrabile come l'accelerazione del quantitativo di anidride carbonica immessa nell'atmosfera è direttamente correlata alla crescita economica.

Da quando Prometeo ci ha fatto dono del Progresso, noi, specie vivente tra le specie viventi, pensiamo di essere in grado di affrontare qualsiasi problema; ma dovremmo sempre ricordare quanto Esiodo racconta del prometeico furto del fuoco:

A lui Zeus che aduna le nuvole disse adirato: «O figlio di Iapeto, tu che fra tutti nutri i consigli più accorti, tu godi del fuoco rubato e di avermi ingannato, ma a te un gran male verrà, e anche agli uomini futuri»².

A quest'ottuso ottimismo degli scienziati – sarebbe più giusto chiamarli *scienziati* – convinti di possedere tutti gli strumenti per realizzare senza imprevisti uno scenario fantascientifico su misura, dove scompare qualsiasi fastidioso problema prodotto dallo sconsiderato modello di sviluppo, Gregory Bateson, usando il linguaggio della metafora, contrappone tre ammonimenti ancor oggi validi: innanzitutto, c'è un'ecologia delle cose, un'ecologia della progettazione, un'ecologia delle relazioni e un'ecologia delle idee. Prendendo a prestito la frase di San Paolo ai Galati, Bateson affermava che il *dio ecologico non può essere beffato*, vale a dire che nelle leggi della natura non ci sono scorciatoie per raggiungere fini ecologici: la strada da prendere è stretta e difficile, ma è anche l'unica possibile (e necessaria).

Il secondo ammonimento ci ricorda che «la creatura che la spunta contro l'ambiente distrugge se stessa». Anche questa affermazione è dotata di una grande saggezza. Il nucleo fon-

2/ Esiodo, *Le opere e i giorni*, in Marcello Cini, *Il supermarket di Prometeo*, Codice, Torino 2006, p. IX.

dante e ideologico/mitologico degli studi universitari è proprio quello della sfida contro il limite: superare il limite, andare oltre il limite. La frase di Bateson ci riporta invece a una condizione di armonia e coevoluzione con l'ambiente.

Il terzo ammonimento riguarda i rapporti tra mezzi e fini. Bateson sostiene che «se un fine è ecologico, allora anche i mezzi necessari per raggiungere quel fine devono essere ecologici». Questo terzo ammonimento dovrebbe essere rivolto ai nostri amministratori e governanti ma anche a noi stessi, come ci invita a fare Greta Thunberg. Alla base del nostro modo di pensare e di agire ci sono spesso presupposti «sbagliati», ovvero paradigmi e idee non ecologici che conducono verso esiti catastrofici.

Poiché questo libro è destinato alla formazione, mi permetto infine, a costo di essere inopportuno citazionistico, di ricordare una quarta considerazione di Bateson: «viviamo in una casa di vetro e in una casa di vetro bisogna stare attenti a non tirare sassi»³.

Ma l'indifferenza ai cambiamenti climatici non è solo dei negazionisti, dei politici cinici o indaffarati in ben altre cose, o degli scienziati ben pagati dai grandi gruppi che controllano le produzioni. È anche il prodotto di una cultura diffusa basata sul falso presupposto che l'uomo potrà sempre superare ogni problema.

Anche se oggi stesso – ipotesi del tutto irrealistica – le multinazionali che controllano la produzione, i grandi istituti finanziari e bancari, i gruppi di potere, i governi e i politici decidessero di cambiare rotta per tentare di ridurre gli effetti dei cambiamenti climatici e il degrado del Pianeta, ne seguirebbe

3/ Gregory Bateson (1904-1980) è un antropologo, epistemologo, cibernetico, psichiatra americano che ha prodotto studi pionieristici sul tema dell'ecologia della mente. Per i suoi lavori si rimanda alla bibliografia di riferimento in fondo a questo capitolo.

una crisi economica di enormi dimensioni che coinvolgerebbe l'intero Pianeta. E ci vorrebbero decine e decine di anni perché un'umanità ridimensionata e più allineata con la natura riuscisse poi a trovare nuovi equilibri economici, sociali, politici.

Questo cambiamento (ammesso che si voglia veramente fare prima che l'apocalisse ambientale lo renda inutile) non può essere messo in moto da quegli stessi gruppi che per avidità e interessi ci hanno portato su questa strada.

Restano i giovani e la scuola: sarà interessante vedere come Greta Thunberg e i movimenti di *Fridays for Future* e di *Extinction Rebellion* riusciranno – se riusciranno – a smuovere nei prossimi anni l'opinione pubblica e le grandi masse. La scuola, poi, dovrebbe indirizzare gli studenti, fin dai primi anni, verso una saggezza sistemica invece di andare verso la direzione opposta di coltivare gli specialismi, asservita al mercato, alla tecnologia e ai meccanismi dell'economia:

Oggi la tendenza è quella di una subordinazione crescente della scuola alle necessità produttive e consumistiche. La dittatura del PIL non tollera deviazioni da un rigido programma di smantellamento progressivo delle discipline umanistiche a vantaggio di quelle tecniche tese alla produzione di oggetti destinati da ultimo a finire nelle discariche. Ma le materie umanistiche non sono soltanto quelle così definite per tradizione, come il greco, la storia e la filosofia: tutti gli studi mossi dall'amore per il sapere (la matematica, le scienze naturali e via elencando) sono umanistici poiché non mirano direttamente ad altro prodotto che non sia quello della conoscenza e del gioco gioioso dell'intelletto umano. Si tratta di compiere una vera e propria svolta, una rivoluzione concettuale che ponga la bellezza come termine e paragone⁴.

4/ Giuseppe O. Longo, *I rischi dell'Antropocene*, «Riflessioni sistemiche», n. 20, giugno 2019, p. 145, www.aiems.eu/files/rs20_longo.pdf.

Parlando con una amica che mi chiedeva conto di un mio articolo sul funzionamento di quell'ecosistema che chiamiamo Biosfera, ho colto il suo scetticismo riguardo alle mie considerazioni. A proposito di un disastro imminente, osservava che «per ora le cose funzionano così, ma tra mille anni non sarà lo stesso, dunque non dobbiamo preoccuparci». La strana conversazione si svolgeva su un terrazzo dal quale si vedeva un mare meraviglioso: «come puoi pensare – domandava – che questo spettacolo che appare sotto i nostri occhi possa trasformarsi in una minaccia? Suvvia, non è possibile».

È il 2019 l'anno di questa chiacchierata, lo stesso in cui in Italia ha piovuto per l'intero mese di maggio, come non si era mai visto negli ultimi cento anni, e durante il mese di giugno e luglio sono stati battuti tutti i record di temperatura che resistevano da molti anni. Dai telegiornali mandati in onda dalle televisioni, si assiste ogni giorno a barconi di profughi annegati in acqua. Circa 75 milioni di persone – popolazioni in fuga da guerre, carestie, desertificazioni – si spostano per passare i confini della propria terra e cercare asilo in paesi vicini e lontani.

Da quel terrazzo con vista, il mare appariva, come sempre, uno spettacolo grandioso, ma è stato difficile non pensare che quello stesso mare è diventato la tomba di tante persone in fuga – persone innocenti, bambini, donne che speravano in sorti migliori che non avrebbero mai visto. Eventi climatici estremi li hanno spinti a cercare rifugio in Occidente. A farne per primi le spese sono stati loro, i più deboli, i meno protetti – i dannati della Terra, direbbe Fanon. Presto o tardi potrebbero non essere più i soli.

IL NOSTRO AMBIENTE SI CHIAMA BIOSFERA

Convenzionalmente usiamo i termini di *ambiente* e *natura*

come quasi sinonimi per indicare ciò che ci circonda e che non è ancora stato manomesso dall'attività dell'uomo o, quantomeno, che è stato preservato nelle sue condizioni quasi originarie. Tutti pensiamo di sapere cosa significhino questi due termini, ma se ci chiedessero di definirli avremmo non poche difficoltà. Come affermava Sant'Agostino nelle *Confessioni* a proposito del *tempo*, «[s]e nessuno me ne chiede, lo so bene: ma se volessi darne spiegazione a chi me ne chiede, non lo so»⁵.

Sappiamo che l'ambiente e la natura vanno conservati e difesi dalle attività antropiche perché costituiscono la risorsa più preziosa per la nostra sopravvivenza: sono l'*habitat* nel quale viviamo e dove si sviluppano le varie forme del vivente in tutta la loro diversità (piante, animali, esseri umani); ed è qui che si svolgono gli eventi naturali come piogge, venti, maree, e l'opera incessante di trasformazione naturale del nostro pianeta.

La storia tra l'uomo e la natura è una lunga storia di coevoluzione dei sistemi viventi e dei loro ambienti e, al tempo stesso, di una incredibile simbiosi organica. Perché se le attività dell'uomo trasformano la natura, anche quest'ultima non è mai uguale a se stessa. Cambia; e cambiando manda flussi d'informazione continui agli esseri viventi che a loro volta tendono a modificarla. Le due entità, *uomo* e *natura*, sono state per lungo tempo in continua evoluzione e di apprendimento reciproco.

La natura si modifica spontaneamente in tempi assai lunghi, della scala di eoni (miliardi di anni) o ere (milioni di anni) – i cosiddetti *tempi biologici*, ovvero quel tempo con cui si misura l'evoluzione degli organismi viventi. L'uomo trasforma la natura in tempi molto più brevi, nel corso di decenni e, ora, di anni – i cosiddetti *tempi storici*. Sulla scala degli anni, dunque,

5/ Agostino, *Le confessioni*, XI, 14 e 18, Zanichelli, Bologna 1968, p. 759.

questi tempi di modificazione sono incompatibili tra loro⁶ poiché seguono ritmi diversi.

La storia documentata dell'uomo copre un intervallo di tempo (poche migliaia di anni) trascurabile rispetto alla storia biologica della Terra, quasi un infinitesimo matematico e quindi un semplice flash nella cultura biologica. [...] Milioni e milioni di anni, con un'evoluzione complessa e irripetibile, sono necessari per creare il patrimonio biologico di una specie. Nei prossimi decenni l'uomo sarà responsabile della scomparsa di una specie vivente ogni quarto d'ora⁷.

Le due componenti *uomo* e *natura* sono anche parzialmente indipendenti. Per quanto riguarda la natura, i terremoti o le attività vulcaniche, ad esempio, testimoniano di questa indipendenza del Pianeta dall'uomo. Anche l'uomo, pur dipendendo dalla natura, se ne distacca, ora sempre più, per la sua capacità di creare mondi artificiali (la città, per esempio) più o meno avulsi dalla natura. Lo fa usando la tecnologia a sua disposizione che, alla sua comparsa sulla faccia della Terra, era costituita da semplici manufatti o protesi meccaniche, ma che ora produce congegni sempre più sofisticati e potenti, quasi che stessimo letteralmente ricostruendo il mondo attraverso la tecnologia⁸.

6/ Per una trattazione più completa della questione si veda Barry Commoner, *Il cerchio da chiudere. La natura, l'uomo e la tecnologia*, Garzanti, Milano 1972, ed Enzo Tiezzi, *Tempi storici tempi biologici*, Garzanti, Milano 1984.

7/ Enzo Tiezzi, *Il capitolombolo di Ulisse. Nuova scienza, estetica della natura, sviluppo sostenibile*, Feltrinelli, Milano 1991, p. 15.

8/ A tal proposito si veda il saggio di Giuseppe O. Longo, *L'uomo, mobile e flessibile può adattarsi (quasi) a tutto*, «Telèma», n. 20, Ambiente e tecnologie un'alleanza necessaria, IV, 2000, p. 65.

Ciò che oggi balza in primo piano nella nostra mente è naturalmente il potere umano enormemente accresciuto di distruzione, il fatto che siamo in grado di distruggere tutta la vita organica sulla terra e un giorno saremo probabilmente in grado di distruggere la vita stessa⁹.

La differenza dei due tempi – in altri termini, lo *scollamento* dei tempi di trasformazione – può considerarsi, in prima approssimazione, la causa alla base di quella che chiamiamo *crisi ambientale* o *ecologica*. Le nostre tecnologie sono sempre più aggressive e violente e, soprattutto, sono sempre più ortogonali alla natura.

La prospettiva sistemica ci insegna che l'instabilità del sistema «uomo nell'ambiente» ha una base cibernetica, poiché deriva da un sostanziale indebolimento, o addirittura dalla scomparsa, delle retroazioni negative che di solito rendono stabile un sistema complesso, riportandolo in una condizione di equilibrio quando sia perturbato da un agente esterno (omeostasi). [...] Ogni perturbazione, se non è tanto forte o rapida da distruggere il sistema, provoca un cambiamento dei valori delle variabili che lo definiscono. [...] Entro questi limiti la variabile può modificarsi per conseguire l'adattamento, ma se si avvicina troppo ad un estremo, il sistema soffre¹⁰.

Detto diversamente, se sversiamo in un fiume delle sostanze inquinanti, entro certi limiti, quello che abbiamo chiamato «sistema ambiente» o «sistema naturale» (in questo caso il fiume) può retroagire, come reagirebbe un qualsiasi organismo vivente, ripristinando le condizioni che esistevano prima

9/ Hannah Arendt, *Vita Activa. La condizione umana*, Bompiani, Milano 1964, p. 199.

10/ Longo, *L'uomo, mobile e flessibile, può adattarsi (quasi) a tutto*, cit., p. 65.

dell'intervento inquinante (le cosiddette «retroazioni negative»). Ma se le sostanze inquinanti sono eccessive per il nostro sistema, non è più possibile il ripristino delle condizioni iniziali e il fiume «muore».

L'analogia con l'organismo vivente è pertinente. Se, ad esempio, beviamo una grande quantità di alcool, può darsi che il nostro fegato sia capace di smaltirlo in vari modi (non ultimo quello di rigettare l'alcool in eccesso). Ma se la quantità di alcool è superiore a quella che il fegato è capace di metabolizzare, allora questo organo entra in stato di stress, con tutte le conseguenze tra le quali è contemplata anche la morte dell'intero organismo.

Malgrado l'avanzamento della scienza, non conosciamo questi limiti; sappiamo solo che esistono e che non è consigliabile oltrepassarli perché si creerebbero circoli *in-virtuosi* (detti anche «retroazioni positive») capaci di far collassare il sistema.

In tal senso, possiamo affermare che il rispetto per la natura e per l'ambiente poggia su valide basi scientifiche e concettuali, e non solo – come affermano i *negazionisti* della questione ambientale – ideologiche o sentimentali.

Ma riprendiamo ora la domanda posta all'inizio: che *cos'è natura e che cos'è ambiente?* Espressioni, queste, con le quali in genere ci esprimiamo quotidianamente. Ad essere precisi, noi non abitiamo tutto il pianeta Terra, ma solo una porzione limitata di questo; ovvero, ciò che ci interessa (e che al tempo stesso costituisce lo spazio singolare che abitiamo) non è tutto il pianeta, ma la *Biosfera* da cui è escluso tanto il centro del pianeta quanto lo spazio fuori dall'atmosfera.

In altri termini, ciò che abitiamo è quella figura geometrica a forma di corona sferica che include la crosta terrestre (suolo e oceani) e l'atmosfera tutta. Questa corona è relativamente sottile (ha uno spessore di circa 20-30 km soltanto), ed

è anche detta *buccia dell'arancia blu* («arancia» perché la Terra ha forma sferica e «blu» perché è il colore che appare agli occhi di un astronauta che viaggia intorno al Pianeta).

Essa è costituita sia da elementi *abiotici* (mari, oceani, pianure, catene montuose, fiumi), sia *biotici* (tutti gli esseri viventi). Comprende l'*idrosfera* (quella parte che dalla superficie del mare arriva a circa 11 km di profondità), lo strato superficiale della crosta terrestre, detto *litosfera* (fino al limite inferiore delle acque di falda), e l'*atmosfera*, che si estende fin dove c'è ossigeno.

La disciplina che studia la Biosfera si chiama *ecologia*, e ogni porzione di Biosfera delimitata costituisce un *ecosistema* (vedremo poco più avanti cosa significa questo termine). La Biosfera è il *massimo ecosistema* in quanto contiene tutti gli ecosistemi di livello inferiore.

La Biosfera è il luogo singolare dove si è sviluppata la vita, «è l'ambiente nel quale viviamo – scrive Vernadsky –, è la natura che ci circonda e alla quale ci riferiamo con un linguaggio comune»¹¹.

Questa natura non è affatto estranea o esterna alla nostra natura umana: ne facciamo veramente parte, in quanto esseri viventi, come tutte le altre forme di vita. Vivere è respirare. La nostra respirazione ci riallaccia alla respirazione di tutta la Biosfera! La nozione di Vernadsky è un concetto olistico per eccellenza. È una totalità, nel senso che dà a questa categoria il sentimento romantico della natura o, secondo un concetto più moderno, è un sistema nel senso della Teoria Generale dei Sistemi di Ludwig von Bertalanffy¹².

11/ Jacques Grinevald in Vladimir Vernadsky, *La Biosfera. Breve introduzione al concetto-chiave della moderna "ecologia planetaria": il globo terrestre inteso come sistema vivente unitario*, Red, Como 1993, p. 29.

12/ *Ibid.*

Ecco la risposta corretta al problema posto all'inizio del capitolo. Ciò che noi chiamiamo «natura» o «ambiente» è in realtà la Biosfera, e la Biosfera, afferma Vernadsky, «è l'unica regione della crosta terrestre in cui si trova la vita. Gli organismi viventi si possono trovare solo nella Biosfera, separati dalla materia morta che li circonda da un limite netto che non lascia dubbi»¹³.

Questa semplice definizione comporta conseguenze molto complesse e rilevanti. In primo luogo (come vedremo più avanti), la Biosfera è un prodotto del Sole e la Terra è l'unico pianeta – almeno tra quelli che conosciamo – che ne è dotato. In secondo luogo, la nostra stessa specie, così come tutte quelle viventi, è un prodotto della Biosfera, nasce e si sviluppa nella Biosfera che assicura le condizioni di vita. Il che rende un po' fantasiose quelle teorie secondo le quali la nostra specie sia venuta dall'*esterno*, da un altro pianeta.

Nel 1957 un oggetto fabbricato dall'uomo fu lanciato nell'universo, e per qualche settimana girò intorno alla Terra seguendo le stesse leggi di gravitazione che determinano il movimento dei corpi celesti [...] Ma, per un fenomeno piuttosto curioso, la gioia non fu il sentimento dominante [...] La reazione immediata espressa sotto l'impulso del momento, fu di sollievo per il «primo passo verso la liberazione degli uomini dalla prigione terrestre». E questa strana affermazione, lungi dall'essere la trovata accidentale di qualche reporter americano, involontariamente riecheggiana la straordinaria epigrafe che, più di vent'anni prima, era stata scolpita sul monumento funebre di un grande scienziato russo: «L'umanità non rimarrà per sempre legata alla Terra»¹⁴.

13/ Vladimir Vernadsky, *La Biosfera* (versione ridotta dell'edizione francese del 1929, trad. C. Sborgi), Red, Como 1993, p. 65.

14/ H. Arendt, *Vita Activa*, cit., p. 1.

La scoperta della radioattività ha permesso di fissare una stima dell'età della Terra a circa 4,5-5 miliardi di anni fa. Ma la vita quando comparve? Secondo Vernadsky non si è scoperto alcun periodo in cui la Terra fosse priva di vita, cioè egli non ha trovato traccia nelle sue ricerche della creazione di un organismo dalla materia. Ipotesi più recenti sostengono invece che all'inizio la Terra era una massa rocciosa senza vita, immersa in vapor d'acqua, metano, idrogeno gassoso, ammoniaca e priva di ossigeno libero.

In questa atmosfera non adatta agli esseri viventi si sarebbero creati composti semplici che, combinandosi tra loro, avrebbero prodotto un *brodo primordiale*, una sorta di *zuppa organica*; con la conseguente comparsa delle prime cellule contenenti proteine e i minimi requisiti per essere considerate viventi, ossia la capacità di utilizzare materiale presente nell'ambiente per mantenersi, accrescersi e riprodursi.

Tuttavia il sistema vitale che si era formato non poteva continuare, perché l'energia occorrente gli derivava dal consumo di una risorsa non rinnovabile: si trattava, cioè, di una crescita per autopropagazione che avrebbe portato al consumo della zuppa originaria che lo aveva prodotto.

Il processo evolutivo che ha portato alla formazione di un sistema complesso e organizzato (la nascita della Biosfera e dei primi organismi viventi) a partire dal mondo prebiotico è durato centinaia di milioni di anni ed è avvenuto attraverso una serie di eventi successivi che, dopo un numero elevatissimo di tentativi (falliti), hanno portato a sistemi progressivamente più complessi.

Molti scienziati hanno tentato di simulare in laboratorio le condizioni originarie che hanno prodotto le prime forme viventi. Ma le cause e le concause che le hanno generate sono

troppe e troppo complesse, tali da vanificare ogni tentativo. Resta il fatto che la comparsa delle prime forme organiche prodotte da materia inorganica si è sviluppata secondo una modalità che resta ancora misteriosa.

Nel periodo che va dai 3,9 ai 2,5 miliardi di anni fa comparvero gli antenati delle attuali piante, *le alghe azzurre*, cianobatteri che cominciarono a praticare la fotosintesi, assumendo così un ruolo fondamentale nell'evoluzione biologica della Biosfera. Successivamente, molti milioni di anni dopo, sempre per fotosintesi, si svilupparono le piante e con esse le grandi foreste che iniziarono a liberare ossigeno fino a portare la composizione dell'atmosfera a quella attuale, ovvero 78% di azoto, 21% di ossigeno e altri gas come il biossido di carbonio (anidride carbonica), il neon, l'elio e l'ozono.

Ma come si è giunti a questa particolare composizione di gas nell'atmosfera, più o meno uguale a quella attuale? Innanzitutto, bisogna notare che l'ozono e l'anidride carbonica presenti nell'atmosfera, risultarono essenziali per la produzione e la riproduzione della vita. L'ozono impedì ai raggi ultravioletti provenienti dal Sole di giungere sulla terra elevando una barriera protettiva e impedendo a questi ultimi di bruciare tutto quanto avessero raggiunto. L'anidride carbonica presente nell'atmosfera impedì ai raggi solari di rimbalzo dalla terra di uscire solo in parte da essa scaldando di conseguenza il Pianeta e rendendo stabile la sua temperatura (14,5°C media sulla superficie degli oceani).

SISTEMI ED ECOSISTEMI

Prima di procedere oltre nella descrizione di questo delicato equilibrio della Biosfera, occorre chiarire alcuni concetti. Si è già accennato al fatto che la Biosfera è considerata il più grande ecosistema, comprendendo tutti i sotto-ecosistemi presen-

ti in essa. *Ma cos'è un ecosistema?* Bisogna partire dalla *Teoria Generale dei Sistemi* messa a punto da Ludwig von Bertalanffy. Secondo questa teoria, il *sistema* è un insieme di parti o di elementi tra loro interconnessi e finalizzati verso un determinato scopo, e tale che *il tutto è maggiore della somma delle parti*.

Analizziamo la prima parte di questa affermazione. Perché si possa parlare di sistema, devono esserci almeno diversi elementi tra loro interdipendenti. Questi, poi, devono essere coordinati in relazione alla comune tendenza di svolgimento di funzioni generali. Il caso dell'organismo vivente può essere portato ad esempio. Le varie parti che lo compongono – gli organi come il cuore, il fegato, la milza e il cervello – sono strettamente interdipendenti e finalizzati verso un unico scopo che è quello della sopravvivenza stessa dell'organismo. Longo esprime così questo concetto:

Uno scalatore sottoposto alla sollecitazione di un'alta quota, per prima cosa evita la morte con provvedimenti di emergenza, per esempio accelerando il battito cardiaco e il ritmo della respirazione. Se l'organismo rimane a lungo ad alta quota, avviene l'acclimatazione, cioè intervengono cambiamenti fisiologici che rendono superflui l'ansito e la tachicardia¹⁵.

Nel caso del nostro scalatore, dunque, i diversi componenti del sistema (gli organi) collaborano affinché il sistema (l'organismo nel suo complesso) possa adattarsi alle nuove condizioni. La seconda parte dell'affermazione è forse più complicata. Ogni sistema è sempre *più* della somma delle sue parti, poiché dalle interazioni scaturiscono *proprietà inedite emergenti* che non sono riconducibili alle proprietà delle singole parti.

15/ Longo, *L'uomo, mobile e flessibile*, cit., p. 66.

Anche in questo caso possiamo ricorrere a un'analogia con l'organismo umano. Il cervello, organo dotato di notevole complessità e ridondanza, svolge funzioni diverse (per esempio l'elaborazione di un'espressione matematica, o di una poesia, o di un romanzo, ecc.) che non sono riconducibili alle proprietà delle singole parti che lo compongono (una molecola di fosforo non è in grado di pensare, e così via per tutte le singole componenti isolatamente considerate).

Analogamente – anche se il paragone è forse un po' improprio – potremmo dire che una squadra di calcio (*il tutto*) è in grado di raggiungere risultati assai più sorprendenti dei singoli calciatori, non proprio all'altezza di quei risultati se considerati isolatamente.

Questo avviene quanto più si sale di grado sulla scala della complessità. La *complessità sistemica* non è una semplice «difficoltà» (come nei sistemi *complicati*), ma una circostanza dovuta all'esistenza di molteplici componenti reciprocamente sensibili, che quindi producono effetti imprevedibili.

In generale, condizione necessaria perché sia stabilito un sistema e sia mantenuto come tale, senza degenerare nell'insieme dei suoi componenti, è che i suoi elementi interagiscano tra loro. Gli elementi sono in grado di interagire quando il comportamento dell'uno influenza quello dell'altro, ad esempio attraverso scambi di energia negli urti o di informazioni nei sistemi sociali.

I sistemi non possiedono proprietà, ma ne acquisiscono continuamente grazie alla continua interazione funzionale dei componenti (si pensi, tra gli altri, a dispositivi elettronici, sistemi artificiali, sistemi biologici e sistemi naturali). Quando i componenti cessano di interagire, ad esempio per mancanza di energia, i sistemi degenerano in insiemi.

Per comprendere meglio la distinzione tra *complicato* e *complesso*, prendiamo il caso di un aereo. L'aereo, infatti, può

ben rappresentare un sistema *complicato*, ma non complesso. Tutte le sue parti svolgono indipendentemente l'una dall'altra una funzione che assicura come esito finale il volo. Avendo tempo a disposizione, il sistema aereo può essere smontato e rimontato senza che la sua funzionalità subisca alcun danno. Certo, è assai complicato smontare e rimontare l'aereo ma, con una notevole dose di pazienza, è possibile farlo senza intaccare le funzioni delle singole parti. Questa operazione è invece impossibile nei sistemi complessi poiché, come già osservato, emergono delle proprietà indipendenti da quelle costituenti le parti elementari. Una volta smontato il sistema, quelle svaniscono e il sistema perde tutta la sua complessità. Non si può, ad esempio, smontare un cervello umano senza che le nobili proprietà emergenti dall'insieme cessino di svolgere le loro funzioni (pensare, risolvere equazioni, recitare poesie).

Mano a mano che i livelli delle complessità salgono lungo la gerarchia dell'atomo, della molecola, del gene, della cellula, del tessuto, dell'organismo e della popolazione, compaiono nuove proprietà come risultato di interazioni e di interconnessioni che emergono a ogni nuovo livello. Un livello superiore non può essere spiegato separando gli elementi che lo compongono e interpretando le loro proprietà in assenza delle interazioni che uniscono quegli elementi¹⁶.

L'affermazione che il *tutto è maggiore della somma delle singole parti* contraddice il paradigma cartesiano secondo cui il comportamento del tutto può essere compreso completamente studiando analiticamente le proprietà delle sue parti. La teoria dei sistemi non si può dunque conciliare con l'approccio analitico o riduzionistico che aveva caratterizzato il *modus operandi*.

16/ Marcello Cini, *Un paradiso perduto. Dall'universo delle leggi naturali al mondo dei processi evolutivi*, Feltrinelli, Milano 1984, p. 117.

di degli scienziati cartesiani (che, detto per inciso, ancora esistono e proliferano).

L'ecosistema è un sistema naturale, ovvero i suoi componenti sono gli elementi abiotici (non viventi) e biotici (viventi) in stretta interdipendenza tra loro, attraversati da flussi rilevanti di energia solare.

Fu l'ecologo Tansley nel 1935 a utilizzare il termine *ecosistema*. Il termine associa due concetti evidenti: quello di *ecologia* e quello di *sistema*. L'ecosistema può essere considerato l'*unità di base* del funzionamento della natura e anche il livello dell'organizzazione della natura stessa. Nell'ecosistema si può distinguere la struttura (componenti, fattori biotici e fattori abiotici) e il funzionamento (cioè i processi ecologici).

Il padre riconosciuto dell'ecologia E.P. Odum definisce il concetto di ecosistema a partire dalla constatazione che gli esseri viventi e il loro ambiente non vivente sono legati tra loro in modo inseparabile e interagiscono reciprocamente. Scrive infatti che

l'ecosistema, o sistema ecologico, è un'unità che include tutti gli organismi che vivono insieme in una data area, interagenti con l'ambiente fisico, in modo tale che un flusso di energia porta a una ben definita struttura biotica e ad una ciclizzazione dei materiali tra viventi e non viventi all'interno del sistema¹⁷.

Secondo questa definizione, l'ecosistema risulta caratterizzato dalla presenza di tre componenti fondamentali la cui reciproca interazione conferisce funzionalità all'ecosistema stesso:

1. la comunità di organismi viventi e non viventi;

^{17/} Eugene P. Odum, *Basi di Ecologia*, trad. it. Loredana Nobile, Piccin, Padova 1988.

2. il flusso di energia che, negli ecosistemi naturali, è esclusivamente di provenienza solare;
3. i cicli dei materiali.

L'ecosistema si nutre dell'energia proveniente dal Sole. Parte di questa energia viene «migliorata», cioè convertita in materia organica, un'altra parte viene «degradata» dal sistema ed esce dalla Biosfera, sotto forma di calore. Tutte queste trasformazioni energetiche avvengono all'interno dell'ecosistema nel quale si susseguono i cicli dei materiali, compresi i nutrienti necessari alla vita (carbonio, azoto, fosforo, ecc.). L'efficienza di «riciclaggio» e la grandezza delle importazioni ed esportazioni dei nutrienti costituiscono le caratteristiche – il *tipo* – dell'ecosistema dato.

Un ecosistema è dunque correntemente considerato come l'insieme delle popolazioni, vegetali ed animali, e delle relazioni che queste mantengono spontaneamente tra loro e con le componenti fisiche ed energetiche dell'ambiente in cui si manifestano. Tutti gli ecosistemi, compresa la Biosfera, sono sistemi termodinamicamente aperti, lontani dall'equilibrio e dissipativi poiché per la loro sopravvivenza è necessario un flusso di entrata e uno di uscita di materia ed energia.

Negli ecosistemi agiscono meccanismi di feedback chiamati dai biologi meccanismi *omeostatici*. *L'omeostasi* è l'attitudine a conservare le proprie caratteristiche al variare delle condizioni esterne tramite processi di *autoregolazione*. Quest'ultima, in qualche modo, esprime una *resistenza* al cambiamento provocato dall'esterno e la capacità del mantenimento dell'equilibrio (interno). *La resilienza*, termine attualmente molto in voga, è invece l'attitudine all'adattamento di fronte ad uno stress: se un ecosistema viene perturbato può allontanarsi dalla sua posizione di *equilibrio* per tornare, anche dopo migliaia di anni, in una diversa posizione di equilibrio – che non

necessariamente corrisponde a una condizione adatta alla vita per l'uomo.

Uno dei problemi che assillano i nostri amministratori e politici è riuscire a prevedere con esattezza quali stress è capace di assorbire un ecosistema senza risultare irreversibilmente danneggiato. In realtà si tratta di un *falso* problema, poiché non conosciamo quasi nulla dei meccanismi di *feed-back* che il nostro sistema metterà in atto per retroagire contro l'input esterno indesiderato.

Non sappiamo, ad esempio, quanta plastica possiamo ancora sversare nei mari per non danneggiare irreversibilmente l'ecosistema marino e i suoi sotto-ecosistemi. Nel 2019 un capodoglio viene trovato morto sulla spiaggia. Nel suo ventre c'erano un feto e 22 kg di plastica. Non c'è dubbio che il mammifero sia morto per aver ingoiato una così notevole quantità di plastica.

In passato, c'è chi si è sbizzarrito per calcolare la *capacità di sopportazione* (*CS*) di un ecosistema. Barry Commoner, per esempio, ha elaborato un indice di questa capacità per la Biosfera, secondo il quale il massimo tasso di inquinamento prodotto non dipende solo dal carico demografico (*P*), ma anche dal modello economico dominante, attraverso la quantità di merci prodotte (*A*) e gli stili di vita indotti (*T*). L'indice viene espresso dalla seguente formula:

$$I = P \times A \times T \leq CS$$

Nell'espressione di Commoner, *I* rappresenta una qualche misura dell'inquinamento, *P* la popolazione, *A* la quantità di merci e servizi per individuo, *T* è un fattore tecnologico che misura l'inquinamento associato all'unità di merce o servizio prodotto. In questa formula, Commoner lega gli effetti negativi della crescita economica all'aumento di popolazio-

ne, alla produzione dei beni, alla capacità inquinante di questi ultimi.

L'indicatore elaborato da Commoner va apprezzato per lo sforzo dello scienziato di porre un limite, sia pure assolutamente vago e astratto, alla capacità di sopportazione di un ecosistema. Successivamente è stato elaborato anche un aggettivo per indicare lo stress ammissibile: *sostenibile*.

Lo *sviluppo sostenibile* sarebbe allora quel tipo di sviluppo che, se praticato, consente di lasciare ai nostri discendenti la Biosfera in condizioni non peggiori delle attuali. Anche questa espressione, in realtà, è molto vaga, seppure ampiamente usata e abusata, tanto da essere diventata perfino tautologica.

C'è un principio che, sebbene apparentemente poco scientifico, contiene invece molta saggezza scientifica. È Il *principio di precauzionalità*, secondo il quale, in presenza di limiti sconosciuti, è meglio astenersi dal fare interventi poiché non conosciamo, sul lungo termine, gli effetti che essi produrranno sull'ambiente.

È un principio che bisognerebbe consigliare a tutti quei politici e amministratori della cosa pubblica che, trincerandosi dietro lo scientismo di non sapere quale sia il limite, negano ogni cambiamento del modo di produrre in attesa di avere risposte certe dalla scienza; risposte che mai arriveranno, o semmai quando sarà troppo tardi.

FORMAZIONE DELLA BIOSFERA E RUOLO DEI FOSSILI. LA FOTOSINTESI: FARE COSE CON LA LUCE

Abbiamo già detto in precedenza che la Biosfera è un prodotto del Sole e che si è formata nel corso di milioni di anni attraverso l'evoluzione. Ma cosa significa questa espressione?

Abbiamo visto come la nascita della vita è stato un processo molto lungo, durato milioni di anni, nel corso dei quali si

sono svolti numerosissimi tentativi caratterizzati da altrettanti insuccessi. Ciò che all'inizio ha consentito lo sviluppo della vita è un meccanismo ancora oggi poco noto: la *fotosintesi clorofilliana*, ovvero il riconoscimento dell'energia solare come risorsa. La fotosintesi – letteralmente «fare cose con la luce» – è dunque quel processo che, catturando energia solare (e diminuendo l'entropia del Pianeta), ha costruito la via maestra dell'evoluzione biologica.

Per il momento trascuriamo il sintagma tra parentesi, che verrà chiarito in seguito, e concentriamoci sul processo di fotosintesi che ci svelerà uno dei meccanismi fondamentali utili a proteggere la Biosfera.

La formazione delle grandi foreste, avvenuta all'incirca 500 milioni di anni fa, ha consentito di sottrarre anidride carbonica dall'atmosfera e produrre ossigeno libero fino all'attuale composizione dell'atmosfera.

Per quanto questo tipo di processo sia ancora *misterioso*, sappiamo per certo che la vita ebbe inizio per effetto della *fotosintesi*: i primi organismi fotosintetici trasformarono, grazie alla luce solare, l'anidride carbonica e l'acqua in sostanza organica fresca e soprattutto liberarono ossigeno in atmosfera. Man mano che l'ossigeno aumentava e si trasformava in ozono, lo strato di quest'ultimo in atmosfera si ispessiva e schermava da radiazioni ultraviolette nocive alla vita.

La disponibilità di ossigeno libero innescò forme più efficienti di metabolismo vitale: la flora, la fauna, e l'ominide, all'incirca 4-5 milioni di anni fa. Per effetto della fotosintesi ebbe luogo la formazione dell'atmosfera in una composizione vicina a quella attuale. Effettivamente, come sostiene già Vernadsky, «la Biosfera è una creazione del Sole», nel senso che gli organismi fotosintetici riconobbero *il Sole come una risorsa*.

Il Sole è un emettitore perfetto, il suo spettro di emissione – ossia la distribuzione dell'intensità energetica della radia-

zione in funzione della lunghezza d'onda – è descritto dalla legge di Plank e dipende solo dalla temperatura della superficie esterna.

Le lunghezze d'onda sono associate all'energia trasportata dai singoli quanti di cui la radiazione solare si compone: i raggi ultravioletti e gamma, molto energetici, pericolosi per i danni che possono per esempio procurare alla pelle, presentano lunghezze d'onda molto piccole; i raggi infrarossi e le onde radio, poco energetici, presentano maggiori lunghezze d'onda; le lunghezze d'onda e le energie intermedie corrispondono alla radiazione elettromagnetica visibile all'occhio umano – la luce – e sono percepite secondo le tonalità che vanno dai 400 nm del violetto ai 700 nm del colore rosso. La radiazione solare è costituita dalla mescolanza di tutte le lunghezze d'onda che la fanno percepire come luce bianca.

Nell'attraversare l'atmosfera, una frazione dei raggi solari viene assorbita o deviata a seguito degli urti con le molecole dell'atmosfera stessa. La frazione che passa viene assorbita dalla superficie terrestre che, riscaldandosi, irradia a sua volta, sotto forma di radiazione termica infrarossa. Questa viene intrappolata da alcuni gas presenti in atmosfera – vapore acqueo, CO_2 , CH_4 – che catturano il calore irradiato dalla Terra e lo restituiscono alla stessa. Sono i cosiddetti *gas serra*, responsabili dell'*effetto serra naturale*, effetto necessario per mantenere la temperatura della Terra adeguata al mantenimento della vita.

L'eccesso di CO_2 , di CH_4 e di gas fluorurati produce invece un *effetto serra accelerato* con conseguente aumento della temperatura, causa di possibili squilibri naturali. Per milioni di anni le grandi foreste hanno contribuito ad assorbire, togliendo dall'atmosfera, la quantità di CO_2 in *eccesso* – in eccesso rispetto alle nostre esigenze di vita – e a produrre ossigeno libero.

Un problema fondamentale riguarda appunto la quantità di CO₂ sottratta all'atmosfera: dove è finita? Essenzialmente nelle viscere della terra sotto forma di fossili. Così Enzo Tiezzi spiega un principio fondamentale dell'ecologia che bisognerebbe tenere bene a mente:

Le scelte energetiche per la riconversione ecologica dell'economia costituiscono un nodo centrale ed è bene sottolineare subito che le energie non rinnovabili (petrolio, carbone, gas naturali) sono per loro natura incompatibili con uno sviluppo sostenibile. [...] Per milioni di anni i cicli biologici hanno sottratto il carbonio all'atmosfera relegandolo nelle viscere del pianeta, fuori dalla Biosfera e ora, in solo 100 anni, un tempo infinitesimo nella scala dei tempi biologici, questo carbonio viene reimpresso nell'atmosfera sotto forma di anidride carbonica che causa l'effetto serra e fa saltare la base stessa dell'equilibrio della vita sulla Terra: il ciclo del carbonio. Gli scienziati possono essere in disaccordo sui cambiamenti climatici, non sul fatto che l'anidride carbonica nell'atmosfera, dopo essere rimasta costante per milione di anni, stia subendo un notevole incremento¹⁸.

Manca ancora un tassello per comprendere i motivi per i quali la Biosfera fosse l'unico luogo adatto a far nascere la vita dell'universo. Per capire il suo funzionamento occorre tirare in ballo i principi della termodinamica e, in particolare, il secondo principio, detto «dell'entropia». Afferma Jeremy Rifkin:

A una civiltà cresciuta sull'idea modernista di un futuro privo di limitazioni fisiche e di un mondo privo di confini materiali, le verità della legge dell'entropia potranno sulle prime apparire riduttive o

18/ Tiezzi, *Il capitombolo di Ulisse*, cit., pp. 72-73.

anche deprimenti. Il motivo è che questa legge definisce i limiti fisici estremi entro cui siamo costretti a operare¹⁹.

Come può un semplice principio della fisica regolare il comportamento della Biosfera e marcare, come dice Rifkin, «i limiti fisici entro cui siamo costretti ad operare»? Prepariamoci a scoprirlo.

LEGGE DI CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA (O PRIMO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA)

Il termine *energia* ha il significato di «capacità di agire» ed esprime un concetto intuitivo. Qualsiasi cosa è costituita da energia: il cibo, i trasporti, i prodotti chimici, il telefono; se consideriamo, per esempio, una semplice zuccina possiamo osservare che essa contiene energia catturata sotto varie forme: energia solare, energia chimica dei fertilizzanti, lavoro umano, informazione in termini di conoscenza delle tecnologie di coltivazione, ecc.

Quindi l'aspetto, la forma e il movimento di qualsiasi cosa sono soltanto un'espressione delle diverse concentrazioni di energia. Anche quando viene costruito un grattacielo ciò avviene ad opera di energia che è stata presa da qualche parte e, quando il grattacielo viene abbattuto, l'energia in esso contenuta viene restituita. È importante – sostiene il premio Nobel per la Fisica Richard P. Feynman – rendersi conto del fatto che, al momento, in fisica, non sappiamo *cos'è* l'energia e tuttavia possiamo dire che *un oggetto ha energia per il solo fatto che esiste*.

L'energia si presenta sotto *diversi aspetti*: gravitazionale, ci-

19/ Jeremy Rifkin, *Entropia. Il "che fare" per salvare il mondo*, trad. it. Mondadori, Milano 1992, p. 7.

netica, termica, elastica, elettrica, chimica, nucleare. Ma le sue caratteristiche peculiari sono riassumibili come segue:

- *l'energia si può trasformare*, quando, ad esempio, l'energia chimica dei combustibili fossili, attraverso la combustione, si trasforma in energia termica o in energia meccanica;
- *l'energia si può trasferire*, quando l'energia di posizione posseduta dall'acqua trattenuta da una diga si trasforma in energia di movimento quando l'acqua precipita in una cascata; tale energia può essere usata per muovere una dinamo che trasforma energia meccanica in elettrica, e che può poi diventare energia luminosa (lampadina) o termica (stufa);
- *l'energia si può accumulare*: quando viene ricevuta da un sistema assume una forma che non ha effetti immediatamente evidenti. È il caso di una batteria in cui l'energia trasferita in essa è *nascosta* e la possiamo solo osservare quando utilizziamo la batteria; oppure della diga dell'esempio precedente che, mantenendo a monte l'acqua di un fiume, accumula energia sotto forma di energia di posizione. Questi “trasportatori” di energia si chiamano *vettori*: sono tali, ad esempio, l'energia elettrica o l'idrogeno.

Tutti questi fenomeni sono governati da una legge fondamentale della fisica, la *Legge di conservazione dell'energia*, che ha consentito al fisico tedesco Clausius, nel 1865, di sostenere che il contenuto di energia nell'universo è costante.

Questa è una regola che non ammette eccezioni: se misuriamo l'energia che un sistema riceve e quella che cede all'ambiente, queste due quantità saranno uguali. In ogni caso, il bilancio dell'energia deve andare in pareggio. Questa legge, nota come «primo principio della termodinamica», si può esprimere anche con la formula *l'energia non si crea né si distrugge*.

