

Franco Lai
Università di Sassari

*L'Antropocene e il problema dei mutamenti
socio-ambientali nelle scienze sociali
contemporanee¹*

Abstract

Over the past few years, the notion of Anthropocene has attracted the attention of historians, social scientists and in particular manner of anthropologists. In the field of Earth and climate sciences the discussion was very strong. In the social sciences, the notion of Anthropocene has concentrated on the technical, political and economic system that produced the new geological era. So, the attention of scholars has focused on the historical origins of Anthropocene and the global impact of industrial society. In this essay I discuss these issues and I argue that the concept of Anthropocene represents a challenge for anthropological research because of the necessity to cross scientific research with social sciences.

Keywords: *Anthropocene; Capitalocene; Social Change; Environment; Anthropology.*

¹ Questo saggio costituisce un contributo alla ricerca finanziata dal fondo di Ateneo per la ricerca 2019 dell'Università degli Studi di Sassari.

1.1. Premessa.

La nozione di Antropocene da qualche anno ha visto un forte impatto nelle scienze sociali a partire dagli studi di Paul J. Crutzen, chimico olandese Premio Nobel 1995 per le ricerche sulla chimica dell'atmosfera. Crutzen, in un breve articolo del 2002, sostiene che gli studi riguardanti gli effetti sull'ecosistema terrestre delle attività umane risalgono al geologo italiano Antonio Stoppani, che già nel 1873 aveva parlato della «new telluric force» della stessa scala delle più grandi forze in azione sul pianeta. Questa nuova forza tellurica era definibile come «anthropozoic era» (Crutzen 2002: 23). Non solo Stoppani ma anche vari altri scienziati nel corso del XIX secolo avevano intuito l'impatto della società industriale nella biosfera coniando nuovi termini scientifici per definire questi nuovi fenomeni (cfr. Lewis, Maslin 2019; Bonneuil, Fressoz 2019). Dopo gli studi di Crutzen, Stoermer e altri è risultato evidente che il panorama globale sarebbe dominato dalle dinamiche impresse nella biosfera da fenomeni quali l'aumento della popolazione, la produzione di gas serra da parte di alcune forme di allevamento, la scomparsa delle foreste tropicali, la diffusione della popolazione umana in gran parte degli ecosistemi, la modificazione del corso dei fiumi con la costruzione di grandi dighe, l'immissione nell'atmosfera di gas provenienti da fonti energetiche fossili (carbone e petrolio).

La nozione di Antropocene ha dato luogo a un dibattito spesso aspro soprattutto in campo scientifico (cfr. Lewis, Maslin 2019: 212-217) L'impatto è stato assai forte anche nelle scienze storiche e sociali soprattutto per quanto riguarda le sue caratteristiche e la sua periodizzazione. Si tratta di due aspetti fortemente legati e, a seconda degli approcci, il dibattito ha prodotto numerose altre definizioni che sarebbe troppo lungo

citare in questa sede (cfr. Campagne 2017; Lewis, Maslin 2019; Bonneuil, Fressoz 2019).

1.2. L'Antropocene: caratteristiche e definizioni.

La specie umana è ormai considerata una vera e propria forza geologica di trasformazione degli ambienti terrestri. Questo tema non poteva lasciare indifferenti le scienze sociali. Negli ultimi anni pertanto non sono mancati gli apporti da parte della sociologia e dell'antropologia come pure della storia sociale ed economica. In particolare in antropologia è dato per acquisito che la specie umana sia diventata una forza geofisica di trasformazione degli ambienti terrestri². Insomma, che «la nostra specie» si sia trasformata «da semplice agente biologico a forza geologica» (Danowski, Viveiros de Castro 2017: 45). Attualmente non si discute tanto della soglia di 350 parti per milione di emissioni di anidride carbonica nell'atmosfera come un indicatore importante dell'interferenza delle attività umane nell'atmosfera stessa, quanto del quando e del dove questa soglia sarebbe stata superata (cfr. Ghosh 2017: 137). Bauer ed Ellis (2018), infatti, non entrano nel merito della significatività empirica dei modelli di Crutzen, Stoermer e altri ma intendono discutere la periodizzazione storica che caratterizza il sorgere della nuova era geologica chiamata Antropocene, anche per quanto riguarda il passaggio dall'Olocene all'Antropocene (l'Olocene sarebbe l'era geologica che precede l'attuale). Tuttavia, nelle osservazioni al saggio di Bauer ed Ellis, un gruppo di scienziati della terra, portando le numerose e assodate prove sperimentali e stratigrafiche, condotte secondo i criteri stabiliti dalla comunità scientifica di riferimento, sostengono:

² Cfr. Glaser, Ratter, Krause, Welp 2012: 4-5; Eriksen 2017: 23-24; Bauer, Ellis 2018; McNeill, Engelke 2018: 3; Man, Wainwright 2018: X.

In short, Bauer and Ellis confuse human influence on the Earth system with a change in state of the Earth system as a whole. (...). We note the genuine, wide ranging, and generous interdisciplinarity that the Anthropocene had stimulated; this has been among the most positive features of this phenomenon. We dearly hope to see it continue and strengthen but note that interdisciplinarity does not mean an absence of disciplinary coherence (Zalasiewicz *et alii* 2018: 222-223).

In sostanza, l'Antropocene rappresenta una nuova periodizzazione caratterizzata dalla trasformazione del sistema terrestre nella sua complessità a causa dell'insieme delle attività umane connesse al decollo dell'industrializzazione, all'uso di fonti di energia fossile, alla crescita accelerata della popolazione, ecc. Non si parla, insomma, dell'influenza che la specie umana ha portato in vari ecosistemi, in diverse epoche storiche e secondo forme di organizzazione economica e tecnologica della produzione a partire dal Neolitico. Tuttavia, può essere importante riprendere in modo sintetico la discussione riguardante la periodizzazione e le caratteristiche economiche, politiche e tecnologiche del processo che storicamente avrebbe dato vita all'Antropocene. Secondo Crutzen la fase iniziale dell'Antropocene si situerebbe alla fine del Settecento con l'avvento della rivoluzione industriale inglese e il massiccio uso del carbone come risorsa energetica fondamentale. McNeill e Engelke sostengono che in relazione a fattori ritenuti di riferimento cambia il periodo di inizio dell'Antropocene tanto che alcuni collocano l'inizio della nuova era geologica nel 1610, altri nel 1942, altri ancora 7.000 anni fa, oppure tra 12.000 e 15.000 anni fa oppure addirittura con l'acquisizione del fuoco 1,8 milioni di anni or sono. La specie

umana ha compiuto il suo percorso dalle prime forme di agricoltura in poi nell'ambito degli ultimi 11.700 anni, durante l'era geologica chiamata Olocene. In una più recente fase storica, caratterizzata, appunto da una tumultuosa antropizzazione degli ecosistemi terrestri tale da essere stata capace di incidere sulle dinamiche del clima con l'emissione inarrestabile di gas serra, saremmo entrati nella nuova era dell'Antropocene³. Sebbene qualche studioso abbia avanzato l'ipotesi di effetti su larga scala delle attività umane già ai tempi della rivoluzione agricola neolitica, è solo dal 1750 in poi, con la rivoluzione industriale, che è possibile valutare l'impatto dell'immissione di gas serra provenienti dall'uso di combustibili fossili. Queste immissioni sarebbero state pari a 280 parti per milione al tempo della rivoluzione industriale settecentesca fino alle 406 parti per milione del 2017⁴.