Spesso diciamo che «abbiamo consumato energia», intendendo con questa espressione, ad esempio, che l'energia elettrica che arriva nelle nostre abitazioni è stata *consumata* per produrre luce, per scaldare l'acqua, per climatizzare l'aria. Tuttavia «consumare energia» è un'espressione *non corretta* in base al primo principio della termodinamica, in quanto l'energia che arriva nella nostra abitazione viene semplicemente trasformata in un altro tipo di energia: in questo processo nemmeno un «grammo» di energia viene *distrutto*.

Quindi non è possibile in alcun modo *distruggere energia*, così come non è possibile, in base allo stesso principio, in alcun modo *creare energia*. Il concetto, di per sé, non è poi così banale. Partiamo dall'affermazione che *non è possibile creare energia*. Ci si chiederà, a questo punto, da dove proviene l'energia elettrica che arriva a casa, ovvero, considerato che essa è il risultato della trasformazione termica di una centrale, da dove proviene l'energia termica. La risposta, già vista in precedenza, è semplice: l'energia termica proviene dalla combustione di carbone o petrolio o metano, perché i combustibili fossili hanno un'energia incorporata che viene *liberata* nel momento in cui essi *bruciano*.

Ma l'energia incorporata nei combustibili fossili da dove proviene? In questo caso la risposta è: dal Sole. Quando, quindi, accendiamo lo scaldabagno è come se consumassimo (parte di) quell'energia solare accumulata nel corso di milioni di anni nei combustibili fossili. La nostra centrale elettrica potrebbe utilizzare anche energia idroelettrica, o eolica (una considerazione a parte merita l'energia nucleare). Se però ripetessimo il cammino a ritroso, come fatto sopra per la trasformazione di energia termica in energia elettrica, troveremmo alle sue origini sempre la stessa fonte energetica iniziale, ossia quella solare.

Nei primi anni del Novecento il *principio di conservazione* è

stato enunciato da Albert Einstein in una forma più generale, sintetizzata nella famosa formula:

$$E = mc^2$$

dove anche la massa (cioè la materia) è una forma, molto concentrata, di energia. Quindi, una particella contiene energia proporzionale alla sua massa e la conversione tra massa ed energia può essere misurata nelle reazioni nucleari. All'interno del Sole questo è evidente: data l'elevatissima temperatura e l'altrettanto elevata pressione, i protoni e i neutroni tendono a unirsi fra loro; due protoni e due neutroni strettamente uniti formano un nucleo di elio. Ma la massa del nucleo di elio è minore della massa dei due protoni e dei due neutroni che lo formano, quindi nel processo della loro unione, detto *fusione nucleare*, una certa quantità di massa *si perde*, cioè si trasforma in una grandissima quantità di energia. Nel Sole la fusione nucleare avviene con continuità, ed è questo processo di fusione continua e controllata a mantenere la temperatura del Sole così elevata, nonostante la grandissima energia irraggiata nella forma di radiazioni elettromagnetiche.

È importante notare che, se valesse soltanto la legge di conservazione dell'energia, non avremmo alcun problema, potremmo usare energia in continuazione senza mai esaurirla: questa legge permette che un qualunque processo possa verificarsi sia «in avanti» sia «all'indietro», in modo che tutto ritorni com'era all'inizio, senza che rimangano tracce di quanto è avvenuto (il primo principio afferma la *reversibilità* dei processi trasformativi). Né preclude, per esempio, che una quantità di lavoro possa essere trasformata in calore e che questo calore venga poi riconvertito nell'iniziale quantità di lavoro.

Tuttavia, sappiamo che questo in realtà non avviene: se proviamo semplicemente a scaldare un veicolo fermo, esso

non si mette in movimento! Quindi, in definitiva, questa legge dice soltanto che esiste una quantità numerica che non cambia qualsiasi cosa succeda, ma *realmente* che cosa osserviamo? Se bruciamo del carbone l'energia globale rimane inalterata, anche se si è trasformata in anidride carbonica e altri gas; però non possiamo bruciare nuovamente quel pezzo di carbone ottenendo lo stesso lavoro.

L'energia che può avere una qualche utilità per l'uomo è definita come la capacità a compiere lavoro. Ma quale energia? Soltanto quella disponibile o libera, ovvero quella che si può trasformare. Gli atomi dell'acqua del mare vibrano e si muovono perché l'acqua è a una certa temperatura, ma è impossibile *organizzarli* e sfruttare quell'energia; la dissipazione termica del mare non è disponibile, se non attraverso l'impiego di altra energia. E questo perché *il calore a bassa temperatura è un'energia degradata e non trasformabile*.

La distinzione tra energia disponibile e non disponibile (che più avanti definiremo rispettivamente come energia *a bassa* e *a alta entropia*) è stata introdotta per permettere alla termodinamica di tener conto del fatto che l'uomo può utilizzare solo *un particolare stato di energia*; tale distinzione non significa però che l'uomo possa sfruttare *effettivamente* qualunque energia disponibile, indipendentemente dal luogo e dalla forma in cui essa si trova. Perché l'energia disponibile abbia un qualche valore per gli uomini deve essere anche *accessibile*.

L'energia solare e i suoi sottoprodotti ci sono accessibili, ma in tutti gli altri casi dobbiamo impiegare lavoro e materiali per accedere a una fonte di energia disponibile. Scrive Georgescu-Roegen:

Se anche atterrasimo su Marte e vi trovassimo depositi di gas, quell'energia disponibile non sarebbe per noi accessibile dato che per portare un metro cubo di gas da quel pianeta ci vorrebbe più

dell'energia equivalente a un metro cubo di gas accessibile sulla Terra!²⁰

In altri termini, il primo principio è *quantitativo* e non ci dice nulla su ciò che avviene quando l'energia si trasforma.

SECONDO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA O LEGGE DELL'ENTROPIA

Le leggi che governano l'energia disponibile chiamano in causa il concetto di *entropia*. Se l'energia disponibile è la capacità di compiere lavoro, *l'indice* della quantità di energia *non disponibile* in un dato sistema termodinamico si chiama *entropia*. Questo termine venne usato da Clausius nella seconda metà dell'Ottocento ricavandolo dal greco *etropé, trasformazione* (aggiunse la *n* perché gli sembrava utile una certa analogia con la parola energia).

Il concetto è per certi versi molto semplice, potremmo esprimerlo con un esempio banale: se fai uscire il dentifricio dal tubetto, sarà molto difficile farcelo rientrare. Ovvero, il concetto di entropia implica che il passaggio dall'ordine al disordine avviene spontaneamente, il contrario no. Ma andiamo per gradi.

Un sistema termodinamico è un sistema macroscopico descritto attraverso parametri di stato quali la temperatura, il volume, la densità, la pressione e così via. Può essere *chiuso* se non scambia materia con l'ambiente, *isolato* se non scambia né energia né materia con l'ambiente, *aperto* se scambia energia e materia. La Terra, trascurando il fenomeno dei meteoriti, delle polveri e dei raggi cosmici, può essere considerato un si-

20/ Nicholas Georgescu-Roegen, *Energia e miti economici*, Boringhieri, Torino 1982.

stema chiuso ma non isolato perché riceve energia dal Sole (sorgente) e disperde energia verso lo spazio cosmico.

L'equilibrio termodinamico è cosa assai diversa dall'equilibrio in meccanica. Tiezzi spiega così la differenza tra i due tipi di equilibrio:

Lo stato di equilibrio in meccanica coincide con uno stato in cui un sistema materiale, soggetto ad azioni esterne e interne, resta in riposo o non risulta disturbato, uno stato di quiete caratterizzato da staticità: la statica viene infatti chiamata scienza dell'equilibrio. Ora uno stato statico o di riposo o di quiete è normalmente caratterizzato da conservazione e non da evoluzione, da uniformità e non da diversità. Viceversa gli stati biologici dei sistemi viventi sono da una parte caratterizzati da stabilità ed armonia (non necessariamente quiete e staticità) e dall'altra da comportamenti evolutivi e biodiversità. Per un sistema biologico, tendere allo «stato di quiete» significa andare (rapidamente e irreversibilmente) verso la morte. Lo stato di equilibrio per un sistema termodinamico coincide con la «morte termica» del sistema stesso – la *Wärmetode* dell'universo introdotta da Rudolph Clausius –, vale a dire con il degrado di tutta l'energia e con il massimo di entropia²¹.

La termodinamica si è sviluppata a partire da uno scritto di Sadi Carnot del 1824 sul rendimento *effettivo* delle macchine termiche. In passato molti inventori avevano inseguito il sogno di realizzare *il moto perpetuo*, ma già a partire dalla seconda metà del Settecento, prima ancora dell'enunciazione dei principi della termodinamica, l'Accademia delle Scienze di Francia aveva deciso di non prendere più in considerazione la proposta di macchine finalizzate all'obiettivo del moto perpetuo.

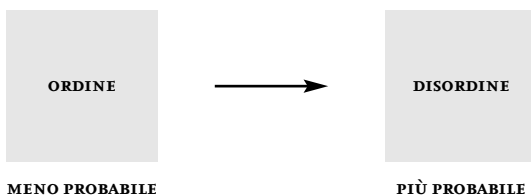
21/ Enzo Tiezzi, *L'equilibrio. I diversi aspetti di un unico concetto*, CUEN, Napoli 1995, pp. 5-7.

Se per il primo principio tutti i processi si possono svolgere secondo ambedue le direzioni (reversibilità), il secondo principio afferma che è *impossibile realizzare una trasformazione termodinamica il cui unico risultato sia il passaggio di calore da un corpo freddo a un corpo caldo*; ovvero, esso indica l'esistenza di un *verso privilegiato* nei fenomeni di trasformazione e di trasferimento di energia: l'energia termica fluisce *spontaneamente* dai corpi caldi a quelli freddi e non viceversa, l'energia di movimento può essere utilizzata nella forma di calore in cui *spontaneamente* si trasforma e non viceversa, e così via.

Se, allora, c'è un verso privilegiato di trasformazione dell'energia, qual è?

Alcuni processi si muovono in una sola direzione e non possono essere ripetuti (o riciclati) senza «costo»: si dice allora che sono irreversibili. Il carbone può essere bruciato una sola volta. Nel calore, nel fumo e nelle ceneri c'è la stessa quantità di energia presente all'inizio nel carbone, ma l'energia vincolata nei prodotti della combustione è tale che non è più disponibile per l'uso.

È come se mescolassimo tutti i colori della tavolozza: non riusciremmo più a dipingere alcunché poiché avremmo soltanto un impasto grigiastro e uniforme, cioè un disordine di molecole, mentre per fare un quadro occorrono colori diversi, cioè molecole raggruppate in ordine ²².



22/ Nicholas Georgescu-Roegen, *Energia e miti*, cit.

Il primo principio della termodinamica non tiene conto della distinzione tra energia disponibile ed energia non disponibile, essendo un principio *conservativo*. Potremmo, nel caso dell'esempio precedente, bruciare un pezzo di carbone, raccogliere le ceneri e il calore prodotto dalla combustione e ritornare al pezzo di carbone originario. Il secondo principio, a differenza del primo, è invece qualitativo.

La prima legge della termodinamica permette quindi che un qualunque processo possa verificarsi sia «in avanti» sia «all'indietro», in modo che tutto ritorni com'era all'inizio senza che rimangano tracce di quanto avvenuto. [...] L'irriducibile contrasto fra meccanica e termodinamica deriva dalla seconda legge, la legge dell'entropia. [...] L'entropia di un sistema chiuso (e la Terra è un sistema chiuso) aumenta continuamente (e irrevocabilmente) verso un massimo, cioè l'energia disponibile si trasforma continuamente in energia non disponibile finché non scompare del tutto²³.

Ogni qualvolta operiamo una trasformazione energetica (per esempio da energia chimica a energia meccanica, come nel caso dei motori a scoppio), il contenuto di energia disponibile diminuisce, ovvero non potremmo più ripetere la trasformazione nel senso inverso, perché proprio nella trasformazione parte dell'energia chimica si trasforma in calore che è energia degradata. E infatti un'auto non potrà mai muoversi somministrandole calore. Il contenuto di energia non più disponibile fa aumentare l'entropia del sistema.

L'entropia, dunque, misura il contenuto di energia non più disponibile o, in altre parole, la tendenza del sistema dall'ordine verso il disordine, che è la sua configurazione più probabile.

Quindi, in generale, possiamo dire che ogni sistema complesso, costituito da un numero elevato di componenti, tende

23/ Ivi, p. 30.

a evolvere spontaneamente verso il disordine (aumento di entropia). Per quale ragione?

Perché il disordine è la configurazione che ha la più alta probabilità di verificarsi nelle trasformazioni spontanee intrinsecamente irreversibili.

Le cose sono irreversibili solo nel senso che l'andare in una direzione è probabile, mentre l'andare nell'altra, anche se è possibile ed è in accordo con le leggi della fisica, non accadrebbe in un milione di anni, afferma Feynman²⁴.

E questo lo si osserva per esempio nell'espansione libera di un gas o nella diffusione di un soluto in un solvente. Se i sistemi tendono spontaneamente verso il disordine e la misura del disordine è l'entropia, possiamo affermare che:

L'entropia di un sistema chiuso aumenta continuamente (e irrevocabilmente) verso un massimo, cioè l'energia disponibile si trasforma continuamente in energia non disponibile²⁵.

L'entropia, dunque, è quel concetto che ci indica la direzione degli eventi, il massimo di entropia, che corrisponde allo stato di equilibrio (termodinamico) di un sistema; è uno stato in cui l'energia è completamente degradata e non è più capace di fornire lavoro.

In conclusione, il primo principio della termodinamica si occupa solo *del bilancio generale dell'energia*, il secondo principio invece si occupa dell'*uso dell'energia*, della sua disponibilità a compiere lavoro e della sua tendenza in natura ad andare verso forme degradate, inutili, non più utilizzabili. Da questo punto di vista ha ragione Einstein a considerare la se-

24/ A riferirsi all'affermazione del fisico statunitense è Tiezzi in *Tempi storici*, cit., p. 62.

25/ Georgescu Roegen, *Energia e miti*, cit.,

conda legge della termodinamica come la legge fondamentale della scienza; ha ragione Commoner a definirla come la nostra più profonda intuizione scientifica sul funzionamento della natura; ha ragione, infine, C.P. Snow ad affermare che non conoscere, in ambito scientifico, il significato del secondo principio della termodinamica è come ammettere, in ambito letterario, di non aver letto nemmeno un'opera di Shakespeare.

LA BIOSFERA, IL LUOGO SINGOLARE DELL'UNIVERSO CHE CONTRASTA IL DISORDINE

Ritorniamo al problema iniziale della nostra Biosfera che, si è visto, è un sistema termodinamico chiuso che riceve energia dal Sole (e non scambia materia con l'esterno). In questo sistema dovremmo assistere ad un processo di entropia crescente; ovvero, dovremmo essere di fronte a un sistema soggetto a passare dallo stato di ordine a quello di disordine. In realtà, come noto a tutti dall'osservazione del grande ordine che caratterizza la natura, avviene il processo opposto, dal disordine all'ordine. Come mai?

La funzione fotosintetica contrasta il degrado entropico in quanto tende a «mettere in ordine» la materia disordinata: la pianta preleva infatti materia disordinata (le molecole povere di energia e in agitazione disordinata dell'acqua e dell'anidride carbonica) e, grazie all'energia solare, la mette in ordine, la organizza costruendo strutture complesse²⁶.

E questo stesso processo accade per ogni sistema vivente, uomo compreso. Il paradosso – l'entropia che diminuisce – è

26/ Tiezzi, *Il capitombolo di Ulisse*, cit., p. 49.

solo apparente e dipende dal sistema preso a riferimento. Dal Sole arriva energia ad alta temperatura ovvero a bassa entropia, detta anche *neg-entropia* (entropia negativa). Nella Biosfera questa energia viene utilizzata per creare la vita, riducendo quindi l'entropia del sistema. Ma, al tempo stesso, dalla Biosfera esce calore a bassa temperatura (entropia in aumento). Se si fa un bilancio entropico, l'entropia complessiva aumenta nell'universo in linea con l'enunciato del secondo principio.

All'inizio degli studi sulla termodinamica sembrava che l'evoluzione biologica contraddicesse il secondo principio: se l'universo è soggetto ad una degradazione irreversibile (aumento di entropia), com'è possibile che nascano e si sviluppino *i viventi*, che presentano strutture estremamente ordinate, e che si evolvano nella direzione di un più elevato ordine e di minore entropia?

La contraddizione, dicevamo, è solo apparente. Consideriamo, per semplificare, un sistema formato da un gas e dall'ambiente con cui il gas scambia calore (gas+ambiente costituiscono nel loro insieme un sistema isolato). Inizialmente l'entropia di questo sistema isolato è minore, poiché il gas ha temperatura diversa da quella dell'ambiente; alla fine, quando il gas arriva ad avere la stessa temperatura dell'ambiente circostante, l'entropia complessiva (il disordine complessivo) è aumentata. Ma se il gas era inizialmente più caldo e nella trasformazione si è raffreddato, la sua entropia è diminuita, il suo ordine si è accresciuto a spese di un aumento del disordine dell'ambiente circostante. Lo stesso accade nei motori termici: viene prelevato calore da una sorgente calda e parte di questo calore viene trasformato in energia di movimento, aumentando così l'ordine del sistema.

Tuttavia, una parte del calore viene scaricata a temperatura più bassa alla sorgente fredda (ambiente), e all'interno di questa sorgente, che riceve calore, il disordine aumenta. Il massi-

mo che possa succedere con un motore perfetto – teoricamente – è che questo aumento di disordine compensi l'ordine provocato trasformando calore in energia di movimento, ma in pratica il disordine complessivo aumenta sempre. Dunque, anche se è possibile ottenere l'ordine che ci serve (energia meccanica), ciò avviene a spese di un aumento del disordine da qualche parte (calore riversato alla sorgente fredda).

In natura, i processi che fanno aumentare l'ordine, sia pure localmente, sono quelli che conferiscono al mondo la varietà e la capacità di alimentare il movimento e la vita. Consideriamo il *motore* dei cicli atmosferici naturali: abbiamo una sorgente, il Sole; le porzioni di terra o di mare colpite dai suoi raggi si riscaldano, parte dell'acqua evapora e l'aria a contatto si riscalda. Ma ciò non è sufficiente per creare un fenomeno di circolazione, affinché si abbia un fenomeno «ciclico» è necessario avere almeno due sorgenti, una calda da cui sottrarre calore e una fredda a cui cedere calore.

La sorgente fredda è rappresentata dallo spazio cosmico. La parte della Terra che via via affaccia verso il Sole si riscalda, quella non illuminata si raffredda perché emette energia verso lo spazio. Così gira il motore dei cicli naturali meteorologici. In qualche parte si genera ordine, laddove il calore diviene movimento; e il disordine viene riversato nella sorgente fredda, cioè disperso nello spazio cosmico.

Ricapitolando. *In un sistema isolato* l'entropia non può mai diminuire; se è sede di trasformazione irreversibile allora $dS > 0$, se invece la trasformazione è reversibile allora $dS = 0$, cioè rimane costante. Dunque, in generale, $dS \geq 0$ (l'Universo viene considerato un sistema isolato). *In un sistema chiuso o aperto*

$$dS = diS + deS$$

dove dS rappresenta la variazione di entropia globale del sistema; diS è la variazione di entropia positiva ($diS > 0$) scaricata dal sistema sull'ambiente; deS è la variazione (flusso) di entropia proveniente dall'esterno ed ha valore negativo ($deS < 0$) – neg-entropia –, destinata a compensare diS .

Anche il funzionamento del motore del *ciclo biologico* non sfugge a queste leggi. La Terra può essere considerata un sistema chiuso perché scambia energia con la sua sorgente, il Sole. Un organismo biologico o un ecosistema sono esempi di sistemi aperti; così anche un organismo *artificiale* come la città: essa riceve dal territorio e dall'ambiente in cui è immersa sia flussi di energia che di materia; a sua volta espelle nel territorio e nell'ambiente nuovi flussi di energia e rifiuti (ad alta entropia). Un importante passo per la conoscenza di questo tema è stato compiuto dal premio Nobel per la chimica Ilya Prigogine. Riportiamo sinteticamente alcune osservazioni fatte dallo scienziato:

1. i sistemi termodinamici in equilibrio sono una schematizzazione, poiché in natura non esistono, sono sempre lontani dall'equilibrio. Per quanto riguarda i sistemi non in equilibrio, non sempre accade che tendano al massimo disordine;
2. i sistemi viventi non sono isolati né chiusi: essi scambiano con l'ambiente energia e materia, prelevano cibo dall'ambiente e scaricano calore e rifiuti nell'ambiente;
3. i meccanismi elementari della vita e anche quelli più complessi sono di tipo non lineare;
4. gli esseri viventi presentano un'organizzazione e una struttura di tipo gerarchico: sostanze semplici si organizzano e formano sostanze più complesse.

La Terra, considerata un sistema *chiuso*, riceve un flusso con-

tinuo di energia esterna a bassa entropia dal Sole; una parte – si è detto – la espelle come energia ad alta entropia nello spazio cosmico; un'altra parte viene catturata tramite la fotosintesi delle piante e accumulata nella forma di energia chimica. Quindi la funzione fotosintetica contrasta il degrado entropico in quanto tende a «mettere in ordine» la materia disordinata: la pianta preleva infatti materia disordinata (le molecole, povere di energia e in agitazione disordinata, dell'acqua e dell'anidride carbonica) e, grazie all'energia solare, la mette in ordine, la organizza costruendo strutture complesse.

La fotosintesi dunque, sostiene Tiezzi, catturando energia solare e diminuendo l'entropia del Pianeta, costituisce la strada maestra dell'evoluzione biologica. E in ciò consiste la singolarità del pianeta Terra: è l'unico luogo nell'universo conosciuto dove l'entropia diminuisce.

Possiamo quindi dire che alcuni organismi – le piante – rallentano la degradazione entropica: soltanto loro sono in grado di assorbire energia solare e di trasformarla in energia vitale (chimica, ordinata) a bassa entropia, oppure di immagazzinarla nei combustibili fossili.

I depositi di combustibili fossili altro non sono, infatti, che i prodotti di scarto della trasformazione fotosintetica; sono stati seppelliti nel corso di milioni di anni sotto la crosta terrestre, non potendo, al contrario dell'energia reimpressa nello spazio, essere espulsi anch'essi nello spazio per ovvie ragioni gravitazionali.

Ecco perché utilizzare i combustibili fossili significa liberare nell'aria tutta la spazzatura che la natura ha accumulato nel corso di milioni di anni come conseguenza dell'attività fotosintetica. La natura aveva usato quelle sacche come pattumiere dell'attività biologica proprio per togliere il carbonio in eccesso dai cicli vitali e realizzare

quella giusta miscela di ossigeno e anidride carbonica che è stata fonte di evoluzione della vita²⁷.

Se le piante non avessero accumulato parte delle radiazioni solari, sarebbero state immediatamente dissipate in calore, in entropia elevata. Ecco perché adesso possiamo bruciare l'energia solare salvata dalla degradazione milioni di anni fa sotto forma di carbone, o pochi anni fa sotto forma di albero. Tutti gli altri organismi, al contrario, accelerano il cammino dell'entropia. In questa scala l'uomo occupa la posizione più elevata, e tutte le questioni ambientali si riducono essenzialmente a questo.

ENTROPIA ED ECONOMIA

Georgescu-Roegen (1906-1994) è stato un'economista, ma anche matematico, ecologo, scienziato e filosofo della scienza; soprattutto, grande innovatore e teorizzatore dell'incontro tra economia, biologia, fisica, all'insegna di un nuovo paradigma che potremmo definire «del limite» e fondatore di una nuova disciplina, la *bioeconomia*.

Così scrive di lui Roberto Pecchioli:

Il nucleo forte del pensiero di Georgescu è infatti la teorizzazione, anzi la scoperta, in termini epistemologici e pratici, che nessuna scienza umana può evitare di tenere conto dell'ineluttabilità delle leggi della fisica, ed in particolare del Secondo principio della Termodinamica, secondo il quale, in un sistema chiuso, alla fine di ogni processo, la qualità dell'energia, dunque la possibilità di un suo successivo riutilizzo, è sempre inferiore rispetto all'inizio.

27/ Tiezzi, *Il capitombolo di Ulisse*, cit., p. 72.

Qualsiasi percorso economico che produca merci o materiali [...] diminuisce la disponibilità di energia per il futuro²⁸.

I rapporti tra ecologia ed economia sono sempre stati difficili. In buona sostanza l'economia va in rotta di collisione con l'ecologia poiché tra i suoi costi non considera l'opera di distruzione sistematica dell'ambiente e delle risorse naturali. Per l'economia la natura e i suoi beni sono gratis e illimitati, tanto che è rimasta celebre la frase di Kenneth Boulding: «Coloro che credono fermamente che la crescita esponenziale può durare in eterno in un mondo finito, o è un pazzo o è un economista».

Le dimostrazioni a favore di questo insanabile contrasto sono molte, basterebbe ricordare come il PIL, l'indicatore per eccellenza del benessere di una nazione, non tiene conto affatto dei beni ambientali. Il mito della crescita infinita in un mondo limitato è un obiettivo senza senso che rischia di sbattere contro la crisi ecologica.

Il Prodotto interno lordo non misura istruzione, felicità pubblica, tempo libero, bellezza. A tal proposito, è rimasto celebre un passo del discorso tenuto dall'allora candidato alla presidenza degli Stati Uniti Robert Kennedy all'Università del Kansas il 18 marzo 1968, pochi mesi prima di essere ucciso:

non possiamo misurare lo spirito nazionale dall'indice Dow Jones né i successi del Paese sulla base del Prodotto Interno Lordo. Il PIL mette nel conto le serrature speciali per le nostre porte di casa, e le prigioni per coloro che cercano di forzarle. [...] Cresce con la produzione di missili e testate nucleari, comprende anche la ricerca per la disseminazione della peste bubbonica. Il PIL non tiene conto della salute delle nostre famiglie, non comprende la bellezza della

28/ Roberto Pecchioli, *Nicholas Georgescu Roegen, la bioeconomia e la legge dell'entropia*, «EreticaMente», 9 giugno 2005, www.accademianuovaitalia.it/index.php/cultura-e-filosofia/filosofia/20-roegen-e-l-entropia.

nostra poesia e la solidità dei valori familiari. [...] Non tiene conto della giustizia dei nostri tribunali, né l'onestà dei rapporti tra noi. Misura tutto, eccetto ciò che rende la vita veramente degna di essere vissuta²⁹.

Con il suo lavoro pubblicato nel 1971, dal titolo *la Legge dell'Entropia e il processo economico*, Georgescu approfondisce la questione posta in quel discorso e in queste pagine, stabilendo

una correlazione tra i processi economici e il secondo principio della termodinamica. Egli rivisita e corregge in chiave critica la teoria neoclassica. Con una lucidissima analisi mette in risalto quali sono stati gli errori dell'economia classica occidentale, fatti tanto dal capitalismo quanto dal comunismo, errori riconducibili al grosso limite della visione meccanicistica, che con le sue strette implicazioni nella tecnologia e nell'economia, sarebbero alla base della crisi ecologica, sociale e politica del limite della crescita. Il fatto che la popolazione non raggiunga un grado di soddisfazione adeguato alle sue necessità basilari genera una continua azione di sfruttamento dell'ambiente con un uso e un abuso che va ben oltre la disponibilità del capitale, ma raggiunge i limiti dell'esaurimento delle risorse diventando di fatto un problema di economia globale. È in questo senso che la bioeconomia si pone come uno strumento per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità e non come semplice strumento per determinare la direttrice dell'uso delle risorse naturali³⁰.

Purtroppo le intuizioni scientifiche di Georgescu-Roegen non ebbero alcun seguito e anzi furono ferocemente osteggiate dalla comunità accademica, tanto che i suoi meriti furo-

29/ *Ibid.*

30/ Miralba, *Nicholas Georgescu Roegen e la teoria della bioeconomia*, www.demetra.org/index.php/biografie/382-nicholas-georgescu-roegen-e-la-teoria-della-bioeconomia.

no riconosciuti solo nel campo dell'ecologia, mentre il suo pensiero fu totalmente oscurato in economia. Eppure, l'economista rumeno aveva intuito – con anni di anticipo rispetto alla pubblicazione del famoso *Rapporto del MIT* sui limiti dello sviluppo³¹ – che, considerato anche l'intero Pianeta come un sistema, un'economia votata alla sovrapproduzione e allo sfruttamento intensivo delle risorse è, termodinamicamente, un suicidio per via dell'accumulo di entropia, ovvero di disordine.

Il processo economico, come qualunque altro processo vitale, è irreversibile (e in modo irrevocabile); di conseguenza, non può essere spiegato in termini esclusivamente meccanici. È la termodinamica, tramite la legge dell'entropia, che riconosce la distinzione qualitativa, che gli economisti avrebbero dovuto fare fin dagli inizi, fra input di risorse dotate di valore (bassa entropia) e output di scarti privi di valore (alta entropia). Il paradosso che questo suggerisce, e cioè che il processo economico si limita a trasformare energia e materia di valore in scarti, viene facilmente e istruttivamente risolto³².

Le idee di Georgescu-Roegen sono state ben presto dimenticate e oggi lo scienziato non viene quasi neppure menzionato nei saggi di economia. Ma queste idee gli sopravvissero in altre forme: anche quando ne sono coscienti, ad esempio, i sostenitori della necessità di riciclare i rifiuti e di chiudere quanto più possibile i cicli naturali, infatti, sottendono il valore della legge dell'entropia. Specularmente, il modello di crescita illimitata trova ostacoli nella legge dell'entropia, che pone dei limiti insormontabili a questo modello, rivelandone l'irrazionalità.

31/ AA.VV., *I limiti dello sviluppo. Rapporto del System Dynamics Group Massachusetts Institute of Technology (MIT) per il progetto del Club di Roma sui dilemmi dell'umanità*, Mondadori, Milano 1972.

32/ Georgescu-Roegen, *Energia e miti economici*, cit., pp. 31-32.

Le intuizioni di Georgescu-Roegen si dimostrano attuali anche nell'odierna società consumistica – una società che tende alla distruzione di ciò che è stato appena pensato e realizzato, una mostruosa macchina che tutto distrugge nell'ansia del rinnovamento continuo (i telefoni cellulari ne sono solo un esempio).

Anche in questo caso la legge dell'entropia ci svela l'irriducibile insensatezza delle scelte imperanti nella società dei consumi: ci avverte che questo nulla verso cui tendiamo allegramente è l'alta entropia, il disordine massimo, la fine delle risorse.

CONCLUSIONI

La quantità di energia nell'universo è stata fissata fin dall'inizio dei tempi e tale rimarrà.

Ogni volta che l'energia viene trasformata da uno stato in un altro è necessario pagare un prezzo. Questo prezzo è rappresentato dalla perdita di energia disponibile per eseguire in futuro lavoro di un certo tipo. Il termine che descrive questo processo è *l'entropia*. Un aumento di entropia equivale a una diminuzione di energia disponibile. Ogni volta che accade qualcosa anche nel mondo naturale, una certa quantità di energia *si esaurisce* e non è più disponibile per produrre lavoro.

Questa energia non disponibile è ciò che generalmente si chiama *inquinamento*. L'inquinamento non è semplicemente il sottoprodotto dei processi produttivi, esso è la somma totale di tutta l'energia disponibile nel mondo che è stata trasformata in energia non disponibile. L'inquinamento, in sostanza, è un altro nome dell'entropia. I rifiuti possono essere considerati una forma di energia dissipata. Tale concetto deve essere molto chiaro soprattutto quando si parla di *riciclaggio*.

Molti credono che quasi ogni cosa che usiamo possa esse-

re completamente riciclata e riutilizzata, purché si riesca a mettere a punto una tecnologia appropriata. Questo non è affatto vero e il secondo principio della termodinamica ce lo spiega chiaramente; inoltre Carnot ci aveva già avvertito del fatto che in ogni situazione *esiste un limite teorico, indipendentemente dal livello tecnologico, che non può mai essere effettivamente raggiunto*.

Pertanto, anche se un riciclaggio più efficiente sarà essenziale per la sopravvivenza del Pianeta, non vi è alcuna possibilità di riciclare con un'approssimazione vicina al 100%! Inoltre, il riciclaggio necessita di nuova energia per la raccolta, il trasporto e la lavorazione dei materiali usati, e tutto ciò comporta un aumento di entropia totale dell'ambiente. Gli oggetti, dunque, possono essere riciclati solo a spese di nuove fonti di energia disponibile, nonché dell'aumento di entropia dell'ambiente nel suo insieme.

«Sembra che la vita sfugga alla degradazione entropica cui è soggetta la materia inerte», affermava Erwin Schrödinger. Per poi aggiungere che

la verità è che qualunque organismo vivente [e la Biosfera, dunque] si sforza semplicemente, in ogni momento, di ovviare alla propria continua degradazione entropica assorbendo bassa entropia ed espellendo entropia elevata. Chiaramente tale fenomeno non è precluso dalla legge dell'entropia che richiede solo che aumenti l'entropia di tutto il sistema (ambiente + organismo): finché l'entropia dell'ambiente aumenta più di quanto venga compensata l'entropia dell'organismo, va tutto bene³³.

33/ Erwin Schrödinger, *What is Life*, Cambridge University Press, Cambridge 1944, pp. 69-72.

In un articolo scritto per un quotidiano all'inizio del 2019, ho espresso sinteticamente i concetti descritti nei paragrafi precedenti. L'urgenza di questo articolo era stata dettata dalla storia di Greta Thunberg. La vicenda è ben nota, visto che in pochi giorni ha fatto il giro del mondo ridestando le coscienze assopite di governanti, politici e amministratori della cosa pubblica. Greta, appena sedicenne, aveva marinato la scuola per diversi giorni, piazzandosi davanti il Parlamento svedese con un cartello appeso al collo che richiamava l'attenzione sui cambiamenti climatici in corso. In seguito a questo episodio è stata indetta la grande manifestazione mondiale di protesta contro i cambiamenti climatici. L'iniziativa ha scosso a tal punto, almeno per il momento, gran parte dell'opinione pubblica che Greta è stata candidata al Premio Nobel per la Pace.

A porre l'attenzione su quello che ormai è sotto gli occhi – incuranti – di tutti non poteva che essere una adolescente, visto che gli adulti sono in tutt'altre faccende affaccendati. La crisi ambientale è certificata da tutti, dagli scienziati e dai meteorologi. Anche coloro che non vorrebbero riconoscerla sono stati smascherati dall'azione esemplare della giovane norvegese.

È vero, ci sono ancora i negazionisti, i terrapiattisti, i tolemei e i creazionisti americani, con buona pace di Darwin. Però a smentirli clamorosamente – purtroppo – sono gli stessi eventi atmosferici sempre più estremi, lo scioglimento delle calotte polari, la siccità di interi territori e le estati sempre più calde, causa di danni ambientali ingentissimi, di grandi migrazioni e di guerre. Perché molte delle guerre della nostra contemporaneità sono guerre per l'acqua, dovute alla scarsità di terre fertili.

Infine ci sono i tecnologi, coloro che hanno una fede inossidabile nel fatto che la tecnologia saprà risolvere ogni situa-

zione. A costoro bisognerebbe ricordare come ogni innovazione tecnica, sebbene risolva il problema per il quale è stata inventata, ne crea altri e più irrisolvibili. Ce lo ha insegnato per prima, nel 1962, Rachel Carson, nel suo libro *Primavera silenziosa*, a proposito del DDT, che uccideva efficacemente le mosche ma provocava, altrettanto efficacemente, il cancro.

Per costoro bastano un po' di inceneritori per risolvere il problema dei rifiuti, qualche auto elettrica per diminuire il livello di anidride carbonica (nelle sole città, naturalmente), qualche impianto fotovoltaico montato sul terrazzo di casa e così via. Ce la siamo sempre cavata; perché ora tutto questo ingiustificato allarmismo che mina le solide basi del nostro *Progresso e Benessere*? Un ragionamento simile a quello che avrebbero potuto fare i dinosauri: hanno abitato questo pianeta per 160 milioni di anni, perché mai avrebbero dovuto temere per la loro sorte? Il loro destino fu invece segnato dall'incompatibilità col Pianeta stesso: erano diventati ecologicamente insostenibili.

Il problema è che in ecologia non esistono scorciatoie. Non è un motto filosofico, ma una lezione severa che deriva dal Secondo Principio della termodinamica: ad ogni trasformazione energetica il contenuto di energia libera ancora trasformabile diminuisce inesorabilmente. Dunque, in sintesi, più ci muoviamo, più trasformiamo, meno energia utile rimane a nostra disposizione e non c'è nessun ritrovato tecnologico che può ingannare questo principio della fisica, che è anche alla base del vivente.

Siamo in pieno boom dell'auto elettrica, dell'ibrido, ecc., ma dovremmo chiederci da dove proviene questa energia elettrica che dovrebbe muovere i motori delle nuove auto. L'energia elettrica non esiste in natura, non ci sono miniere da cui si possa estrarre. Essa proviene da una trasformazione e, dunque, per la maggior parte, dalla combustione dei fossili.

Molti milioni di anni fa le grandi foreste sottrassero quantità enormi di anidride carbonica dall'atmosfera portando la composizione di quest'ultima ai livelli attuali, ovvero compatibili con lo sviluppo della vita. Quei «rifiuti» sottratti furono – sapientemente, potremmo dire – nascosti sotto le viscere della terra. Ora noi, specie arrogante, mossa da una *hybris* infinita, trivellando e scavando, stiamo riportando quei rifiuti (petrolio, gas naturale) alla luce e, immettendoli nell'atmosfera (ovvero invertendo il ciclo), stiamo ripristinando proprio le condizioni che impedivano lo sviluppo della vita. Da qui ciò che si chiama effetto serra, ovvero l'incremento di concentrazione dei gas che impediscono ai raggi infrarossi di uscire dalla Biosfera, aumentando così la temperatura del Pianeta.

Nel 2019, il segretario del Partito Democratico Zingaretti ha scritto una lettera di solidarietà a Greta e poi è corso a Torino a manifestare una uguale solidarietà con il Tav. Ecco uno dei modi «migliori» in cui gli adulti hanno recepito il messaggio di Greta – in una parola, ignorandolo, perché la *realpolitik* recita sempre i soliti mantra: «lasciateci lavorare, abbiamo problemi più urgenti, l'economia non si può fermare, poi ci occuperemo anche del Pianeta, non dovete metterci fretta!» Quando? Chiedono i ragazzi scesi in piazza in tutto il mondo: quando sarà ormai troppo tardi?³⁴

Ringraziamenti

Si ringrazia l'ing. Ada Ruggeri per aver riordinato le dispense del Corso di «Sviluppo sostenibile per l'Ambiente e il Territorio» rendendo più agevole per me la stesura di questo primo capitolo.

34/ Si veda Enzo Scandurra, *In ecologia non sono possibili scorciatoie*, «il manifesto», 19 marzo 2019.

L'Antropocene: le false narrazioni del neoliberismo

Enzo Scandurra

In principio era il nulla, poi qualcosa andò storto.

– Detto antico

La tecnologia serve a riparare i danni che senza la tecnologia non ci sarebbero.

– Detto moderno

L'ANTROPOCENE

Per indicare il nostro tempo, l'Olocene, si usa anche, e sempre più spesso, il termine Antropocene, coniato in origine dal biologo statunitense Eugene F. Stoermer (1934-2012) e diffuso dall'olandese Paul Crutzen, premio Nobel per la chimica nel 1995 per i suoi studi sull'atmosfera. Con il termine Antropocene si vuole indicare che la nostra epoca è determinata dalle attività dell'uomo, che stanno rapidamente modificando i tratti dell'ambiente, dai suoli al clima, all'esistenza delle altre forme di vita. Come ci informa Stefano Mancuso, l'idea che l'uomo stia contribuendo in modo determinante a modificare l'ambiente precede di molto Stoermer e Crutzen e risale al padre della geologia italiana, Antonio Stoppani (1824-1891), che nel 1873 indicò nell'attività umana una vera e propria

forza morfogenetica e propose di chiamare la nostra epoca «era antropozoica». Dopo Stoppani, l'idea fu ripresa e ampliata dal geochimico russo Vladimir Ivanovic Vernadskij (1863-1945) e dal gesuita e paleontologo francese Pierre Teilhard de Chardin (1881-1955)¹.

Da questa definizione appare evidente come siamo in presenza di un capovolgimento sempre più rapido che riguarda i tempi di trasformazione naturale del pianeta; ormai dettati soprattutto dall'attività antropocentrica.

Possiamo fissare la data del passaggio dall'Olocene all'Antropocene con l'avvio della III Rivoluzione Industriale del XVIII secolo, in concomitanza con

una svolta epocale nello sfruttamento e mercificazione della Natura e delle sue risorse, dando l'avvio a processi di produzione di merci realizzati in condizioni di temperatura e pressione, e attraverso reazioni chimiche artificiali, che l'ambiente naturale terrestre non è in grado di degradare².

La guida dell'evoluzione, che nelle epoche precedenti era nelle mani della natura, sembra passata in quelle dell'uomo con conseguenze che, almeno per il momento, appaiono inquietanti, poiché l'economia e la finanza, che guidano e controllano tutte le attività umane, sembrano agire sempre più in contrasto con i processi naturali, come insegna la sempre più preoccupante attenzione per il PIL.

1/ Giuseppe O. Longo, *Chi sono i nemici dell'Antropocene?*, «Riflessioni sistemiche», n. 20, giugno 2019, p. 132.

2/ Angelo Baracca, *Antropocene-Capitalocene-Nucleocene: l'eredità dell'Era Nucleare è incompatibile con l'ambiente terrestre (e umano)*, «Effimera. Critica e sovversioni del presente», 11 settembre 2018, <http://effimera.org/antropocene-capitalocene-nucleocene-leredita-dellera-nucleare-incompatibile-lambiente-terrestre-umano-angelo-baracca/>.

Di per sé, questo cambiamento non sarebbe necessariamente negativo, visto che la tecnologia ci offre molti vantaggi. Di fatto, però, i sistemi che governano la nostra vita e impattano sul Pianeta non sono guidati da saggezza sistemica, ma dipendono a loro volta dal potere, ovvero dai gruppi dominanti animati solo da ragioni di crescita dei loro profitti.

Innanzitutto, dobbiamo prendere atto che nello scorcio dell'ultimo secolo la tecnologia ha sorpassato la scienza, nel senso che la tecnologia non ne ha più bisogno, ma si accresce su se stessa.

Dobbiamo tenere a mente che la tecnologia non è una scienza che ha a che fare, sia pure con molte limitazioni, con come stanno le cose nel mondo. La tecnologia riguarda come il mondo deve funzionare perché i dispositivi siano di successo. Ha quindi un carattere prescrittivo e non descrittivo rispetto all'ambito cui si applica³.

Nel modo di operare moderno, dunque, non possiamo più fare ricorso a modelli teorici la cui sperimentazione elabora anche un giudizio sulla loro stessa efficacia. Mentre la scienza indaga il mondo e ci fornisce modelli per la sua rappresentazione (sebbene anch'essa sottoposta alla cultura dominante), i sistemi tecnologici modificano i nostri comportamenti indicandoci la strada da seguire senza alcuna verifica.

Il dibattito sulla scienza rischia di diventare sempre più confuso, contaminato da scientismo e segnato da un ritorno a pratiche che di scientifico hanno ben poco. Gli insegnamenti di Kuhn – che con *La struttura delle rivoluzioni scientifiche* del 1962 ha opposto alla concezione tradizionale della scienza come «esplorazione dell'ignoto» l'idea che il lavoro degli scienziati si limiti essenzialmente a rinsaldare e a emendare i

3/ Teresa Numerico, *Algoritmi, strumenti opachi*, «il manifesto», 30 giugno 2019.

paradigmi precedenti – e la lezione di Karl Popper – che nella *Logica della scoperta scientifica* del 1934 introduce il concetto di *falsificabilità* come criterio di demarcazione tra scienza e scientismo, definendo il secondo come una visione dogmatica e immutabile della prima – sembrano reperti di un passato sconosciuto.

Ritorna il mito della Scienza occidentale come unica forma di conoscenza scientifica, come nel recente *Patto per la Scienza*, manifesto promosso da Renzi e Grillo e sottoscritto da numerosi scienziati, che tenta di accreditare la tesi della neutralità della scienza contro la quale Marcello Cini spese la sua intera vita di scienziato.