Jason Moore ha introdotto nella discussione la questione del particolare assetto politico, economico e tecnologico che caratterizza l'Antropocene, proponendo la definizione di «capitalocene» (Moore ed. 2016). Pertanto, le origini della nuova era dovrebbero essere collocate nell'ambito del processo storico di decollo dell'economia capitalistica a livello planetario a partire dal Cinquecento e propone, quindi, la nozione di «Capitalocene»:

Malgrado le fantasiose interpretazioni storiche del dibattito sull'Antropocene e il suo modello idealizzato di una modernità durata due secolo (...), le origini della strategia del capitalismo della natura a buon mercato e la turbolenza attuale della biosfera vanno ricercate nel lungo XVI secolo. La questione non è quella dei determinanti antropogenici –

³ Cfr. McNeill, Engelke 2018: 3-4; Bauer, Ellis 2018.

⁴ Cfr. Hamilton, Bonneuil, Gemenne 2015: 1-2; Baer, Singer 2018: 1-2.

presupponendo una fittizia unità umana – ma è quella dei rapporti di capitale e del potere capitalistico. Il problema non è l'Antropocene, ma il *Capitalocene* (Moore 2015: 93).

Il dibattito aperto da Moore ha trovato notevole rispondenza in campo storico dove appare evidente che non si tratta di definire genericamente l'impatto delle attività umane sul pianeta ma di dare un nome alla struttura politica, economica e tecnologica che caratterizza la storia del mondo a cominciare dalla rivoluzione industriale inglese. Anche se i sostenitori della nozione di Capitalocene ritengono che occorra considerare l'espansione coloniale e la creazione di una «ecologia-mondo» parallela alla formazione di un «sistema-mondo». È evidente in questo caso il riferimento alla nozione di «economia-mondo» per come è stata sviluppata da Fernand Braudel da una parte e da Immanuel Wallerstein dall'altra. In questo approccio ai problemi dell'Antropocene entrano in gioco l'espansione europea nel resto del mondo e l'appropriazione delle risorse nel mondo coloniale. Ma appare fondamentale la base energetica dei combustibili fossili, carbone e petrolio, per l'esordio della rivoluzione industriale e le relative necessità dei paesi coloniali, a cominciare dalla Gran Bretagna di controllare tali risorse anche nel resto del mondo (cfr. Campagne 2017; Bonneuil, Fressoz 2019)⁵.

Tuttavia, la preoccupazione degli scienziati e, in particolare, di quelli che inseriscono nelle loro ricostruzioni i dati delle scienze storiche e sociali, è quella di riscontrare nello studio dei sedimenti le prove incontrovertibili dell'impatto delle attività umane nella biosfera. Lewis e Maslin (2019: 240-247) propongono un insieme di criteri che portino a identificare i

⁵ Per quanto riguarda i riferimenti a Fernand Braudel e Immanuel Wallerstein rinvio in modo semplice a Braudel (1978) e Wallerstein (1978).

«*marcatori sincroni globali*» (p. 240), ovvero una serie di elementi riscontrabili per la stessa epoca e con un'ampia diffusione geografica e che in modo univoco siano collegabili «nel modo più diretto all'attività umana che modifica il sistema Terra in quel periodo e usarlo come chiodo d'oro che segna l'inizio dell'Antropocene» (p. 243). Questo marcatore inequivocabile è rintracciabile nei sedimenti terrestri e marini di tre aree chiave come quelle polari, temperate e tropicali. In base alle risultanze della loro ricerca essi risalirebbero al 1610, anno nel quale è evidente l'impatto dello «scambio colombiano»:

L'arrivo degli europei nelle Americhe è universalmente riconosciuto come un punto di svolta fondamentale della storia del mondo e dell'ambiente. (...). Facendo iniziare l'Antropocene nel 1610 si colgono anche tutti gli impatti della Rivoluzione industriale, che molti scienziati e storici considerano una parte fondamentale dell'Antropocene. (...) Da una prospettiva narrativa, facendo iniziare l'Antropocene con la nascita del mondo moderno si narra una storia di un nuovo modo di vivere guidato dal profitto. Questa nuova epoca geologica si basa sullo schiavismo e sul colonialismo, resi possibili da un'industria finanziaria operante a lunga distanza (Lewis, Maslin 2019: 245-246).