L'UNICA SCIENZA (RENZI-GRILLO)

[N]el giro di un paio d'anni, cominció a nascere in alcuni compagni la convinzione che non fosse sufficiente fermarsi alla critica dell'uso capitalistico della scienza, ma che occorresse spingersi oltre fino ad esaminare se anche nel tessuto della stessa scienza – nei suoi contenuti e nei suoi metodi, nella scelta dei problemi da risolvere e nella definizione delle priorità da rispettare, nella stessa formulazione delle sue ipotesi e nella costruzione dei suoi strumenti – non si potessero rintracciare le impronte dei rapporti sociali di produzione capitalistici, nell'ambito dei quali essa viene prodotta. Una tesi del genere era dieci anni fa eretica – e lo è in parte tutt'ora per più di una ragione⁴.

Con queste parole Cini inizia il suo monumentale lavoro di critica alla presunta neutralità della scienza, che continuerà a svolgere fino alla sua morte, attraverso libri come *Un paradiso*

4/ Marcello Cini, Introduzione a Giovanni Ciccotti, Marcello Cini, Michelangelo de Maria, Giovanni Jona-Lasinio, *L'ape e l'architetto. Paradigmi scientifici e materialismo storico*, Feltrinelli, Milano 1976, pp. 18-19.

perduto (1994), *Dialoghi di un cattivo maestro* (2004) e *Il supermarket di Prometeo* (2006).

Ma il suo libro «eretico», con il quale pone le basi essenziali della critica alla neutralità della scienza, è indubbiamente *L'ape e l'architetto*, scritto a più mani nel lontano 1976.

Questo tipo di sviluppo della scienza e della tecnologia è perciò intimamente interconnesso allo sviluppo della società capitalistica e, mentre ne condiziona e ne determina alcuni aspetti fondamentali, aprendo nel suo seno nuove contraddizioni nel momento in cui permette di superarne altre, ne è a sua volta condizionato e subordinato. Entra in crisi perciò la concezione che considera la scienza e la tecnica strumenti neutrali di progresso della società, indipendentemente dai rapporti sociali, e che postula un processo di sviluppo scientifico che segue una propria dinamica interna, soggetta a proprie leggi, dinamica che può essere tutt'al più favorita o ostacolata dalla struttura della società e dai suoi ritmi di sviluppo, ma non alterata o determinata nella sostanza⁵.

La scienza, in sintesi, è un insieme di paradigmi ritenuti validi dalla comunità scientifica (con Kuhn), in attesa di essere soppiantati da altri e più autorevoli paradigmi (la scienza è *falsificabile*, per dirla con Popper).

Quando, per errori di calcolo, sembrava che alcune particelle nel tragitto dalla Francia al Gran Sasso avessero superato la velocità della luce, alcuni giornalisti chiesero a Giorgio Parisi che cosa sarebbe successo alla teoria di Einstein. Parisi rispose con molta calma che innanzitutto bisognava essere certi di quei risultati e, se così fosse stato, nessuna paura, quel paradigma della velocità della luce insuperabile sarebbe stato cambiato e con esso l'intera teoria di Einstein (non fu così, e la corre-

5/ Ivi, p. 26.

zione degli errori di calcolo dimostrò che nessuna particella aveva viaggiato a una velocità superiore a quella della luce).

Con queste premesse, ci si può anche spingere a dire che la scienza è tutto sommato un *racconto* sempre aggiornabile e modificabile. Questo, ovviamente, non significa che chiunque possa affermare qualsivoglia teoria senza che sia certificata da esperienze o teorie dimostratesi più efficaci a rappresentare un dato fenomeno.

Ma, nonostante il lavoro di Marcello Cini, già a partire dagli anni Settanta, la tesi della non-neutralità della scienza e della sua falsificabilità viene costantemente messa in discussione dagli scienziati, si chiamino oggi terrapiattisti, negazionisti o nuovi stregoni.

Tanto più sembra un ritorno al passato il *Patto trasversale per la Scienza* firmato nel 2019 da Beppe Grillo e Matteo Renzi, di cui il rappresentante più autorevole è l'immunologo Roberto Burioni.

Il famigerato Patto è stato condiviso da molti scienziati, a difesa di una scienza unica, «nel riconoscimento che il progresso della Scienza è un valore universale dell'umanità, che non può essere negato o distorto per fini politici o elettorali». Nel patto le forze politiche si impegnano a «sostenere la Scienza come valore universale di progresso dell'umanità, che non ha alcun colore politico», ma anche a «governare e legiferare in modo tale da fermare l'operato di quegli pseudoscienziati, che, con affermazioni non-dimostrate e allarmiste, creano paure ingiustificate tra la popolazione nei confronti di presidi terapeutici validati dall'evidenza scientifica e medica».

L'affermazione secondo la quale esiste una «Scienza Unica», indiscutibile, che condanna al rogo chiunque osi con-

6/ Giorgio Ferrari, Angelo Baracca, *Un patto scellerato in nome della scienza*, «il manifesto», 11 gennaio 2019.

futarla, sebbene possa sembrare banale e ovvia – ma, come recita un proverbio, «nelle pieghe si nasconde Dio» –, rimanda indietro le lancette della storia – quasi un ritorno alla “caccia alle streghe”. Una semplificazione inaccettabile che rimette in campo teorie deterministiche e meccanicistiche, proprio quelle da cui l’epistemologia della scienza si era da tempo afrancata.

FALSE NARRAZIONI

Lo Sviluppo non può essere fermato: questo recita il mantra liberista che per trovare consensi inventa letteralmente false narrazioni a difesa dei suoi interessi. Secondo i suoi sostenitori, la *Scienza* non ha alcun colore politico proprio come lo *Sviluppo* che ne consegue. E lo Sviluppo dipende in gran parte dalla manipolazione e manomissione della *Natura* (oltre che generare insopportabili disuguaglianze sociali). Esaminiamo alcune di queste false narrazioni che costituiscono un vero e proprio inquinamento scientifico.

Algoritmi e intelligenza artificiale

Nel 2019 due incidenti aerei, della Lion Air e dell’Ethiopian Airlines, dovuti ad alcuni difetti nel sistema informatico in dotazione degli aerei della Boeing 737 Max, provocano ben 346 morti. In sintesi, il software in dotazione degli aerei, che avrebbe dovuto aiutare i piloti nelle fasi di decollo e di atterraggio, costringe invece l’aereo a rapide picchiate, impedendo al tempo stesso ai piloti di riprendere il corretto assetto di stabilizzazione.

La nostra vita è sempre più regolata o controllata da sistemi informatici. Afferma Giuseppe Longo in proposito:

i rischi tecnologici non sono più soltanto conseguenza di errori accidentali, ma sono intrinseci ai processi di produzione, e quindi ineliminabili: ciò è dovuto soprattutto alla complessità e alla conseguente fragilità della tecnologia. Più un apparato è complesso più è facile che si guasti (se un dispositivo non c'è non si rompe). Inoltre, per la naturale taccagneria degli imprenditori e degli umani in genere, si tende ad evitare le costose protezioni delle apparecchiature più delicate e vitali. Si osservi, per converso, che i processi naturali sono caratterizzati da forti dosi di ridondanza, cioè da abbondanti strutture di riserva. Per esempio il cervello può subire incidenti e menomazioni anatomiche anche notevoli senza che le sue prestazioni siano compromesse, proprio per l'abbondanza di circuiti vicarianti. Ma la ridondanza costa e l'uomo tende a risparmiare, quindi a non cautelarsi contro i guasti: si genera così una miscela di elevata complessità e di scarsa protezione che si traduce in fragilità, dunque in un'alta probabilità di incidenti⁷.

Questo saggio ammonimento è spesso ripetuto, magari con espressioni più semplici, da associazioni ambientaliste ed esigui gruppi politici, senza che mai vengano ascoltati o presi in considerazione.

Chi si ricorda più, ad esempio, del progetto Mose per la laguna di Venezia? Quella mostruosa creatura avrebbe dovuto salvare la città dal fenomeno dell'acqua alta. A Venezia se ne discusse molto e molti anche a sinistra la consideravano assolutamente necessaria, opponendosi a chi invece sosteneva che quella grande opera si sarebbe insabbiata, non soltanto metaforicamente. I suoi detrattori vennero considerati i nemici della città, coloro che non avevano cura delle sorti di quel luogo unico nel mondo. Sono stati spesi miliardi e altri si continuano a spendere senza che la città ne abbia tratto alcun be-

7/ Longo, *Chi sono i nemici dell'Antropocene?*, cit., p. 132.

neficio. Si sarebbe dovuto piuttosto riprendere la manutenzione dei canali, come avveniva in passato, e lasciar perdere quel faraonico progetto.

Ma tutti, a sinistra e a destra, continuano, nonostante gli innumerevoli fallimenti, a promuovere le Grandi Opere. Ora sono di moda gli algoritmi, strumenti opachi che dovrebbero proteggere le nostre vite o prendere al nostro posto decisioni che noi stessi non siamo in grado di prendere.

Ma che cosa sono gli algoritmi?

A tutt'oggi non esiste, nell'ambito delle scienze dell'informazione, una definizione che possa dirsi rigorosa. Possiamo tuttavia tentare una definizione debole, ovvero definire l'algoritmo come una successione di passi riproducibili da un esecutore meccanico capace di trasformare una configurazione di stati iniziale in una finale.

Scrive Teresa Numerico:

quando gli algoritmi emettono i loro giudizi, vengono invece considerati neutrali e affidabili di per sé solo per il fatto che i loro metodi sono rappresentati attraverso sistemi matematici e logici. Ci affidiamo agli algoritmi sempre di più, sebbene sappiamo che sono agenti artificiali opachi e che aziende private, con i loro scopi di guadagno, li hanno prodotti. L'intelligenza artificiale è intessuta di questi strumenti opachi e sta diventando sempre più importante anche nel supportare la presa di decisione umana⁸.

Gli algoritmi, dunque, proprio per il loro carattere opaco, non consentono di fornire spiegazioni per ciò che attiene il loro scopo o la loro decisione. Sottraggono il potere di prendere decisioni ai cittadini – nel loro interesse, si dice –, tanto più quando sono coperti dalla segretezza del metodo. Ma più

8/ Numerico, *Algoritmi, strumenti opachi*, cit.

spesso possono danneggiarli senza spiegare perché accada, come nell'esempio degli incidenti degli aerei della Boeing.

SMART CITY PER CHI?

L'aggettivo *smart*, così come *sostenibile*, viene ormai associato a qualsiasi cosa, da un frigorifero a una conversazione aziendale: si è ridotto, cioè, a un aggettivo qualificativo privo di sostanza, retorico ma proprio per questo ammiccante. Nel report *Mapping smart cities in the EU* del 2014, la *smart city* è definita «una città che cerca di affrontare le sue emergenze più significative attraverso l'utilizzo intenso e innovativo delle tecnologie digitali»⁹.

Secondo Benedetto Vecchi «centrali sono, infatti, le macchine, gli algoritmi, non le relazioni sociali che sono alla loro base. [...] [L]e *smart city* alimentano automatismi nella *governance* della metropoli che favoriscono i grandi monopoli della Rete»¹⁰. Anche in questo caso ci troviamo di fronte a una narrazione neoliberista finalizzata a una totale consegna delle città nelle mani del mercato e delle sue piattaforme digitali, Airbnb, Google, Uber, Facebook, ecc., così come dimostrato dal libro di Francesca Bria e Evgeny Morozov dedicato alle *smart city*¹¹.

Nella loro falsa narrazione le *smart city* sono città concepite per aiutare i loro abitanti (considerati poco intelligenti) ad affrontare con sistemi intelligenti i grandi problemi delle città del XXI secolo; problemi quali lo smaltimento dei rifiuti, la mobilità, i servizi sanitari, l'inquinamento, le emissioni nocive ecc. Perciò il tema delle *smart city* è molto ben foraggiato

9/ Giovanna Sissa, *Giulio De Petra, Smart City a chi?*, «Luoghi comuni», n. 1, I, aprile-maggio 2019, p. 59.

10/ Benedetto Vecchi, *Narrazioni ambigue per "città intelligenti"*, «il manifesto», 25 ottobre 2018.

11/ Francesca Bria, *Evgeny Morozov, Ripensare la smart city*, Codice, Torino 2019.

dalla Comunità europea nei programmi di ricerca accademici, nei convegni, nei workshop, nelle pubblicazioni scientifiche, senza che venga mai reso esplicito cosa si intenda per *smart city*.

Tutti devono trovare spazio nella loro *smart city*. Ma, soprattutto, i tagli ai bilanci delle città impongono a volte agli amministratori locali ed ai politici delle soluzioni fantasiose, cercando nelle aziende un sostegno che non può essere totalmente disinteressato. [...] A raccontare la *smart city* sono anche, con entusiasmo talvolta inversamente proporzionale alla competenza, politici e sindaci, che coprono con la retorica della modernità digitale la povertà sostanziale dei loro programmi elettorali, e, una volta eletti, la mancanza di una effettiva capacità di trasformazione socialmente utile. Talvolta i patti sottoscritti a livello locale con le grandi imprese del digitale diventano un risultato politico di cui vantarsi, spesso, come vedremo, senza alcuna consapevolezza dell'enorme squilibrio tra cosa si è davvero concesso e cosa si è ottenuto¹².

Ma dotare le città di sistemi intelligenti non può supplire la mancanza di idee su cosa sia una città e a quali modelli essa dovrebbe improntarsi.

La fatiscenza delle infrastrutture, come la deindustrializzazione, producono in molti centri urbani dei cambiamenti epocali a cui una città deve trovare modo di adeguarsi. Anche i cambiamenti ambientali, solo apparentemente imprevisti, sono in rapido aumento. Il crollo di un ponte autostradale strategico ha cambiato una città storica del triangolo industriale italiano: Genova è diventata, di fatto, tre città¹³.

12/ Sissa, De Petra, *Smart City a chi?*, cit., p. 57.

13/ Ivi, p. 58.

Di fatto la gran mole dei dati accumulati nei sistemi informatici viene utilizzata da aziende e gruppi di potere espropriando i cittadini del loro uso e assuefacendoli sempre di più a sistemi che non si possono controllare. È proprio l'opposto di un controllo democratico dal basso di beni comuni come acqua, salute, inquinamento.

OLIMPIADI SOSTENIBILI

Nell'estate del 2019, il CIO (Comitato olimpico internazionale) ha stabilito che i giochi olimpici mondiali si svolgeranno a Milano-Cortina, preferendo le due città italiane alla capitale svedese. Una vera e propria ondata di giubilo ha salutato la scelta del CIO – un'esultanza che ha avuto aspetti spettacolari: finalmente il Paese riparte!

Siamo in emergenza climatica e non c'è alcun bisogno di scorrere i quotidiani e i telegiornali per accorgersene: l'emergenza è sotto gli occhi di qualsiasi cittadino. La desertificazione colpisce oggi 3,2 miliardi di persone, 75 milioni sono i profughi in fuga dai loro Paesi d'origine (diretti soprattutto verso i Paesi confinanti); non si riesce a venir fuori dall'accoppiata petrolio/auto che inquina le nostre città. In economia, la crisi, almeno in Europa, sembra cronicizzata, malgrado le nefaste misure dell'austerità; e l'Italia rischia di diventare una sorvegliata speciale. Così, il Movimento di Greta Thunberg, *Fridays for Future*, fa proseliti in tutto il mondo, e nella sola Svezia sono nati i sostenitori del movimento *no-aereo*, considerato un mezzo fortemente inquinante.

In questo contesto, le Olimpiadi sono un evento sostenibile?

La retorica recita sempre lo stesso ritornello: queste Olimpiadi sono *low-cost*, sono sostenibili, aiutano l'economia, fanno bene alla crescita, fanno bene al Paese (al Nord sempre

più staccato dal Sud), aumentano il turismo (ce n'era proprio bisogno!), sono l'occasione di un vero e proprio rinascimento, sono una festa, favoriscono la felicità pubblica (anche questo è stato detto) e, soprattutto, promettono tanti occupati in più.

Di fronte alla grancassa dei poteri in ballo, ogni tentativo di fare chiarezza è destinato a fallire e ogni persona che avanza dei dubbi può essere passibile di fucilazione sul campo.

Quindi, lo sviluppo delle nostre città martoriate – Roma, Firenze, Venezia, Milano, ecc. – è sempre più affidato a un turismo che le ha ridotte alla stregua di parchi a tema, ai Grandi Eventi e alle Grandi Opere con cui investire, privatizzare, far ripartire l'economia, modernizzare.

Ma, ammesso anche che questa vana retorica sia fondata su un qualche pur effimero elemento di verità (uno studio recente ha dimostrato che tutte le città dove si sono svolte le Olimpiadi sono piene di debiti contratti in quelle circostanze), di che tipo di sviluppo si parla e quali luoghi sono interessati da questo sviluppo?

Per quanto riguarda le città dei giochi olimpici invernali, ad esempio, Cortina è sempre stata famosa come luogo di ritrovo e residenza dei super ricchi; e anche Milano, forse, di giochi olimpici non ne aveva poi un gran bisogno visto che aveva già ospitato l'Expo nel 2015. Finalmente riparte l'edilizia tanto bistrattata dai sostenitori del *consumo di suolo zero*, ma dove riparte? Non dalle zone terremotate dove ce ne sarebbe davvero bisogno, ma proprio da quei luoghi dove non serve.

L'abbraccio irenico tra gli avversari – Sala del PD, i governatori leghisti del Veneto Zaia e della Lombardia Fontana e il grande affabulatore Malagò – la dice lunga sul patto della «ricostruzione» e sul presunto rinascimento che si è già messo in moto per effetto dei giochi invernali. Basta poco perché destra e sinistra si trovino d'accordo e perseguano gli stessi obiettivi.

Le associazioni ambientaliste delle Dolomiti fanno notare che il «carico» antropico è tutt'altro che sostenibile poiché, nelle ultime edizioni dei giochi, gli atleti coinvolti sono stati oltre 3000, seguiti da altrettanto allenatori e tecnici di squadra e da oltre 1000 commissari e tecnici CIO, cui vanno aggiunti i volontari e gli spettatori. Tutto ciò non è sopportabile da un territorio come quello dolomitico, la cui bellezza è pari solo alla sua fragilità.

Per la città di Cortina, inoltre, il Contratto (*Host city contract*, art. 33 Carta Olimpica) può diventare un contratto capestro con il quale il CIO detiene il manico del coltello e la città può stringere solo la lama, rimettendosi alle richieste del primo.

Dall'altra parte restano l'osso d'Italia – gli Appennini condannati ad uno spopolamento infinito e, dunque, ad un degrado irreversibile; i mille paesi del Sud che si stanno svuotando; le aree terremotate e quelle soggette a rischio idrogeologico. Per loro nessuno sviluppo, le Olimpiadi invernali le vedranno in Tv, insieme agli effetti dei cambiamenti climatici, allo scioglimento dei ghiacci.

Molti anni fa Giovanni Franzoni, animatore della comunità di San Paolo (basilica della quale era stato abate) scrisse un libro: *Fate riposare la terra*, dove si chiedeva una moratoria per le ferite inferte a questo pianeta che continuiamo a provocare. È questo l'appello che ancora oggi dovremmo rivolgere?

IL MITO DELL'IDROGENO E DELLE AUTO ELETTRICHE

L'accoppiata auto/combustibili fossili è ormai riconosciuta come insostenibile. I gas di scarico aumentano progressivamente la concentrazione dei gas serra. Inoltre, il bene simbolo di libertà negli anni Cinquanta/Sessanta – l'auto – si è trasformato in una specie di incubo per le nostre città. In quasi

tutte le città del mondo si celebrano le giornate senza auto, nella speranza che prima o poi si abbandoni il mito dell'auto e ci si converta al piacere del camminare. Ma per ora, queste futili celebrazioni sono solo simboliche e non inducono a una riflessione severa. D'altra parte, c'è la preoccupazione che il calo delle vendite nella produzione di auto possa mettere in seria crisi le economie di tutto il mondo.

Nel 2002 fece una certa eco mediatica la pubblicazione del libro di Jeremy Rifkin, *L'economia dell'idrogeno*; economia che avrebbe nel futuro prossimo sostituito i combustibili fossili: carbone, petrolio e gas naturale in via di esaurimento. Per un momento si è addirittura paventata l'idea di una «civiltà all'idrogeno» contrapposta a quella del petrolio. Un intero volume era dedicato alla possibilità di sostituire i combustibili fossili con questa nuova risorsa.

L'idrogeno non è un'energia, bensì un *vettore* al pari del vettore elettricità, consente cioè di trasportare energia da una parte all'altra e di consumarlo nell'uso finale (per esempio come combustibile di auto), ma non esiste in natura, e la sua produzione, il suo trasporto e la sua utilizzazione comportano una serie di processi in cui parte dell'energia si dissipa (ancora una volta si dimostra che il secondo principio della termodinamica non è eludibile).

Siamo di nuovo al punto di partenza: come produrlo?

1. Possiamo decomporre l'acqua, ma per farlo occorre somministrare energia;
2. lo si può ricavare dagli idrocarburi fossili, separandolo dal carbonio con vari processi, anch'essi consumatori di energia.

Il «vantaggio» dell'idrogeno rispetto ad altre fonti energetiche consisterebbe soprattutto nel ridurre l'inquinamento nelle

grandi città (causato da autoveicoli e riscaldamento elettrico), poiché la combustione con aria dell'idrogeno produce solo vapore acqueo, e non biossido di carbonio.

Come vettore di trasporto di energia, l'idrogeno entra direttamente in concorrenza con quello elettrico che, però, usa infrastrutture già esistenti e collaudate (gli elettrodotti), consistenti in una fitta rete di adduzione. Inoltre, «per ridurre a zero le emissioni nelle aree fortemente inquinate (centri urbani) la soluzione migliore è la trazione elettrica non solo applicata ai mezzi pubblici ma anche a quelli privati»¹⁴.

In sostanza, la tanto proclamata *rivoluzione dell'idrogeno* è risultata poco meno di una «balla» dettata da effimere e ben interessate motivazioni di ricerca:

La prospettiva dell'idrogeno fa comodo a molti. I politici sia a livello locale che centrale sono propensi, salvo rare eccezioni, ad elargire finanziamenti alle ricerche sull'idrogeno; è questa una scelta comoda proiettata in un futuro lontano pertanto poco impegnativa, ma pagante nell'immediato in termini di consenso. Gli ambientalisti, che puntano sempre al futuribile utopico, vedono di buon occhio l'idrogeno, l'ennesima chimera che garantisce l'immobilità e mancanza di concretezza e non analizzano criticamente se è davvero positiva per l'ambiente. Non pochi ricercatori, pur con posizioni sfumate e differenti, vedono nelle ricerche sull'idrogeno l'occasione buona per acquisire facili finanziamenti e ne fruiscono alimentando però la disinformazione e fornendo un avallo scientifico non sempre meritato. Chi assume nei confronti dell'idrogeno una posizione critica o comunque scettica è additato spesso come «negazionista», oscurantista e osteggiatore del

14/ Gian Paolo Beretta, Ernesto Pedrocchi, *Confronto tra i vettori elettricità e idrogeno*, «Osservatorio per l'energia Mario Silvestri», n. 2, 2005, p. 74.

progresso e vincolato al mantenimento dello status quo da non ben definiti interessi economici¹⁵.

INCENERITORI O TERMOVALORIZZATORI

Il problema dello smaltimento dei rifiuti è diventato il problema principale delle grandi città attorno al quale ruotano giganteschi problemi economici e profitti. La soluzione è nota da tempo: incidere sulla produzione delle merci in modo da ridurre alla fonte i materiali (plastica, imballaggi) che vengono successivamente scartati. Gli stessi beni prodotti dovrebbero essere realizzati, per quanto più possibile, con materiali riciclabili.

Infine, a valle del prodotto, la soluzione è quella del riciclo dei rifiuti, ovvero la raccolta differenziata. I rifiuti rappresentano lo specchio di una società consumistica, tanto che Guido Viale ha sostenuto che il maggiore «esperto» della società dei consumi è l'operatore ecologico che quotidianamente svuota i cassonetti nei camion di raccolta e che, pertanto, conosce bene gli effetti di questa società¹⁶.

Il riciclaggio, per le ben note leggi della termodinamica, non può mai essere totale. C'è sempre un prodotto di scarto che non può più essere utilizzato e che pertanto va messo in discarica. Ma ridurre la quantità di questo scarto è l'obiettivo di ogni buona società o amministrazione pubblica.

Attualmente i sistemi di smaltimento dei rifiuti sono rappresentati dalle discariche e dagli inceneritori, eufemisticamente chiamati anche *termovalorizzatori*. Quanto alle discari-

15/ Ivi, pp. 72-73.

16/ Si vedano in proposito i libri di Viale: *Un mondo usa e getta. La civiltà dei rifiuti e i rifiuti della civiltà* (Feltrinelli, Milano 1994), *La civiltà del riuso. Riparare, riutilizzare, ridurre* (Laterza, Roma-Bari 2010), fino al più recente: *La parola ai rifiuti. Scrittori e letture sull'aldilà delle merci* (Edizioni Interno 4, Rimini 2019).

che c'è poco da dire, si tratta di un sistema primitivo di smaltire i rifiuti con danni incalcolabili (inquinamento delle falde, inquinamento dell'aria, ecc.).

Per molto tempo si è pensato che il rimedio totale fosse l'inceneritore, chiamato termovalorizzatore quando consente di recuperare in minima parte il calore prodotto dalla combustione dei rifiuti. Ci sono diversi motivi per cui questo smaltitore di rifiuti risulta assolutamente sconsigliabile.

Innanzitutto, perché brucia solo sostanze dotate di un certo potere calorifero (plastica, carta, gomma) e, in quanto tale, dis-incrementa la raccolta differenziata poiché la plastica, la carta e la gomma sono quasi le uniche sostanze che possono essere riciclate. Inoltre, è una macchina (come gli altiforni) che non può essere mai spenta, cosicché, se nella regione dove è collocato questo tipo di rifiuti scarseggia, bisogna raccogliere rifiuti in altre regioni. In questo modo, l'inceneritore alimenta il business dei rifiuti. E ancora, è difficile controllare il processo di combustione in modo che non avvenga produzione di diossina (qualora si immettano nell'inceneritore sostanze con scarso potere calorifero).

Per quanto riguarda il recupero di energia sotto forma di calore, ci sono forti dubbi che quel tipo di impianto produca più energia di quanto risulti necessario per alimentarlo.

BIOMASSA

In passato ci sono state grandi deforestazioni che, in alcuni casi (vedi l'Isola di Pasqua¹⁷), hanno addirittura segnato la fine di interi popoli: dal 1800 a oggi è stato deforestato un miliardo

17/ Una tesi molto accreditata sulla scomparsa degli abitanti dell'isola di Pasqua è quella di Jared Diamond (Collasso, Einaudi, Torino 2005): «Gli abitanti di Pasqua costituiscono un chiaro esempio di società che si autodistrusse attraverso lo sfruttamento eccessivo delle sue risorse».

di ettari di foreste, una superficie pari a quella del continente europeo. François-René de Chateaubriand (1768-1848) scrisse che «[l]e foreste precedono i popoli, i deserti li seguono». La funzione delle grandi foreste è nota: assorbono grandi quantità di CO₂, stoccando il carbonio contenuto nella biomassa nella profondità della Terra.

Gli alberi e le grandi foreste svolgono un ruolo fondamentale nell'equilibrio della Biosfera e, in più, assolvono anche altre funzioni importanti come la protezione dai dissesti idrogeologici, la conservazione degli habitat naturali che proteggono gli animali e le specie vegetali dal rischio di estinzione. Nonostante questo sia ben noto, sia gli Stati Uniti sia l'Unione Europea continuano a finanziare l'uso della biomassa, colture agricole per i biocarburanti e biomassa legnosa, quale energia «rinnovabile e sostenibile»¹⁸.

La direttiva europea per le energie rinnovabili RED II (*Renewable Energy Directive*), infatti, prevede e incentiva l'uso della biomassa forestale per la produzione di energia. Nel dicembre 2017 prestigiosi nomi della scienza, tra i quali alcuni responsabili del rapporto sul clima del Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico (IPCC: *Intergovernmental Panel on Climate Change*), inviarono una lettera aperta all'Unione Europea, nella quale denunciavano un errore concettuale nelle assunzioni alla base dell'uso della biomassa legnosa come vettore energetico sostenibile e invitavano l'Unione Europea ad abbandonarne l'uso.

18/ Molte delle considerazioni fatte in questo paragrafo si riferiscono all'articolo di Tiziano Gomiero, Biomassa. Un mito pericoloso, «Ytali», 21 marzo 2019. Si veda anche: <https://scholar.google.it/citations?user=DjwZWUgAAAAJ&hl=en>, www.researchgate.net/profile/Tiziano_Gomiero, www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6507577820

Nel gennaio 2018, ben ottocento scienziati europei sottoscrivevano una lettera indirizzata al Parlamento europeo in cui si chiedeva di rivedere le politiche energetiche in riferimento all'uso della biomassa forestale, lanciando l'allarme sugli effetti devastanti di questa direttiva per il patrimonio boschivo europeo.

Anche in Italia, scienziati afferenti il gruppo «Energia per l'Italia» si sono espressi in maniera molto critica sull'uso della biomassa a fini energetici dichiarando che «[i] biocarburanti non possono giocare un ruolo importante nella transizione energetica semplicemente perché l'efficienza della fotosintesi naturale è molto bassa (0,1-0,2%) e la ricerca scientifica mostra che non è possibile aumentarla in modo significativo». Inoltre, essi hanno affermato che la nuova legge forestale del 2018 (*Testo Unico Forestale* o TUF) ha abbracciato l'idea che la biomassa possa rappresentare un vettore energetico sostenibile (forse per la necessità di adeguarsi alla direttiva europea), che è stata imposta ai Paesi e ai cittadini europei senza alcun dibattito sociale e senza una seria valutazione della letteratura scientifica.

Detto in altri termini, il TUF favorisce in modo incondizionato e sistematico il taglio esteso di boschi e aree fino ad oggi protette, per l'utilizzo delle masse legnose a fini energetici nelle centrali a biomasse.

In termini di efficienza le biomasse sono assolutamente inferiori all'energia prodotta dai fossili. Ma qui c'è un'ulteriore considerazione da fare, ovvero l'aumento dell'uso della biomassa significa solo che in un futuro prossimo l'energia sarà sempre più costosa, con un danno all'economia del paese (a meno di non reintrodurre la schiavitù, che comunque non basterebbe a rendere competitiva la biomassa con il fossile). Promuovere il settore delle energie da biomassa avrà un effetto perverso per l'economia italiana, quello

di creare un circolo vizioso, che da un lato depaupera le poche risorse del paese, togliendole a investimenti in attività utili e necessarie e allo sviluppo (anche di altri vettori energetici più efficienti), e dall'altro, generando danni al sistema socioeconomico e ambientale del paese¹⁹.

IL MITO DEL NUCLEARE

I modi con i quali si può produrre energia nucleare sono sostanzialmente due. Il primo è quello per *fusione*. Dal processo di fusione nucleare si ottiene una quantità di energia pressoché illimitata secondo quanto stabilito dalla legge di equivalenza energia/massa di Einstein ($E=mc^2$). Mediante questo processo non si hanno produzione di scorie né conseguentemente aumento dell'effetto serra; inoltre, esso si basa su un combustibile praticamente inesauribile.

La fusione nucleare è una reazione in cui due nuclei leggeri (come deuterio e trizio) entrano in collisione e si fondono per formarne di più leggeri, liberando notevole energia. Perché la reazione di fusione si verifichi è necessario che la miscela deuterio-trizio si trovi a temperatura elevatissima, superiore a 100 milioni di gradi centigradi. A quella temperatura la materia si trova nello stato di plasma.

Il processo di fusione è il meccanismo che alimenta le stelle, e quindi il nostro Sole. La fusione è stata riprodotta dall'uomo con la realizzazione della bomba H, innescata a sua volta da una bomba convenzionale. La fusione controllata, però, è pressoché un sogno, per l'elevata temperatura che bisogna raggiungere per innescare il processo. Considerato questo limite, per il momento insormontabile, molti ricercatori hanno cercato di innescare il processo *a freddo* ma, no-

19/ *Ibid.*

nostante tanti falsi annunci, i tentativi sono ad oggi sempre falliti.

L'altro modo di produrre l'energia nucleare è attraverso la *fissione*, procedimento opposto a quello di fusione dove un atomo pesante, bombardato da un neutrone, si divide in due atomi più leggeri. Questo secondo metodo ha l'inconveniente di produrre radiazioni e scorie radioattive difficilmente eliminabili. Inoltre, nonostante le misure di sicurezza, comporta anche rischi tecnici dai risvolti drammatici.

La Francia e il Giappone sono i Paesi che più fanno ancora ricorso a questa produzione di energia. Il dibattito sulla sicurezza di queste centrali è stato molto acceso negli anni passati, ma ora si è bruscamente interrotto a causa di tre grandi incidenti che hanno creato un allarme mondiale. La lista degli incidenti avvenuti dal dopoguerra a oggi è lunghissima, ma tre in particolare hanno segnato, almeno per il momento, la fine della corsa del nucleare.

Il primo è avvenuto nel 1979 nella centrale di Three Mile Island, ad Harrisburgh negli Usa. In questa centrale si verificò per la prima volta il cosiddetto *meltdown*, ovvero la fusione parziale del nocciolo dovuto al suo mancato raffreddamento. Il mondo restò per parecchi giorni col fiato sospeso, anche perché qualche settimana prima era stato realizzato un film interpretato da Jane Fonda, Jack Lemmon e Michael Douglas, *Sindrome Cinese*, che descriveva appunto gli effetti di un pericoloso incidente dentro una centrale nucleare.

L'incidente di TMI rappresentò un punto di svolta. In primo luogo ridimensionò il mito dell'affidabilità della tecnologia nucleare, santificato nel 1975 dal Rapporto Rasmussen dove si affermava (temerariamente) che la probabilità di fusione di un nocciolo con conseguente rilascio in atmosfera era di una ogni milione di anni/reattore, cioè anni di funzionamento cumulati di tutti i reat-

tori. Ora se si considera che, a tutt'oggi, il funzionamento cumulato di tutti i reattori esistenti al mondo non arriva ai 20mila anni/reattore, si capisce che le stime precedenti sono frutto di estrapolazioni probabilistiche del tutto aleatorie, tant'è che la NRC (Nuclear Regulatory Commission), prudentemente, prende a riferimento la probabilità di uno ogni diecimila anni/reattore²⁰.

Dopo questo seguirono altri incidenti che hanno segnato uno stop alla realizzazione di altre centrali: quello di Chernobyl, nel 1986 in Unione Sovietica, e quello di Fukushima, in Giappone nel 2011.

Ricapitolando, l'uso delle centrali nucleari per la produzione di energia presenta notevoli (e spesso insormontabili) rischi.

- Innanzitutto, dove seppellire le scorie radioattive? Nessun paese al mondo ha per ora realizzato un deposito definitivo per i combustibili esauriti; il combustibile esausto possiede, come si è detto, valori spaventosi di attività radioattiva, e che perdurano per tempi indefiniti.
- L'estrazione dell'uranio dalle miniere è sempre stata affidata a popolazioni emarginate, povere o sfruttate, le quali hanno subito drammatiche conseguenze dal punto di vista sanitario²¹.
- Inoltre, anche l'uranio è un materiale in via di esaurimento.
- Lo smantellamento delle centrali nucleari esistenti non più in funzione ha costi proibitivi, relativi anche allo smaltimento dei materiali da costruzione;

20/ Giorgio Ferrari, Angelo Baracca, *La centrale nucleare di Three Mile Island, in Pennsylvania*, «il manifesto», 27 marzo 2019.

21/ Cfr. Baracca, *Antropocene-Capitalocene-Nucleocene*, cit.

- Infine, c'è il rischio di incidenti, come già accaduto in numerosi casi. Non ci sono certezze che non possano non ripetersi e, soprattutto, le conseguenze sarebbero devastanti non solo per il paese dove sono ubicate le centrali.

Per il momento il programma di realizzazione di nuove centrali nucleari è pressoché fermo, mentre si procede allo smantellamento di quelle esistenti (altro problema difficile da risolvere).

In realtà, noi abbiamo a nostra disposizione una centrale nucleare assolutamente sicura, che non produce radiazioni e altre scorie dannose. Questa centrale è il Sole, da cui dipende tutta l'attività della Biosfera e della vita. Bisognerebbe imparare a usare questo tipo di energia pressoché inesauribile (almeno per tanti altri milioni di anni), dal momento che allo stato attuale ne utilizziamo solo una modestissima parte.

L'IDEOLOGIA DELLE GRANDI OPERE: RIDUZIONISMO E MECCANICISMO

L'ideologia delle Grandi Opere costituisce un vero e proprio paradigma, anzi un dogma, perché non viene messo in discussione anche quando fallimenti passati (e attuali) dovrebbero far riflettere sulla loro efficacia, in termini economici, occupazionali e sociali. Il dogma è semplice: le Grandi Opere favoriscono lo Sviluppo, contribuiscono alla Crescita e, dunque, al Progresso e alla Modernizzazione del Paese. Chi vi si oppone, si oppone a tutto questo e non può che essere un oscurantista, un conservatore – in una sola parola, un nemico del Progresso.

Questo dogma si basa su almeno due incontrovertibili credo, che non tengono conto delle ragioni dei territori e delle comunità insediate:

- una concezione distorta del «progresso», inteso come processo lineare che va dal Bene al Meglio, dal Basso verso l'Alto senza soluzioni di continuità;
- la resistenza a sottoporsi ad ogni problema di verifica, ad ogni dimostrazione logica o scientifica, nonostante i tanti insuccessi, all'insegna del TINA (*There is not alternative*)²².

Si tratta di un agire semplificante, che riduce la complessità del reale, e di una visione antistorica della scienza basata su determinismo e meccanicismo. Marcello Buiatti afferma che:

Per molto tempo, soprattutto dopo la rivoluzione industriale, l'umanità ha creduto di poter interpretare il mondo usando schemi mentali semplici basati sulla linearità dei fenomeni, sulla loro indipendenza, quasi che la natura fosse una macchina costruita dall'uomo in cui ogni pezzo è indipendente dagli altri ed è una parte di un progetto in cui tutto è previsto e noto in partenza²³.

Di fronte agli iterati fallimenti di Grandi Opere, i politici avanzano come giustificazione la non comprensione del fenomeno in questione, attribuita, di volta in volta, a incapacità, a scarse conoscenze, o a insufficiente sperimentazione, senza mai mettere in discussione il dogma. Le parole di Buiatti ci vengono ancora in aiuto per chiarire:

Da ciò veniva una visione ottimistica del progresso, inteso come sviluppo senza limiti che non fossero le risorse naturali e senza pericoli in quanto tutto prevedibile una volta conosciute le leggi che lo governano. In questo modo qualsiasi trasformazione della natu-

22/ In proposito vedi l'interessante articolo di Marco Revelli nel libro a più mani: *Perché NO TAV*, Paper FIRST by «il Fatto Quotidiano», Roma 2019, p. 63.

23/ Marcello Buiatti, articolo su «L'Unità», 16 febbraio 1990.

ra ai fini produttivi veniva considerata ininfluyente sul resto del mondo e quindi semplicemente ottimizzata ai fini del suo sviluppo quantitativo²⁴.

Sulla riduzione del progresso al suo carattere meramente quantitativo tipica di questa concezione, l'esempio di Revelli è tanto semplice quanto incisivo.

Se oggi si produce (e si trasporta) cento, domani non si potrà che produrre e trasportare duecento e dopodomani trecento, quattrocento, cinquecento, spostando il tutto a velocità sempre maggiore, coi tempi sempre più brevi e distanze sempre più lunghe, perché così non può che essere a prescindere dal senso e dal valore della cosa (del prodotto e del viaggio)²⁵.

Questa visione meccanicista tende a persistere ancora oggi, malgrado molti scienziati abbiano ormai dimostrato che ci troviamo spesso a confrontarci con sistemi complessi che violano le leggi della semplificazione. Perché il grande sogno della modernità, il sogno dell'Occidente, è stato quello di concepire il mondo (e l'uomo) come una *macchina* cui trasferire automaticamente le leggi della meccanica.

Noi amiamo le macchine banali – dice Heinz von Foerster – perché esse sono predicabili e infallibili: in esse la funzione di trasferimento resta immutata così che una data entità inserita come input produrrà sempre lo stesso effetto. La macchina banale non necessariamente è costituita da parti meccaniche; essa può anche essere costituita da una qualsiasi regola aritmetica (la radice quadrata, ad esempio), o da deduzioni logiche. Paghiamo volentieri

24/ *Ibid.*

25/ Revelli in *Perché NO TAV*, cit., p. 66.

per la banalità. Quando compriamo un'automobile nuova, ci facciamo rilasciare una garanzia che per i primi diecimila chilometri o per i prossimi sei mesi questa manterrà la sua banalità. Se improvvisamente non dovessero più funzionare i freni, si fa venire un banalizzatore che ripristina lo stato che ci è stato garantito²⁶.

Ma la *macchina banale* ha ben poco a che vedere con il mondo reale degli esseri viventi e la natura; sono macchine che si sottraggono alla storia, al comportamento del vivente che è sempre una struttura complessa e pertanto imprevedibile. Lo dimostra bene la vicenda del Mose di Venezia, che ha ignorato fin dalla sua progettazione la natura complessa di una laguna. Questa Grande Opera, costata diversi milioni, aveva preteso di sostituire l'opera incessante di manutenzione dei canali (svolta nel corso dei secoli) con una macchina che avrebbe risolto di colpo il problema. L'esito è noto; ed è ancor più grave che, invece di riconoscere gli errori, si continui a finanziarla senza alcun successo.

LA TECNOLOGIA SALVIFICA

Il *climate change* è dovuto all'eccessiva percentuale di CO₂ immessa nell'atmosfera, che trattiene i raggi solari di rimbalzo dalla terra facendone aumentare la temperatura. Nelle grandi aree verdi, piante e alberi catturano l'anidride carbonica dell'atmosfera e la conservano in tronchi e foglie. Questi in seguito si decompongono a terra e lasciano la CO₂ imprigionata nel terreno. È, in sintesi, il processo che ha consentito la nascita della Biosfera e, con essa, la vita su questo pianeta. Dall'epoca della rivoluzione industriale la percentuale di CO₂ è andata

26/ Heinz von Foerster, *La macchina banale*, «Pluriverso», n. 4, III, 1998.

aumentando gradatamente fino a sorpassare pericolosamente i limiti di guardia in questi ultimi decenni.

Anziché correre ai ripari, nel senso di limitare e interrompere l'uso dei combustibili fossili, alcuni scienziati stanno studiando tecnologie in grado di «mangiare» la CO₂ in eccesso. In natura, gli elementi che riducono in modo diretto le emissioni di gas serra sono quegli ecosistemi che catturano grandi quantità di carbonio, come le paludi, le zone umide, i pascoli, le mangrovie e le foreste.

Ancora una volta, come già denunciato negli anni Sessanta da Rachel Carson²⁷, si pensa di risolvere con la tecnologia i guasti che la stessa tecnologia ha prodotto. È una lotta ingaggiata con le leggi che regolano la Biosfera e, dunque, destinata a fallire.

27/ Cfr. *infra*.

La questione ambientale: nascita e sviluppo

Enzo Scandurra

Il verde, unica fonte mossa dal Sole, della vita.

GIORGIO NEBBIA

LA QUESTIONE DEI SAPERI

Tre grandi questioni si affacciano con tutto il loro carico di urgenza sul nuovo secolo; tutte e tre dipendenti da una stessa causa, che è lo stato di salute del Pianeta rispetto all'impatto delle attività umane.

La prima questione, e la più urgente, riguarda *i cambiamenti climatici* che già ora producono effetti rilevanti sulla vita delle persone, e che avranno conseguenze dirette sul piano economico e sociale dell'intero Pianeta. A tale questione è legato il tema delle migrazioni per effetto del clima, la questione energetica e dei consumi, e il problema della desertificazione di interi territori (si calcola che già ora 3,4 miliardi di persone ne sono colpite).

La seconda investe il tema della *degradazione della Biosfera*, con conseguenze sulla diversità delle specie animali e vegetali, sulla conservazione degli habitat naturali e sulla deforestazione.