McNeill ed Engelke situano una cesura netta nei processi di larga scala di trasformazione della biosfera al 1945, quando avrebbe preso forma la «Grande accelerazione»:

In primo luogo, a partire dalla metà del XX secolo le attività umane sono diventate (non intenzionalmente) il più importante fattore alla base dei cicli biogeochimici fondamentali (quelli del carbonio, dello zolfo e dell'azoto). Tali cicli sono i componenti principali di quello che è oggi

conosciuto come «sistema Terra», un insieme di processi su scala globale tra loro interrelati. In secondo luogo, a partire dalla metà del secolo scorso, l'impatto umano sul pianeta e sulla biosfera, misurato e valutato secondo diversi parametri (...), è aumentato vertiginosamente. La progressiva crescita cui si è assistito dal 1945 è stata tanto rapida da prendere il nome di «Grande accelerazione». L'accumulo di anidride carbonica nell'atmosfera dovuto ad attività umane si è verificato per tre quarti della sua entità nel corso delle ultime tre generazioni. Il numero di veicoli a motore presenti sulla Terra è cresciuto da 40 a 80 milioni. Gli abitanti del pianeta sono triplicati e il numero di quanti vivono in città è passato da 700 milioni a 3,7 miliardi. Nel 1950 la produzione mondiale di plastica ammontava all'incirca a un milione di tonnellate, ma nel 2015 si è arrivati a 300 milioni (McNeill, Engelke, 2018: 6).

Il capitalismo nell'era del neoliberismo è caratterizzato da forme di estrazione di valore anche negli ecosistemi, caratterizzandosi, così, come una «civiltà della crescita economica senza limiti». Un «iperconsumo» di risorse che può innescare «improvvisi mutamenti non lineari, con possibili esiti catastrofici» (Gallino 2013: 40).

Le periodizzazioni che possono emergere dagli studi scientifici mostrano proiezioni per gli ultimi diecimila anni di storia all'interno dei quali solo negli ultimi due secoli circa si è riscontrata una impennata estrema delle emissioni di anidride carbonica che si concretizza in un grafico a forma di «bastone da hockey». Le misurazioni effettuate tra il 1958 e il 2017 delle emissioni di anidride carbonica nell'osservatorio di Mauna Loa nelle isole Hawaii mostrerebbero allo stesso modo un incremento preoccupante di anidride carbonica nell'atmosfera

che, dagli anni Ottanta in poi, supera la soglia ritenuta critica delle 350-400 parti per milione di anidride carbonica. Si ritiene che il contributo del Asia orientale sia stato notevole quando, a causa della delocalizzazione produttiva dell'industria manifatturiera, diventa il centro mondiale della produzione di beni. Mentre un incremento graduale delle temperature è evidente dall'inizio del Novecento seguito da incrementi più sostenuti nel corso dell'ultima parte del Novecento e di questi anni iniziali del nuovo millennio. È chiaro che questi processi sono scaturiti dall'industrializzazione e dall'uso di fonti energetiche fossili come il carbone e il petrolio all'interno di un processo produttivo che ha caratteri storici, tecnologici e politici specifici. Sulla base dei dati appare evidente che la periodizzazione è motivata dai dati sperimentali e non da preoccupazione di ordine storico e interpretativo in senso stretto. Il gruppo di temi che gli scienziati sottopongono all'attenzione degli studiosi, dei decisori politici e dell'opinione pubblica sono condivisi dalla comunità scientifica secondo una scala di valutazione secondo la quale sulle cause e sugli effetti del mutamento climatico c'è ormai un ampio consenso (cfr. Wadhams 2017: 63, 67-68; Mann, Wainwrigt 2018: 6-8, 62, 63, 64).

I processi fuori controllo dell'aumento della popolazione, dei rifiuti, dell'inquinamento, ecc. pongono il problema del «doppio legame» tra crescita economica e sostenibilità ambientale e della dipendenza dell'economia capitalistica dalle fonti di energia fossile come il petrolio e, ancora oggi, del carbone (Eriksen, 2017). Il doppio legame presuppone anche un rapporto problematico tra le fonti energetiche fossili e salute sotto il profilo sanitario e ambientale, come mostra la ricerca di Andrea Ravenda sulle proteste per l'inquinamento della centrale a

carbone di Brindisi (Ravenda 2018). Mentre il caso dell'estrazione del petrolio in Basilicata mostra come l'industria petrolifera si scontri con altri indirizzi della società locale riguardo allo sviluppo economico, caratterizzato più dalla tutela dell'ambiente in una regione coinvolta sempre di più nella valorizzazione turistica del proprio territorio (cfr. Alliegro 2012). L'industria petrolifera in Sicilia, allo stesso modo, rappresenta un fattore storico di criticità per gli assetti ambientali delle vicine zone umide e per la salute della popolazione locale (cfr. Benadusi 2019). Le cartografie e i dati presentati da Sassen (2015: 163-226) mostrano l'impatto ambientale e sanitario su larga scala delle attività industriali con inquinamento da piombo, cromo e altri metalli, radioattività dovuta a incidenti nucleari fino alle nuove forme di estrazione di petrolio con le nuove tecniche di fratturazione idraulica (il *fracking*), l'estrazione del carbone con lo sbancamento di cime di montagne. Nel complesso le attività industriali minerarie e di produzione di energia hanno un impatto tale da rendere insalubri interi territori, zone costiere, l'acqua e l'aria. Una ulteriore tipologia di fattori di inquinamento è rappresentata dallo smaltimento di rifiuti, scorie industriali ed elementi di beni di consumo molto diffusi come quelli dell'elettronica, delle auto, ecc. (ad esempio, le batterie). Un fenomeno assai paradossale è quello degli isolotti flottanti di materiali plastici agglutinati dalle correnti marine individuati in alcune zone oceaniche.

In tutto questo discorso sull'Antropocene e sulla sua periodizzazione c'è, a mio avviso, un contributo importante che mi pare sia stato dimenticato nel dibattito sull'Antropocene e il mutamento climatico: quello di Emmanuel Le Roy Ladurie (1983) e della sua *Histoire du climat depuis l'an mil*, pubblicato a Parigi nel 1967. Questo volume di Le Roy Ladurie non si

inquadrebbe nella problematica dell'Antropocene, sebbene l'autore in una edizione più recente faccia riferimento al problema del mutamento climatico ma è importante sia dal punto di vista dell'approccio al tema della storia del clima sia dal punto di vista metodologico e delle fonti. Le Roy Ladurie usa tutte le fonti scientifiche disponibili ma usa anche le fonti della ricerca storica: la documentazione cartografica e iconografica riguardante i ghiacciai, le date delle vendemmie, gli eventi atmosferici particolari (ad esempio le serie di inverni, per così dire, troppo freddi o troppo miti), le serie riguardanti i pollini, le curve del prezzo del grano, l'andamento delle epidemie, ecc. (Le Roy Ladurie 1983). La finalità di questa approfondita e minuziosa opera di documentazione qualitativa e quantitativa è quella di delineare i contorni della piccola era glaciale per come essa ha caratterizzato la vita delle popolazioni europee tra il 1300 e il 1860. La ricerca diventa allora di «frontiera» e deve mettere in gioco le conoscenze acquisite da parte di varie scienze: meteorologia, geografia, geologia, dendrocronologia, archeologia, glaciologia, ecc. (Le Roy Ladurie 1983: 26). Ma è interessante anche tentare un confronto con la tematica dell'Antropocene che – guardando al rapporto tra società, economie e ambiente nella lunga durata delle ere geologiche – riporta all'incidenza delle attività umane nell'ecosistema terrestre e quindi a come tali dinamiche possono produrre effetti ormai percepibili alla scala della vita umana. Almeno a un primo livello l'operazione che porta avanti Le Roy Ladurie è quella di delineare processi dal ritmo storico differenziato come l'articolazione tra la lunga durata della piccola era glaciale e le «fluttuazioni» di durata più limitata. Ovviamente allo storico interessa vedere gli effetti dell'andamento del clima nella vita sociale, politica ed