Infine, la terza questione riguarda *la finitezza delle risorse rinnovabili* rispetto alla crescita della popolazione mondiale, nel ciclo che va dall'alimentazione allo smaltimento dei rifiuti¹.

Le tre questioni sono interamente correlate e, per quanto ci si sforzi di affrontarle separatamente, l'una produce effetti di retroazione sulle altre. I cambiamenti climatici, ad esempio, incidono sulla desertificazione dei territori e provocano ondate di migrazioni. La deforestazione incide anch'essa sui cambiamenti climatici aumentando la quantità di CO₂ presente nell'atmosfera. Stessa cosa per l'accoppiata auto/petrolio che aumenta la concentrazione dei gas serra e provoca il riscaldamento del Pianeta.

A fronte di queste interrelazioni complesse di diversi elementi che concorrono verso lo stesso fine, gli ambienti della formazione sono ancora intrisi di quel riduzionismo e meccanicismo che considerano il mondo una macchina composta da singoli elementi indipendenti. Nella scuola e nell'università ci si ostina a considerare i *saperi* separati tra loro. Valgono ancora le considerazioni che Gregory Bateson sviluppava già nel 1978:

mi resi conto con spaventosa chiarezza che, negli Stati Uniti e in Inghilterra e immagino in tutto l'Occidente, la scuola evita con tanta cura tutti i problemi cruciali [...]. L'istruzione ufficiale non insegna quasi nulla riguardo alla natura di tutte le cose che si trovano sulle spiagge e nelle foreste di sequoia, nei deserti e nelle pianure. Perfino molti adulti non sono in grado di fornire ai figli una spiegazione soddisfacente di concetti come entropia, sacramento, sintassi, numero, quantità, struttura, disegno, relazione lineare, nome, classe, pertinenza, energia, ridondanza, forza, probabilità [...]. Ovvero sulla struttura che connette tutte le creature viventi. Perché le

1/ Cini, *Il supermarket di Prometeo*, cit., p. 341.

scuole non insegnano quasi nulla su questo argomento? Forse perché gli insegnanti sanno di essere condannati a rendere insipido, a uccidere tutto ciò che toccano e sono quindi saggiamente restii a toccare o a insegnare ogni cosa che abbia importanza vera e vitale? Oppure uccidono ciò che toccano proprio perché non hanno il coraggio di insegnare nulla che abbia importanza vera e vitale?²

E così concludeva, amaramente:

Come scuola professionale facciamo abbastanza bene il nostro dovere. Riusciamo se non altro a preparare i giovani a fare gli ingegneri, i dottori, gli avvocati; riusciamo a conferire loro le capacità che portano al successo in professioni la cui filosofia pratica è ancora una volta il vecchio pragmatismo dualistico. E questo è molto. Forse non è il compito e la funzione principale di una grande università³.

Ancora oggi la maggior parte dei *saperi* che si sviluppano nelle nostre università sono assolutamente inutili per decodificare i cambiamenti in corso, i poteri emergenti, i processi di privatizzazione, de-regolamentazione e globalizzazione; i fenomeni che sottendono le trasformazioni della città. Un solo esempio: piazza Gae Aulenti a Milano è una piazza pubblica, ma lo è davvero? La sua organizzazione non ci costringe a percorsi stabiliti nei quali si può solo assistere al trionfo dei simboli del capitale?

La lezione di Bateson ammonisce la scuola a insegnare per discipline e *saperi* separati invece che fornire una spiegazione olistica dei problemi. E questo forse costituisce la principale

2/ Gregory Bateson, *Mente e Natura*, Adelphi, Milano 1984, pp. 15-16, 21.

3/ Ivi, p. 287, tratto da una comunicazione inviata ai Regents dell'Università della California nell'agosto del 1978.

ragione per cui oggi noi siamo culturalmente impreparati ad affrontare una questione complessa – quella ambientale – che richiede soprattutto un'epistemologia nuova e diversa⁴.

LA NASCITA E LE TAPPE DELLA QUESTIONE AMBIENTALE

Fare riferimento a una data per indicare quando nasce una questione complessa e controversa come quella ambientale è sempre un'operazione strumentale. Sicuramente la questione ambientale fa la sua apparizione durante «i trenta gloriosi» anni dello Sviluppo, in quel periodo che va dal dopoguerra fino ai primi anni Settanta. Chi, in quegli anni, parlava di ecologia o di crisi ambientale, veniva etichettato come un folle o uno snob che si opponeva a quella che sembrava un'epoca d'oro di promettente sviluppo.

I giovani probabilmente ignorano che in quel trentennio non c'era o quasi disoccupazione; nasceva la società dei consumi; l'auto diventava una realtà possibile per molti e uno strumento di libertà con la quale visitare posti fino ad allora quasi inaccessibili; gli elettrodomestici facevano la loro prima apparizione e diventavano alla portata di tutti: frigoriferi, lavatrici, e poi la televisione con la quale assistere a ciò che accadeva nel mondo.

Sembrava un'epoca felice destinata a non finire mai e nessuno si poneva il problema delle risorse, considerate illimitate. I consumi alimentari crescevano esponenzialmente, le merci cominciavano a circolare in ogni parte del mondo. Per ciò che attiene la produzione agricola, in quegli anni fu coniato il termine di «rivoluzione verde», ovvero un approccio innovativo che, attraverso l'impiego di varietà vegetali genetica-

4/ In proposito, nel 2016, è nato il sito Officina dei Saperi che si propone di far dialogare saperi e discipline diverse. Vedi: www.officinadeisaperi.it.

mente selezionate, fertilizzanti, fitofarmaci, acqua e altri investimenti di capitale in forma di nuovi mezzi tecnici e meccanici, consentiva un incremento significativo delle produzioni agricole in gran parte del mondo⁵.

Eppure, nello «splendore dello sviluppo» di quegli anni, iniziavano a circolare, tra studiosi e ricercatori, dei dubbi sugli eventuali danni che la crescita illimitata avrebbe comportato per il futuro.

1962, PRIMAVERA SILENZIOSA

Tra questi, una sconosciuta ricercatrice americana che lavorava nell'ufficio per le attività di pesca e di difesa della natura del Dipartimento dell'Interno degli Stati Uniti, Rachel Carson, pubblicò, nel 1962, un libro che è tutt'ora considerato un vero e proprio manifesto antesignano del movimento ambientalista: *Silent Spring (Primavera silenziosa)*. Esso descrive, con tanto di ricerche e analisi scientifiche, i danni irreversibili provocati dal DDT e dai fitofarmaci in genere, sia sull'ambiente che sugli esseri umani:

c'era una volta una città nel cuore dell'America dove tutta la vita sembrava scorrere in armonia con il paesaggio circostante. La città si stendeva al centro di una scacchiera di operose fattorie, tra campi di grano e colline coltivate a frutteto, dove, di primavera, le bianche nuvole dei rami in fiore spiccavano sul verde dei prati [...]. D'improvviso un influsso maligno colpì l'intera zona, ed ogni cosa co-

5/ L'inizio della rivoluzione verde si fa convenzionalmente risalire al 1944, quando la Rockefeller Foundation fondò un Istituto per incrementare la produttività agricola delle fattorie messicane. Ciò produsse risultati sorprendenti: il Messico passò dal dover importare metà del suo frumento all'autosufficienza nel 1956, fino all'esportazione di mezzo milione di tonnellate di frumento nel 1964. Fonte: Wikipedia (https://it.wikipedia.org/wiki/Rivoluzione_verde).

minciò a cambiare. La popolazione cadde sotto il potere di una diabolica magia; il pollame fu decimato da misteriose malattie; i bovini e le pecore si ammalarono e perirono [...]. Ogni giorno i contadini parlavano di malanni che colpivano le loro famiglie [...]. Si trattava di una singolare epidemia. Gli uccelli, per esempio, dov'erano andati a finire? [...] Nessuna magia, nessuna azione nemica aveva arrestato il risorgere di una nuova vita: gli abitanti stessi ne erano colpevoli⁶.

L'autrice era nata in un paese di campagna della Pennsylvania e si era laureata nel 1929 in biologia. Dedicò i suoi studi alla zoologia e nello stesso tempo manifestò una grande passione per la divulgazione scientifica. Alla Carson furono affidati compiti di informazione ed educazione nel campo della biologia e della natura.

Nel 1941 venne pubblicato *Il vento e il mare*, il suo primo libro sulla biologia e la bellezza del mare, a cui fecero seguito *Il mare intorno a noi*, nel 1950, e *La riva del mare* nel 1955. Nel corso dei suoi studi sulla vita marina la Carson cominciò ad osservare le alterazioni dei cicli biologici provocati, a partire dal 1943, dall'immissione nell'ambiente di crescenti quantità di DDT, l'insetticida «miracoloso» che aveva eliminato gli insetti responsabili della malaria e di molte perdite di raccolti.

Purtroppo, il DDT e i molti altri insetticidi simili immessi in commercio negli anni Quaranta del Novecento risultarono poi non-biodegradabili e solubili nei grassi; restavano persistenti a lungo sul terreno, nei fiumi e nel mare, e successivamente assorbiti e fissati, attraverso le catene trofiche, nei vegetali e nel corpo di molti animali per finire negli alimenti usati dagli esseri umani. Nel caso delle mucche, i pesticidi passavano dal fieno al latte e col latte nella dieta umana; nel

6/ Rachel Carson, *Primavera silenziosa*, Feltrinelli, Milano 1962.

caso del mare, dove sono molto estese le catene di predatori e prede, il DDT passava da un pesce all'altro e da qui di nuovo nella dieta umana.

Il libro, tradotto in italiano da Feltrinelli nello stesso 1962, spiegava con grande chiarezza che, se si fosse continuato ad usare in quantità crescenti e indiscriminate i pesticidi clorurati e comunque tossici, questi sarebbero stati assorbiti anche dagli uccelli, che sarebbero morti; e la primavera, un giorno, privata del loro canto, sarebbe potuta diventare «silenziosa».

Il libro della Carson subì attacchi feroci da parte dell'industria chimica che vedeva compromessi i suoi crescenti profitti legati alla vendita dei pesticidi. Gli argomenti furono i soliti del negazionismo ecologico: se si fosse dato retta a questa «visionaria» e se fosse stato vietato l'uso del DDT, milioni di persone sarebbero morte di malaria e di fame per la distruzione dei raccolti agricoli da parte dei parassiti che il «provvidenziale» DDT riusciva invece a sterminare.

Queste critiche infondate amareggiarono gli ultimi anni di vita di Rachel Carson, morta di tumore al seno nel 1964, ma il suo libro aveva già iniziato il suo lento cammino.

Le persone iniziarono a interrogarsi su che cosa veniva sparso nei campi per poi finire nei raccolti e negli alimenti e cominciarono a chiedere ai governi di controllare i residui di pesticidi nelle acque e nel cibo e di vietare le sostanze più nocive e tossiche – cosa che avvenne in molti Paesi a partire dagli anni Settanta. Purtroppo, nei Paesi arretrati molti pesticidi tossici continuano anche oggi ad essere venduti e finiscono nei prodotti agricoli alimentari, compresi quelli che importiamo in Europa. Il messaggio di Rachel Carson è stato in gran parte ignorato e infine dimenticato.

Nel 1968 l'UNESCO convocò a Parigi la prima Conferenza sulla Biosfera, e nel 1971 si organizzò la prima *International Conference on Environmental Future*, in Finlandia, dove si af-

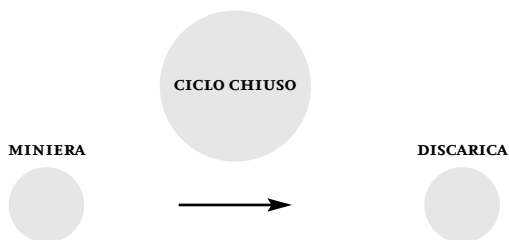
fermò che tutta la Biosfera veniva perturbata dallo sviluppo inconsiderato dovuto all'azione della specie umana.

Nel 1971 un altro libro pose in termini più scientifici il problema della crisi ecologica su scala planetaria, *The closing circle*, del biologo americano Barry Commoner, in cui veniva ferocemente contestato il modello economico dominante ritenuto la causa principale della rottura dei cicli naturali che regolano la vita degli ecosistemi.

Scrive Commoner:

La natura funziona con cicli chiusi: il ciclo dell'acqua, del carbonio, dell'azoto ecc. La natura non conosce rifiuti: le sostanze chimiche estratte dall'aria, dall'acqua, dal terreno, ritornano in circolazione e ridiventano materie prime per gli altri cicli naturali. La degradazione ambientale e gli inquinamenti provocano la rottura dei cicli naturali che da chiusi si fanno aperti; dalle riserve viene estratta più materia di quanta non venga restituita, i rifiuti aumentano in misura tale che la natura non riesce ad assimilarli tutti. La salvezza è possibile soltanto se interventi urgenti, tecnico-scientifici e politici, riescono di nuovo a «chiudere» i cicli naturali⁷.

La *rottura* di cui parla Commoner ha portato ad una linearizzazione del ciclo chiuso naturale, trasformando il Pianeta, da una parte, in una grande miniera, da cui estrarre continuamente materia, e, dall'altra, in una discarica.



7/ Barry Commoner, *Il cerchio da chiudere*, Garzanti, Milano 1972.

La data di nascita ufficiale della questione ambientale può essere fatta risalire alla pubblicazione, nel 1972, del famoso rapporto *I limiti dello sviluppo*, commissionato dal Club di Roma al System Dynamic Group, il cui direttore era Dennis Meadows del Massachusetts Institute of Technology di Boston.

Il Rapporto del MIT aveva per titolo *The Limits to Growth*, ma fu tradotto in italiano con *I limiti dello sviluppo*, sebbene il termine *growth*, in inglese, indichi la *crescita* e non lo *sviluppo*, che corrisponde invece al termine *development*. Alcuni ritengono che il grossolano errore possa essere imputato alla scarsa rilevanza della differenza tra i due termini nel periodo storico che comincia a metà degli anni Sessanta, in cui la crescita economica – il benessere quantitativo – veniva convenzionalmente associata con il benessere qualitativo – lo sviluppo.

A quel tempo, però, cominciava anche a diffondersi la sensazione che l'avvento dell'era tecnologica avrebbe inevitabilmente modificato i comportamenti individuali e collettivi delle società, ovvero che il dominio dello sviluppo economico e di quello tecnologico insieme avrebbe potuto portare con sé la perdita di ideali e di valori volti al rispetto dell'ambiente all'interno della società stessa.

Al centro del dibattito vi era la questione dei *limiti ambientali alla crescita* e del ruolo dell'innovazione tecnologica nella rimozione di tali limiti. Lo spettacolare progresso della ricerca scientifica aveva, all'epoca, consentito un'ondata di prosperità e di sviluppo senza precedenti sul Pianeta: aveva aumentato la produzione alimentare, allungato l'età media della vita, consentito agi e benessere mai goduti prima.

Tutto questo, però, conviveva con alcuni *effetti collaterali* dei quali le società cominciavano a prendere coscienza: la spinta di tutti i Paesi a farsi concorrenza per produrre e consu-

mare al massimo le risorse anche a costo di stravolgere i cicli naturali della vita sulla Terra; l'ingenua certezza riposta nella tecnologia di risolvere qualsiasi problema; la distruzione di secolari equilibri ecologici mai turbati fino ad allora in nome di una crescita antropica illimitata; lo sviluppo esponenziale della popolazione mondiale; il deterioramento dell'ambiente; la crisi delle istituzioni; l'espansione incontrollata delle città.

All'inizio la questione ambientale si poneva nei termini di un *conflitto malthusiano* tra crescita economica ed esaurimento delle risorse non rinnovabili (metalli, minerali non metalliferi, carbone, petrolio, gas naturale, ecc.).

La questione della *finitezza delle risorse* era allora efficacemente rappresentata con una nota metafora dall'economista Kenneth Boulding, comparsa in un suo articolo pubblicato nel 1966. Le condizioni economiche dell'epoca venivano paragonate a quelle che governano la vita di una navicella spaziale, in contrapposizione a quelle che vigevano nel Far West all'epoca dei primi pionieri americani. Questi ultimi non si preoccupavano dell'uso delle risorse né dei danni prodotti dai rifiuti, in quanto sia le risorse che lo spazio erano praticamente illimitati.

Al contrario dei pionieri americani, l'uomo sulla navicella spaziale sa che la sua esistenza dipende dalla possibilità di riciclare i materiali utilizzati e dall'uso moderato delle (scarse) risorse disponibili: «l'umanità è più prossima alle condizioni del pilota della navicella spaziale che non a quelle del cowboy delle sterminate frontiere del far West»⁸.

L'eccessivo ottimismo nelle capacità dell'uomo di riuscire, prima o poi, a trovare soluzioni efficaci al problema dell'esauribilità delle risorse non rinnovabili, da un lato, e la minaccia

8/ Kenneth E. Boulding, *The Economics of the Coming Spaceship Earth*, in Henry Jarret (ed.), *Environmental Quality in a Growing Economy*, Johns Hopkins University Press, Baltimore 1966.

di un crollo del mercato mondiale per i limiti imposti alla crescita a causa della finitezza delle risorse, dall'altro, costituivano i due corni della questione ambientale intorno a cui si dibatteva all'epoca.

Si trattava di accendere, per mezzo di questo *Rapporto*, un grande dibattito sui *Dilemmi dell'Umanità* e di catalizzare in energie innovatrici la diffusa sensazione che, con l'avvento dell'era tecnologica, qualcosa di fondamentale doveva essere modificato nelle nostre istituzioni e nei nostri comportamenti. In effetti, un vero e proprio movimento transnazionale si stava creando in questo senso. Migliaia di commenti, di critiche, di adesioni e di suggerimenti apparvero su giornali, riviste e pubblicazioni di ogni genere, decine di indagini e di studi vennero intrapresi per approfondire, validare o correggere la ricerca originale del MIT.

La ragione di tanto successo è che il *Rapporto* apriva, per la prima volta, il grande dibattito sul futuro delle generazioni umane con la preoccupazione rivolta ai limiti dello sviluppo. In sintesi, esso si proponeva di definire i limiti che il sistema-Terra pone alle dimensioni dell'attività umana – ovvero i gradi di compatibilità tra quest'ultima e le dimensioni limitate del Pianeta in termini di spazio e di risorse – attraverso l'identificazione e l'analisi dei fattori principali (e delle relative relazioni che li legano) che determinano il comportamento e la dinamica di tale sistema.

Il primo obiettivo, nell'impostazione del Club di Roma nei riguardi della problematica del mondo, fu quello di cercare il formalismo matematico più adatto a trattare in modo completo le molte variabili che dovevano essere prese in considerazione; venne scelto un metodo specifico, quello della dinamica dei sistemi, sviluppato da J.W. Forrester del MIT. Questa tecnica, originariamente messa a punto per l'analisi di problemi industriali, era già stata applicata

allo studio di numerosi altri sistemi complessi. [...] In vista delle necessità del Club Roma. [...] Forrester sviluppò un modello preliminare del mondo, che comprendeva alcune delle linee di tendenza del sistema, il modo con il quale esse interagiscono tra di loro e le possibili conseguenze di queste tendenze⁹.

Questa impostazione sembrava molto promettente per simulare l'interazione di alcune fra le principali variabili intrinseche del sistema. Su questa base la Fondazione Volkswagen diede l'appoggio finanziario e ciò permise di unire sotto la guida di D.L. Meadows un gruppo interdisciplinare di scienziati che elaboreranno poi il famoso *Rapporto*.

Il modello elaborato da J.W. Forrester tendeva a dimostrare che, in un mondo finito, la crescita esponenziale di qualunque sottosistema spinge inevitabilmente quest'ultimo a scontrarsi con i limiti dovuti alla disponibilità di risorse di base. In sostanza, il problema posto era che la crescita di sottosistemi tecnologicamente stazionari di fronte ad un'offerta esauribile di risorse non poteva che essere limitata¹⁰.

Il modello di Meadows-Forrester identificava cinque variabili sintetiche, ritenute fondamentali per la rappresentazione del sistema e risultanti da un insieme combinato di oltre 150 variabili semplici. Di esse veniva analizzato il trend passato, le linee di tendenza e le reciproche relazioni (anelli di retroazione). Infine, esse venivano estrapolate al futuro. Tali variabili sono: *popolazione; industrializzazione; produzione di alimenti (agricoltura); risorse naturali non rinnovabili; inquinamento*.

9/ Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jorgen Randers, William W. Behrens, *I limiti dello sviluppo. Rapporto del System Dynamics Group Massachusetts Institute of Technology (MIT) per il progetto del Club di Roma sui dilemmi dell'umanità*, Mondadori, Milano 1972, p. 21.

10/ Cfr. Charles Perrings, *Economia e ambiente*, Etas Libri, Milano 1992.

La *popolazione*, *l'agricoltura* e *l'industria* sono collegate da circuiti positivi: un aumento di una di esse fa aumentare anche il livello degli altri due. L'aggiunta delle variabili *risorse* e *inquinamento* introduce all'interno del sistema alcuni «regolatori» fondamentali, che rallentano e a volte capovolgono la crescita attraverso circuiti di feedback negativi.

Le cinque variabili fondamentali sono tra loro collegate attraverso una struttura complessa di circa 150 indici, moltiplicatori ed equazioni. Tutti questi vengono poi collegati nell'ambito di un programma (*World3*), allo scopo di proiettare le tendenze relative ai 70 anni passati – dal 1900 al 1970 – verso i 130 anni successivi – dal 1970 al 2100.

Una caratteristica rilevante delle cinque variabili principali, scelte a rappresentare il sistema mondiale, consiste nella legge di *crescita esponenziale* ricavata dall'analisi dei trend passati; che è, poi, la causa principale delle catastrofiche previsioni cui perviene il *Rapporto*. Essa comporta, infatti, un aumento rapido delle variabili fino a giungere ai valori critici. L'introduzione di una legge esponenziale di crescita delle variabili ha implicazioni rilevanti, poiché siamo abituati, intuitivamente, a pensare linearmente e pensiamo che anche la crescita sia un processo lineare, sicché gli effetti di una crescita esponenziale possono destare sorpresa.

Il *Rapporto MIT* non solo ipotizza una legge di crescita esponenziale per i cinque fattori considerati, ma ipotizza anche che tra di essi esista un processo sinergico di retroazione positivo, come a dire un «circolo virtuoso» secondo il quale, ad esempio, la crescita di popolazione incrementa il processo di industrializzazione che, a sua volta, incrementa la crescita di popolazione; entrambi i processi, a loro volta, incrementano l'inquinamento e così via. Si ipotizza, dunque, una catena di relazioni così come avviene nella spirale prezzi-salari: un aumento dei salari provoca un aumento dei prezzi,

che provoca la richiesta di salari più alti, e così via. Analizziamo una per una queste variabili.

Popolazione

Le previsioni del *Rapporto* in merito alla crescita della popolazione sono particolarmente allarmanti: all'aumento già esponenziale della popolazione si aggiunge l'aumento del tasso di crescita, con il risultato di una crescita iperesponenziale. Appare evidente che quanto più numerosa è la popolazione, tanto più nasceranno bambini ogni anno e, dunque, tanto più aumenterà la popolazione. Gli anelli di retroazione positivi generano una crescita sfrenata, quelli negativi (i decessi) le si oppongono, tendendo a contenere il sistema entro un'estensione accettabile, o a riportarlo ad uno stato stabile.

Industrializzazione

La produzione industriale mostra una crescita anche più rapida di quella della popolazione. Una retroazione positiva (aumento) è rappresentata dagli investimenti: maggiori investimenti aumentano il capitale, che aumenta a sua volta la produzione industriale. La retroazione negativa (cioè qualcosa che diminuisce la produzione industriale) può essere rappresentato dal tempo (lungo) per la produzione di un determinato bene.

L'aumento della popolazione genera un aumento di produttività materiale e agricola e, dunque, di inquinamento e di consumo di risorse non rinnovabili. L'aumento di produttività, e soprattutto di quella agricola, non si realizza, però, in maniera diffusa nei vari Paesi del Pianeta. Il *Rapporto* parte dall'osservazione che la crescita economica avviene a spese di una sempre maggiore divaricazione tra le condizioni dei paesi industrializzati (che diventano sempre più ricchi) e quelle dei paesi in via di sviluppo (che diventano sempre più

poveri). Questo sviluppo genera intrinsecamente disegualianza e anche povertà.

Produzione di alimenti

È questa la parte più rilevante del *Rapporto*, che conclude che gli attuali trends di sviluppo di popolazione e di industrializzazione sarebbero entrati in rotta di collisione con i fattori materiali – le risorse – che costituiscono la base di ogni processo di crescita. Infatti, la loro disponibilità limitata costituisce un limite superiore alla crescita della popolazione e all'espansione economica. Per la produzione di alimenti l'elemento essenziale è costituito dalla terra coltivabile. Quella di tutto il globo ha un valore massimo di 3,2 miliardi di ettari, di cui viene sfruttata attualmente solo la metà: la metà rimanente, infatti, richiederebbe enormi investimenti di capitale in opere di preparazione, irrigazione e fertilizzazione per essere resa produttiva.

Il fabbisogno di terra cresce al crescere della popolazione. Se anche si raddoppiasse o quadruplicasse la produttività agricola, l'effetto risultante sarebbe solo quello di allontanare di qualche decina di anni il «punto di crisi». Ogni successivo punto di crisi richiederebbe costi sempre crescenti per essere superato; ogni successivo raddoppiamento del raccolto sarebbe più costoso del precedente, secondo la nota *legge dei rendimenti decrescenti*.

Risorse non rinnovabili

Analoghe considerazioni valgono per le risorse non rinnovabili. Per molte di queste, anzi, il prelievo cresce ancora più rapidamente della popolazione e rappresenta una domanda sempre crescente su un ammontare fisso di risorse non rinnovabili.

Inquinamento

Quello della disponibilità finita delle risorse non è l'unico problema affrontato dal *Rapporto*: limiti superiori vengono anche imposti dall'ecosistema planetario (Biosfera). Quest'ultimo, infatti, è normalmente in grado di assorbire i prodotti di rifiuto dell'attività umana e, anzi, attraverso una serie di cicli, di riconvertirli in nuove risorse. Superato il livello di saturazione, i rifiuti cominciano ad accumularsi in maniera eccessiva e nociva senza più possibilità di smaltimento.

L'aumento della popolazione e lo sviluppo dell'economia hanno come conseguenza un aumento dei consumi energetici, il 97% dei quali proveniva allora dai combustibili fossili (carbone, olio combustibile, gas naturale).

Questi consumi eccessivi producono effetti negativi sensibili, quali, ad esempio, l'aumento del tasso di anidride carbonica nell'atmosfera, o l'aumento di scorie radioattive per effetto dell'uso di energia nucleare. All'epoca in cui il *Rapporto* fu redatto, si calcolava che ogni anno veniva liberato un quantitativo di CO₂ pari a 18 miliardi di tonnellate derivante dalla combustione di sostanze fossili. Il *Rapporto* simulava anche l'ipotesi di sostituzione dei combustibili tradizionali con energia nucleare; tuttavia, anche in questo caso, l'effetto finale non si discostava da quelli simulati senza l'introduzione del nucleare. Indipendentemente dal combustibile, la «produzione» di energia comporta un effetto negativo che conosciamo grazie al secondo principio della termodinamica.

Tutta l'energia impiegata dall'uomo sostanzialmente viene dissipata in calore. Se la sorgente non è il Sole, il calore provoca comunque un aumento di temperatura in atmosfera (per esempio, nel caso dell'irraggiamento delle acque usate come acque di raffreddamento) o anche a livello locale (come nelle isole di calore urbano).

Da notare che, se per quanto riguarda il fabbisogno di terra

e il consumo delle risorse naturali è noto il valore del limite superiore, nel caso dell'inquinamento non possiamo indicare alcun valore limite. Quanta CO₂ o quanta energia termica si può riversare nell'ambiente prima di arrivare a modificazioni irreversibili? Quanto piombo o quanti insetticidi possono essere assorbiti da piante e viventi prima che comincino ad essere interrotti i processi vitali?

Questa non-conoscenza è strutturale e occorrerebbe sempre adottare il *principio di precauzione* e di tutela, sapendo che esiste un *ritardo naturale* nei processi biologici. Non solo non si conosce esattamente il *quanto*, ma neanche il *quando*, perché si può ravvisare uno spostamento temporale da quando si ha un'emissione a quando si ha la comparsa degli effetti negativi. Un esempio è dato proprio dal DDT: impiegato massicciamente dal 1940 al 1970, lo si è ritrovato in seguito nei pesci anche quando non veniva più usato e, da uno studio fatto dall'Accademia Nazionale delle Scienze di Washington, si è visto che si era accumulato nei tessuti grassi degli abitanti di Nuova Delhi e degli eschimesi dell'Alaska.

Il modello Meadows-Forrester

Scelti i fattori critici, costruite le relazioni di mutua influenza attraverso gli anelli di retroazione, il modello Meadows-Forrester fornisce le simulazioni desiderate sotto diverse ipotesi: ipotesi di disponibilità illimitata di risorse a seguito dell'energia nucleare; ipotesi di disponibilità illimitata delle risorse naturali, di raddoppio della produzione agricola e di controllo completo delle nascite; ipotesi di stato stazionario, ovvero crescita zero.

Le conclusioni del Rapporto

Sotto qualsiasi ipotesi, le simulazioni del modello indicano un'inevitabile catastrofe naturale; semmai, i diversi provvedi-

menti hanno l'effetto di rallentare il processo autodistruttivo, o di spostare avanti nel tempo la data dell'evento, ma non quello di evitarlo. Il *Rapporto* in realtà fornisce alcune indicazioni generali che potrebbero scongiurare il collasso planetario, ma esse appaiono, agli stessi autori del *Rapporto*, di quasi impossibile attuazione.

Si tratterebbe infatti di regolare simultaneamente alcune grandezze e alcuni processi: abbassare il tasso di natalità; ridurre il consumo di materie prime per unità di prodotto; produrre meno beni materiali e più servizi (istruzione, sanità); ridurre il tasso di inquinamento; aumentare la produzione di alimenti impegnando così i capitali occorrenti, ecc. Alcuni di questi obiettivi sembravano, allora, non perseguibili concretamente, se non a costo di cambiare drasticamente il modello di sviluppo economico nella sua struttura fondamentale, oltreché le stesse concezioni sociali, etiche, antropologiche delle persone (si pensi all'ipotesi di controllo delle nascite, ad esempio).

I limiti del Rapporto

Molte furono le critiche fatte al modello. Alcuni criticarono il sistema di relazioni che legano le variabili di base, poiché avrebbero dovuto essere di tipo probabilistico anziché di tipo deterministico, considerate l'imprecisione dei dati di partenza e l'incertezza degli eventi prefigurati.

Altri criticarono l'uso fatto dai Meadows del calcolatore e dei modelli catastrofici di Forrester. Entrambi questi strumenti non possono che riproporre (con tutti i limiti del caso) un futuro basato sull'extrapolazione del passato, ovvero una crescita imitativa per cui ciò che è avvenuto nel passato non può che continuare ad avvenire nel futuro (*more of the same*).

Gli economisti, invece, criticarono soprattutto la forma aggregata del modello e l'assenza, in esso, di variabili sociali ed

economiche. Ma quello che gli economisti non potevano perdonare agli autori del *Rapporto* era che fosse stata messa in discussione la capacità di autoregolazione del mercato attraverso gli strumenti dei prezzi e della sostituzione per fronteggiare il problema della scarsità di risorse. Pur considerando la crescita economica come l'obiettivo principale, essi non accettavano l'ipotesi della legge esponenziale della crescita, delle risorse, della produzione, dell'inquinamento. In realtà gli economisti si trovavano per la prima volta a fronteggiare gli effetti impliciti nella loro stessa ideologia della crescita illimitata e ne rifiutavano le conseguenze.

Dall'altra, essi avevano comunque un atteggiamento fiducioso nei meccanismi di autoregolazione del mercato, ritenuto il migliore allocatore di risorse scarse attraverso il meccanismo dei prezzi. Il mercato, secondo questa tesi, sarebbe prima o poi intervenuto a impedire la crisi provocata dal completo esaurimento delle risorse, poiché l'aumento dei prezzi conseguente alla scarsità delle risorse avrebbe suscitato straordinarie possibilità di sostituzione di queste ultime con altre prodotte dall'uomo stesso. Lo stesso rapido aumento del tasso di inquinamento, qualora avesse raggiunto i valori critici indicati dal *Rapporto*, avrebbe innescato automaticamente un processo di ricerca di misure atto a contenerlo.

Critiche differenti e più radicali riguardavano l'intero impianto e la stessa significatività di un modello che aveva la presunzione scientifica di simulare il comportamento futuro del Pianeta. Georgescu-Roegen criticò le conclusioni «affrettate» del *Rapporto* sulla scorta di considerazioni basate sull'evoluzione biologica della specie, ma assolse gli autori dalle critiche loro mosse dagli economisti.

Simon, padre dell'intelligenza artificiale e premio Nobel per l'economia, sottolineò la debolezza insita nella pretesa di prevedibilità che è alla base del *Rapporto*. Secondo Simon pre-

vedere l'evoluzione di un sistema è molto difficile anche in rapporto a variabili semplici quali la popolazione. La tesi sostenuta da Simon è che ogni operazione di previsione è debole poiché, da un lato, è troppo scarsa la comprensione teorica del problema allo studio e, dall'altro, quest'ultimo dovrebbe essere caratterizzato da fenomeni sufficientemente ricorrenti e regolari per poter procedere a estrapolazioni con una qualche speranza di successo.

Il risultato, secondo Simon, è che il *Rapporto* ha «previsto troppo e troppo poco»:

troppo poiché la «data del giudizio universale» non è credibile e, anche se lo fosse, non avrebbe alcuna importanza. Non vogliamo sapere quando si verificherà la catastrofe finale, ma piuttosto è nostro interesse sapere come evitarla [...]. Troppo poco perché ha messo in evidenza un unico processo temporale possibile piuttosto che soffermarsi sui futuri alternativi. [...] Il nocciolo del problema relativo ai dati alla base di un progetto non consiste nel prevedere, ma nel creare degli scenari alternativi per il futuro e analizzarne la plausibilità in funzione di errori nella teoria e nei dati¹¹.

1972, CONFERENZA DI STOCCOLMA

La Conferenza dell'ONU sull'ambiente (*United Nations Conference on the Human Environment*) si svolse a Stoccolma nel 1972. In questa sede il Segretario Generale, Maurice Strong, lanciò per primo il termine di *ecosviluppo*, allora definito come una strategia di sviluppo fondata sull'utilizzo giudizioso delle risorse locali e del sapere pratico dei contadini, applicata alle zone rurali del Terzo Mondo.

11/ Herbert A. Simon, *Le scienze dell'artificiale*, Il Mulino, Bologna 1988, citazione tratta da Enzo Scandurra, *L'ambiente dell'uomo*, Etas Libri Milano, 1995, p.33.

Il rapporto tra sviluppo e ambiente, tra uomo e natura, costituì il tema centrale della conferenza, dalla quale prese avvio la riflessione sullo *sviluppo sostenibile*, anche se quest'ultimo non fu oggetto di una specifica definizione nella conferenza, come sarebbe avvenuto invece nel *Rapporto Brundtland* del 1987.

Uno dei risultati più rilevanti della Conferenza è stato un documento delle ONG elaborato sotto il coordinamento di Georgescu-Roegen, *Verso un'economia umana*, in cui si tentava di indicare una nuova visione dello sviluppo, aprendo anche verso nuovi orizzonti interdisciplinari nei quali il termine «sviluppo» poteva assumere significati più ampi, quali sviluppo civile, sociale, spirituale, economico.

Il problema della finitezza delle risorse veniva preso in considerazione con la coscienza che il nostro mondo è un sistema finito e che nessun consumo di energia è gratuito. Questa convinzione esigeva, da parte degli economisti soprattutto, una riflessione profonda sul *che fare*, su quali fossero i costi reali e di lungo termine connessi al modello di produzione contemporaneo e su chi avrebbe pagato quei costi. Di qui la necessità di trovare «*another development*», un altro sviluppo. Ma quale?

Uno sviluppo che privilegiasse la dimensione dell'economia di comunità o di villaggio, un *ecosviluppo* appunto, in cui il prefisso *eco-* – lo stesso di *ecologia* – rinviava ad una filosofia pratica dello sviluppo, perché ne faceva affondare le radici nel particolare contesto sociale e naturale in cui tale sviluppo materialmente si collocava.

L'ecosviluppo si basa su alcuni nuovi concetti economici, etici, morali, scientifici (i cosiddetti *approcci normativi*) che verranno sviluppati nel corso del successivo ventennio e che delineano la possibilità teorica di definire una strategia di sviluppo in opposizione al *malsviluppo* (in relazione a un dato

contesto sociale, economico, storico ed ecologico) prodotto da una crescita perversa.

Durante la Conferenza vengono inoltre coniati nuovi termini come:

- *Basic needs*: con questa espressione si fa riferimento a modelli alternativi della crescita, elaborati localmente e basati sul soddisfacimento di bisogni umani fondamentali che sono bisogni materiali (cibo, casa), ma anche bisogni immateriali (sicurezza, libertà, qualità ambientale, autodeterminazione). Bisogni fondamentali sono quelli che una società o una comunità locale fissa per sé nel contesto delle proprie possibilità. Si tratta in ogni caso di bisogni non stabiliti dall'esterno.
- *Self-reliance*: con questo termine si specifica il carattere di auto-organizzazione e auto-determinazione del nuovo modello di sviluppo; in una sola espressione, *contare sulle proprie forze*. Uno sviluppo endogeno è basato sulle proprie forze e il principio di *self-reliance* porta ad una strategia centrata sulla valorizzazione dei fattori locali, l'unico ritenuto in grado di valorizzare le specificità (identità) dei luoghi in senso fisico. L'ecosviluppo emerge contro i sostenitori della crescita selvaggia e illimitata, ma anche contro gli zegisti (sostenitori della crescita "zero") che, assolutizzando il criterio ecologico, rischiano di perdere la visione antropocentrica del mondo.

Di pari passo viene approfondito il concetto di *risorsa*.

Esso non è assoluto ma relativo, in generale, ad un contesto economico; ha, cioè, un carattere «soggettivo» ed è legato al concetto di riconoscimento. La perforazione del primo pozzo di petrolio in Pennsylvania, ad esempio, avvenne nel 1859

circa; il petrolio esisteva già da prima, ma non era stato riconosciuto come una risorsa, anzi, era considerata una sostanza dannosa perché contaminava le miniere di sale. Il secondo elemento costitutivo della definizione di risorsa è l'accessibilità: nelle viscere della terra vi sono molte materie prime, ma non sono risorse se non possono essere estratte.

Le risorse possono schematicamente essere classificate in base alla loro modalità riproduttiva:

- *rinnovabili nel tempo* indipendentemente dall'azione dell'uomo: il Sole, ad esempio;
- *rinnovabili a certe condizioni* d'uso: suolo, acqua, foreste; per esempio, il taglio delle foreste si dovrebbe compensare con la piantumazione; bisognerebbe rispettare la ricarica naturale delle falde acquifere; bisognerebbe limitare l'eccessivo sviluppo della pavimentazione dei suoli perché modifica i regimi sotterranei delle acque;
- *teoricamente rinnovabili*, in tempi geologici, come i combustibili fossili;
- *non rinnovabili*: quelle presenti nel sottosuolo, per esempio, che sono in quantità finita, come i metalli.

1973, SHOCK PETROLIFERO

Più che il Rapporto del MIT, fu un evento del 1973 a segnare una data storica tra due epoche: la quarta guerra dello storico conflitto arabo-israeliano, avvenuta in ottobre in occasione della festività religiosa ebraica dello Yom Kippur. Israele vinse quella guerra, ma le conseguenze furono catastrofiche: i Paesi Arabi aderenti all'OPEC decisero di quadruplicare il prezzo del petrolio e di limitarne l'offerta sui mercati internazionali. La risorsa diventava così scarsa e carissima.

Questo provocò una gravissima crisi economica nei paesi importatori, soprattutto europei, e il varo di misure di *auste-*

riety (chiusura dei negozi anticipata, domenica senza auto, limitazione dell'illuminazione pubblica) per incentivare il risparmio energetico. Finì in questo modo l'illusione per i paesi industrializzati di poter disporre di una quantità infinita di energia (petrolio) a basso costo.

1987, RAPPORTO BRUNDTLAND (LO SVILUPPO SOSTENIBILE)

Il rapporto della World Commission on Environment and Development (WCED)¹², noto anche come *Rapporto Brundtland*, dal nome dell'ex primo ministro norvegese (donna) che lo redasse, è uno studio effettuato da una commissione indipendente e finanziata su basi volontarie, voluta dall'ONU a seguito di una risoluzione dell'Assemblea Generale. Tale *Rapporto* pone al centro della questione ambientale l'impatto che le società producono sull'ambiente e le conseguenze a medio-lungo termine che ne derivano anche in termini di valutazione del danno provocato alle generazioni future.

Il concetto di *generazioni future*, definito formalmente nel Rapporto Brundtland, appartiene in realtà alla saggezza popolare:

Noi non abbiamo ereditato la Terra dai nostri padri, l'abbiamo avuta in prestito dai nostri figli a cui la dovremo un giorno restituire.

Il noto proverbio indiano contempla il passaggio da una società tecnocratica ad una società ecologica. L'uso sempre più spinto delle nuove tecnologie, senza un contemporaneo mutamento delle logiche di potere, non garantisce l'estensione a tutti del diritto alla naturalità. Il richiamo alle generazioni fu-

12/ WCED (World Commission on Environment and Development), *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford 1987.

ture introduce, allora, il concetto di uguaglianza intergenerazionale attraverso l'estensione al futuro del benessere attuale.

Ciò è però possibile solo in un'economia orientata alla trasformazione delle risorse limitate in rinnovabili, come afferma l'economista H.E. Daly: se non si fa così, qualsiasi consumo di risorse non rinnovabili va contro gli equilibri a lungo termine. Il patto che possiamo fare con gli altri popoli – equità intragenerazionale – e con le generazioni future – equità intergenerazionale – consiste, dunque, nel mantenere un rapporto continuativo e riproducibile con la natura.

Le generazioni future non sono ancora nate, ma noi abbiamo contratto un debito nei loro riguardi che consiste, come nel proverbio indiano, nel ri-consegnare loro un Pianeta – quello fisico e animale – e un mondo – quello sociale – in condizioni non peggiori delle attuali. È un debito, questo, impresso geneticamente nelle nostre coscienze antropologiche.

Rispetto alle ineluttabili e catastrofiche previsioni del *Rapporto* del MIT, che indicava il collasso del Pianeta in corrispondenza degli anni 2000, il *Rapporto Brundtland* sostiene invece che

non esistono precisi limiti alla crescita in termini di popolazione o uso di risorse, superati i quali si abbia il disastro ecologico. Per il consumo di energia, materie prime, acque e terra valgono limiti differenti; molti di essi si manifestano in forme di costi crescenti e profitti calanti, anziché in forme di un'improvvisa scomparsa di una base di risorse¹³.

La questione ambientale, identificata, nel *Rapporto MIT*, con il problema della scarsità ed esauribilità delle risorse, viene ora posta in termini di vulnerabilità della qualità dell'ambien-

13/ *Ibid.*

te e di stabilità dell'ecosistema planetario. I nuovi limiti individuati dal *Rapporto* sono, infatti,

non assoluti, ma imposti dal presente stato dell'organizzazione tecnologica e sociale e dalla capacità della Biosfera di assorbire gli effetti delle attività umane¹⁴.

Questi nuovi limiti allo sviluppo emergono, paradossalmente, proprio quando i progressi della scienza e della tecnologia rafforzano la falsa convinzione che l'uomo sia capace di inventare nuove risorse in sostituzione di quelle tradizionali, aumentando l'efficienza termodinamica dell'economia, ovvero riducendo l'inquinamento e lo spreco. I nuovi limiti alla crescita sono di natura fisica e biologica e appaiono sempre più oggettivamente osservabili: il buco nella fascia dell'ozono, l'aumento del tasso di anidride carbonica dell'atmosfera, l'estinzione di molte specie animali e vegetali, l'esplosione del problema dei rifiuti, i conflitti sugli usi dell'acqua, e altri ancora.

Nel *Rapporto Brundtland* viene sottolineato che, per affrontare correttamente la questione ambientale, occorre adottare degli stili di vita compatibili con le risorse ecologiche del Pianeta. Per questo motivo, il concetto di sviluppo sostenibile non è uno stato di armonia prefissato, ma piuttosto un processo di cambiamento, in cui lo sfruttamento delle risorse, la direzione degli investimenti e i cambiamenti istituzionali vengono resi compatibili con i bisogni futuri, oltre che con quelli presenti.

Per *sviluppo sostenibile* – definizione contenuta per la prima volta nel *Rapporto* – si intende *uno sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri*. La soddisfazione di bisogni e aspira-

14/ *Ibid.*

zioni umane costituisce il principale obiettivo dello sviluppo che può essere considerato «sostenibile» a condizione che:

- a. esso soddisfi i bisogni primari di tutti i popoli contemporaneamente, ovvero che sia estesa a tutti la possibilità di dare realtà alle proprie aspirazioni a una vita migliore;
- b. il ritmo di diminuzione delle risorse non rinnovabili precluda il meno possibile ogni opportunità futura.

La prima delle due condizioni introduce il concetto di *globalità*, da intendere con riferimento all'impossibilità di dissociare lo sviluppo dalla questione ambientale, aspetti non più considerati diversi e meno che mai avversi. Il concetto va inoltre inteso con riferimento all'interdipendenza e circolarità dei fenomeni ambientali e al carattere mondiale della crisi ecologica. Il concetto di globalità nel senso di *internazionalità* pone soprattutto la questione della scala di soluzione dei conflitti ambientali. In questo senso le due espressioni di *Thinking global and acting local* (agire localmente ma pensare globalmente) e di *Nimby* (*not in my backyard*, non nel mio cortile) rappresentano efficacemente la nuova fase della questione ambientale: possono essere cioè pensate soluzioni locali (*acting local*) solo se progettate con riferimento alla scala planetaria (*thinking global*); così come non possono essere adottate politiche che «scaricano» sul vicino i guasti provocati in sede locale.

La seconda delle condizioni introduce operativamente il concetto di *sostenibilità* (*sustainability*). Le risorse rinnovabili come foreste, popolazioni, animali, ecc., possono essere ancora sfruttate, ma a condizione di permetterne la loro rigenerazione e la loro crescita naturale. Tali risorse sono parte integrante di un ecosistema complesso e interconnesso, e dunque il rendimento massimo sostenibile va definito in relazione agli effetti provocati sull'intero Pianeta. Per quanto

riguarda le risorse non rinnovabili, il loro sfruttamento dovrebbe essere commisurato allo sviluppo delle tecnologie che permettono di diminuirne la quantità usata e alla possibilità di una loro sostituzione.

In altri termini, lo sviluppo sostenibile esige che il ritmo di diminuzione delle risorse non rinnovabili precluda il meno possibile ogni opportunità futura. I nuovi limiti impongono una revisione del modello di sviluppo dalla ricerca dell'*efficienza* a quella della *sufficienza*, intesa quest'ultima come espansione e sviluppo di qualità e benessere, contro l'aumento di produttività di beni materiali e di consumo rappresentati dall'aumento del Prodotto interno lordo (PIL).

Il *Rapporto Brundtland* mostra inoltre come l'aumento demografico dei paesi in via di sviluppo si scontra con i limiti rappresentati dal livello raggiunto di organizzazione economica e sociale piuttosto che con limiti fisici. Sebbene, ad esempio, i 117 paesi in via di sviluppo oggetto dell'indagine sono in grado complessivamente di produrre alimenti sufficienti a nutrire una popolazione pari a una volta e mezzo quella attuale, ben 64 di questi non sono in grado di autoalimentarsi.

Un esempio emblematico di sviluppo insostenibile riportato nel *Rapporto* riguarda la produzione di barbabietola da zucchero. Nel Terzo Mondo 30 milioni di poveri dipendono, per la loro sopravvivenza, dalla produzione della canna da zucchero. I Paesi industrializzati hanno attivamente promosso e protetto la produzione di barbabietola da zucchero che è in concorrenza con quella della canna. Nel 1986 la Banca Mondiale stimava che le politiche saccarifere dei paesi industrializzati erano costate a quelli in via di sviluppo circa 7,4 miliardi di dollari sotto forma di introiti perduti durante il 1983. Inoltre, al di là della crescente povertà dei paesi in via di sviluppo, che costituisce il risultato di tale prassi, la promozione della produzione di barbabietola nei Paesi industrializzati

ha comportato effetti collaterali negativi dal punto di vista ecologico. La moderna coltura della barbabietola è ad alta intensità di capitali, dipende in larga misura da erbicidi chimici e il prodotto è dotato di proprietà rigenerative inferiori a quelle di altri tipi di zucchero.

1992, RIO DE JANEIRO: CONFERENZA ONU

Alla Conferenza dell'Organizzazione delle Nazioni Unite su «Ambiente e Sviluppo», tenutasi nel giugno del 1992 a Rio de Janeiro, parteciparono complessivamente 183 Paesi di tutto il mondo. Nella *Dichiarazione di Rio* – in particolare nell'*Agenda 21* – redatta in questa occasione, lo sviluppo sostenibile viene indicato come uno dei comuni obiettivi da includere nei piani di azione per specifiche iniziative economiche, sociali ed ambientali in vista del XXI secolo. Nell'*Agenda 21* si afferma infatti che «[i] governi [...] dovrebbero adottare una strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile [...]: tale strategia dovrebbe essere predisposta utilizzando e armonizzando le politiche settoriali».

L'obiettivo è quello di assicurare uno sviluppo economico responsabile verso la società, proteggendo nel contempo le risorse fondamentali e l'ambiente a beneficio delle generazioni future. Le strategie nazionali per lo sviluppo sostenibile dovrebbero essere sviluppate attraverso la più ampia partecipazione possibile e la più compiuta valutazione della situazione e delle iniziative in corso.

L'*Agenda 21* impegna tutti i governi di tutti i Paesi firmatari a elaborare, entro il 1996, *Agende 21* a livello locale e a fornire indicatori di sostenibilità dello sviluppo. Nel corso della Conferenza di Rio il concetto di sviluppo sostenibile non subisce alcun ulteriore approfondimento teorico e operativo rispetto alla definizione data dalla WCED. Però, per la prima volta, l'effetto serra e la questione ambientale non sono più trattati sol-

tanto come argomenti scientifici, ma entrano appunto nelle *agende*, cioè nelle «cose da fare» dei governi.

Riportiamo sommariamente alcuni dei risultati conseguiti da questa conferenza: monitoraggio dell'inquinamento prodotto in particolare dai gas serra; accordo sui cambiamenti climatici che porterà alla stesura del protocollo di Kyoto nel 1997; istituzione della giornata dell'acqua; convenzione su biodiversità e tutela; stesura dei principi base dell'*Agenda 21*, che includono principi decisionali democratici (democrazia, responsabilità, trasparenza, partecipazione pubblica) e principi di gestione ambientale (principio di precauzione, principio secondo cui «chi inquina paga»).

1997, PROTOCOLLO DI KYOTO

Il *Protocollo di Kyoto* è un trattato, firmato nel 1997 ed entrato in vigore nel 2005, i cui 160 Paesi firmatari si impegnano a ridurre, entro il 2012, le emissioni di gas serra del 5% rispetto al 1990. Inoltre, viene previsto un ET (*Emission Trading*), uno scambio di crediti di emissione tra i Paesi: un Paese, cioè, può cedere crediti ad un altro Paese in ritardo sul raggiungimento degli impegni presi. Gli Usa non hanno votato questo protocollo, la Russia ha aderito nel 2004, l'Australia l'ha firmato e ha aderito nel 2007, l'India e la Cina, che hanno ratificato il protocollo, non sono tenute a rispettarlo perché non sono state tra i principali responsabili delle emissioni di gas serra durante la prima fase di industrializzazione.

Dopo la Conferenza di Johannesburg del 2002 e la Conferenza sul clima a Bali del 2007 (in cui si trattava di decidere sostanzialmente se mantenere in vita il protocollo di Kyoto oppure no), la Conferenza di Rio del 2012 si occupa dello sviluppo sostenibile elaborando due temi: la *green economy* e la *governance*. In qualche modo, si può dire che il bisogno di

azione concreta per lo sviluppo sostenibile trova così un qualche approdo nella *green economy*, cioè nell'economia verde che utilizza energia verde (fonti rinnovabili) e che è alla ricerca del risparmio energetico grazie allo sviluppo di efficienza energetica. Questo tipo di economia, però, non solo non è la panacea di tutti i mali, ma presenta dei problemi: ha per esempio bisogno di incentivi di mercato e di sussidi governativi per dare motivazione alle imprese perché investano in ricerca e produzione di prodotti verdi.

Forti opposizioni vengono non solo da alcuni Paesi – come per esempio la Cina – che hanno il timore che gli Occidentali vogliano usare gli standard green per condizionare i commerci, ma anche dal Wto, che impone regole severe contro i sussidi governativi, specialmente per le merci da esportazione, perché alterano la libera concorrenza.

Ricapitolando. Nei primi anni Sessanta la questione ambientale suscita l'interesse di pochi intellettuali e scienziati, accusati tra l'altro di essere nemici del progresso: del resto, siamo in piena crescita economica, nell'era della crescita illimitata.

Con il *Rapporto del MIT* sulle sorti future del Pianeta viene usato per la prima volta il calcolatore elettronico e simulato l'andamento di variabili utilizzando modelli matematici. Il collasso del Pianeta è fissato al 2010. Inizia l'era della esauribilità delle risorse.

Con il *Rapporto Brundtland* nasce il concetto di sviluppo sostenibile e il problema non è più rappresentato dall'esauribilità delle risorse, ma dalla stabilità dell'ecosistema planetario fortemente aggredito dalle attività antropiche.

Al tempo del *Protocollo di Kyoto* gli scienziati sono ancora divisi sul riscaldamento globale: l'effetto serra è dovuto o no all'attività antropica? Gli accordi prevedono una modesta riduzione dei gas serra tra i Paesi occidentali.

Nella Conferenza di Copenaghen del 2009 sul riscaldamento globale finalmente gli scienziati sono in qualche misura d'accordo; le regole della partita vengono fissate dagli scienziati stessi, che impongono l'aumento massimo della temperatura di 2 gradi. Ma la gara sui cambiamenti climatici è tutta politica e sono occorsi 47 anni (1962-2009) per decidere se la questione ambientale esiste... Ora, finalmente, esiste! E a questo punto della storia umana è quasi inutile stabilire se la colpa sia dell'uomo oppure no. Noi possiamo cercare di ridurre quanto più possibile l'emissione di gas serra, lasciando il petrolio nella terra e il carbone nelle miniere: nella scienza, in condizioni di incertezza, vale il principio di precauzione.

Il concetto di sviluppo sostenibile è estremamente pervasivo, ha avuto molto successo e, come dice Pierce, è difficile essere contrari a questo tipo di sviluppo. Pierce stesso, però, elenca ben 25 definizioni; non esiste, dunque, una definizione univoca che possa mettere insieme obiettivi, valori, intenzioni. A tale concetto polisemico fanno riferimento molti approcci economici – *l'ecological economics*, la *bioeconomia*, la *green economy* – e, in base a come ciascuna di queste scuole considera le risorse naturali, il processo di sostituzione delle stesse, il ruolo dell'innovazione tecnologica, la valutazione dei limiti biofisici si arriva a differenti definizioni di sviluppo sostenibile.

Alexander Langer si chiede se questa formula magica dello «sviluppo sostenibile» sia la pietra filosofale, la quadratura del cerchio lungamente cercata o una nuova formula mistificatrice. In termini di giustizia ambientale possiamo dire che essa si basa su due presupposti, distinti ma connessi.

Il primo riguarda un giusto rapporto fra l'uomo e la natura e richiede, dunque, la pratica di una buona relazione con la natura, quella che ci porta a essere custodi e non dominatori

del Pianeta, buoni coltivatori e non sfruttatori e distruttori: è quanto espressamente indicato nell'Enciclica *Laudato si'* di Papa Francesco. Se non parliamo più il linguaggio della fraternità e della bellezza nella nostra relazione con il mondo, i nostri atteggiamenti saranno quelli del dominatore, del consumatore o del mero sfruttatore delle risorse naturali, incapace di porre un limite ai propri interessi immediati. Viceversa, se ci sentiamo intimamente uniti a tutto ciò che esiste, la sobrietà e la cura scaturiranno in maniera spontanea.

Il secondo presupposto è il pari diritto di accesso, per tutte le persone, al patrimonio naturale comune: acqua potabile, aria pulita, ambiente sano, sanità, educazione scolastica.

Questi presupposti sono connessi: non vi può essere, per esempio, un giusto rapporto con la natura in presenza di una discriminazione nell'accesso ai beni comuni.

Non esiste il colpo di manovella che possa aprire la via verso la conversione ecologica dell'economia, i passi dovranno essere molti, il lavoro di persuasione da compiere enorme e paziente. La domanda decisiva è: come può risultare desiderabile una civiltà ecologicamente sostenibile? «*Lentius, profundius, suavius*» (più lento, più profondo, più dolce) è la formula di Langer, contrapposta a quella «*citius, altius, fortius*» (più veloce, più alto, più forte).

La domanda decisiva, quindi, appare non tanto quella su *cosa* si deve fare o non fare, ma su *come* suscitare motivazioni e impulsi che rendano possibile la svolta verso una correzione di rotta. La paura della catastrofe, lo si è visto, non ha sinora generato questi impulsi in maniera sufficiente ed efficace, altrettanto si può dire delle leggi e dei controlli; e la stessa analisi scientifica non ha avuto capacità persuasiva sufficiente. A quanto risulta, sinora il desiderio di un'alternativa globale – sociale, ecologica, culturale – non è stato sufficiente, o le visioni prospettate non sufficientemente convincenti. Non si può

ancora dire che oggi ci sia una maggioranza di persone disposta ad impegnarsi per una concezione di benessere sensibilmente diversa, come sarebbe invece necessario.

Né singoli provvedimenti, né un migliore «ministero dell'ambiente», né una valutazione di impatto ambientale più accurata, né norme più severe sugli imballaggi o sui limiti di velocità – per quanto necessarie e sacrosante siano – potranno davvero causare l'inversione di rotta, ma solo una decisa rifondazione culturale e sociale di ciò che in una società o in una comunità si consideri desiderabile.

Sinora si è agito all'insegna del motto olimpico «*citius, altius, fortius*», che meglio di ogni altra sintesi rappresenta la quintessenza dello spirito della nostra civiltà, dove l'agonismo e la competizione non sono la nobilitazione sportiva di occasioni di festa, bensì la norma quotidiana e onnipervasiva. Se non si radica una concezione alternativa, che potremmo sintetizzare, al contrario, nel motto «*lentius, profundius, suavius*», e se non si cerca in quella prospettiva il nuovo benessere, nessun singolo provvedimento, per quanto razionale, sarà al riparo dall'essere ostinatamente osteggiato, eluso o semplicemente disatteso¹⁵.

CONFERENCE OF THE PARTIES (COP)

La Convenzione ONU sul *climate change* (UNFCCC), il primo trattato ambientale internazionale ad occuparsi del riscaldamento globale, è conosciuta anche come *Accordo di Rio*, dal momento che deve la sua nascita allo storico Summit per la Terra di Rio de Janeiro, nel 1992, dove i contraenti hanno istituito le cosiddette COP (Conferenze delle Parti) in cui discute-

15/ Alexander Langer, *La conversione ecologia*, Colloqui di Dobbiaco, 1 agosto 1984, www.alexanderlanger.org/it/140/268.

re sul contrasto al cambiamento climatico, di fondamentale importanza per le sorti del Pianeta.

La prima COP è stata convocata a Berlino nel 1995 e da allora si svolge ogni anno in un Paese da stabilirsi.

Tra le più significative, si ricordano:

- la *COP3 di Kyoto nel 1997*, che vede l'approvazione del protocollo di Kyoto, il primo trattato al mondo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra (cui abbiamo già fatto ampio riferimento). Gli Stati Uniti si rifiutano tassativamente di ratificare l'atto che stabilisce l'impegno a ridurre le emissioni per i soli Paesi sviluppati, in linea con il principio delle «responsabilità comuni ma differenziate» fra gli Stati. Gli impegni prevedono una prima fase di riduzione delle emissioni relativamente al periodo 2008-2012 rispetto ai livelli del 1990. Nel 2011 il Canada ci ripensa e, a solo un anno dal termine ultimo, esce dal Protocollo;
- la *COP16 di Cancun nel 2010*: la COP messicana porta all'approvazione di un pacchetto di misure per aiutare le nazioni in via di sviluppo in materia di cambiamenti climatici. Le Parti lanciano il Fondo Verde per il Clima, ma il testo redatto nella conferenza non fa cenno alle modalità con cui recuperare questo denaro e con cui gestirlo;
- la *COP18 di Doha del 2012* riesce ad assicurare una seconda stagione al Protocollo di Kyoto (in scadenza lo stesso anno) estendendolo fino al 2020; estensione da cui tuttavia si defila la maggior parte dei Paesi industrializzati. Alla fine, ad accettare il Kyoto bis sono unicamente Unione Europea, Australia, Svizzera e Norvegia, responsabili insieme solo del 15-20% delle emissioni di gas serra;
- la *COP21 di Parigi del 2015* vede 196 paesi partecipanti, che approvano all'unanimità un patto globale, chiamato *Accordo di Parigi*, per ridurre le emissioni «il più presto possibi-

le», prefiggendosi di fare del loro meglio per mantenere il riscaldamento globale «ben al di sotto di 2 °C» in più rispetto ai livelli preindustriali. Il ministro degli Esteri francese Laurent Fabius ha definito il piano «ambizioso ed equilibrato», una «svolta storica» per l'obiettivo di ridurre il riscaldamento globale.

L'accordo non diventa vincolante per gli Stati membri fino a quando almeno 55 paesi che producono oltre il 55% dei gas serra non lo ratifichino. Ogni Paese che decida di ratificare l'accordo è tenuto a fissare un obiettivo di riduzione delle emissioni, ma il quantitativo è volontario. Viene stabilito un meccanismo per forzare un Paese a impostare un obiettivo entro una data specifica, ma nessuna sanzione qualora l'obiettivo fissato non sia soddisfatto; viene solo istituito un sistema *name and shame*, ovvero una lista di Paesi inadempienti, con l'obiettivo di incoraggiarli ad attuare il piano sul clima.

L'accordo di Parigi rappresenta il primo e unico trattato che vede l'intera comunità internazionale unita per contrastare i cambiamenti climatici. Viene sottoscritto da Obama, ma nel giugno 2017 il Presidente Trump annuncia la sua decisione di ritirare la sua firma perché l'«accordo di fatto blocca lo sviluppo del carbone pulito in America» e promette, per contro, l'apertura di nuove miniere in giro per il Paese entro le due settimane successive.

- La *COP24 di Katowice del 2019* si tiene in una delle nazioni che più fa uso del carbone, la Polonia. La conferenza è indetta per rendere operative le misure prese nell'accordo di Parigi che, dopo l'uscita degli Usa, era fortemente ridimensionato. La *COP24* si è chiusa con l'adozione del *Katowice Climate Package*, ossia l'atteso *libro delle regole* con cui attuare l'Accordo sul clima di Parigi. Gli INDC (*Intended*

Nationally Determined Contributions) – ovvero i modi in cui i Paesi forniranno informazioni sui loro contributi nazionali per ridurre le emissioni – ammetterebbero un aumento delle temperature mondiali di ben 3°C rispetto i livelli preindustriali, vale a dire 1,5°C in più rispetto a quanto consigliato dall'ultimo report dell'IPCC (International Panel on Climate Change). Tra le questioni aperte – e rimandate alla prossima Conferenza delle Parti (COP25) – c'è l'uso di approcci cooperativi e il meccanismo di sviluppo sostenibile, contenuto nell'articolo 6 dell'Accordo di Parigi. Il passaggio in questione dovrebbe permettere alle nazioni di raggiungere una parte dei loro obiettivi di mitigazione nazionali attraverso l'uso dei «meccanismi di mercato», come ad esempio il mercato del carbonio o il conteggio dei crediti di CO₂ legati a boschi e foreste.

Tuttavia, le posizioni divergenti in seno al summit polacco hanno impedito di definire questi strumenti nel pacchetto. Una delle più grandi delusioni della COP24 in Polonia rimane l'atteggiamento delle maggiori potenze nei confronti del report scientifico dell'IPCC. Le pressioni di USA, Arabia Saudita, Russia e Kuwait si sono fatte sentire, e nel testo finale di Katowice si è raggiunta una dichiarazione di «compromesso» in cui le parti si limitano ad accogliere favorevolmente la pubblicazione dell'IPCC anziché riconoscerne e dividerne le conclusioni. Alla COP24 è presente anche Greta Thunberg che, con un discorso molto duro, ha affermato:

voi avete paura di essere impopolari, io no. Quando sarò vecchia un giorno forse mi chiederanno di voi, di cosa avete fatto quando eravamo ancora in tempo per agire. Questa è una crisi e non possiamo risolverla senza trattarla come tale. Ma non siamo venuti qui per implorarvi: ci avete ignorato in passato e lo farete anche stavolta.

Siamo venuti qui per spiegarvi che il cambiamento sta arrivando, che vi piaccia o no.

L'IPCC (INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE)

È il comitato scientifico dell'ONU, formato nel 1988 da due organismi delle Nazioni Unite – l'Organizzazione meteorologica mondiale (WMO) e il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP) – allo scopo di studiare il riscaldamento globale.

L'8 agosto del 2019, gli scienziati che ne fanno parte hanno redatto un rapporto speciale dedicato ad approfondire il rapporto tra uso del suolo e cambiamento climatico (107 gli autori, da 52 Paesi, che hanno analizzato circa 7.000 paper e valutato oltre 28.000 commenti). Almeno mezzo miliardo di persone – spiega il rapporto – vive in aree dov'è in corso un processo di desertificazione. Terre aride e desertiche sono più vulnerabili ai cambiamenti climatici e a eventi estremi quali siccità, onde di calore, tempeste di polvere.

Il documento si concentra sul rapporto fra il cambiamento climatico e l'uso del suolo, studiando in particolare la relazione tra modello agricolo e di gestione forestale e *climate change*. Per il report, la stabilità delle forniture di cibo calerà all'aumento della grandezza e della frequenza degli eventi atmosferici estremi, che spezzano la catena alimentare, ma tale calo sarà anche la conseguenza di un aumento della concentrazione di CO₂ nell'atmosfera, fattore che può abbassare le qualità nutritive dei raccolti.

Dalla lettura del rapporto emergono le connessioni tra lotta ai cambiamenti climatici e protezione della biodiversità. Recuperare le foreste e cambiare dieta riducendo il consumo di carne e latticini costituiscono un binomio non marginale della formula per combattere i cambiamenti climatici, che co-

munque rimane centrata sulla progressiva eliminazione delle fonti fossili dal sistema energetico.

L'IPCC raccomanda ai governi di adottare un mix di politiche in tutti i settori per innovare in modo mirato le pratiche agricole, sia per ridurre le emissioni e aumentare gli assorbimenti di CO₂, sia per aumentare la capacità di reagire e adattarsi al mutare delle condizioni climatiche.

EARTH OVERSHOOT DAY

L'*Earth Overshoot Day* si determina in base al budget di risorse naturali che il nostro pianeta ci mette a disposizione per un intero anno. Nel 2019 si è indicata la data 29 luglio come giorno in cui abbiamo consumato l'intero patrimonio naturale di risorse a disposizione per il 2019. Ciò vuol dire che l'umanità sta sfruttando attualmente la natura 1,75 volte più velocemente di quanto gli ecosistemi del nostro pianeta impieghino per rigenerarla. «Non possiamo usare risorse pari a quelle di 1,75 pianeti Terra senza conseguenze distruttive», ha commentato Mathis Wackernagel, fondatore della Global Footprint Network e co-inventore della contabilità dell'impronta ecologica. Il dato offerto è, peraltro, quello medio, perché se si trattasse dell'Italia, sarebbero necessari 4,7 Paesi pari al nostro per rispondere alla domanda di risorse dei suoi cittadini, mentre a livello globale servirebbero ben 5 «Terre» se tutti usassero risorse come i cittadini degli Stati Uniti d'America, 4,1 se fossero tutti australiani, 3 se fossero tutti tedeschi¹⁶.

16/ Luca Martinelli, *Sfruttamento senza freni, la natura sempre più a rischio*, «il manifesto», 30 luglio 2019.

Nel 2015 viene pubblicata l'Enciclica *Laudato si'* di Papa Francesco, un testo complesso dove l'ecologia è declinata come la consapevolezza che tutto è collegato nell'universo, che non esiste forma di vita isolata e autosufficiente. Nell'enciclica compare l'espressione «*ecologia integrale*», definita come la presa di coscienza che non solo siamo in relazione, ma che la relazione è la forma fondamentale della vita, ciò che le permette di rinnovarsi, di rigenerarsi in un continuo rapporto con l'altro. In un tale rapporto, la crisi sociale, le disuguaglianze e le povertà non vanno separate dalla devastazione del Pianeta in quanto aspetti diversi di un medesimo problema.

La relazione riguarda anche i *saperi*, perché un danno non trascurabile lo stanno provocando proprio gli specialismi.

È importante approfondire un dato aspetto di una materia e di un sapere, ma guai se questo ci porta a scambiare la parte per il tutto e credere che quello che vale in un determinato contesto e solo in determinate situazioni funzioni da regola universale. È quello che è accaduto con l'economia. Un sapere utile, indispensabile, ma profondamente dannoso quando si erge a unico criterio di valutazione della realtà, unica misura del valore delle cose. Il culto nefasto del profitto ha queste basi. Per questo è importante che anche i saperi si confrontino e si arricchiscano l'un l'altro, cercando appunto di costruire un logos, un discorso comune. Logos e non nomos, legge, soprattutto se nomos diventa, come nel caso dell'economia, legge del più forte¹⁷.

Mario Agostinelli, riferendosi all'*Enciclica*, parla di *collasso*

17/ Rita Brugnara, Lucio Cavazzoni, *La nostra sfida è l'ecologia integrale*, «il manifesto», 4 aprile 2019.

narrativo che il Papa ritiene necessario interrompere, scegliendo il linguaggio della religione cristiana e le immagini dei suoi miti ma ancorandole alla raffigurazione che la scienza moderna restituisce del pianeta che abitiamo¹⁸. Per Francesco la Terra è la *casa comune* che potrebbe sopravviverci se noi alteriamo le condizioni della Biosfera.

Tutta l'*Enciclica* ruota attorno alla salvezza del Pianeta. Non si parte più da Dio, ma dalle condizioni attuali della Terra: acqua, cibo, sfruttamento delle risorse e degli uomini. A Dio si arriva attraverso il salvataggio della natura che l'uomo sta distruggendo.

Da qui la necessità di un *ecologismo integrale* che implica sobrietà di comportamenti. L'ambiente e la società si compenetrano: il male si manifesta nell'acqua, nella terra, nei poveri e i più colpiti sono gli esclusi. Il mercato che domina la società non è adatto a conservare l'ambiente e il suo degrado ha come corrispettivo la cultura dello scarto delle persone. Contro i sillogismi elaborati dall'analisi scientifica del mondo attuale superano di necessità la sfera di valori propri della fede cattolica: il sacrificio, la bontà, i beni comuni, il viver bene, l'amore, la giustizia, la pace, la cura della natura, la difesa dei poveri, il rispetto e la fraternità sono valori trasversali da ridefinire e ricostruire nella concretezza dei confini naturali e sociali in cui operiamo¹⁹.

In definitiva, l'enciclica riprende le radici cristiane del Frate Francesco di Assisi e non esita a condannare gli estremismi del capitalismo che mette al centro delle questioni quella del profitto.

L'approccio che unisce giustizia sociale a giustizia ambientale

18/ Mario Agostinelli, *Note sull'Enciclica Laudato si'*, «Inchiesta», 30 agosto 2015, www.inchiestaonline.it/ambiente/mario-agostinelli-note-sullenciclica-laudato-si/.

19/ *Ibid.*

resta comunque il tema di fondo che attraversa e domina tutta l'enciclica *Laudato si'*: un testo che riposiziona radicalmente le priorità e le prospettive della politica, della cultura e dell'agire quotidiano. Per i cattolici, nel solco di una continuità, che Francesco rivendica, con encicliche di precedenti pontefici; per i non credenti, in piena sintonia sia con il pensiero ecologista più radicale sia con le culture indigene, soprattutto quelle dell'America Latina, che hanno giocato un ruolo fondamentale in questa elaborazione. L'essere umano è per lui parte della Terra; non può contrapporsi più di tanto ai meccanismi che ne regolano cicli ed equilibri e ad essi si deve conformare. Non, quindi, la *hybris* del dominio sulla natura e sugli altri esseri, come per secoli è stato interpretato il messaggio biblico, bensì una consonanza con essi che fa del genere umano il custode, o uno dei, custodi del creato. Sono sanciti così sia l'abbandono di una concezione antropocentrica, prevalsa soprattutto con l'avvento dell'era moderna, sia l'adesione alla visione propria di quell'ecologia profonda che sta affermandosi, pur con grandi difficoltà, in molti campi della cultura e in gran parte dei movimenti autorganizzati del nostro tempo²⁰.

GRETA THUNBERG E IL MOVIMENTO MONDIALE FRIDAYS FOR FUTURE

Il 15 marzo del 2019 si è tenuto lo «Sciopero Mondiale per il Futuro», al quale hanno partecipato moltissimi studenti in 1700 città in oltre cento Paesi del mondo (un milione solo in Italia). È il primo grande sciopero mondiale per il clima. Come si è giunti a questo sorprendente quanto imprevedibile risultato?

20/ Guido Viale, *Papa Francesco, i movimenti e il libro in edicola con il manifesto*, «Il Blog di Guido Viale», 9 ottobre 2017, www.guidoviale.it/papa-francesco-i-movimenti-e-il-libro-in-edicola-con-il-manifesto/.

Esso è dovuto all'attivismo di una giovane svedese, Greta Thunberg, che nel 2018 ha deciso di disertare la scuola fino alle elezioni legislative per protestare contro l'inerzia del suo governo per il *climate change*. Decisione nata a fronte delle eccezionali ondate di calore e degli incendi boschivi senza precedenti che hanno colpito il suo Paese durante l'estate. Voleva che il governo svedese riducesse le emissioni di anidride carbonica come previsto dall'accordo di Parigi sul cambiamento climatico ed è rimasta seduta davanti al Parlamento del suo Paese ogni giorno durante l'orario scolastico. Il suo slogan era *Skolstrejk för klimatet* (Sciopero della scuola per il clima).

Greta, sedicenne nel 2019, ha continuato a manifestare ogni venerdì, lanciando così il movimento studentesco internazionale *Fridays for Future*. Ha partecipato alla manifestazione *Rise for Climate* davanti al Parlamento Europeo a Bruxelles e ha parlato alla manifestazione organizzata da *Extinction Rebellion* a Londra (31 ottobre 2018). Il suo sciopero del venerdì ha attirato l'attenzione dei media in diverse nazioni e manifestazioni simili sono state organizzate in altri Paesi, tra cui i Paesi Bassi, l'Italia, la Germania, la Finlandia, la Danimarca e l'Australia.

Il 4 dicembre 2018 Greta ha parlato alla COP24 di Katowice, spiegando le ragioni della sua protesta:

Ciò che speriamo di ottenere da questa conferenza è di comprendere che siamo di fronte a una minaccia esistenziale. Questa è la crisi più grave che l'umanità abbia mai subito. Noi dobbiamo anzitutto prenderne coscienza e fare qualcosa il più in fretta possibile per fermare le emissioni e cercare di salvare quello che possiamo. Voi parlate soltanto di un'eterna crescita dell'economia verde poiché avete troppa paura di essere impopolari. Voi parlate soltanto di proseguire con le stesse cattive idee che ci hanno condotto a questo casino, anche quando l'unica cosa sensata da fare sarebbe tirare il

freno d'emergenza. Non siete abbastanza maturi da dire le cose come stanno. Lasciate persino questo fardello a noi bambini. [...] La Biosfera è sacrificata perché alcuni possano vivere in maniera lussuosa. La sofferenza di molte persone paga il lusso di pochi. Se è impossibile trovare soluzioni all'interno di questo sistema, allora dobbiamo cambiare sistema.

Ma cos'è questo movimento sorto all'improvviso e composto per la maggior parte di giovani? Esso si definisce apartitico e diffida di altre organizzazioni anche a favore dell'ambiente perché troppo legate ai partiti.

Solo noi possiamo guardarci negli occhi, con fiducia e non con paura, in un movimento che nasce da un sentimento senza interessi, perché ci crediamo. Possiamo cambiare il sistema perché siamo gli unici a non farsi accecare dal guadagno. Con noi i senza diritti prendono la parola. Ci hanno sempre detto che 'non c'è alternativa'. Ma l'alternativa siamo noi: siamo un movimento bellissimo, la goccia che sarà l'inizio della tempesta. Il tempo scorre, tic tac, tic tac, l'apocalisse è già qui; non possiamo aspettare di raggiungere l'età adulta. Il prossimo autunno dovrà parlare di questa generazione, con l'ambizione di diventare il movimento più grande del mondo.

Nei giorni seguenti la manifestazione mondiale del 15 marzo, Greta ha cominciato a essere attaccata da alcuni quotidiani che hanno sparso voci inconsistenti sulla sua manipolazione da parte di non meglio identificati gruppi d'opinione. Ma, al di là di questi prevedibili attacchi strumentali, il movimento *Fridays for future* si presenta come un movimento realmente alternativo a quelli esistenti, partiti e sindacati compresi. Così Viale descrive il movimento di protesta:

Quello che Greta Thunberg, e con lei milioni di studenti – e non solo studenti, e non solo giovani – esigono non è certo «una passeggiata». Metterà a dura prova, ed è destinata a sbaraccare, tutte le «classi dirigenti» del Pianeta: politici, capi d'azienda, banchieri, accademici, generali e bon vivants. Assecondare le richieste di Greta richiede cose che Signori e signorotti della Terra non sono nemmeno in grado di concepire. Per esempio: lasciare sottoterra tutti i giacimenti di fossili non ancora sfruttati e ridurre rapidamente a zero i prelievi da quelli operativi: niente TAP e Eastmed; niente nuove trivelle e rinnovo delle concessioni scadute. Incentivi finanziari, ma soprattutto sostegno normativo e organizzativo alle fonti rinnovabili, alle comunità energetiche, all'efficienza in tutte le utenze, alla riduzione dei consumi superflui²¹.

L'ammonimento «forse non hanno capito» si rivolge a tutti coloro che fingono di ignorare la gravità della crisi ambientale e minimizzano la portata del cambiamento, continuando a proporre le *Grandi Opere Inutili*.

Non mancano voci che, prima di pronunciarsi sul successo del movimento, attendono conferme sulla sua capacità di incidere. Luca Mercalli, meteorologo, divulgatore scientifico e climatologo, nonché Presidente della Società Meteorologica Italiana e tra i massimi esperti di ghiacciai nel nostro Paese, elenca tutte le denunce che hanno fatto scalpore, per poi cadere rapidamente nel dimenticatoio: Leonardo Di Caprio, con il suo documentario *Before the Flood (Punto di non ritorno, 2016)*, Papa Francesco che ha firmato l'enciclica *Laudato si' (2015)*, e anche l'ex vicepresidente Usa Al Gore, con la sua *Scomoda verità*.

Scendere in piazza forse non è sufficiente, ma sono contento che a

21/ Guido Viale, *Forse non hanno capito*, «il manifesto», 16 marzo 2019.

farlo siano finalmente gli studenti. Aspetto, però, a cantare vittoria: gli effetti di questa manifestazione si vedranno dopo, sarà importante capire se non s'è trattato di un nuovo fuoco di paglia. Di appelli ne abbiamo già visti²².

22/ Luca Mercalli, *Scendere in piazza è un seme che guarda al futuro ma bisogna agire con urgenza*, «il manifesto», 16 marzo 2019.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- Alcaro M., *Filosofie della natura. Naturalismo mediterraneo e pensiero moderno*, manifestolibri, Roma 2006.
- Bateson G., *Verso un'ecologia della mente*, Adelphi, Milano 1976.
- Bateson G., *Mente e Natura*, Adelphi, Milano 1984.
- Bertalanffy L. von, *Teoria generale dei sistemi*, Istituto Librario Internazionale, Milano 1968.
- Bondì R., *Blu come un'arancia. Gaia tra mito e scienza*, Utet, Torino 2006.
- Bevilacqua P., *Miseria dello sviluppo*, Laterza, Roma-Bari 2008.
- Butera Federico M., *Energia e tecnologia fra uomo e ambiente*, Città-Studi, Milano 1992.
- Carson R., *Primavera silenziosa*, Feltrinelli, Milano 1962.
- Cini M., *L'ape e l'architetto*, Feltrinelli, Milano 1976.
- Cini M., *Un paradiso perduto*, Feltrinelli, Milano 1994.
- Cini M. (a cura di), *Dalla biologia all'etica e viceversa*, CUEN, Napoli, 1999.
- Cini M., *Dialoghi di un cattivo maestro*, Bollati Boringhieri, Torino 2001.
- Cini M., *Il supermarket di Prometeo*, Codice edizioni, Milano 2004.
- Commoner B., *Il cerchio da chiudere*, Garzanti, Milano 1972.
- Feynman R., *La legge fisica*, Boringhieri, Torino 1971.
- Feynman R., *Il senso delle cose*, Adelphi, Milano 1998.
- Georgescu-Roegen N., *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge Mass. 1971.
- Georgescu-Roegen N., *Energia e miti economici*, Boringhieri, Torino 1982.
- Heinrich D., Hergt M., *Atlante di ecologia*, Hoepli, Milano 1996.
- Jonas H., *Sull'orlo dell'abisso. Conversazioni sul rapporto tra uomo e natura*, Einaudi, Torino 2000.
- Lovelock J.E., *Gaia. A New Look at Life on Earth*, Oxford University Press, New York 1979.
- Lovelock J.E., *The Ages of Gaia. A Biography of Our Living Earth*, Oxford University Press, Oxford 1990 (trad. it., *Le nuove età di Gaia*, Boringhieri, Torino 1991).
- Magnaghi A., *Il progetto locale*, Boringhieri, Torino 2010.
- Meadows Donella H., Meadows Dennis L., Randers J., Behrens III William W., *I limiti dello svi-*

- luppo. *Rapporto del System Dynamics Group Massachusetts Institute of Technology (MIT) per il progetto del Club di Roma sui dilemmi dell'umanità*, Mondadori, Milano 1972.
- Morin E., *Il paradigma perduto. Che cos'è la natura umana?*, Feltrinelli, Milano 1974.
- Papa Francesco, *Laudato si'. Sulla cura della casa comune. Lettera enciclica*, PiEmme, Milano 2015.
- Rifkin J., *Entropia*, Mondadori, Milano 1982.
- Scandurra E., *L'ambiente dell'uomo. Verso il progetto della città sostenibile*, Etaslibri, Milano 1995.
- Schrödinger E., *Che cos'è la vita?*, Sansoni, Firenze 1947.
- Silvestrini V., *Che cos'è l'entropia. Ordine disordine ed evoluzione dei sistemi*, Editori Riuniti, Roma 1985.
- Tiezzi E., *Tempi storici tempi biologici*, Garzanti, Milano 1984.
- Tiezzi E., *Il capitombolo di Ulisse*, Feltrinelli, Milano 1991.
- Tiezzi E., *L'equilibrio. I diversi aspetti di un unico concetto*, CUEN, Napoli 1995.
- Tiezzi E. (a cura di), *Ecologia e...*, Laterza, Roma-Bari 1995.
- Vernadsky V., *La Biosfera*, Red, Como 1993.
- WCED, World Commission on Environment and Development, *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford 1987 (trad. it. di Saba Sard F., *Il futuro di tutti noi*, Bompiani, Milano 1988).

Megalopoli e il destino delle città

Ilaria Agostini

Tra le attenzioni dell'ecologismo, inteso qui nelle sue poliedriche manifestazioni, l'ambiente della vita umana e non umana occupa un posto di rilievo. Sin dai suoi esordi il pensiero ecologista ha individuato i principi teorici che avrebbero potuto informare la gestione delle città e dei territori e li ha messi in pratica in rivoli di esperienze microterritoriali, in germi di mondi possibili.

Il presente ragionamento, che sfiora i temi della «mutazione genetica» delle discipline preposte alla gestione urbano-territoriale, prende avvio dalla multiforme proposta ecologista e, narrandone l'obliterazione attuata dai politici e dagli amministratori delle città, approda alla critica del culto del gigantismo che pare oggi determinare il destino delle città contemporanee.

Megalopoli, «naturale» esito dell'accumulazione capitalista predatoria, diverrebbe l'unica possibile forma di vita aggregata: l'ideologia gigantista ammantata di sacralità la *Crescita infinita* e la estende di fatto alla dimora umana sulla Terra, il cui sviluppo dev'essere, anch'esso, privo di limiti. È un immaginario connaturato al sistema economico che si materializza nel cemento e nelle grandi opere, così come si fissa nelle

menti e nei corpi di chi abita nelle metropoli e fuori da esse. Aggiornata politicamente nella «città-Stato», che accentra il potere economico-politico di macroregioni desertificate, Megalopoli porta il Pianeta sul baratro dell'ecocidio.

DAL VILLAGGIO A MEGALOPOLI

Cura, relazioni, riproduzione. Questi principi, presi a prestito dal lessico femminista, plasmano il pensiero ecologista in merito all'habitat umano, al territorio, alle città e alle loro trasformazioni. Secondo la visione ecologista, l'accudimento dell'habitat garantisce l'equilibrio tra azioni antropiche e vita extraumana in spazi microregionali (o bioregionali). L'equilibrio, effimero ma durevole, è a sua volta garanzia di tramando del bene territorio/città, integro e migliorato, alle generazioni future. La costruzione di fertili relazioni tra individuo, società (umana ed extra umana) e ambiente dove si svolge la loro comune esistenza indirizza verso un rapporto virtuoso tra riproduzione sociale e biologica, da un lato, e produzione di materie necessarie alla vita, di immaginari, di affettività e di cultura, dall'altro.

Questo paradigma, definibile come *generativo-riproduttivo*, nega il dogma della produttività e della crescita senza ostacoli. In tale ottica, anche la revisione della logica proprietaria diventa necessaria. La critica all'assetto proprietario trova soluzione nell'aggiornamento dell'arcaico sistema dei beni collettivi gestiti con usi civici, dove proprietà e uso risultano intimamente legati. E dove la virtù incrementale del bene è connaturata alle qualità di inusucapibilità, indivisibilità, imprescrittibilità e inalienabilità del bene comune: il bene collettivo, cioè, non è soggetto ad appropriazione di terzi per usucapione, né è divisibile o cedibile; né il suo utilizzo comune è suscettibile di essere prescritto, qualora non ne venga più

esercitato l'uso da parte delle comunità che lo possiedono e lo gestiscono.

Come è stato riconosciuto, il principale merito del pensiero ecologista è di avere superato l'antinomia cultura-natura: la consapevolezza olistica che l'essere umano è parte della natura e che, come scrive Vandana Shiva, non esiste separazione tra mente e corpo. Si tratta della messa a fuoco di una forma di pensiero che supera il sistema di conoscenza basato «su un modo di pensare che prima frammenta e poi connette», afferma Jason W. Moore. In tale frammentazione l'idea di Natura

è sempre in contrasto con Società, Civiltà, o altri concetti simili. Ma questa è più di una idea [o di un sistema di idee]. È una pratica. Ed è una prassi: quella di dominare gli umani, non solo i suoli, i corsi d'acqua, i campi e le foreste», prosegue lo storico statunitense, che conclude il suo ragionamento stigmatizzando la Natura interpretata in tal modo, come «un progetto di classe, un progetto imperiale che ha fuso la produzione di «plusvalore» con l'esercizio di «pluspotere»¹.

Nell'ecologismo nascente, la fondativa critica all'idea di progresso prende avvio da matrici teoriche di varia natura. I maestri sono talvolta assai «scomodi»: Ivan Illich, Jacques Ellul, Lewis Mumford, Gandhi, Gregory Bateson. Ad André Gorz, poi, è ascrivibile il tentativo di sintesi tra la posizione marxista e quella ambientalista, sintesi al centro delle ipotesi dell'ecologia «politica» secondo la quale «la politica non può essere separata dai processi di materializzazione che creano mondi, entità, forme di esistenza», come scrive Andrea Ghelfi, filosofo-contadino.

1/ Gennaro Avallone, Jason W. Moore, *Ecologia-mondo. Una discussione (I)*, «Effimera. Critica e sovversioni del presente», 18 settembre 2019, p. 2, <http://effimera.org/ecologia-mondo-una-discussione-di-jason-moore-e-gennaro-avallone/>.

Le istanze critiche protoecologiste prendono le mosse dalla riformulazione del paradigma riduzionista-meccanicista secondo il quale, se il mondo è fatto di parti che funzionano come macchine, tutto il mondo sarebbe una grande macchina. Lo ha illustrato nei capitoli precedenti Enzo Scandurra. Si tratta di un posizionamento critico che mette in crisi le attuali modalità di gestione e trasformazione dell'esistente, e si dimostra capace di riformulare le pratiche della vita e dell'abitare.

Il nuovo paradigma ecologista produce perciò un ripensamento del modello abitativo urbano di impronta industrialista. Megalopoli, energivora e desocializzante, è, per gli ecologisti, un «parassita ecologico», un «fattore ecologicamente patogeno che sparge dappertutto i suoi rifiuti», come scrive il bioregionalista Kirk Sale². D'altra parte, la riformulazione industrialista dell'abitare coinvolge inesorabilmente – lo denuncia Gorz – la «cultura del quotidiano»³, fino ad estendersi all'intera «tela della vita».

A partire dagli anni Settanta-Ottanta del secolo scorso si assiste a un pullulare di esperienze che mettono in atto, nel rifiuto del modello di vita metropolitano, l'esercizio del «diritto alla campagna». Questo, al pari del diritto alla città, è un diritto «che – sosteneva Henri Lefebvre – non si mendica, e non si rivendica»⁴, e che deve imporsi grazie a un rapporto di forze: nel conflitto sono contrapposti, da una parte, il Capitale e le truppe dei suoi servitori volontari – schierate come un sol uomo –, e, dall'altra, una coalizione multiforme, ricca di contraddizioni. Tali collettività sperimentano alternative di esistenza, esperienze microterritoriali che rappresentano

2/ Kirkpatrick Sale, *Le regioni della Natura. La proposta bioregionalista*, elèuthera, Milano 1991, p. 80 (ed. or. *Dwellers in the Land. The Bioregional Vision*, Sierra Club Books, San Francisco 1985).

3/ André Gorz, *Ecologica*, Jaca Book, Milano 2009.

4/ Henri Lefebvre, *Le droit à la ville*, Anthropos, Paris 1968.

tutt'oggi validi spiragli di utopia⁵. Si tratta di pratiche di controffensiva allo sfruttamento sfrenato delle risorse naturali, allo sviluppo dei consumi, all'iperproduzione. In particolare, per quanto attiene al presente ragionamento, le resistenze controprogettuali si oppongono all'ipertrofia urbano-edilizia e all'agroindustria, agli «spazi di morte»⁶: spazi privi di vitalità, e dunque senza futuro, inseriti nella concatenazione *consumo-spreco-rifiuto-distruzione* delle risorse territoriali.

Le città, secondo gli ecologisti, devono essere *costrette in riserva*⁷: nella sopravvivenza del binomio dialettico città-campagna, la novellata campagna ridiventa un luogo denso di significati relazionali e ambientali. Nelle campagne, dove si mette in pratica la riappropriazione sociale degli spazi abbandonati, queste ecologie di esistenza, questi «movimenti che inventano pratiche del fare comune dentro a una politica del quotidiano»⁸, costruiscono relazioni fertili con i cittadini. L'obiettivo è sovvertire e annullare il rapporto di predominio capitalistico e culturale della città sul suo territorio rurale e, anzi, produrre, agendo sulle relazioni sociali urbane ed extraurbane, un'alleanza città-campagna.

Ogni esperienza di riconquista sociale della ruralità produce un microhabitat, un microambiente di vita. Ambienti diversi gli uni dagli altri e dalla loro matrice. Lo spazio rurale riappropriato diviene luogo di vita differenziato, sottratto a

5/ Rimando ai miei: *Il diritto alla campagna. Rinascita rurale e rifondazione urbana*, Ediesse, Roma 2015; e *Spazio (rurale) e politica in Henri Lefebvre*, in Alessandra Criconia (a cura di), *Una città per tutti. Diritti, spazi, cittadinanza*, Donzelli, Roma 2019, pp. 133-142.

6/ Henri Lefebvre, *Spazio e politica. Il diritto alla città II*, a cura di Francesco Biagi, ombre corte, Padova 2018, p. 118.

7/ L'espressione è stata coniata da Massimo Angelini nel 1986 (ora in Id., *Minima ruralia. Semi, agricoltura contadina e ritorno alla terra*, Pentàgora, Savona 2013).

8/ Andrea Ghelfi, *Ecologie del comune*, «Effimera. Critica e sovversioni del presente», 25 maggio 2017, <http://effimera.org/ecologie-del-comune-andrea-ghelfi/>.

quell'«omologia di tutti gli spazi» che Lefebvre denunciava essere la più efficace delle ideologie riduttrici. Rendere infatti riproducibili gli spazi, paritetici gli ambienti dell'abitare e interscambiabili i territori è uno strumento «utile alla riproduzione dei rapporti sociali esistenti»⁹.

Uno degli archetipi insediativi cui gli ecologisti fanno riferimento è il «villaggio»: autonomo ma federato con la moltitudine dei villaggi all'interno di territori bioregionali segnati da policentrismo urbano; fondato sulla cooperazione territoriale e sulla redistribuzione del potere. L'autonomia di villaggio è stata teorizzata e parzialmente messa in pratica negli *ashram* da Gandhi, il quale, nell'India gravata dal giogo inglese, la caricava di significato politico anticolonialista.

Il modello del villaggio autonomo ma interdipendente con la rete degli altri villaggi è fondato sull'autogoverno e sull'autorganizzazione (*swaraj*); sull'autonomia o arte di darsi le proprie regole secondo la sapienza popolare (*swadeshi*); sull'uso previdente delle risorse o autosostenibilità, da perseguirsi nell'ambito della nonviolenza (*sathyagrah*)¹⁰. Nell'arco del ventesimo secolo il concetto è stato poi declinato dagli urbanisti organici nelle «unità di vicinato» (*neighborhood units*) o nelle «Comunità», che Adriano Olivetti immaginava dense di valore politico. Nelle città, il modello policentrico e micropolitico è stato recepito e trasposto, dal punto di vista amministrativo ad esempio, nei consigli di quartiere e di circoscrizione.

La bioregione – o regione di vita – è interpretata, già a partire dagli studi di Patrick Geddes, come la scala ideale per l'autodeterminazione delle popolazioni insediate e per l'esercizio di forme di autogoverno. Secondo il poeta bioregionalista

9/ Lefebvre, *Spazio e politica*, cit., p. 30.

10/ Gandhi, *Villaggio e autonomia. La nonviolenza come potere del popolo*, Lef, Firenze 1982.

Gary Snyder, vivere nella bioregione significa abitare la Terra con la sapienza dei «nativi». Significa cioè acquisire consapevolezza dei limiti delle risorse vitali, assumersi responsabilità dirette nella loro gestione, affrontare la questione dell'autonomia energetica ed agroalimentare. Significa, infine, produrre direttamente il proprio ambiente di vita e rimettere al centro delle politiche territoriali il *buen vivir*, sia degli umani sia dei non umani, sia di chi già è, sia di chi sarà¹¹.

Dal punto di vista squisitamente politico, l'ecologismo ha guardato con interesse al municipalismo libertario. L'ecologia detta «sociale» si è concentrata su modelli di democrazia diretta, solidale, nonché capace di annodare reti federative, ispirati alle teorie politiche di Murray Bookchin, con radici nel pensiero di Proudhon, Kropotkin, Bakunin.

Bookchin progetta «una società alla scala umana, decentralizzata, composta di comunità politicamente autonome e raggruppate in federazioni». La formula del municipalismo libertario è connessa con l'autogoverno, basato sulla proprietà collettiva delle terre e dei mezzi di produzione. Questo principio di decentralizzazione mira, secondo Bookchin, a realizzare una gestione locale su scala umana degli affari pubblici. Si tratta di sviluppare uno spazio nel quale ciascuno, facendone intimamente parte, possa decidere con gli altri, trovare il proprio posto ed esprimere appieno le proprie potenzialità e i suoi desideri¹².

Per ciò che attiene alle città, Henri Lefebvre – ecologista

11/ Gary Snyder, *Nel mondo selvaggio*, Red, Como 1990 (ed. or. *The Practice of the Wild*, North Point Press, Berkeley 1990).

12/ Murray Bookchin, *Per una società ecologica. Tesi sul municipalismo libertario e la rivoluzione sociale* (1989), elèuthera, Milano 2016. Si ricordi l'importante tentativo di costruzione di una federazione municipalista in Italia operato dalla «Rete del nuovo municipio» negli anni Duemila: cfr. Osvaldo Pieroni, Alberto Ziparo, *Rete del nuovo municipio. Federalismo solidale e autogoverno meridiano*, Carta/Intra Moenia, Roma-Napoli 2007.

malgré soi – avverte l'urgenza della ricostruzione della loro urbanità. «Urbanisations désurbanisées»: così, ne *Il diritto alla città* (1968), il filosofo definisce le manifestazioni dell'urbanizzazione capitalista, in cui l'espansione dell'edificato va di pari passo con la scomparsa dell'urbanità intesa come «arte di vivere in città e di vivere la città». Trasformare le agglomerazioni metropolitane in luoghi dotati di qualità urbane – di «urbanità e bellezza» come scrive oggi Giancarlo Consonni – significa destrutturare la conurbazione in una rete di «città», ognuna con un suo «centro» (che non produca a sua volta una nuova gerarchia centro-periferica) e, laddove possibile, con una propria corona agricola che ne garantisca l'aspirazione all'autosufficienza alimentare.

La «bioregione urbana policentrica»¹³, modello di riorganizzazione territoriale individuato da Alberto Magnaghi, implica federalismo municipale solidale, democrazia diretta, mutuo appoggio, interdipendenza. La bioregione urbana policentrica corrisponde a un ambito regionale costellato di più centri urbani cooperanti all'interno di un distretto rurale («biodistretto») che ne assicura l'autonomia alimentare e la riproduzione dei cicli ecologici, nella convinzione che l'attivazione della cura della fertilità della terra accompagni la ricomposizione, sociale e fisica, di un abitare condiviso.

I detrattori del pensiero ecologista rigettano come utopica (e in più come utopia di segno regressivo e reazionario) l'idea di una possibile riconfigurazione bioregionale delle città e il superamento del modello sviluppatista-espansionista. Viceversa, come vedremo nel prosieguo del presente saggio, la vulgata a favore «del *mega* e dell'*iper*» rischia di risultare comunque fiancheggiatrice degli effetti del biopotere metropolitano che non solo disciplina e consuma i corpi con l'alterazione inces-

13/ Alberto Magnaghi, *Il progetto locale* (2000), Bollati Boringhieri, Torino 2010.

sante dei bioritmi, con la moltiplicazione degli strumenti di controllo e con il governo dei comportamenti, ma agisce anche sull'immaginario, determinando i desideri e le autorappresentazioni¹⁴.

Negli anni in cui gli ecologisti mettevano a fuoco le loro ipotesi, il modello insediativo fissato da Bernard Charbonneau nell'espressione «banlieue totale» (1972)¹⁵ si è propagato nel segno dello spreco di risorse rare e di territorio; la logica del consumo ha stravolto i modi di abitare e di vivere. Lo stesso Illich, a fine millennio, si meravigliò di come la realtà si fosse velocemente adeguata alle sue peggiori profezie, e di come il mondo si stesse allineando alla «peggiore previsione di subordinazione dell'umanità a una follia di istituzioni totalizzanti e disumanizzanti»¹⁶.

Oggi, l'aspirazione al gigantismo, l'accelerazione verso la dimensione globale, alimenta l'insostenibile dualismo tra *megacity* e territori svuotati di senso, depredati, desertificati. La società dell'ipertrofia strutturale ha imposto una sua specifica, totalitaria, inedita forma insediativa: nel 2007 la metà della popolazione mondiale viveva in città e l'inurbamento era in crescita. Secondo le stime dell'ONU, nel 2018 le città accoglievano il 55,3% della popolazione planetaria, e nel 2030 le aree urbane potranno dare rifugio al 60% dell'umanità. Già oggi le città coprono il 3% della superficie mondiale; a primeggiare sono gli agglomerati da decine di milioni di abitanti: Tokyo (37 milioni), Delhi (28), Shanghai (25), São Paulo (21),

14/ Guillaume Faburel, *Les métropoles barbares. Démondialiser la ville, désurbaniser la terre*, Le passager clandestin, Lyon 2018, p. 186.

15/ Bernard Charbonneau, *Vers la banlieue totale par le pouvoir total*, in Maurice Badet, Id., *La fin du paysage*, Anthropos, Paris 1972 (oggi riedito col titolo: *Vers la banlieue totale*, Eterotopia, Paris 2018, pp. 53-64).

16/ La considerazione del filosofo è riportata in Franco La Cecla, *Ivan Illich e la sua eredità*, Medusa, Milano 2013, p. 53.

Ciudad de México (21), Il Cairo (20), Mumbai (20), Pechino (19), Dhaka (19), Osaka (19)¹⁷.

OSCURAMENTO DEL PENSIERO ECOLOGISTA E IPERTROFIA URBANA

In Italia, il fenomeno «megapolitano» si materializza con forme demograficamente più contenute e si deve confrontare con assetti territoriali di lunga durata; il processo è tuttavia corroborato, dal punto di vista culturale, dai «*laudatores urbis disiectae*» (secondo la definizione di Consonni), dai cantori della «città diffusa» e dello *sprawl* (lemma inglese che significa «distendimento scomposto», «stravaccamento»). Nell'immaginario disciplinare, a partire dalla seconda metà degli anni Ottanta, l'ipertrofia urbana si configura come destino inevitabile del territorio italiano. È il tempo in cui l'insofferenza per le regole diviene propaganda politica: lo slogan è «via lacci e laccioli».

Ma la realtà è ancora più sbilanciata: l'ideologia neoliberista presuppone infatti che lo Stato non solo non impedisca il libero movimento del capitale, ma che si renda attivo nel favorire l'accumulazione capitalistica.

La pianificazione urbanistica e territoriale è dunque interpretata come puro ostacolo¹⁸. L'urbanistica, sul piano inclinato della *deregulation*, si avvicina progressivamente all'accordo mercantile. Inoltre, il processo di destrutturazione dello strumentario del pianificatore si cala pericolosamente in una diffusa povertà immaginativa in merito al futuro delle città e dei

17/ ONU, *The World's Cities in 2018*, 2017, www.un.org/en/events/citiesday/assets/pdf/the_worlds_cities_in_2018_data_booklet.pdf.

18/ Il soggetto è ampiamente trattato nel libro che ho scritto assieme a Enzo Scandurra: *Miserie e splendori dell'urbanistica*, DeriveApprodi, Roma 2018.

territori. In questa temperie l'ideologia megapolitana trova terreno fertile.

Tutto ciò avviene in parallelo alla trasformazione epocale che si verifica nel campo dell'accumulazione e quindi della formazione capitalistica: fare profitti con la finanza, senza produrre merci. Dallo schema classico denaro-merce-denaro – o meglio D-M-D', dove D' indica l'incremento quantitativo dato dal *plusvalore* – si passa alla produzione di D' attraverso denaro: denaro-denaro-denaro (D-D-D'). In particolare, per quanto attiene al nostro tema di interesse, il patronato industriale – alle prese con la delocalizzazione produttiva verso i Paesi più poveri – scopre i vantaggi parassitari delle plusvalenze immobiliari: mettere a valore la rendita fondiaria dell'area industriale, già in posizione periferica ma raggiunta dall'espansione urbana, diventa più proficuo che confrontarsi col ciclo produttivo. Si creano quindi le condizioni per riconfermare il ruolo trainante dell'edilizia nell'economia italiana e, anzi, per rafforzarlo con i promessi vantaggi della finanza immobiliare: mutui, fondi di investimento, cartolarizzazioni ecc.

Le politiche urbane si rendono facilitatrici dell'edilizia finanziarizzata, ancelle della valorizzazione della rendita. Si assiste all'affermazione incontrastata del privatismo in urbanistica, della «liberalizzazione» urbanistica. Nelle pratiche amministrative si impone la pratica della contrattazione pubblico-privato: il «lucido disegno derogatorio»¹⁹ prevede la negoziazione dei metri cubi – da edificare in deroga, al di fuori di qualsiasi regola di piano – tra l'ente locale e i privati, strutturalmente più potenti dei Comuni con cui si trovano al tavolo. È il «pianificar facendo»: vuoto pianificatorio, inefficacia

19/ L'espressione è di Paolo Berdini. Tra i suoi numerosi approfondimenti, si veda il volume: *Le città fallite. I grandi comuni italiani e la crisi del welfare urbano*, Donzelli, Roma 2014.

della regola e del piano, assenza di progetto fisico e sociale per la città.

La cultura della deroga e delle eccezioni, la negoziazione e le forzature procedurali sono favorite dall'affermarsi di forme di *governance* improntate al modello aziendalistico che erodono lo spazio delle procedure democratiche, anche urbanistico-pianificatorie. A cavallo del millennio, in piena bolla edilizia, le imprese edili costruiscono per poter continuare a costruire: l'edificato, anche se vuoto e invendibile, è il capitale fisso col quale si garantiscono nuovi prestiti bancari. La compravendita dei debiti contratti per acquistare casa e il crollo derivato dalla crisi dei mutui *subprime* fanno sì che milioni di famiglie abbiano perso l'abitazione (requisita per insolvenza dagli istituti di credito) o stiano ancora pagando sovrapprezzo la casa di proprietà. Nel frattempo la città cresce e il tasso annuo di consumo di suolo si impenna²⁰.

Le città del trentennio neoliberista²¹, già segnate da dismissioni e delocalizzazioni industriali, procedono nella spoliazione del patrimonio edilizio pubblico: la vendita compulsiva degli edifici di uso collettivo è caldamente raccomandata dalla Deutsche Bank agli enti pubblici italiani²², in particolare ai Comuni, che eseguono vestendosi da agenti immobiliari.

In questo clima, l'urgenza ecologica viene annientata. O, peggio, distorta e sfigurata. L'ecologia è sussunta nelle politiche territoriali in una versione riduzionista e funzionalista,

20/ Cfr. Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*, ISPRA, Roma 2019, www.snpambiente.it/2019/09/17/consumo-di-suolo-dinamiche-territoriali-e-servizi-ecosistemici-edizione-2019/.

21/ Un ritratto delle mutazioni delle città italiane è nel libro collettivo che ho curato con Piero Bevilacqua: *Viaggio in Italia. Le città nel trentennio neoliberista*, manifesto-libri, Roma 2016.

22/ Si fa riferimento al rapporto *Guadagni, concorrenza e crescita*, presentato dalla Deutsche Bank nel dicembre 2011 alla Commissione Europea.

ne viene annullato il messaggio anticapitalista, avverso al capitalismo «classico» e alla sua moderna versione finanziarizzata, come è stato ben illustrato da Enzo Scandurra nelle pagine precedenti. Il riferimento alle ipotesi ecologiste si traduce perciò in forma di «rimedi, aggiustamenti e disinquinamenti sempre più sofisticati e artificiali [che] tenta[no] di correggere condizioni di vita sempre più ingiuste, degradate, violente e povere di senso»²³.

Ma c'è di più. Il vincolo ambientale non viene percepito come limite allo sviluppo, bensì come nuova opportunità di mercato e di aumento dei profitti; la *green economy* diviene fondamento di un nuovo ciclo di accumulazione, e di nuovi immaginari e retoriche, diviene occasione di investimento per settori finanziari totalmente parassiti che, come dimostra Naomi Klein, scommettono sulle catastrofi per moltiplicare i propri profitti. Il globalmente invocato *Green New Deal* non riesce a rassicurare gli animi allorquando lo si intenda quale misura che si prefigge «di salvare il capitalismo dicendo di voler salvare il Pianeta»²⁴. Si riporta a questo proposito un illuminante brano da «Il Sole 24 Ore», quotidiano confindustriale, che invita a procedere con prudenza per non intaccare il dogma sviluppista:

il vento sta cambiando un po' troppo in fretta: la stessa BCE ha sottolineato che una violenta «decarbonizzazione» dei portafogli mondiali rischia di destabilizzare il sistema finanziario internazionale. Quindi sì agli investimenti green, ma con regole chiare su

23/ Alexander Langer, *Vie di pace / Frieden schließen*, «Arcobaleno», Trento 1992, p. 438.

24/ Francesco Piccioni, *La guerra finanziaria del «capitalismo verde»*, «Contropiano», 26 settembre 2019, contropiano.org/news/news-economia/2019/09/23/la-guerra-finanziaria-del-capitalismo-verde-0118957.

cosa significhi essere «verde» e senza creare scossoni troppo forti nell'abbandono degli asset legati ai combustibili fossili²⁵.

L'ideologia della crescita, ancorché tinta di verde, è salva. La città può continuare a crescere e ad espandersi: nuovi edifici sempre più alti, nuove grandi opere, favoriti da inedite forme di *governance* privatizzate e da nuove forme capillari di controllo.

MEGACITTÀ E MEGAREGIONI, STRUMENTI DI DOMINIO

Megalopoli è il risultato di mutate condizioni globali – sociali, politiche, economiche e ambientali – ma è anche l'acceleratore di tali mutamenti.

La «megacittà» è il prodotto di un immaginario di «aumento di potenza», disumano e violento, che – come vedremo nel prosieguo del nostro ragionamento – il Pianeta non può sostenere. Per il suo stato di perenne competizione, concentra ricchezze e potere, polarizza megafunzioni, infrastrutture e servizi (privatizzati), al fine di assicurarsi un buon posto nelle classifiche globali e drenare flussi monetari. Persino la soluzione al problema ecologico sarebbe legata alla sua potenza creativa, proporzionale alla potenza tecnica delle «economie d'agglomerazione» (così le definiscono gli interpreti al servizio dell'economia globale).

Negando il suo senso etimologico di «madre di città», la metropoli si materializza come risultato di un processo di gerarchizzazione degli spazi, su scala nazionale e mondiale, di crescente frammentazione e segregazione sociale; rischia inoltre di divenire motore di nuove frontiere fisiche – valgano

25/ Enrico Marro, *BCE, il nuovo «bazooka» di Lagarde è contro il climate change*, «Il Sole 24 Ore», 21 settembre 2019.

da esempio le *enclave* residenziali protette – e immateriali – come nell'accesso alle informazioni numeriche –, promessa di future esclusioni e di relegazioni.

Il paradigma gigantista ha connotati totalizzanti, poiché cancella le differenze degli habitat e uniforma le città rendendole intercambiabili. Esso procede, per di più, nella direzione peggiore per la sopravvivenza dell'essere umano sul Pianeta. Mette in atto una nuova gerarchia fra città «in ascesa» e città «in declino»: la nuova geografia dell'1 e del 99% suddivide i territori tra sommersi e salvati, e le città tra «attive» e «passive», come le qualifica il vocabolario di una desueta – ma oggi riaccreditata – letteratura urbanistica di stampo funzionalista²⁶, dove le città passive sono destinate all'«insuccesso», mentre per le «attive» si profila un destino di egemonia mondiale.

Manifestandosi sotto forma di magnete globale, la megacittà alimenta economie di estrazione e di distruzione ambientale. E il suo incremento demografico è garantito dall'inarrestabile afflusso di popolazioni dai territori saccheggianti. Al polo urbano si contrappongono infatti regioni desertificate, riconfigurate ad uso e consumo degli abitanti della metropoli, tagliate dalle infrastrutture che la collegano agli altri giganti metropolitani connessi in una rete globale delle città che si pretende «solidale», «sostenibile» e «green».

Sono molti i sinonimi impiegati nel dibattito scientifico per qualificare lo smisurato agglomerato urbano al centro del nostro discorso, cui abbiamo già in parte fatto cenno: tra di essi, «megalopoli», «metropoli», «megacittà», «città globale», «ipercittà», «città-mondo», «città-stato», «regioni urbane», «corridoi urbani», «aree metropolitane». La letteratu-

26/ Viene fatto riferimento alla «teoria della città centrale» del geografo tedesco Walter Christaller (1933), che fonda l'analisi e la pianificazione territoriale su modelli gerarchici di derivazione geometrico-quantitativa.

ra è vasta e le opinioni in merito alle qualità di tale modello divergono, arricchendo il dibattito. Da una parte i sostenitori, schierati con le forze del capitale. Dall'altra gli interpreti critici del fenomeno. Per alcuni di questi, le metropoli, a causa delle conseguenze negative, endogene ed esogene, indotte dal modello megapolitano stesso, sono «barbare», ma al tempo stesso generatrici – ai loro margini – di resistenze che implicano la costruzione di forme alternative dell'abitare, del cooperare e dell'autogoverno; per altri studiosi, i grandi agglomerati, attraversati da flussi di denaro e da moltitudini di persone, e quindi luogo precipuo di conflitti, acceleratori di nuove conquiste sociali, costituirebbero il coacervo per la messa a punto di una società mondiale più democratica, aperta, inclusiva ed equa (con le molte contraddizioni di seguito illustrate).

La «teologia» della metropoli risponde, in realtà, alla necessità di offrire nuova linfa all'immaginario della città in sempiterna crescita. Con artifici propagandistici promuove l'espansione dei grandi agglomerati appropriandosi di un lessico schizofrenico, al tempo stesso aggressivo e salvifico. Un lessico che mitiga le possibili conflittualità ma contemporaneamente inacerbisce le monadi urbane. Dall'arroganza del mercato finanziario acquisisce termini come: *brand*, *concorrenza*, *competizione*, *sfida*, *attrattività*, *governance*. Dal gergo biomedico deduce lemmi riferiti ai fenomeni riparativi delle cose di natura: tra gli innumerevoli termini impiegati, *resilienza* *inclusività* e *rigenerazione* sono i più pervasivi e rappresentativi. Ma non è solo una questione lessicale. *Resilienza* non significa, il più delle volte, affrontare i disagi dell'abitare urbano, bensì togliere forza e senso alle resistenze in atto e alle alternative di esistenza; *inclusività* non significa occuparsi di povertà, bensì attrarre forze sociali vincenti (in senso economico); *rigenerazione* non significa agire nell'accudimento mi-

gliorativo delle periferie, bensì liberare spazi centrali e densificarli a pro degli appetiti corporativi globali.

Il processo di metropolizzazione si fonda su molteplici fattori, tra i quali: la mutazione dei sistemi produttivi; la transnazionalizzazione dei capitali e la loro finanziarizzazione; la tecnologizzazione e l'accelerazione dei flussi d'informazione; la flessibilizzazione del lavoro e la sua «scomparsa»; l'ipermobilità di merci e persone e l'iperconnessione. Le città ne escono capillarmente rimodellate. L'interpretazione socio-politica che del fenomeno fornisce Jean-Pierre Garnier, sociologo, mette in stretta relazione le politiche espansive con quelle di rimodellazione funzionale e socio-demografica dei centri urbani:

L'estensione infinita dell'urbano non fa che rinforzare la separazione socio-spaziale e il separatismo politico-ideologico (che favoriscono la crescita urbana, affiancandola) tra i «quartieri buoni», o «periferie residenziali», riservate ai ricchi, e le zone di relegazione dove sono parcheggiati i poveri. Ma soprattutto, mentre una parte dell'urbano si disperde e si diluisce al largo delle agglomerazioni, l'altra si concentra e si rinforza nel cuore della città per connettersi alle reti dell'economia globalizzata e, con un'adeguata organizzazione spaziale, captarne i flussi.

Qui si raggruppano le funzioni dette «nobili», o «direzionali», con i servizi e le attrezzature indispensabili alla «centralità urbana», nonché con i borghesi e i creativi che vi confluiscono sia per obbligo professionale sia per inclinazione culturale. Per trovare lo spazio è necessario estendere il centro, «produrre centralità», come ripetono gli amministratori. Così, le operazioni di «rinascita urbana» sono promosse a tambur battente da una propaganda che, sotto forma di «rigenerazione» o di «recupero», le ritiene capaci di «riqualificare» certi «quartieri degradati», rivalorizzare «aree degradate», partecipare al «rinnovo urbano».

Ma, come tutti sanno facendo finta di non sapere, la finalità di tali

operazioni è sempre la stessa: rinnovare la popolazione, mettere in valore gli spazi «liberati» destinandoli ai profitti degli investitori e riservarli a gente di qualità. Ossia, far sloggiare le classi popolari la cui presenza come residenti (ma non come lavoratori), nelle aree centrali, è giudicata inutile se non ingombrante. Così esse sono spedite nelle periferie sempre più distanti, come le attrezzature corrispondenti alle funzioni secondarie o subalterne, indispensabili anch'esse all'accumulazione del capitale, ma che non richiedono di essere localizzate nei luoghi prestigiosi che materializzano il non plus ultra della civilizzazione urbana²⁷.

Come illustrato sopra, il neocapitalismo ha necessità di concentrare i capitali nei centri di decisione e concezione, nei cosiddetti centri strategici: centri di ricerca, di istruzione superiore, di innovazione. La metropoli è il dispositivo idoneo ad accumulare il massimo di funzioni e di persone competenti. A dispetto del messaggio imperante per cui l'iperconnessione smaterializzerebbe le distanze, Megalopoli, proprio facendo leva sulla connessione telematica e di trasporti ad alta velocità, realizza un'alta concentrazione spaziale di poteri e capitali: poiché il tempo è denaro, le decisioni non devono avere inciampi e, come le azioni di borsa, devono compiersi in una frazione di secondo. La *fastness* decisionale che si esercita in questi luoghi ad alta densità di «capitale creativo» si nutre peraltro di lavoro precario, nomadismo globale e produzione «flessibile».

Il centro, o «iper-luogo urbano»²⁸, è quanto di meno fluido e liquido: mentre la produzione di profitto viaggia sulla delo-

27/ Jean-Pierre Garnier, *La Métropolisation stade suprême de l'urbanisation capitaliste*, «Avatarium», n. 14, 2013, p. 12, www.avataria.org/avatarium2014/journal-avatarium14.pdf.

28/ Michel Lussault, *Hyper-lieux. Les nouvelles géographies de la mondialisation*, Seuil, Paris 2017, in particolare pp. 110-111.

calizzazione e sulla connessione virtuale, il neocapitalismo resta profondamente legato alla rendita fondiaria e immobiliare. La potenza finanziaria investe su grattacieli, centri commerciali, sedi universitarie, musei, stadi e attrezzature, aeroporti. La rendita, sicura e profittevole, aumenta vertiginosamente se in tali poli la costruzione può spingersi in altezza o nel sottosuolo.

Il sovraccumulo di persone e attività negli iper-luoghi attiene alle diverse funzioni che vi sono esplicitate: *decisione e controllo* (sedi amministrative di enti politici, di multinazionali, dell'industria delocalizzata etc.); *finanza* (organismi bancari nazionali e sovranazionali, borse etc.); *ricerca e innovazione* (istituti di ricerca industriale, biotecnica, poli universitari ecc.).

Dal punto di vista politico, l'entità metropolitana enfatizza il governo alla scala urbana e le politiche per (e delle) città. Le cosiddette agende urbane²⁹ sono sillogi di azioni in capo alle città. Il campo di applicazione di tali strumenti spazia dal generale (che, in linea di principio, sembrerebbe attenere alle competenze statali) fino al particolare: dai cambiamenti climatici all'accoglienza dei migranti, dalla povertà urbana all'economia circolare.

Sul ruolo delle megacittà alla luce dell'indebolimento dei poteri nazionali dovremo tornare in seguito. Ora, invece, è necessario aggiungere che il governo della città conferisce priorità alle questioni economiche obliterando la felicità pubblica, sostituendo alle politiche sociali l'attrazione degli investimenti. In questa temperie, le multinazionali – attratte *intramuros* e nei luoghi nevralgici della regione metropolitana – entrano prepotentemente nella sfera decisionale locale. Le *corporation* esercitano la loro influenza di natura economico-finanziaria

29/ Si rimanda, per le numerose indicazioni sulle fonti ivi fornite, a: Commissione europea, *L'agenda urbana dell'UE: coinvolgere le città nella concezione delle politiche dell'UE*, comunicato stampa, Bruxelles 30 maggio 2016.

su amministratori indeboliti, il cui immaginario è appiattito sulle chimere dell'economia e del successo personale, che li rende, dunque, asserviti alle regole e ai giochi di mercato. Le multinazionali entrano nella *governance* con poteri maggiori degli interlocutori pubblici e, in tal modo, privatizzano il potere pubblico.

Da decenni le trasformazioni urbane non sono più condotte da personaggi alla Eduardo Nottola, l'imprenditore edile descritto magistralmente nel film *Le mani sulla città* (1963), che poteva muoversi con agio nell'Italia provinciale del boom economico e demografico. Oggi sono le multinazionali e le potenti piattaforme dell'industria telematica a determinare le politiche del territorio e della città: dall'impiego delle risorse ambientali e patrimoniali alla gestione dei beni comuni. È la *corporation* a indicare il terreno su cui costruire lo stadio di calcio della squadra di una capitale europea; a dettare le regole per la fornitura dell'acqua pubblica o delle infrastrutture collettive; a decidere le linee di sviluppo della mobilità, la localizzazione della stazione ferroviaria per treni ad alta velocità o l'ampliamento dell'aeroporto; a disporre le modalità di prelievo fiscale sugli affitti brevi o le consegne porta a porta; a definire le linee di ampliamento dell'edificato o della riconfigurazione delle aree strategiche centrali.

Secondo il pensiero dominante, la soluzione per dialogare con tali colossi risiede proprio nell'elefantiasi urbana. A questo proposito, riportiamo due esempi che illustrano cosa stia accadendo in Europa.

FRANCIA E ITALIA: PROVE DI GIGANTISMO

Prima di affrontare il caso italiano, soffermiamoci su ciò che accade in Francia, dove la *grandeur* stabilisce una perfetta intesa con il verbo gigantista. Sul sito ufficiale del Governo france-

se, un documento del 2017 chiarisce gli assi di interesse della politica metropolitana.

La metropoli ha come obiettivo la valorizzazione delle funzioni economiche metropolitane e delle sue reti di trasporto, e lo sviluppo delle risorse universitarie, della ricerca e dell'innovazione. Essa assicura inoltre la promozione internazionale del territorio³⁰.

Ritroviamo qui, in sintesi, gli ambiti di interesse primario dei quali abbiamo già evidenziato il ruolo propulsivo nel paradigma gigantista: economia metropolitana, trasporti e mobilità, ricerca e innovazione, promozione (meglio se mercificata) del territorio.

Le *villes métropolitaines* sono istituite in Francia a partire dal 2010. Oltre a Parigi, si attribuiscono il titolo di metropoli Lille, Rennes, Nantes, Bordeaux, Toulouse, Lyon, Grenoble, Strasbourg, Clermont-Ferrand, Dijon, Metz, Nancy, Orléans, Saint-Étienne, Toulon, Tours, Brest, Montpellier, Nice e la conurbazione Aix-Marseille. La riforma si estende anche alle ripartizioni regionali. Nel 2015 le regioni francesi passano da 22 a 13. «La finalità perseguita – scrive Faburel – è di creare enti locali capaci di pesare nella concorrenza tra regioni europee». Per garantire il peso strategico transfrontaliero, viene loro attribuita una taglia demografica adatta a rivaleggiare con le regioni oltreconfine più prossime.

Al centro della narrazione ufficiale si pone il progetto «Grand Paris», che prevede 12 milioni di abitanti nel 2030, 15 milioni nel 2050. L'attrazione di nuova popolazione, di investitori e di «materia grigia» (classe creativa, ricercatori, innovatori etc.) renderebbe Parigi capace di competere con New

30/ www.gouvernement.fr/action/les-metropoles, in Faburel, *Les métropoles barbares*, cit. p. 13.

York, Londra o Tokyo. Il cuore del progetto è la costruzione di un anello infrastrutturale: la supermetropolitana «Grand Paris Express» che accerchia la conurbazione. Duecento chilometri di percorso con settantadue nuove stazioni metropolitane (*gares RER*), intese quali nuclei di quartieri che uniscono residenza e funzioni strategiche. Si promettono «nuovi stili di vita» nei cosiddetti *clusters* (centri di insegnamento superiore, ricerca, innovazione etc.), raggruppati in «poli di competitività» che ospitano le imprese e i loro quadri, dove si producono idee, modelli, schemi, piani industriali (per la produzione delocalizzata nei Paesi poveri).

La gerarchizzazione metropolitana aggiorna lo schema dell'espulsione delle classi popolari. Al centro, le *élite* globali. In periferia, l'habitat per classi medie, le *gares RER*, i centri commerciali e, in più, i poli di eccellenza, di competitività, di *loisir*, di assistenza e logistica, «quartieri dove si svolgono attività strategiche che permettono lo sviluppo del capitalismo e di rapporti sociali di dominio»³¹. Ai margini remoti o nelle aree interstiziali dequalificate, le classi subalterne.

Merita, a questo riguardo, rimarcare il continuo moltiplicarsi di studi sul processo di imborghesimento delle città storiche (*gentrificazione*), studi che fanno eco alle dinamiche di polarizzazione dei flussi economici. L'inquietante carenza di indagini sul destino insediativo di chi ha forzatamente lasciato le residenze centrali denuncia, viceversa, lo scarso interesse economico per le dinamiche che procedono in direzione opposta. Benché anche l'espulsione crei denaro e alimenti interessi: tra questi, la mobilità metropolitana. Tram di ultima generazione, linee di treni sotterranei che si fanno vanto di essere «tecnologici» e «sostenibili» rendono raggiungibili i centri urbani, che i subalterni possono continuare a frequentare

31/ Garnier, *La Métropolisation stade suprême de l'urbanisation capitaliste*, cit., p. 12.

come consumatori o come lavoratori di servizio negli alberghi, nelle sedi delle multinazionali, nelle attrezzature e nei negozi di lusso concentrati nelle strade che hanno dovuto abbandonare.

Quanto abbiamo visto accadere in Francia, in merito all'esasperato accentramento dei poteri politico-economici, si avvera, con fattezze non troppo dissimili, anche nelle città italiane, il cui destino pare non poter essere che metropolitano. Negli ultimi due decenni, nella Penisola si è assistito alla messa in pratica di molteplici provvedimenti che hanno tracciato la strada verso l'allargamento delle maglie territoriali tramite l'accorpamento delle ripartizioni amministrative (strategia già attuata dal governo fascista tra 1927 e 1934). La fusione dei comuni è regolamentata dal DL 267/2000, *Ordinamento degli enti locali*, art. 15: agendo prioritariamente sulle piccole municipalità, le più deboli, quelle delle aree interne, la misura – nota lo storico Rossano Pazzagli –, in nome del risparmio e della semplificazione, depotenzia di fatto «la struttura di base dello Stato, l'ossatura viva della democrazia»³². E impoverisce dei servizi al cittadino i comuni più appartati e già sottodotati di attrezzature.

L'avvio delle «città metropolitane» di Bari, Bologna, Cagliari, Catania, Firenze, Genova, Messina, Milano, Napoli, Palermo, Reggio Calabria, Roma, Torino, Venezia è normato – «in attesa» della mai attuata riforma renziana del titolo V della Costituzione – dal DL 7 aprile 2014, n. 56, *Disposizioni sulle città metropolitane, sulle province, sulle unioni e fusioni di comu-*

32/ Sulla situazione toscana, cfr. Rossano Pazzagli, *Toscana: la fusione dei Comuni è antidemocratica e antistorica*, «La Città invisibile», 29 ottobre 2015, www.perunaltra-citta.org/2015/10/29/toscana-la-fusione-dei-comuni-e-antidemocratica-e-antistorica/. Si veda anche, in proposito, la posizione della Società dei Territorialisti/e: www.societadeiterritorialisti.it/2013/04/24/ripartire-dal-territorio-appello-per-la-salvaguardia-dell'autonomia-e-del-ruolo-dei-piccoli-comuni-italiani-2/.

ni, detto «Legge Delrio». Anche per questa via la democrazia subisce un contraccolpo: l'elezione indiretta del Consiglio metropolitano – presieduto dal sindaco del Comune capoluogo – non va certo nella direzione dell'allargamento della partecipazione popolare.

L'avviato annullamento delle province è un processo che, rimasto incompiuto, ha determinato un diffuso caos amministrativo: lo hanno dimostrato i mancati soccorsi nel terremoto dell'Italia centrale dell'inverno 2017³³; lo dimostra lo stato delle strade e dell'edilizia scolastica peninsulari. Ha determinato inoltre un pericoloso disequilibrio sul territorio nazionale tra città metropolitane (di norma coincidenti con le ex province dei capoluoghi regionali e le città «in ascesa») e aree prive di un ente locale intermedio tra Regione e Comune.

Per concludere il quadro, ricordiamo infine la proposta di nuove, più grandi regioni. L'idea, più volte affiorata nel dibattito politico, prevede la fusione di regioni secondo un *iter* non ancora definito dalla legislazione italiana. Ed è perciò al centro di una proposta di legge costituzionale³⁴. Il disegno di legge del 2018 prevede il passaggio da 20 a 12 regioni (art. 3):

- a *Regione Alpina*, comprendente le ex Regioni Valle d'Aosta, Piemonte e Liguria;
- b *Regione Lombardia*;
- c *Regione Emilia-Romagna*, comprendente la ex Regione Emilia-Romagna e la Provincia di Pesaro;

33/ Cfr. Emidio di Treviri, *Sul fronte del sisma. Un'inchiesta militante sul post-terremoto dell'Appennino centrale (2016-2017)*, DeriveApprodi, Roma 2018.

34/ Proposta alla discussione parlamentare in varie legislature. Cfr. l'attuale DdL costituzionale AC 110, presentato dal deputato Roberto Morassut (PD), già assessore all'urbanistica nella giunta Veltroni: <http://documenti.camera.it/leg18/pdl/pdf/leg.18.pdl.camera.110.18PDL0001920.pdf>.

- d *Regione del Triveneto*, comprendente le ex Regioni Veneto, Friuli Venezia Giulia e Trentino Alto-Adige;
- e *Regione Appenninica*, comprendente le ex Regioni Toscana e Umbria e la Provincia di Viterbo;
- f *Regione Adriatica*, comprendente la ex Regione Abruzzo e le Province di Ancona, Ascoli, Macerata, Rieti e Isernia;
- g *Regione di Roma Capitale*, comprendente l'ex Provincia di Roma;
- h *Regione Tirrenica*, comprendente la ex Regione Campania e le Province di Frosinone e Latina;
- i *Regione del Levante*, comprendente la ex Regione Puglia e le Province di Matera e Campobasso;
- l *Regione del Ponente*, comprendente la ex Regione Calabria e la Provincia di Potenza;
- m *Regione Sicilia*;
- n *Regione Sardegna*.

Il concetto di macroregioni non è in contraddizione con il «regionalismo differenziato»³⁵, introdotto nel terzo comma dell'art. 116 della Costituzione dalla riformulazione avvenuta nel 2001, e anzi rientra nella stessa logica competitiva che infrange il principio di solidarietà nazionale. L'economista Gianfranco Viesti ha denominato «secessione dei ricchi» tale processo, per ora *in fieri*. Il regionalismo differenziato amplierebbe lo spazio di autonomia delle regioni del Nord – Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto – in merito a molteplici materie e competenze, tra le quali: sanità, istruzione, ricerca, tutela dell'ambiente e beni culturali, governo del territorio. Benché il progetto di autonomia si presenti diverso per le tre regioni,

35/ Cfr. il documento, prodotto al termine della XVIII legislatura: Il regionalismo differenziato e gli accordi preliminari con le regioni Emilia-Romagna, Lombardia e Veneto, XVIII Legislatura, maggio 2018, www.senato.it/service/PDF/PDFServer/BGT/01067303.pdf.

il principio – censurabile – resta lo stesso: «i territori con un maggior reddito pro capite, e quindi con un maggior gettito fiscale, hanno diritto a un maggior livello di servizi»³⁶. La propaganda nega l'evidenza. Secondo il ministro Boccia (PD), l'autonomia che separa in base al reddito l'unità nazionale dovrebbe diventare fin da «subito una lotta senza quartiere alle diseguaglianze, tra Nord e Sud»³⁷.

MEGALOPOLI, LA NATURA E IL DESTINO DEL PIANETA

Il più recente capitolo del megalo-urbanesimo è rappresentato dalla cosiddetta «città-Stato», ente che si «colloca all'incrocio fra decentramento dei poteri e uso dei dati [informatici]»³⁸, tra *governance* e tecnocrazia. A dispetto del nome, che farebbe ben sperare, siamo di fronte a una distorsione dell'esempio storico che ha radici nelle libertà comunali, e, prima ancora, nell'autonomia della *polis* greca.

Troppa politica – chiarisce Khanna, stratega politico e profeta del gigantismo tecnocratico – corrompe la democrazia; troppa democrazia intralcia la policy. Quando parliamo di politica parliamo di posizioni, mentre quando parliamo di policy parliamo di decisioni. Le democrazie producono compromessi, le tecnocrazie producono soluzioni; la democrazia si adegua, la tecnocrazia cerca la soluzione migliore³⁹.

36/ Roberto Ciccarelli, *Autonomia, si riparte dalla proposta dell'Emilia*, «il manifesto», 24 settembre 2019.

37/ Conferenza delle Regioni e delle province autonome, *Autonomia: incontro positivo tra Boccia e Zaia*, comunicato stampa, 23 settembre 2019.

38/ Parag Khanna, *La rinascita delle città-stato. Come governare il mondo al tempo della devolution*, Fazi, Roma 2017, p. 145.

39/ Ivi, p. 37.

Ci troviamo di fronte a un'«anti-utopia»⁴⁰ tecnocratica, priva di un progetto societario, priva di valori che non siano monetari, priva di una critica approfondita del presente da trasformare. A questo progetto distopico è dedicata una recente opera collettiva, *Il ritorno delle città stato*⁴¹, contenente molti contributi di autori di punta, tra cui Saskia Sassen, Stefano Boeri, Carlo Ratti, Richard Florida. La edita il *think tank* presieduto da Giulio Tremonti, ministro delle Finanze nei quattro governi Berlusconi: l'Istituto Aspen Italia. Si tratta di un documento divulgativo ma degno della nostra attenzione: dacché infatti la lotta di classe ha cambiato di segno, essendo ora – come ricordava Luciano Gallino – condotta dai dominanti contro i subalterni, la letteratura padronale ha acquisito rinnovato interesse. Questo filone letterario, oltre a mostrare il mondo dalla parte dei potenti, si è liberato del pudore che gli era un tempo consentaneo e dispiega finalmente il pensiero dominante con mirabile chiarezza.

Il fascicolo di «Aspenia» ci aiuta dunque a portare a termine il nostro ragionamento. La forma urbana megapolitana è intesa, in linea col pensiero gigantista, come strumento di dominio territoriale. Il territorio sul quale tale potere si esercita è qui rivisitato: non più lo Stato nazionale, ma megaregioni; la visione è quella di un pianeta governato da metropoli in competizione ma «in rete», nelle quali si riversa la popolazione mondiale.

La formula «città-stato», derivata dagli scritti di un accreditato consulente finanziario, Kenichi Ohmae⁴², esprime di fatto

40/ Espressione di Françoise Choay in Lionel Devlieger, *Il disastro è l'amnesia. Dialogo con Françoise Choay*, «Aión», n. 3, 2003, pp. 16-23.

41/ *Il ritorno delle città stato*, fascicolo monografico di «Aspenia» (n. 81, 2018). Dove non altrimenti indicato, le citazioni che seguono sono tratte da questa pubblicazione.

42/ Cfr. Kenichi Ohmae, *The End of the Nation State. The Rise of Regional Economies*, Harper Collins, London 1995.

l'enfasi posta sulla potenza acquisita dalle *mega-cities* in merito all'agibilità politica nel generale processo di *devolution* dei poteri statali. Quello di «Città stato» è, secondo il *think tank*, il rango delle metropoli che, coniugando potere economico e politico, aspirano alla supremazia su una macroregione.

«Potenti quanto i principali Paesi del mondo» – il PIL di New York, ad esempio, equivale a quello del Canada, quello di Londra al PIL dell'intera Olanda – le città-stato sarebbero complessivamente, sul Pianeta, seicento (seicento risultano attualmente, secondo l'ONU, le città da più di un milione di abitanti). «Incubatori e acceleratori» della *new economy*, e certamente «smart», le seicento ipercittà sono protagoniste della competizione planetaria, poiché, secondo Florida (alfiere della *creative city* e della *creative class*), proprio le *megacities* e le *megaregions* costituiranno i «tasselli fondamentali dell'economia globale».

Ma qual è la genesi della città-stato? A fronte dell'«evoluzione della *governance* globale» – o, meglio, della privatizzazione del potere pubblico – e a fronte di città-capitali «sclerotizzate» in Stati indebitati e «vetusti», molte città «hanno deciso che era necessario prendere direttamente l'iniziativa». Così, i sindaci, resisi protagonisti, hanno dato vita a una «attivissima “*city diplomacy*” internazionale» che trova la sua ragion d'essere nella concretizzazione su scala urbana di fenomeni esogeni di natura planetaria: tra di essi, *sharing economy*, «violenza transnazionale» e caos climatico. Le metropoli sarebbero dunque chiamate a dettare «una sorta di programma globale progressista, favorevole all'afflusso di capitali e migranti, senza curarsi dei desiderata del polveroso e formale potere di capitali lontane»⁴³.

Benché non sfugga ai cantori megapolitani che la città-

43/ Corsivo nostro.

stato sia un contenitore di disuguaglianze – «vincenti e perdenti della globalizzazione urbana finiscono per trovarsi a strettissimo contatto», si legge nell'introduzione al fascicolo –, nessuna parola è spesa per illuminare questioni di natura civica, quali la solidarietà o la democrazia diretta – temi fondanti, viceversa, delle teorie municipaliste, vale a dire di quelle libertarie dell'ecologia politica (Bookchin) o del federalismo solidale policentrico di matrice territorialista che abbiamo approfondito in apertura del capitolo.

In Italia, solo Milano sembra oggi poter assurgere al ruolo di città-stato, grazie al suo *status* economico (il PIL della Grande Milano vale il 33% del prodotto nazionale⁴⁴). Ma il capoluogo lombardo che «fagocita, attrae e concentra», diventando il fulcro di «un sistema monocentrico», è già città-stato? Boeri ha la risposta:

Su scala nazionale, no. Sì, se la consideriamo il centro di una regione urbana di cinque o sei milioni di abitanti. Milano è fin d'ora una città globale, l'unica in Italia. Il mondo vi è già rappresentato, lo dimostrano le multinazionali come Microsoft o Google che la scelgono [per insediarvi la propria sede]⁴⁵.

La cifra non è indicata a caso: cinque-sei milioni di abitanti corrispondono infatti ai residenti delle province di Milano, Varese, Como, Bergamo, Monza.

Nella narrazione dominante, come dimostreremo, il superamento delle iniquità sociali e degli squilibri ecologici è affidato all'ipertecnologizzazione dell'insediamento, all'ipercon-

44/ Borsa Milano vale 543 mld, 33% del Pil, comunicato stampa, 28 dicembre 2018, www.ansa.it/sito/notizie/economia/2018/12/28/borsa-milano-vale-643-mld-33-del-pil_6a85d97a-0283-4994-943e-e7e1e516ccec.html.

45/ Alberto Mattioli, Stefano Boeri, «Milano città globale, ma dialoghi con il Paese», «La Stampa», 31 gennaio 2019, p. 27.

centrazione di abitanti e all'aggiunta, nella città-Stato, dei poteri politici al capitale cognitivo-economico metropolitano.

Città-stato esemplare è la futura Pechino da 103 milioni di abitanti, capitale globale di uno Stato che sta affrontando la scarsità delle risorse agricole e che perciò si sta accaparrando, nel continente africano, terre destinate – o da destinare – all'agroindustria.

In un pianeta in cui – scriveva in altra sede Tiziana Villani – «oltre l'urbano è ancora l'urbano che predomina», la sopravvivenza alimentare dei miliardi di *metrocittadini* sarebbe garantita da agricoltura idroponica e «aterritoriale», cioè su piattaforme marine. Per le città africane, il *think tank* indica la soluzione nel *vertical farming* – coltivazione idroponica che avviene in scaffalature illuminate artificialmente, all'interno di un ambiente chiuso che può trovare spazio nelle aree urbane – e nelle coltivazioni «rooftop» che si distribuiscono sui lastri solari degli edifici.

Nel dispiegamento della metropoli cinese le aree rurali sono ridotte a interstizi per i quali si prevede una riforestazione da 60 milioni di alberi, che «mira a migliorare la qualità dell'aria e a ridefinire i confini tra le città».

Le innovazioni vegetali alla scala architettonica (come i grattacieli arborati o le pareti verdi) o pertinenti all'arredo urbano (come le cosiddette foreste urbane o le aiuole sul tetto dei parcheggi interrati che diventano piazze, magari sorvegliate da guardie private o videocamere), rappresentano un palliativo che può migliorare – eventualmente, ma non per tutti – la vita nelle metropoli, senza tuttavia rimettere in discussione l'espansionismo urbano né il modello «mega». Non è da sottovalutare, infine, il pericolo che il ricorso al corredo vegetale compensativo possa costituire la testa d'ariete per ulteriori lottizzazioni: i nuovi quartieri, affacciati sul verde, disegnati da archistar, destinati ai dominanti, si fonda-

no su una nuova selezione di classe (ad esempio, Porta Nuova e Bosco verticale a Milano; l'Arbre blanc a Montpellier).

Il saggio di Saskia Sassen, contenuto nell'opera divulgativa di cui stiamo trattando, introduce al grande pubblico l'ipotesi – *soi disant* emancipatrice – della «(ri)delega alla Biosfera» (*delegating, not returning*), formulata in sede scientifica⁴⁶. La (ri)delega consisterebbe nel ricorso alle capacità rigenerative naturali nel risarcimento dei danni antropici. Tale paradigma colloca la *natura* in ruolo ancillare e subalterno, e – lungi dal manifestare ripensamenti sul modello di produzione e consumo – presenta rimedi, aggiustamenti e disinquinamenti basati sull'impiego di «strumenti» che si prestano a un «uso multisettoriale», quali «gli edifici, le acque nere e le alghe». L'esempio proposto dall'autrice – «la plastica recuperata dai mari può essere usata come combustibile per fornire energia alla città»⁴⁷ – offre il fianco alla critica: le conseguenze negative in termini di consumi, inquinamento e compromissione della salute umana rischiano di sopravanzare i benefici immaginati. Anche nel suo aspetto «ambientale», il modello della città-stato si limita a enunciati non convalidati da prove di effettiva funzionalità e durabilità: delegando le capacità riproduttivo-generative e rendendosi dipendente dalle protesi tecnologiche, la megacittà non arriva a costituirsi come «ecosistema».

La letteratura padronale offre la ricetta valida per i mali ambientali: «la strada da percorrere – si legge nell'introduzione ad «Aspenia» – sarà quella dell'economia circolare e dello

46/ Saskia Sassen, Natan Dotan, *Delegating, not returning, to the biosphere: How to use the multi-scalar and ecological properties of cities*, «Global Environmental Change», n. 3, 2011, pp. 823-834. La Sassen è autrice di un altro testo fondativo dell'analisi del gigantismo urbano: *The Global City. New York, London, Tokio*, Princeton University Press, Princeton 2001.

47/ Saskia Sassen, *L'ambiente fra città e Biosfera*, «Aspenia», n. 81, 2018, p. 74.

sviluppo sostenibile [...]. Combattere il cambiamento climatico è un obiettivo globale e «*se alcuni si sottraggono* il problema non si risolve»⁴⁸. Le nozioni di «economia circolare» e «sviluppo sostenibile», per come sono proposte dalla letteratura megalopolitana, appaiono formule retoriche prive di contenuto. Ma c'è di più: il citato «*se alcuni si sottraggono*», in odor di coercizione, si rivela espressione non latente del ricorso al «fascismo tecno-burocratico» determinato dalla scarsità delle risorse e dalle emergenze ambientali, previsto e temuto già negli anni Settanta-Ottanta da Illich e da Gorz.

Approfondendo i testi che illustrano il «programma globale progressivo» di iperurbanizzazione globale, risulta sempre più evidente che tale processo ha natura politica ed è connesso con la detenzione, nelle mani dell'1%, del potere di mettere a valore monetario l'habitat. I *laudatores urbis megalopolitanae* lo decantano persino come programma dal volto umano, che si ergerebbe a ultimo baluardo contro la destra globale. Esiste tuttavia la consapevolezza dei rischi connessi alla dinamica polarizzante descritta.

Dimenticare, infatti, i territori – si legge ancora su «Aspenia» – e puntare solo sulle megalopoli può voler dire, a livello politico, trovarsi addosso problemi come Brexit (votata dai centri più piccoli e periferici che hanno battuto la megalopoli Londra) o come la rivolta dei gilet gialli che si riversano a Parigi per manifestare il loro scontento non solo al governo francese, ma anche ai cittadini di una grande metropoli.

BARBARIE, DUNQUE, FUORI DA MEGALOPOLI?

La raffigurazione della metropoli globale assume i caratteri di

48/ Corsivo nostro.

un'escatologia, cioè di un'indagine sul destino ultimo della vita aggregata sul pianeta Terra. La Città Infinita, al pari di un'aggiornata Gerusalemme Celeste, si vuole via di salvezza di fronte alle «minacce» rappresentate dalla compromissione dell'ambiente globale: un'ideologia salvifica, proposta dalla propaganda tecnocratica, priva tuttavia di sufficiente problematizzazione e con un'insanabile contraddizione. L'inurbamento mondiale è infatti causa ed effetto di squilibri sociali, territoriali e ambientali: mentre i popoli affluiscono dai territori depredati nella megacittà, arrestandosi ai suoi margini, nelle aree centrali si dispiega il culto neocapitalista. E nondimeno, sebbene le metropoli contribuiscano pesantemente al consumo di risorse e alla produzione di rifiuti, la retorica impone il modello «iper» come esclusiva soluzione ai mali dell'insediamento umano. Scrive Faburel a proposito dell'apparente paradosso che permea la propaganda metropolitana ma che al tempo stesso la rafforza:

la Metropoli, parata di tutte le virtù politiche [e civiche], si presenta come l'unico livello capace di farsi carico di tutte le realtà del territorio nel quale si dispiega, ivi comprese le criticità che ha contribuito a produrre. Il cerchio si chiude poiché in tal modo essa ne approfitta per legittimare la propria necessità⁴⁹.

La metropolizzazione del globo, espressione di un capitalismo che ha messo a valore ogni aspetto della vita, promette di risolvere i problemi che essa stessa genera. In questo paradossale avvitemento, il dogma tecnologico megapolitano mostra l'ineadeguatezza delle sue declamate virtù: esso promette di annullare le diseguaglianze, che sono invece strutturali nel modello iperurbano; promette il risarcimento dei danni ambientali che

49/ Faburel, *Les métropoles barbares*, cit., p. 184.

sono frutto dell'estrazione delle risorse, vitali per la metropoli e le sue protesi; annuncia una felicità individuale che è fondata sul consumo delle risorse essenziali per la vita stessa.

La sua autolimitazione, intrinsecamente inattuabile – per cui è improponibile ogni analogia con l'ecosistema «autoequilibrato, autoadattivo, autopurificante»⁵⁰ –, pone Megalopoli in una dialettica fallimentare con la Biosfera e accelera la sua corsa verso ulteriori genocidi e biocidi. La sopravvivenza di questo macrosistema – «ecosistema economico» lo chiamano i suoi alfieri – tecnocratico, ipertecnologico, completamente artificiale, rischia inoltre di fondarsi su strumenti autoritari che possono mettere in crisi la tenuta democratica.

Sul tema è stato scritto – lo abbiamo letto prima – che «le democrazie producono compromessi, [e] le tecnocrazie producono soluzioni». Noi crediamo viceversa che fuori e oltre Megalopoli ogni possibile compromesso, ogni alternativa dissidente, microterritoriale, policentrica e neomunicipalista nel senso proprio del termine possa e debba essere attivata, per creare esistenze e nuovi immaginari capaci di sollevare «enigmaticamente un velo sul futuro [e] offrire un anticipo, un'anteprema»⁵¹ su forme dell'ambiente di vita finalmente desiderabili.

50/ Ernst F. Schumacher, *Piccolo è bello. Uno studio di economia come se la gente contasse qualcosa*, Mondadori, Milano 1978 (ed. or. *Small Is Beautiful. A Study of Economics as if People Mattered*, Blond & Briggs, London 1973).

51/ Jacques Gracq, *Acque strette*, L'Orma, Roma 2018, p. 8 (ed. or. *Les Eaux étroites*, Corti, Paris 1976).

Le macerie dell'ipersfruttamento turistico

Giovanni Attili

GIGATONNELLATE DI CO₂

Il settore turistico ha conosciuto negli ultimi anni un incremento impressionante. L'Organizzazione Mondiale del Turismo (UNWTO) ha calcolato che nel 2018 i viaggiatori internazionali abbiano raggiunto la cifra di 1,4 miliardi di persone l'anno, con un incremento del 6% rispetto all'anno precedente. Parliamo di quasi il 20% della popolazione globale, oggi calcolata in 7,7 miliardi di individui circa. Secondo il World and Travel Tourism Council (WTTC), il turismo rappresenta oggi il 10,4% del PIL mondiale, circa 8,8 trilioni di dollari americani. Si tratta di numeri destinati a crescere. All'interno del Rapporto *Destination 2030*¹ redatto dallo stesso WTTC, si stima che il numero degli spostamenti turistici sfiorerà i 2 miliardi nei prossimi dieci anni. Per apprezzare in maniera più significativa questo trend di crescita, basti pensare che nel 1950 i turisti nel mondo erano 25 milioni, nel 1970 hanno raggiunto i 150 milioni, nel 1990 i 425 milioni. Si tratta di una crescita esponenziale almeno parzialmente spiegabile con

1/ WTTC, *Destination 2030: Global Cities' Readiness for Tourism Growth*, 2019, www.wttc.org/publications/2019/destination-2030/.

l'introduzione delle linee aeree *low-cost* negli anni Novanta, a cui ha fatto seguito il facile accesso alle strutture ricettive con l'avvento della *platform economy* degli ultimi anni. Questi numeri ci consegnano l'immagine di un mercato in forte espansione che finisce col consacrare definitivamente il turismo come l'industria più importante del nostro tempo.

Il turismo è, in fin dei conti, una vera e propria industria anche se, dice Marco D'Eramo, c'è una difficoltà a riconoscerla come tale.

Il fatto è che la nostra idea d'industria è obsoleta: siamo soliti considerare che la vera industria è la miniera, la siderurgia, il cantiere navale, la fabbrica automobilistica, insomma, carbone, elettricità, acciaio, e vediamo il turismo come un fronzolo postmoderno, superstrutturale, contrapposto alla struttura vera, all'economia reale².

In realtà il turismo è «l'industria più pesante e più generatrice di cash-flow del XXI secolo»³, fatta di materialità, infrastrutture e, soprattutto, inquinamento.

Basti pensare all'inquinamento prodotto dal trasporto aereo di cui si serve copiosamente il turismo. Si tratta di un settore in crescita e quindi potenzialmente generatore di sempre maggiori impatti negativi sull'ambiente. Secondo il primo rapporto mondiale sul traffico aereo di Airports Council International, nel 2018 il traffico passeggeri nel mondo sarebbe in crescita del 6% rispetto all'anno precedente: 8,8 miliardi di persone, un numero superiore a tutta la popolazione mondiale. Secondo FlightRadar24⁴, il 30 giugno dello stesso anno è stato il giorno più trafficato nella storia del trasporto aereo: in

2/ Marco D'Eramo, *Il selfie del mondo*, Feltrinelli, Roma 2017, p.12.

3/ *Ibid.*

4/ www.flightradar24.com/.

quel giorno sono stati tracciati oltre 202 mila voli con 30 milioni di posti a disposizione. A fronte di numeri così consistenti va detto che gli aerei sono il mezzo di trasporto più inquinante.

Volare produce 285 grammi di CO₂ per passeggero per chilometro percorso, quasi sette volte di più del quantitativo prodotto da un'auto (42 grammi di CO₂ per passeggero per chilometro). Secondo una stima della Commissione Europea⁵, inoltre, entro il 2040, le emissioni di CO₂ e di NO_x prodotte dall'aviazione dovrebbero aumentare rispettivamente di almeno il 21% e il 16%. In questa cornice, l'avvento del trasporto aereo *low cost* rappresenta il principale vettore responsabile dell'accresciuta mobilità turistica. Secondo un rapporto di ricerca, *Ryanair* sarebbe tra i primi dieci principali produttori di emissioni di biossido di carbonio: le altre nove sono tutte aziende che gestiscono centrali a carbone. Un primato che, in fatto d'impatti sul clima, configurerebbe la compagnia aerea dublinese come una vera e propria centrale a carbone⁶.

Sempre in relazione all'inquinamento prodotto dall'accresciuta mobilità turistica, si pensi anche a come, già nel 2000, l'Agenzia Europea dell'Ambiente avesse valutato come il 7% dell'inquinamento totale delle acque del Mar Mediterraneo fosse causato dal turismo delle navi da crociera. Nel 2013, la stessa agenzia ha stimato in 2700 le tonnellate di ossidi di azoto, biossido di zolfo e PM_{2,5} prodotte da queste stesse navi nei cinque principali porti della Grecia⁷: una pro-

5/ Commissione Europea, *European Aviation Environmental Report*, 2019, www.easa.europa.eu/eaer/.

6/ Eoin Bannon, *Ryanair joins the club of Europe's top 10 carbon polluters*, «Transport&Environment», 1 aprile 2019, www.transportenvironment.org/press/ryanair-joins-club-europe's-top-10-carbon-polluters.

7/ www.arpat.toscana.it/notizie/notizie-brevi/2015/emissioni-atmosferiche-delle-navi-da-crociera-nei-porti-greci.

duzione di inquinamento che avrebbe potenziali impatti sulla salute, stimati da un punto di vista economico in 24,3 milioni di euro. Lo stesso porto di Napoli, invaso da navi da crociera, avrebbe picchi di inquinamento atmosferico fino a 220 volte più elevati rispetto alle aree con aria più pulita. Le emissioni di CO₂ di queste imbarcazioni sarebbero, in generale, fino a 1000 volte superiori rispetto ad un viaggio in treno⁸. Secondo l'organizzazione non governativa Transport and Environment, il leader del settore crocieristico, la Carnival Corporation, avrebbe prodotto da solo, nel 2017, dieci volte più ossido di zolfo dell'intero parco automobilistico europeo, che conta 260 milioni di veicoli⁹. A questo si devono aggiungere i rifiuti prodotti: si stima che in una settimana tipica di navigazione, ogni nave da crociera generi 3,8 milioni di litri di acque grigie, 795 mila litri di acque nere e 8 tonnellate di rifiuti. Inoltre, ogni giorno verrebbero riversate in mare dalle navi da crociera complessivamente 90.000 tonnellate tra rifiuti e acque di scarico¹⁰.

Ma l'inquinamento prodotto dall'industria turistica non si limita al settore dei trasporti. Nel 2018, uno studio pubblicato dalla rivista *Nature Climate Change*¹¹ evidenzia come l'intero settore del turismo sia responsabile dell'8% delle emissioni mondiali di anidride carbonica. Attraverso un'analisi dei flussi di emissione in 160 Paesi, e relativamente al periodo 2009-2013, la ricerca certifica un aumento dell'impronta ecologica

8/ World Tourism Organization and United Nations Environment Programme, *Climate Change and Tourism. Responding to global challenges*, 2008, pp. 37, 134.

9/ Andrea Barolini, *Gli Stati Uniti in crociera inquinano i porti di tutto il mondo*, «Valori», 24 giugno 2019, <https://valori.it/stati-uniti-in-crociera-inquinano/>.

10/ Manuela De Carlo, Raffaella Caso (a cura di), *Turismo e sostenibilità: principi, strumenti, esperienze*, Franco Angeli, Milano 2007.

11/ M. Lenzen, Y. Sun, F. Faturay, Y. Ting, A. Geschke, A. Malik, *The carbon footprint of global tourism*, «Nature Climate Change», vol. 8, giugno 2018, pp. 522-528.

del turismo: da 3,9 a 4,5 gigatonnellate di CO₂ equivalente¹². Si tratta di una stima quattro volte superiore a quella evidenziata in precedenti studi perché, per la prima volta, sono state contemplate non solo le emissioni legate ai trasporti ma anche quelle prodotte per supportare le infrastrutture turistiche, i consumi alimentari e l'erogazione di servizi.

Non è un caso che, in molte strutture alberghiere, il costo energetico rappresenti la seconda voce di spesa dopo i salari. Si tratta di costi che aumentano proporzionalmente alle dotazioni tecnologiche degli stessi alberghi – su tutte la presenza di aria condizionata. Una recente ricerca mette in evidenza come i consumi energetici di un albergo di medie dimensioni possano essere equiparati a quelli di circa settanta appartamenti¹³. Tutte le strutture ricettive producono, poi, danni ambientali attraverso l'estrazione, il raffinamento, il trasporto e l'utilizzo di combustibili fossili. Secondo il World Watch Institute una vacanza di due settimane in un hotel può comportare il consumo di più di 100 Kg di combustibile fossile.

Il turismo, inoltre, produce un consumo sfrenato di risorse naturali. L'Agenzia Europea per l'Ambiente rileva come ogni turista consumi un quantitativo giornaliero di acqua circa 3 o 4 volte maggiore rispetto a un abitante permanente. Nello stesso studio, a titolo esemplificativo, viene evidenziato come in Turchia i turisti consumino il 52% del fabbisogno totale di acqua. Secondo una ricerca pubblicata nel 2015 sulla rivista di *Sustainable Tourism*, rispetto ai trend attuali di crescita

il consumo complessivo di risorse del turismo potrebbe crescere

12/ La CO₂ equivalente è una misura che permette di considerare in un unico gruppo anche emissioni di gas serra diversi, con differenti effetti sul clima. Una gigatonnellata (Gt) corrisponde invece a un miliardo di tonnellate.

13/ Prima Indagine Nazionale Ospitalità, Risparmio Energetico e Ambiente, promossa da Expo Riva Hotel e Associazione Direttori d'Albergo, 2005.

tra il 92% (acqua) e il 189% (uso del suolo) nel periodo 2010-2050. Di conseguenza, per mantenere il sistema turistico globale è necessario aumentare rapidamente gli input di risorse, mentre il sistema diventa sempre più vulnerabile alle interruzioni del loro flusso¹⁴.

L'ipersfruttamento turistico aumenterebbe, dunque, la vulnerabilità degli ecosistemi sottoposti a forti stress, minando definitivamente le loro capacità resilienti.

Queste capacità sono minacciate anche rispetto alla possibilità di smaltimento dei rifiuti prodotti dall'industria turistica. Nell'isola di Malta la quantità giornaliera di rifiuti prodotta da un turista è di 1,25 kg, rispetto a una media di 0,68 kg prodotta da un singolo residente. A Venezia viene stimato in trenta milioni di euro il costo supplementare per il trattamento dei rifiuti prodotti dai soli turisti. Ma è Bali che forse racconta in maniera più significativa l'impatto che l'industria turistica produce in termini di rifiuti. Secondo gli albergatori balinesi, l'isola (4 milioni di abitanti) produrrebbe il 50% di plastica in più di Jakarta, la capitale (10 milioni di abitanti). Per far fronte a questo incremento di produzione di rifiuti è stata costruita la grande discarica di Suwung: tale operazione ha portato al taglio di circa 44 ettari di mangrovie, contribuendo alla distruzione di un ecosistema importantissimo. Non solo: la discarica di Suwung non è in grado di smaltire tutti i rifiuti prodotti. Solo 5.700 dei 10.000 metri cubi di rifiuti prodotti ogni giorno finiscono nella discarica ufficiale. Gli altri vengono smaltiti pericolosamente all'interno delle moltissime discariche abusive che ricoprono il territorio balinese con gravi ripercussioni sulla qualità dell'aria, sull'inquinamento delle falde idri-

14/ Stephan Gössling, Paul Peeters, *Assessing tourism's global environmental impact 1900-2050*, «Journal of Sustainable Tourism», n. 5, vol. 23, marzo 2015, pp. 639-659.

che e sulle condizioni igienico sanitarie che impattano sulla vita della popolazione locale.

Questi brevi esempi mettono in evidenza come gli effetti negativi sull'ambiente generati dall'industria turistica, per lungo tempo trascurati, oggi appaiono decisamente allarmanti. Il turismo di massa è, infatti, produttore di inquinamento, uso non controllato e spesso distruttivo di risorse naturali, modificazione e distruzione degli ecosistemi naturali, deturpamento paesaggistico dovuto alla costruzione di infrastrutture e nuovi insediamenti, perdita di biodiversità, aumento delle fragilità territoriali, spreco energetico.

Va poi messo in evidenza come «tali effetti accrescano il loro impatto nel momento in cui l'attività turistica e accompagnata da un'elevata stagionalità, in molti casi ciò spinge gli operatori turistici a puntare su economie di scala, superando così i limiti di carico ambientale delle località interessate»¹⁵. La cupidigia del mercato turistico finirebbe cioè col produrre un iper-sfruttamento del territorio e delle sue risorse ambientali e storico-artistiche, che per loro stessa natura sono rare e non riproducibili.

Le ferite prodotte sull'ambiente non si riferiscono, tuttavia, solo alle componenti naturali minacciate da una dinamica turistica predatoria. Sono anche le dimensioni sociali e culturali dei nostri territori e delle nostre città a subire devastazioni spesso irreversibili. Il turismo, infatti, produce spesso una distruzione dell'identità dei luoghi, un'omologazione dei territori, la privatizzazione di spazi pubblici, una semplificazione della complessità urbana, una mercificazione onnivora del paesaggio. Si tratta di conseguenze difficilmente quantificabili ma non per questo meno allarmanti. Conse-

15/ Elena Delise, *Impatti ambientali negativi del turismo: eco-tassa, una soluzione?*, «Annali Italiani del Turismo Internazionale», 2006, vol. 1, pp. 31-52.

guenze faticosamente riconoscibili anche perché spesso sepolte da narrazioni egemoniche che individuerebbero nel turismo l'unica occasione di sviluppo territoriale, l'unico orizzonte di rilancio economico, l'unica possibilità per valorizzare le risorse locali.

Nessuno mette in dubbio che il turismo rappresenti un volano economico importante. Ma non possono esserne trascurati gli impatti negativi che produce all'interno dei nostri territori. Il caso, esemplificativo e paradigmatico, delle città storiche può aiutarci a illuminarne le contraddizioni e le criticità più evidenti.

SEPARARE LA FORMA DALLA VITA

Pensiamo al processo di museificazione dei nostri centri storici¹⁶. Si tratta di contesti particolarmente pregiati che nel tempo sono diventati oggetto di reinvenzione e spettacolarizzazione. Una dinamica in cui il feticismo del passato diventa motore di attrazione per flussi ingenti di turisti. Ciò che trionfa è la venerazione di forme silenziose radicate in un passato mitico e mistificato dove il *pittoresco* e la *tradizione* rappresentano gli ingredienti più venduti nel mercato contraffatto della storia.

Il rischio di queste città è il folclorico, il piccolo museo della domenica, il gusto dell'olografia. Il pericolo è una fossilizzazione del paesaggio, una banalizzazione del vivente: un processo che rischia di trasformare le nostre città in una cartolina senza vita, in un museo. Ed è proprio la figura del museo a illustrare in maniera paradigmatica il possibile futuro di queste città prese d'assalto dai turisti.

Secondo Agamben,

16/ Le seguenti considerazioni rappresentano un ampliamento di alcune tesi espresse in Giovanni Attili, *Civita. Senza aggettivi né altre specificazioni*, Quodlibet, Roma, in corso di pubblicazione (2020).

il museo non è un luogo o uno spazio fisico determinato, ma la dimensione separata in cui si trasferisce ciò che un tempo era sentito come vero e decisivo, ora non più. Il Museo può coincidere, in questo senso, con un'intera città (Evora, Venezia, dichiarate per questo patrimonio dell'umanità), con una regione (dichiarata parco o oasi naturale) e perfino con un gruppo di individui (in quanto rappresentano una forma di vita scomparsa). Ma, più in generale, tutto oggi può diventare Museo, perché questo termine nomina semplicemente l'esposizione di un'impossibilità di usare, di abitare, di fare esperienza¹⁷.

In questo senso le città storiche rappresentano un esempio emblematico di un processo di museificazione che bandisce la possibilità di fare esperienza. Un processo che implica separazione. In un museo infatti è possibile contemplare ciò che è stato sottratto alla vita: reliquie, oggetti de-vitalizzati e cartoline.

La città consacrata al Dio Mercato è dunque sottratta all'uso degli uomini. All'interno di un mondo museificato, i luoghi si offrono allo sguardo vorace del turista come monumenti congelati. Come vestigia documentarie di un passato sepolto. Oggetti imbalsamati da contemplare passivamente all'interno di un orizzonte sempre più povero di esperienza.

Il rischio più grande che vivono le città storiche fagocitate dall'industria turistica è quello di trasformarsi nel simulacro di qualcosa che non c'è più. Oggi, infatti, quelle forme sociali e produttive che avevano dato vita alle città sono state progressivamente sostituite da una moltiplicazione di immagini-feticcio veicolate con cura all'interno di un mercato globale sempre più interconnesso. Una messinscena espositiva in cui il guardare rischia di prendere il sopravvento sul vivere.

La stessa candidatura di molti centri storici a siti Unesco ri-

17/ Giorgio Agamben, *Profanazioni*, Nottetempo, Roma 2005, p. 84.

schia di amplificare questa deriva. Il *label* Unesco si offrirebbe, infatti, come l'ennesimo strumento di marketing territoriale che, funzionando come certificato di garanzia dell'autentico, legittimerebbe la museificazione delle città. Da questo punto di vista l'Unesco funzionerebbe da copertura ideologica, da ratifica culturale dell'industria turistica che, promuovendo la conservazione, finirebbe col distruggere ciò che vorrebbe proteggere.

Il patrimonio soccombe a coloro che lo amano a morte [...]. Le migliori intenzioni si rivelano letali; più è apprezzato, più il patrimonio decade o finisce in malora. Le pubbliche preoccupazioni si rivelano un boomerang. Prevenire l'*héritage* dall'essere violentato si rivela impossibile¹⁸.

Secondo D'Eramo l'etichetta Unesco produce un vero e proprio «urbanicidio», tale che le città si trasformano progressivamente in parchi a tema attraverso un processo di mummificazione. In questo processo le città lascerebbero posto alle loro vestigia cimiteriali. «Ed è tragico che città, paesi, regioni, facciano la coda e brighino per farsi imbalsamare», non accorgendosi che questa folle rincorsa porterà le persone a «vagare tra cimiteri e rigattieri». La prospettiva che delinea D'Eramo è brutale: i territori saranno ridotti «ad un unico immenso museo, in cui dovremo camminare pagando il biglietto d'ingresso, cercando disperatamente una via d'uscita»¹⁹.

In questo immenso museo i turisti accorrono per contemplare il valore dell'antico: l'architettura *autentica* di preesistenze storiche *intatte* diventa un dispositivo capace di nutrire il

18/ David Lowenthal, *The Heritage Crusade and the Spoils of History*, Viking, London 1997, pp. 26-27.

19/ D'Eramo, *Il selfie del mondo*, cit., p. 101.

desiderio di passato. È la forma che acquisisce valore in sé. Una forma che, in un'epoca di estetizzazione diffusa, non rimanda a nient'altro se non alla sua iconicità spettacolare. In questa cornice vengono annullati i referenti.

I segni partecipano di una semiotica folklorica. I manufatti non esprimono più le ragioni vitali della loro genesi e del loro uso. Si offrono piuttosto come contenitori vuoti ritualmente consumati come monumenti. In questa cornice, il patrimonio storico viene consacrato nel riverbero nostalgico di un tempo perduto: un'*enclave* del passato all'interno della quale i contemporanei trovano la pretesa di accudire il loro desiderio di autenticità.

Quel passato ricercato, accudito e ripristinato come antidoto agli scassi della modernità diventa esibizione spettacolare. «Non è da poco il paradosso: il mandato di conservare l'immagine della città è uno dei fattori che stanno maggiormente trasformando la realtà urbana»²⁰. È un'immagine cristallizzata e seducente, parodia di una storia che ha estromesso il divenire, ad offrirsi come merce pregiata. Una merce che, ipostatizzando la natura storica delle città, depriva quelle stesse città del loro essere organismo storico²¹.

Lefebvre ricorda che, all'interno di un processo di urbanizzazione planetaria,

la gente corre a vedere le rovine delle antiche città per consumarle turisticamente, cercando in tal modo un antidoto alla nostalgia. Di fronte a noi, come uno spettacolo (per spettatori «inconsapevoli» di ciò che si presenta davanti alla loro coscienza), stanno gli elementi della vita sociale e dell'urbano, separati, inerti²².

20/ Richard Ingersoll, *Sprawltown*, Meltemi, Roma 2004, p. 34.

21/ Cfr. Françoise Choay, *L'allegoria del patrimonio*, Officina, Roma 1996.

22/ Henri Lefebvre, *Il diritto alla città*, ombre corte, Verona 2014, p. 97.

Una tavolozza di oggetti inoperosi ed afoni che abdicano alla loro profondità per essere reinseriti nella circolazione sociale come merci. Merci che contribuiscono alla «costruzione post-moderna di un paradiso perduto, sulle cui quinte l'industria del *leisure* può allestire la scena della nostalgia e officiare il rito secolarizzato del consumo»²³.

Da luogo di produzione che metteva al lavoro la vita dei suoi abitanti, la città turistica diventa, dunque, il luogo dove il passato viene isolato dalla vita e consumato. La storia diviene allora «la principale preoccupazione del dispositivo di mercificazione; ma lo è nella forma del souvenir universale, del tipico, dell'autentico che si risolvono in un'insipida e insensata celebrazione del tempo perduto. Una presenza del passato da vendere per qualche centone»²⁴.

Come conseguenza, il capitalismo dell'iperconsumo trova nella mercificazione turistica del territorio uno dei suoi terreni più fertili. «Si riabilita il patrimonio e lo si mette in scena sull'esempio delle scenografie cinematografiche. I centri urbani sono ripuliti, scenografati, *disneyficati* in vista del consumo turistico»²⁵. Quello che si produce è una valorizzazione distrattiva: un gioco di seduzione sempre rinnovato per captare i desideri del neoconsumatore edonista. La mercificazione del territorio è una delle componenti strutturali di questo processo di valorizzazione. Un rito attraverso cui l'anima di una città diventa oggetto di uno shopping compulsivo. La turisticizzazione dei luoghi, infatti, trasforma le città in un «*outlet*

23/ Giacomo Salerno, *Industria turistica e patrimonio. Un dispositivo estrattivo alla luce del modello Civita*, Franco Angeli, Milano 2018.

24/ Marco Assennato, *Una traccia sulla metropoli*, «Euronomade», 30 luglio 2013, <https://europassignano2013.wordpress.com/2013/07/30/una-traccia-sulla-metropoli-marco-assennato>.

25/ Gilles Lipovetsky, Jean Serroy, *L'estetizzazione del mondo. Vivere nell'era del capitalismo artistico*, Sellerio, Palermo 2017, p. 33.

della storia, un *mall* della cultura senza abitanti, ma solo con clienti»²⁶.

La comunicazione turistica segue i codici di un qualsiasi centro commerciale: un parco a tema che usa la città antica come merce «destinata all'esibizione spettacolare piuttosto che ad essere vissuta ed abitata»²⁷. Il tutto corredato da negozi di souvenir dove poter acquistare serialmente la più ampia gamma di frammenti di esperienza reificata. Tutto viene impacchettato come una merce. E «quel che non è in vendita, si dissolve nel nulla»²⁸.

Il valore d'uso, attorno al quale nasceva e si riproduceva la città, è stato trasformato in valore di scambio: «la città vale quel che rende, dunque è in vendita»²⁹. Quella città che un tempo era un organismo vivente costitutivamente aperto e poroso. Quella città dove confluivano persone, dove si partecipava alla messa in comune dei modi di vita, dove si anodavano relazioni e scambi. Quella città che aveva costruito miti e simboli, che aveva ritualizzato il dolore e il conflitto. Quella città operosa che produceva, trasformava e generava vita in un rapporto coevolutivo con il territorio circostante. Quell'idea di città decade.

Tale processo di mercificazione corrisponde a una progressiva erosione dello spazio pubblico e a una manomissione irreversibile dell'idea di abitare. Il processo di messa a valore del patrimonio residenziale appare, infatti, inarrestabile.

Gli affitti brevi rappresentano le più significative tendenze di commercializzazione e turistificazione dei luoghi messe in campo dal capitalismo delle piattaforme.

26/ Tomaso Montanari cit. in Salvatore Settis, *Se Venezia muore*, Einaudi, Torino 2014, p. 72.

27/ Salerno, *Industria turistica e patrimonio*, cit.

28/ Settis, *Se Venezia muore*, cit., p. 82.

29/ Ivi, p. 11.

Le città d'arte sono sempre più gestite come prodotti di lusso, con l'allontanamento dai centri storici di soggetti che non rientrano nella categoria del turista ricco. Ma lo svuotamento dei centri storici è un problema di tutti: di chi, come molti giovani e studenti, non trova più una casa in affitto; di chi abita nelle periferie, il cui abbandono, con il crollo dei valori immobiliari, fa da contraltare alla museificazione del centro. Airbnb contribuisce alla contrazione di un'offerta abitativa intermedia, sottrae quota parte degli alloggi a potenziali abitanti e incide sull'aumento dei canoni in centro. L'incapacità della politica di leggere i nuovi fenomeni urbani e i nuovi disagi legati all'abitare, la promozione attiva del turismo come motore di crescita delle città anche attraverso la svendita del patrimonio e i progetti di rigenerazione urbana in chiave privatistica consegnano la domanda abitativa insoddisfatta al mercato. E se il mantra recita che il turismo genera ricchezza, bisogna chiedersi per chi: di certo il turismo non beneficia la maggior parte delle attività storiche che stanno chiudendo a ritmi inediti; non beneficia gli abitanti, alle prese con i servizi pubblici locali al collasso; non beneficia le città, il cui patrimonio storico e culturale è ridotto a fondale e location di grandi eventi. Il modello industriale del turismo sta rendendo le città invivibili e tutte uguali fra loro³⁰.

INTERROGAZIONI SU POSSIBILI FUORIUSCITE

Le riflessioni su come arginare gli impatti negativi dell'industria turistica hanno una storia lunga. È negli anni Sessanta che viene per la prima volta introdotto il concetto di *Capacità di Carico* in relazione alla necessità di porre un limite al numero di visitatori di un'attrazione turistica. Si tratta di una soglia che individua il numero massimo di persone che possono uti-

30/ Sarah Gainsforth, *Airbnb città merce. Storie di resistenza alla gentrificazione digitale*, DeriveApprodi, Roma 2019, p. 9.

lizzare un sito senza alcuna compromissione dell'ambiente fisico e senza un inaccettabile calo della qualità dell'esperienza turistica³¹.

Tale definizione è stata poi successivamente ripresa e complessificata dalla World Tourism Organization che ha precisato come la *Capacità di Carico* di una località turistica sia il numero massimo di persone che visitano, nello stesso periodo, la località senza compromettere le sue caratteristiche ambientali, fisiche, economiche e socioculturali, e senza ridurre la soddisfazione dei turisti.

Il principio che sottende questa formulazione è legato alla misurazione del livello di utilizzo sostenibile di una determinata risorsa. Una misurazione estremamente difficile perché richiama come necessaria l'analisi di diverse capacità reciprocamente inferenti: capacità dell'ecosistema, cioè la disponibilità delle risorse naturali presenti nella destinazione in relazione alla fruizione antropica (relazione ambientale); capacità estetica ed esperienziale, che rappresenta la misura del soddisfacimento estetico-culturale e delle aspettative dei turisti che frequentano la destinazione; capacità socioeconomica, che rappresenta la soddisfazione sociale ed economica della popolazione abitante la destinazione rispetto al fenomeno turistico³².

È evidente come l'individuazione della *Capacità di Carico* possa essere fatta solo intrecciando dati quantitativi (relativi ai vincoli fisici del territorio) e valutazioni qualitative (relative alle dimensioni percettive dei turisti e dei residenti). Su

31/ Alister Mathieson, *Geoffrey Wall, Tourism: Economic, physical, and social impacts*, Longman, London-New York 1982.

32/ Alessio Satta, *La valutazione della Capacità di Carico Turistica nel Mediterraneo*, in Salvatore Bimonte, Lionello Punzo (a cura di), *Turismo, sviluppo economico e sostenibilità: teoria e pratica*, Edizioni dell'Università di Siena, Protagon, Siena 2003, pp. 99-106.

quest'ultimo punto convergono poi valutazioni estremamente complesse.

Nel turismo, infatti, si realizza l'incontro di due comunità, quella dei turisti (specie aliena) e quella dei residenti (specie endogena), le cui aspirazioni o i cui desideri di utilizzo di alcune risorse possono essere concorrenti (effetto congestione) o addirittura contrapposti (effetto esternalità). Il problema è tanto più evidente e/o acuto quanto più la disponibilità di risorse è ridotta, quanto più le due categorie sono disomogenee (per es. per diversità culturali o per aspirazioni contrastanti sull'utilizzo delle risorse comuni) e quanto più l'arrivo della specie «aliena» sviluppa reazioni (interessi) contrapposti nella comunità ospitante (per es. tra oppositori e fautori di un certo tipo di trasformazione territoriale). La questione, quindi, non si esaurisce nella ricerca di un nuovo equilibrio tra specie residente e specie aliena, che minaccia il preesistente equilibrio della specie residente, frutto di un lungo processo storico, ma si allarga alla ricerca di un nuovo equilibrio anche all'interno della prima specie. L'analisi delle attitudini e delle caratteristiche delle due comunità, da cui le prime dipendono, diventa, quindi, parte stessa del processo di calcolo della CCT³³.

Si tratta, in definitiva, di determinare una serie di indici ambientali, ma anche un insieme complesso di percezioni, vocazioni e aspettative di carattere socio-culturale. Tali considerazioni rendono la *Capacità di Carico* un indice difficilmente precisabile in termini univoci, configurandosi piuttosto come una *management notion*³⁴: un concetto-guida in grado di creare

33/ Salvatore Bimonte, Lionello Punzo, *A proposito di Capacità di Carico Turistica. Una breve analisi teorica*, «International Journal of Technology and Globalization», vol. 3, n. 1, 2004, pp. 73-87.

34/ Kreg Lindberg, Stephen McCool, George Stankey, *Rethinking carrying capacity*, «Annals of tourism research», n. 2, vol. 24, 1997, pp. 461-465.

consapevolezza sugli impatti dell'industria turistica, attraverso l'esplicitazione di soglie di attenzione.

È in questa cornice che la *Capacità di Carico* può rappresentare un orizzonte d'interrogazione utile a «comporre dinamicamente le necessità e le aspettative dei turisti con quelle dei residenti senza compromettere la qualità delle risorse fisiche su cui le due comunità, seppur in modo diverso, fanno leva»³⁵.

Il turismo di massa produce vittime, infatti, non solo tra gli abitanti, ma tra gli stessi turisti che sentono minacciata la godibilità della loro esperienza. Questa considerazione dovrebbe preoccupare soprattutto coloro che vedono nel turismo l'unica possibile fonte di sostentamento per i nostri territori. L'abbassamento del livello di soddisfazione da parte dei visitatori comporterebbe, infatti, una progressiva perdita dell'attrattiva di questi stessi territori e una loro conseguente marginalizzazione turistica. Si tratta di uno scenario che finirebbe col decretare l'esaurimento di un ciclo economico, infliggendo alle mete turistiche ipersfruttate un colpo mortale proprio perché la loro esistenza è oggi unicamente affidata al successo di una monocultura, quella turistica.

Come sappiamo, la monocultura elimina tutto ciò che non si adegua ad essa o che con essa non è compatibile. Obbliga a una specializzazione funzionale omogenea che produce un appiattimento della complessità produttiva delle città. Tutto viene risemantizzato per garantire a quella specifica monocultura un completo dispiegamento delle sue capacità estrattive. Ma questa trasformazione è caratterizzata da un'estrema fragilità. Quando una monocultura è minacciata e non esistono alternative economiche disponibili il territorio conosce una profonda crisi strutturale.

35/ Bimonte, Punzo, *A proposito di Capacità di Carico Turistica*, cit., p.87

Come quando nel mercato agricolo viene a cadere il prezzo di una materia prima, facendo scoppiare la bolla e rischiando di avviare una dinamica di profonda depressione economica³⁶.

Appare dunque evidente come l'ipersfruttamento turistico, perseguito attraverso strategie di marketing volte ad un incremento ossessivo del numero di visitatori, sia un'attività estremamente redditizia solo nel breve periodo ma totalmente rischiosa e insostenibile nel lungo periodo. Si tratta di un approccio miope che garantisce visibilità e consenso immediati, ma che porta a un depauperamento irreversibile di risorse e potenzialità produttive. Anche perché nessun sottosistema di un sistema finito può crescere all'infinito: è una legge fisica.

Molte mete turistiche conosceranno dunque le inevitabili fasi di consolidamento, stagnazione e declino. Un ciclo paradossale perché ogni meta desiderabile, nella sua autenticità ed esclusività, smette gradualmente di esserlo nel momento in cui si trasforma in una meta turistica di massa. *L'overtourism* finirà dunque col distruggere quelle stesse località, a meno che non venga regolamentato un fenomeno di massa puntando al mantenimento di alti livelli di soddisfazione del visitatore e alla contestuale capacità di conservare un ambiente di vita in linea con le aspettative della sua comunità.

Immaginare una fuoriuscita da questa dinamica estrattiva e diipersfruttamento territoriale non è semplice. Sono allo studio diversi tentativi per cercare di mitigare gli impatti dell'overtourism. Innanzitutto a livello di trasporti: alcuni Paesi europei si stanno muovendo verso l'introduzione di ecotasse sui biglietti aerei, la sperimentazione di tecnologie di volo a

36/ Infoaut (a cura di), *Per una critica della città globalizzata*, Bologna, s.d. [2018], www.infoaut.org/images/bologna/Ebook/Per-una-critica-della-citta-globalizzata.pdf.

base di biocarburante, l'ampliamento della rete ferroviaria e la concomitante diminuzione dei costi di trasporto su ferro.

Diverse sono, inoltre, le azioni finalizzate a sviluppare maggiore consapevolezza sociale. A questo proposito, in Svezia è stato coniato un termine, *Flygskam*, per individuare una sorta di vergogna di volare. Secondo i dati del WWF, nel 2018 il movimento *Flygskam* ha contribuito alla rinuncia del 23% degli Svedesi a volare per ridurre l'impatto climatico (+6% rispetto al 2017). In Finlandia l'obiettivo di rendere Helsinki una città a emissioni zero nel 2030 passa anche attraverso il progetto *Think Sustainably* rivolto ai turisti: un progetto che suggerisce come adottare uno stile di vita rispettoso delle comunità locali, suggerendo ristoranti biologici, eco-hotel, mezzi di trasporto elettrici, car sharing, boutique che usano materiali organici, negozi di artigianato che usano materiali di riciclo.

Altre azioni riguardano la predisposizione di normative per regolare gli affitti brevi, che individuino un limite per le case affittabili sulle piattaforme e un tetto ai giorni in cui gli alloggi possono essere messi a disposizione dei turisti; e che introducano anche un codice identificativo per le licenze.

In diverse città, la consapevolezza di come il mercato turistico delle case stia producendo una desertificazione sociale e uno snaturamento dei centri storici ha spinto alcune amministrazioni comunali a interrogarsi sulla necessità di arginare i meccanismi di finanziarizzazione della casa che il turismo ha sempre più ridotto a merce. In linea con questa tendenza, altre città stanno timidamente predisponendo dei sistemi di regolazione degli esercizi commerciali per contrastare la colonizzazione da parte di negozi di souvenir e ristorazione turistica. Il tentativo è sostenere l'apertura di attività che siano compatibili con le esigenze di tutela e valorizzazione del patrimonio culturale e identitario delle città.

Limitare il numero di visitatori in modo da renderlo compatibile con le esigenze dei territori è decisamente un'operazione complessa. Molte località hanno sperimentato l'introduzione di un numero chiuso attraverso sistemi di prenotazione, tornelli e biglietti d'ingresso. Si tratta di una misura che, in varie forme, si sta consolidando, ma che impone serie riflessioni sullo snaturamento della natura pubblica dei luoghi e della stessa idea di città. Altri territori impongono un limite minimo di spesa con l'obiettivo di selezionare un turismo di lusso, l'unico, a detta dei proponenti, in grado di far girare l'economia locale: un approccio che «nasconde insidie classiste, in continuità con i tentativi di depurare la vita urbana da chiunque non rientri nella categoria privilegiata del turista ricco»³⁷.

Altre strategie riguardano i tentativi di riconfigurare, destagionalizzare e re-indirizzare i flussi turistici verso mete poco note. Numerose campagne pubblicitarie in diversi Paesi cercano di costruire immaginari alternativi nella speranza di mitigare gli impatti dell'industria turistica all'interno delle località più visitate e, al contempo, di non perdere capacità attrattiva. Il caso estremo è quello indonesiano. Il Presidente Widodo, per arginare lo stravolgimento turistico di Bali ha lanciato il *10 New Balis project*: un piano che ha individuato dieci nuove località, tra isole e atolli, su cui indirizzare il turismo internazionale. Il piano prevede, nelle intenzioni, un'infrastrutturazione leggera delle nuove destinazioni per favorire l'avvento di un turismo «dolce». Resta da chiedersi se l'allarme prodotto dall'*overtourism* di Bali non sia il pretesto per colonizzare nuove porzioni di territorio al fine di renderle valorizzabili sull'altare del turismo.

37/ Gainsforth, *Airbnb città merce*, cit., p. 184.

In realtà molte delle azioni volte alla limitazione del carico turistico sono strutturalmente inefficaci e pericolosamente ambigue. In molti territori, la proposizione di un turismo autentico, innovativo, sostenibile e diffuso nasconde, sostanzialmente, un'operazione di *greenwashing*: una strategia di comunicazione finalizzata a costruire un'immagine ingannevolmente positiva sotto il profilo dell'impatto socio-ambientale, allo scopo di distogliere l'attenzione dagli effetti negativi che il turismo di massa produce sul territorio. Da questo punto di vista il concetto di sostenibilità diventa un mantra capace di ripulire la coscienza, pennellando di verde i portafogli dell'industria turistica. Si tratta quindi di una mistificazione che si palesa nell'ingiustificata appropriazione di virtù ambientali. Il *greenwashing* diventa la nuova frontiera del marketing finalizzata a creare consenso e soldi all'insegna del *politicamente corretto*.

In termini generali, poi, cercare di limitare gli impatti negativi dell'industria turistica non può ridursi al tentativo di gestire l'esistente. La gestione dell'esistente è sempre un gioco di resa. Si basa quasi esclusivamente sull'introduzione di dispositivi logistici, normativi o fiscali. E il più delle volte è confinata all'interno di una parametrizzazione quantitativa del carico numerico dei visitatori. Soprattutto, non lascia spazio alla proposizione di alternative. Il contenimento del carico turistico dovrebbe invece passare attraverso la rottura del suo monopolio industriale. Sviluppare una coscienza critica rispetto a un processo onnivoro e apparentemente inarrestabile è, dunque, la premessa necessaria all'interno della quale far fermentare un'immaginazione progettuale capace di rompere la monocultura turistica e i suoi effetti di luogo.

Ecco dunque la necessità di un vero e proprio cambio di paradigma in grado di differenziare il tessuto economico e produttivo dei nostri territori, reintegrando le dimensioni dell'a-

bitare e del produrre attualmente estromesse da un ipersfruttamento commerciale del loro patrimonio culturale. Il turismo non può essere visto come l'unico progetto di futuro.

Occorre immaginare politiche capaci di favorire nuove realtà produttive, generative di vita, risorse e lavoro. Occorre sostenere politiche abitative che possano rendere nuovamente vivibili le nostre città. Affidarsi esclusivamente al monopolio di un'industria che inibisce la capacità riproduttiva dei sistemi territoriali è, infatti, estremamente pericoloso. Sullo sfondo, un interrogativo: «Per quanto tempo una città può rivendersi senza rigenerare ciò che vende?»³⁸.

Le mete prese d'assalto dal turismo di massa oggi generano soldi svendendo l'immagine del loro patrimonio. Ma il patrimonio di cui parliamo deve essere considerato, all'interno dell'attuale modello di sviluppo, come una risorsa esauribile perché ha eroso le sue possibilità di riproduzione. Si tratta di un patrimonio che si è, infatti, staccato dalla vita che l'aveva prodotto e costantemente rigenerato. Un patrimonio che ha finito con l'abdicare alle sue funzioni sociali e culturali rimanendo un semplice simulacro monumentale. Si tratta di una perdita inestimabile perché pregiudica in maniera irreversibile la stessa idea di città, che diventa mera terra di conquista e colonizzazione capitalistica. Questa colonizzazione si afferma attraverso dinamiche di cristallizzazione spaziale del capitale accumulato che viene reinserito all'interno di nuovi cicli di valorizzazione. Ma per quanto tempo ancora?

Di fatto, la monocoltura turistica desertifica in pochi anni il tessuto sociale delle città che la sperimentano. Nel centro restano soltanto le spoglie imbalsamate di un millennio di storia stratificate nell'ur-

38/ Isabella Scaramuzzi, *La città dove è sempre carnevale*, «Dialoghi Internazionali. Città nel Mondo», Mondadori, Milano 2009, p. 84.

banistica, nei monumenti, nella cultura e nella tradizione dei popoli. Un modello di tassidermia socio-culturale che, oltre ad uccidere l'organismo civico, lascia sul campo molti dubbi in merito alla sua sostenibilità nel lungo periodo. Fra cent'anni, in un'epoca nuova, sarà ancora possibile utilizzare le carcasse imbalsamate delle nostre città per attrarre i turisti del futuro, o resteranno soltanto i rottami arrugginiti di un luna park abbandonato?³⁹

39/ Fabio Fiorucci, *Il turismo che uccide*, «L'Intellettuale dissidente», 14 luglio 2017, www.lintellettualeedissidente.it/economia/il-turismo-che-uccide/.

Non c'è più tempo

Enzo Scandurra

Là dove cresce il pericolo, cresce anche ciò che salva.

FRIEDRICH HÖLDERLIN

TEMPO SCADUTO

A sentire le previsioni meteorologiche nel 2019, appendice quasi inesistente dei telegiornali nostrani, sull'Italia c'è bel tempo, pressoché sempre soleggiato. Sul fatto, poi, che questo «bel tempo» significhi temperature che sfiorano, e talvolta superano, i 40 gradi all'ombra, nulla da dire. Ma c'è un'altra osservazione da fare: lo spazio dedicato alle previsioni meteorologiche dai telegiornali va dai trenta ai sessanta secondi; mentre i servizi sull'andamento degli indici di Borsa, del PIL, ecc., occupano buona parte dei notiziari, per non parlare delle rubriche a parte. C'è da dedurre che i cambiamenti climatici interessano poco, mentre gli indicatori economici sono ritenuti essenziali per la vita di un cittadino qualunque.

Se la tendenza del *climate change* è quella paventata da numerosi scienziati e studiosi della materia, e certificata da organismi scientifici internazionali come l'ICCP – scioglimento progressivo (esponenziale) dei ghiacciai, desertificazioni di

ampie zone del Pianeta, siccità per milioni di persone, perdita della biodiversità, estinzione di massa di numerose specie di animali –, tra qualche anno dei famosi indicatori economici non si parlerà più e forse ad essi saranno dedicati i trenta secondi ora riservati alle previsioni metereologiche. Perché l'economia sarà sempre più condizionata dalle «previsioni metereologiche» e dimostrerà di essere una disciplina inutile, soggetta ai capricci dei grandi organi di potere.

Nel 2019 il «bel tempo» ha spazzato via tutti i record mondiali registrati in passato e provocato la morte di molte persone, oltre che reso impossibile la vita quotidiana degli abitanti delle grandi città che non possono permettersi l'acquisto di condizionatori. Alla selezione «naturale», si sa, sopravvivono solo i più adatti, ovvero quelli che hanno i soldi per approdare a località più amene, in montagna o al mare. Questa selezione «naturale» si farà sempre più feroce, con migrazioni inarrestabili soprattutto dall'Africa e dall'Asia, le regioni a più alto rischio di desertificazione; mentre gli Occidentali privilegeranno le vacanze in Finlandia, Islanda o addirittura all'Artico (dove comunque quest'anno il termometro è salito fino a 30 gradi). E i nostri «governanti» a litigare in giacca e cravatta, sempre all'interno di luoghi (auto, aerei, stanze) provvisti di efficienti condizionatori.

Ne abbiamo già più che semplici avvisaglie: l'Occidente mediterraneo (e ora anche la Germania e la Francia) vive quasi l'intera giornata in ambienti condizionati (con notevole produzione di energia e connessa produzione di CO₂), mentre gli abitanti poveri si muovono nella città al mattino presto o la sera con solo il conforto di qualche gelateria aperta durante le estati sempre più torride. Quelli ancor più poveri e disperati tentano la fuga da territori desertificati attraverso improbabili barchette o gommoni che dovrebbero trasferirli, a rischio di vita, verso le nostre coste.

Quando mai si sono viste lastre di ghiaccio galleggiare per le strade di Roma come fossero fiordi dell'Artico? Sulla città abbiamo testimonianze scritte che coprono 2.500 anni. Non è mai successo. Quando mai abbiamo assistito all'alternarsi, nel giro di poche ore, di caldi tropicali, tempeste di pioggia e vento che mettono a soqquadro intere regioni? Quando mai abbiamo visto tante frane, tanti straripamenti, tanti alberi abbattuti in così pochi giorni? Se poi alziamo lo sguardo più in là, le cose stanno anche peggio: l'Africa si sta desertificando; Stati Uniti, America centrale e Sud Est asiatico sono sempre più spesso sconvolti da uragani. Persino il Mediterraneo, che non li aveva mai conosciuti, ha avuto il suo primo tifone quest'estate. E poi, i ghiacciai si ritirano, le calotte polari si sciolgono, il permafrost libera milioni di tonnellate di metano (un gas serra venti volte più potente della CO₂). Cambieranno le correnti marine, a partire da quella del Golfo che tiene al caldo l'Europa centro-settentrionale; è già cambiato il regime dei monsoni, avanza il deserto mentre si moltiplicano le alluvioni. L'acqua, quella buona, quella da bere, è sempre più scarsa⁴⁰.

Negli anni 2018 e 2019 il tema dei cambiamenti climatici irrompe sulla scena mondiale con un'urgenza e una gravità che mai si era vista nei secoli precedenti, sebbene quei cambiamenti fossero già stati annunciati da ricercatori e studiosi del clima. Essi investono tutte le parti del mondo (a differenza di picchi di temperatura che pure si erano registrati in passato, ma limitati a definite aree del Pianeta) e non possono essere più ignorati (salvo, per interesse, dai negazionisti e dai governi). Le classi dirigenti e i responsabili dell'attuale modello di sviluppo non sembrano preparati ad affrontare una catastrofe di così grandi dimensioni, che essi stessi hanno contribuito ad aggravare.

40/ Guido Viale, *Cambierà l'Agenda ma non basterà ad evitare il disastro*, «il manifesto», 2 novembre 2018.

Nei mesi di giugno e luglio 2019 si sono battuti, in Europa, tutti i record precedenti di alte temperature. Nell'Artico si sono raggiunti i 30°C; mentre a Parigi, sotto la Torre Eiffel la temperatura ha raggiunto 42,5°C, record assoluto fin dai tempi in cui sono iniziate le misurazioni sistematiche, all'incirca verso la fine del secolo Ottocento. L'Europa in quei due mesi è stata sconvolta da eventi estremi: alte temperature, ma anche piogge intense, grandine dalle dimensioni di un'arancia, frane ovunque e smottamenti dei terreni.

Un solo altro esempio può bastare: i grandi incendi che hanno devastato la Siberia e la California nel 2019 con conseguenti *feed-back* su tutta la Biosfera.

Il riscaldamento del Pianeta fa sciogliere il permafrost, lo strato di terreno da sempre ghiacciato, liberando quantità di metano intrappolate nel ghiaccio il cui rilascio accelera il riscaldamento globale. Così gli incendi producono il «black carbon», particelle nere che, viaggiando nell'aria, possono finire in Artico e «sporcare» il ghiaccio riducendo l'albedo – la quantità di luce solare riflessa dalle zone bianche – contribuendo ulteriormente al riscaldamento del Pianeta.

Abbiamo massacrato la Terra contando sulla protezione del cielo. Ma adesso il cielo moltiplica l'impatto dei disastri. Quel che vediamo ora è un anticipo delle condizioni in cui saremo costretti a vivere. Di qui a pochi anni, forse anche solo due o tre, le cose che tengono impegnata l'arena politica e le rispettive tifoserie, i decimali di punto di deficit, di PIL, di vera o finta occupazione, gli indici di borsa, la «crescita», le grandi infrastrutture, usciranno di scena per far posto a raffiche di divieti, di misure improrogabili per fare fronte alla moltiplicazione dei disastri⁴¹.

41/ *Ibid.*

Studi recenti dimostrano che abbiamo soltanto una probabilità su venti di limitare il riscaldamento globale a 2°C, obiettivo auspicato nel 2015 dall'Accordo di Parigi. A 3°C avverrebbe già il disastro: spopolamento di molte città costiere, nell'Articolo comparirebbero le foreste e la fame diventerebbe un problema ancora più grave di oggi. Con 4°C avremmo l'Europa in siccità perenne, la Polinesia inghiottita dal mare e la desertificazione di vaste aree in Cina, India e Bangladesh. Con 5°C verrebbe messa a rischio la civiltà umana⁴².

Esattamente come quanto avviene nell'organismo umano: con 5°C in più rispetto alla temperatura media (circa 37°C e mezzo) si arriva a 42,5°C, temperatura limite oltre la quale subentra la morte dell'organismo.

Non c'è da aspettarsi nulla da quelle classi politiche che fin qui hanno ignorato, o addirittura negato, i cambiamenti climatici, preoccupati dei destini della crescita o di difendere le proprie frontiere dai migranti. Ma per fortuna c'è ormai un «popolo» di gente virtuosa che da anni svolge una vita quotidiana che si sottrae ai dogmi del consumismo e della competizione, attraverso pratiche di ri-allineamento con la natura, coltivando terre abbandonate, praticando modelli di vita alternativi a quelli imposti dalle classi al potere. La difesa dei territori, come ha spiegato Naomi Klein, è l'unica in grado di ostacolare la crisi incombente e l'unica alternativa che può indicarci la strada futura da percorrere nei prossimi anni.

Sono molte le esperienze diffuse e, seppure politicamente deboli, la loro forza è destinata a crescere a mano a mano che il *climate change* si imporrà con tutto il suo carico di disastri e tragedie umane.

42/ Giuliano Aluffi, *L'anno in cui la Terra fu abbandonata a se stessa*, in *Il Club del Clima*, «Scienze», allegato a «la Repubblica», 11 luglio 2019, p. 8.

Un'urgenza resa ancor più pressante dall'allarme lanciato a ottobre del 2018 dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), il principale organismo internazionale per la valutazione dei cambiamenti climatici. Secondo l'ultimo Report del Panel di esperti delle Nazioni Unite, abbiamo infatti davanti a noi solo 12 anni per dimezzare le emissioni globali, che vanno azzerate entro la metà del secolo. In caso contrario, non avremo alcuna possibilità di mantenere l'aumento medio delle temperature entro $+1,5^{\circ 43}$.

Un altro autorevole allarme è stato lanciato da Walter Ricciardi, presidente dell'Istituto Superiore di Sanità, al primo Simposio internazionale *Health and Climate Change*, tenutosi a Roma nel dicembre 2018, con l'obiettivo di realizzare la prima «Carta internazionale su clima e salute»:

Non abbiamo più tempo. Ci restano solo due generazioni. Tra due generazioni i nostri figli e i nostri nipoti corrono il rischio di non poter stare all'aria aperta. Di abitare un pianeta non vivibile a causa dei cambiamenti climatici e dell'inquinamento. Le nostre sono previsioni collegate a una serie di fenomeni in atto. A partire dal riscaldamento globale, che porta a un aumento della temperatura con tutte le conseguenze che ne derivano. Si pensi che dei 16 anni più caldi mai avuti dal 1880, quando si è cominciato a misurare la temperatura, 15 si sono concentrati dal 2000 in poi. Ovvero si è avuta un'accelerazione che, di fatto, sta già portando migliaia di persone a morire ⁴⁴.

Un'altra denuncia è quella contenuta nel Rapporto globale sulla biodiversità e i servizi ecosistemici, presentato a Parigi il

43/ Marica Di Pierri, *Katowice. Cop 24, brutto clima in Polonia*, in «Diritti Globali», Ambiente, Territorio e Beni comuni, 4 dicembre 2018.

44/ *Allarme clima. ISS: «Solo due generazioni per salvare il pianeta»*, «Il Messaggero», 3 dicembre 2018.

4 maggio 2019 a margine della settima riunione plenaria dell'IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services), un comitato scientifico indipendente, parte della Convenzione sulla diversità biologica delle Nazioni Unite. Il rapporto, che riguarda la perdita di biodiversità sulla Terra, si basa sui dati che 145 scienziati di 50 Paesi hanno presentato lavorando per tre anni e ricevendo input da altri 310 autori.

È unprecedented, «inedito» il declino della natura, mentre il tasso delle estinzioni sta pericolosamente accelerando («accelerating»), e ormai è decine o centinaia di volte superiore a quello medio registrato negli ultimi 10 milioni di anni. Rischiano di sparire per sempre il 40% di tutte le specie anfibie, e circa 500 mila specie terrestri, il 9% del totale, che presentano habitat insufficienti per una sopravvivenza di lungo periodo, a meno di interventi di ripristino. Il 75% della superficie terrestre, e il 66% degli ecosistemi marini, sono «severamente alterati» dalle azioni dell'uomo. La biodiversità e la natura rappresentano un'eredità comune e anche la «rete di sicurezza» più importante per supportare la vita. Oggi questa nostra sicurezza è vicina al punto di rottura⁴⁵.

Il professor Watson di IPBES, invece, ha riassunto così lo stato delle cose:

La degradazione dei suoli, la perdita di biodiversità e il cambiamento climatico sono tre facce di una stessa sfida da affrontare: l'impatto sempre più pericoloso delle nostre scelte quotidiane sulla salute della Terra. In Occidente potremmo partire riconsiderando la nostra dieta: il 33% delle superficie terrestre, e il 75% delle risorse

45/ Luca Martinelli, *Dite addio ai pesci e alle foreste vergini. Il pianeta è a rischio*, «il manifesto», 6 maggio 2019; cfr. anche «la Repubblica», 7 maggio 2019.

se di acqua, sono utilizzate per la produzione di cibo o per l'allevamento.

Gli allarmi, dunque, si moltiplicano, sebbene restino inascoltati dai governi e dalle classi dirigenti. Nel dicembre del 2018 si è svolta a Katowice, in Polonia, la 24° Conferenza delle Nazioni unite sui cambiamenti climatici, provocatoriamente ribattezzava la COP del carbone. Durante la Conferenza, la Polonia ha annunciato di non aver intenzione di rinunciare al carbone come fonte energetica.

A tre anni dalla sigla dell'Accordo di Parigi, avvenuta sotto i riflettori dei media di tutto il mondo e accompagnata da dichiarazioni trionfalistiche di premier e decisori politici, il percorso verso la piena implementazione rimane in salita, con ostacoli crescenti e ancora molta strada da percorrere. Durante la sessione inaugurale il nuovo presidente del Brasile Jair Bolsonaro ha rifiutato la proposta di presiedere ed ospitare la COP25, che nel 2019 è prevista in America Latina. La decisione segna una netta svolta nella linea politica del paese rispetto agli impegni assunti con l'Accordo di Parigi. Come fu con l'elezione di Trump durante la COP22 di Marrakech, anche le posizioni negazioniste di Bolsonaro rendono la via del dialogo ancor più ripida. In Polonia la priorità resta, ancora una volta, discutere e definire tra le parti le regole necessarie a tradurre in misure pratiche quanto deciso a Parigi, definendo obiettivi nazionali di riduzione in linea con i target raccomandati dalla comunità scientifica. Quello che manca, e che la sessione di apertura ha messo in evidenza, è una leadership internazionale capace di spingere le parti in gioco verso un impegno congiunto e sufficiente⁴⁶.

46/ Marica Di Pierri, *Cop 24, Aria pesante in Polonia*, «il manifesto», 4 dicembre 2018.

Di fronte ai cambiamenti climatici e, più in generale, alla degradazione della Biosfera, non ci sono misure di «riparazione» o scorciatoie. La strada da percorrere, unica e stretta, è quella della *riconversione ecologica* della produzione, del cambiamento dei modelli e degli stili di vita, della decarbonizzazione dell'economia. In altre parole, un *cambio di paradigma* che non abbia più al centro l'economia ma la riappacificazione con la natura e con i suoi cicli.

Nel breve e nel medio periodo, non c'è da attendersi che i governi, le classi dirigenti, le amministrazioni e i «poteri forti», né le multinazionali e i grandi produttori di auto, di merci, di cibo, possano riconvertire le loro produzioni senza che questo provochi imprevedibili crisi o crolli dell'attuale economia. Costoro continueranno a produrre merci secondo logiche in contraddizione con la natura, finché il disastro annunciato non si verificherà. Troppo tardi, dunque.

Abbiamo già detto, nei precedenti capitoli, che il responsabile principale dei cambiamenti climatici è la quantità di calore trattenuta dalla Biosfera per la maggiore concentrazione dei gas serra – quantità che altera profondamente le sue condizioni di equilibrio (mare, venti, ghiacciai, ecc.):

Con questa nuova composizione, l'atmosfera non lascia passare una parte della radiazione infrarossa calda in uscita che viene trattenuta sulla superficie della Terra e la scalda; di conseguenza sta aumentando la temperatura degli oceani e dei mari e delle terre emerse, un aumento di circa un grado in un secolo, per ora, ma la tendenza non si ferma e non si fermano le attività umane responsabili dell'immissione di gas serra nell'atmosfera. [...]

In sintesi: la piccola ma crescente frazione del calore solare trattenu-

to sul pianeta è la fonte delle bizzarrie climatiche che stiamo conoscendo, tempeste tropicali in zone che non le conoscevano prima, siccità e aridità in zone un tempo fertili, riscaldamento della superficie degli oceani, fusione dei ghiacciai, eccetera. Centinaia di scienziati cercano di spiegare ai governanti la stretta interdipendenza fra attività umane, riscaldamento del pianeta e crescenti devastanti tempeste di vento e pioggia, insieme con saggi consigli che i governanti ignorano regolarmente perché sarebbero costretti a intervenire per cambiare i processi produttivi, i consumi e gli affari⁴⁷.

Gli organismi internazionali, le COP, l'IPCC, l'ONU, hanno poteri molto limitati rispetto a quelli detenuti dai singoli Stati, che porranno sempre le ragioni di difesa della propria economia al primo posto rispetto ai problemi ambientali. D'altra parte, produrre anidride carbonica non costa nulla, mentre i danni che essa causa sono sconvolgenti e incommensurabili. Così essi continueranno a perpetuare le loro attività estrattive di fossili e di deforestazioni, ben più remunerative ed efficienti di qualsiasi produzione di energia solare.

Perché la transizione energetica e, a maggior ragione, una radicale conversione ecologica, non sono questioni solo tecniche, ma anche e soprattutto sociali: richiedono, tra l'altro, una rivoluzione degli stili di vita, ma anche la chiusura di milioni di imprese e di progetti – e l'apertura di altri – colpendo interessi costituiti, ma anche posti di lavoro non sempre immediatamente sostituibili o riconvertibili: un processo sicuramente complesso e fronte di grandi sconvolgimenti (anche se inferiori a quelli che ci aspettano in uno scenario business as usual, senza interventi mirati)⁴⁸.

47/ Giorgio Nebbia, *Cambia il vento, amico e nemico dell'uomo*, «il manifesto», 7 novembre 2018.

48/ Guido Viale, *Come nasce un movimento*, «Comune-info», 15 aprile 2019.

La riconversione ecologica si presenta dunque come un vero e proprio cambio di paradigma. Nasce dalla sensazione diffusa nella maggior parte delle persone della distanza smisurata tra le proprie aspirazioni a una vita sana e le forze che si oppongono alla sua realizzazione. Ma cosa vuol dire di preciso «riconversione ecologica»?

Di seguito si farà riferimento alle idee e agli scritti di Guido Viale⁴⁹, uno tra i più autorevoli studiosi e divulgatori di questo nuovo paradigma⁵⁰. Per prima cosa occorre precisare cosa *non* è riconversione ecologia:

Conversione ecologica non è solo abbandono delle fonti energetiche fossili e passaggio a quelle rinnovabili, anche se questa transizione ne è una componente ineludibile. E non va nemmeno confusa con la green economy: questa è una semplice ricerca di opportunità di mercato (e di profitto) nel campo delle produzioni a minore impatto ambientale, sia perché sono incentivate, sia perché la tecnologia le ha rese competitive con quelle che hanno contribuito a devastare il Pianeta; ma gli interventi in questo caso sono casuali e il loro esito complessivo non è né programmato né garantito, anche se molte iniziative della green economy si possono combinare e conciliare con il progetto della conversione ecologica. Ma la green economy viaggia sul tracciato definito dall'attuale assetto dei poteri globali, che vede un'assoluta predominanza dell'alta finanza internazionale, la crescita delle diseguaglianze sociali e territoriali, l'allontanamento dei centri dove si prendono le decisioni dai territori dove si svolge la vita quotidiana dei miliardi di abitanti di que-

49/ In particolare si fa riferimento all'articolo *Uno scenario della riconversione ecologica dell'economia*, consultabile all'indirizzo: www.guidoviale.it/uno-scenario-di-riconversione-ecologica-delleconomia/.

50/ Alberto Magnaghi, sul versante del territorio, ha sviluppato altrettanti studi e documentato esperienze in questo campo, fondando la «Società dei territorialisti/e», www.societadeiterritorialisti.it.

sto pianeta. La conversione ecologica richiede e comporta invece un vero e proprio cambio di paradigma e una nuova struttura delle relazioni nei confronti tanto dell'ambiente nel suo complesso – la «Madre Terra» – quanto dell'assetto attuale dei rapporti sociali ed economici tra le persone⁵¹.

Il nuovo paradigma della riconversione ecologica presuppone una riappropriazione dei processi produttivi da parte delle comunità insediate attraverso la *riterritorializzazione*; cambiamento dunque impensabile e irrealizzabile senza la partecipazione delle comunità dal basso:

Si passa dal grande al piccolo, dal concentrato al diffuso, dal centralizzato al distribuito, dal gerarchico al partecipato. Non che il ricorso alle fonti energetiche rinnovabili sia incompatibile con il grande, con il concentrato e con il gerarchico: ne abbiamo molti esempi sotto gli occhi; ma in questo caso esso si rivela inefficiente, non sfrutta le sue potenzialità e, soprattutto, è incompatibile con la partecipazione popolare, mentre l'unico modo per promuovere una società e un'economia che si regge su impianti e strutture decentrate, distribuite, di taglia medio-piccola, facilmente controllabili a livello locale, è quello di rimetterle nelle mani di comunità locali attraverso processi di partecipazione che devono investire non solo il processo politico e le istituzioni dell'ordinamento giuridico, ma anche le imprese produttive e le strutture e le reti attraverso cui la produzione viene realizzata e messa in circolazione.

La riterritorializzazione necessaria alla conversione ecologica richiede invece la ricostruzione di una rete di relazioni fondata e finalizzata alla riconquista di una autonomia produttiva delle comunità che abitano un determinato territorio. [...] Così intesa la riterritorializzazione

51/ Viale, *Uno scenario della riconversione ecologica dell'economia*, cit.

torializzazione si contrappone alla globalizzazione dei mercati delle merci e dei capitali esattamente come la costruzione o la ricostruzione di legami sociali solidi si contrappongono all'individualismo che sta alla base del «pensiero unico» [...]. E anche come la realizzazione di un tessuto di solidarietà materialisticamente fondato sulle esigenze dei suoi membri si contrappone alla competizione universale che governa il mercato mondiale; e che è sempre un processo a somma zero: dove uno vince e primeggia perché molti altri perdono e soccombono. [...]

E più precisamente la riterritorializzazione «consiste nella promozione ovunque possibile – e certamente non in tutti i campi e per tutti i bisogni – di rapporti quanto più stretti, diretti e programmati tra produttori e consumatori o utilizzatori insediati in uno stesso territorio, riportando ovunque possibile gli impianti produttivi, le aziende e le reti commerciali alla misura – variabile – dei territori di riferimento»⁵².

In altri termini, quello della riconversione ecologica è un processo che può variare di Paese in Paese e non piuttosto un punto d'arrivo⁵³. Partendo da queste premesse, Viale arriva alla formulazione dell'idea di «Comune»:

Un Comune, inteso come amministrazione municipale è tale – cioè «comune» – se fornisce ai cittadini i servizi di cui la vita associata ha bisogno: energia, acqua, gestione dei rifiuti, strade e mobilità, ristorazione collettiva (ma anche facilitazioni per gli approvvigionamenti individuali), case a prezzi accessibili, nidi e scuole ma-

52/ *Ibid.*

53/ Viale fa notare la distanza con l'esperienza di Adriano Olivetti che tentò di realizzare gli stessi obiettivi attraverso la prefigurazione di statuti: questo è stato probabilmente, a suo avviso, il grande errore di Olivetti. Cfr. Adriano Olivetti, *L'ordine politico delle Comunità*, Edizioni di Comunità, Roma-Ivrea 2014.

terne, edifici scolastici che non crollino, assistenza agli anziani, spazi di socialità, integrazioni del reddito e così via. Un Comune che non è più in grado di fare nessuna di queste cose non serve a niente⁵⁴.

Molte sono le esperienze realizzate e le divulgazioni scientifiche prodotte a supporto di una riappropriazione diretta da parte delle comunità insediate del rapporto con il proprio territorio⁵⁵. Sono per il momento esperienze isolate e deboli per contrastare la potenza dei meccanismi delle grandi multinazionali e dell'economia liberista, ma tuttavia indicano un chiaro e irreversibile processo volto a saldare la vita quotidiana delle persone con i processi produttivi possibili sul proprio territorio.

UNA SPERANZA

Da quando Greta Thunberg, la sedicenne che si è fatta paladina dei cambiamenti climatici, è apparsa sulla scena mondiale, si sono avuti diversi effetti imprevedibili. Molte persone, ad esempio, hanno scelto di non prendere più l'aereo. Non è solo un gesto simbolico: nel solo 2018 le tonnellate di CO₂ prodotte da questo mezzo di trasporto sono state 927 milioni. I voli aerei scaricano nell'atmosfera il 2,5% della CO₂ prodotta sul Pianeta. In Svezia è nato il movimento *Flyggfritt* (no-aereo) che ha già arruolato diverse migliaia di persone. Le compagnie aeree sono in allarme e provano a lavarsi la coscienza sporca promettendo aerei più ecologici e, nel frattempo, investendo in progetti di riforestazione e simili. Il popolo no-aereo potreb-

54/ Viale, *Uno scenario della riconversione ecologica dell'economia*, cit.

55/ Non c'è qui lo spazio per citarle tutte, ricordiamo solamente quella dello sviluppo locale di Alberto Magnaghi e della società dei territorialisti da lui fondata, quella di «Comune-info» sulle comunità, quella di Riace e tantissime altre.

be rivelarsi una realtà significativa ed estendersi oltre l'Europa. Intanto Greta, dopo aver partecipato alla Conferenza del Clima organizzata dall'ONU nel settembre 2019, ha annunciato di voler partecipare anche alla COP25 in Cile a dicembre, senza prendere l'aereo, viaggiando su una barca a vela.

L'antidoto cresce, come sempre, vicino al veleno: una speranza amara.

È ancora un corpo a parlarci di un riscatto possibile. Quello di Greta Thunberg. Un corpo piccolo, umile: inadatto al consumo social. Il corpo di una «diversa», perché affetta da una forma di autismo, la sindrome di Asperger: e dunque un corpo imperfetto, inadatto al sorriso social. E infatti colpito, irriso. Una ragazzina, e per di più discriminata: e proprio da lei viene, perentorio, l'invito a essere tutti diversi. A cambiare stile di vita, a pensare e quindi ad agire in modo diverso. Sono i corpi degli umili (letteralmente i vicini alla terra: all'humus) che mostrano la via per salvare «il corpo della Terra» (Leonardo). Nelle ferite, nelle piaghe dei corpi sommersi: è lì la via per resuscitare il corpo della politica⁵⁶.

56/ Tomaso Montanari, *La politica dei corpi*, «Luoghi comuni», n. 2 (Corpo), I, maggio-giugno 2019, p. 10.

Indice

I. LA BIOSFERA, L'AMBIENTE CHE ABITIAMO

Enzo Scandurra

Premessa

Il nostro ambiente si chiama Biosfera

Evoluzione della Biosfera e nascita della vita

Sistemi ed ecosistemi

Formazione della Biosfera e ruolo dei fossili, la fotosintesi:

fare cose con la luce

Legge di conservazione dell'energia

(primo principio della termodinamica)

Legge dell'entropia o secondo principio della termodinamica

La Biosfera: il luogo singolare dell'universo

che contrasta il disordine

Entropia ed economia

Conclusioni

In ecologia non ci sono scorciatoie

2. L'ANTROPOCENE E LE FALSE NARRAZIONI NEOLIBERISTE

Enzo Scandurra

L'Antropocene

L'unica scienza (Renzi-Grillo)

False narrazioni: algoritmi e Intelligenza Artificiale

Smart city, per chi?
Olimpiadi sostenibili
Il mito dell'idrogeno e delle auto elettriche
Inceneritori o termovalorizzatori
Biomassa
Il mito del nucleare
L'ideologia delle Grandi Opere: riduzionismo e meccanicismo
La tecnologia salvifica

3. LE TAPPE DELLA QUESTIONE AMBIENTALE

Enzo Scandurra

La questione dei Saperi
Nascita e tappe della questione ambientale: 1962,
Primavera silenziosa
1971, The Closing circle;
1972, il Rapporto del MIT
1972, Conferenza di Stoccolma
1973, Shock petrolifero
1987, Rapporto Brundtland (sviluppo sostenibile)
1992, Conferenza di Rio
1997, Protocollo di Kyoto
Conference of the Parties (COP)
IPCC, International Panel of Climate Change
Earth Overshoot Day
Laudato si'
Greta Thunberg e il movimento mondiale
Fridays for future
Bibliografia di riferimento

4. MEGALOPOLI E IL DESTINO DELLE CITTÀ.

PER UNA CRITICA DEL GIGANTISMO

Ilaria Agostini

Dal Villaggio a Megalopoli

Oscuramento del pensiero ecologista e ipertrofia urbana
Megacittà e megaregioni, strumenti di dominio
Francia e Italia: prove di gigantismo
Megalopoli, la Natura e il destino del Pianeta
Barbarie, dunque, fuori da Megalopoli?

5. LE MACERIE DELL'IPERSFRUTTAMENTO TURISTICO

Giovanni Attili

Gigatonnellate di CO₂
Separare la forma dalla vita
Interrogazioni su possibili fuoriuscite

6. NON C'È PIÙ TEMPO

Enzo Scandurra

Tempo scaduto
La riconversione ecologica
Una speranza