economica. Tuttavia, ciò non corrisponde che al suo secondo livello di ricostruzione e di analisi; il suo obiettivo primario è quello di arrivare a una storia del clima legata da preoccupazioni che definisce antropocentriche:

Mais je le répète, il ne s'agit là que d'un stade second de la recherche historico-climatique; et nullement d'un stade a priori nécessaire. (...). Je traiterai donc essentiellement les problèmes de la première étape stratégique telle qu'en elle-même elle fut trop longtemps négligée: l'étape initiale, obligatoire, qui mène (pour la période antérieure aux observations rigoureuses) à la constitution d'une histoire climatique pure, affranchie» de toute préoccupation ou présupposition anthropocentrique. C'est seulement de façon «latérale» que j'évoquerai brièvement, sans prétendre en venir à bout, les problèmes de la seconde étape, celle qui conduira peut-être à la constitution d'une histoire écologique, d'une histoire climatique à incidence humaine (Le Roy Ladurie 1983: 28-29).

L'opera di Leroy Ladurie incide sullo sviluppo, nelle scienze sociali e storiche francesi a metà del Novecento, di un punto di vista specifico su come individuare le diverse scale temporali della vita sociale. Il contesto è quello del concetto di struttura dell'antropologia strutturale da una parte e della lunga durata e dell'evento dall'altra. Braudel in *Civiltà e imperi del Mediterraneo nell'età di Filippo II* aveva proposto per la ricerca storica e usato come assi portanti del suo volume la distinzione e l'articolazione tra tre temporalità storiche dalla durata differente ma non separate. La lunga durata di «una storia quasi immobile» «quasi fuori del tempo» e «a contatto delle cose inanimate», una storia «dell'uomo nei suoi rapporti con l'ambiente: una storia di lento svolgimento e di lente trasformazioni, fatta spesso di

ritorni insistenti, di cicli incessantemente ricominciati»), poi una storia delle strutture economiche, sociali, politiche e demografiche (ovvero una «storia strutturale» e «una storia sociale»), infine, una storia alla scala della vita umana e degli eventi storici (una «storia tradizionale, se si vuole della storia secondo la dimensione non dell'uomo, ma dell'individuo, la storia “événementielle” di François Simiand analoga a una mera agitazione di superficie, come le onde che le maree sollevano con il loro potente movimento. Una storia dalle oscillazioni brevi, rapide, nervose»), come è stata definita da Braudel (1986: XXVII-XXVIII). Anche la sociologia francese della seconda metà del Novecento si era posta il problema delle diverse scale temporali. Georges Gurvitch, ad esempio, parlava di «pluridimensionalità» dei fenomeni sociali:

All'occhio esercitato del sociologo, la realtà sociale si presenta in piani, livelli, disposizioni a strati o in strati di profondità. Da una parte, tutti questi strati mobili si compenetrano essenzialmente; dall'altra, essi entrano in tensione, in conflitto, in perpetuo scarto. Isolarli sarebbe far perdere loro il carattere di pluridimensionalità poiché essi restano indissolubilmente legati gli uni agli altri. (...) il tempo di lunga durata e al rallentatore, e l'estensione quasi omogenea in cui sembra, a prima vista, muoversi il piano in oggetto (...) si trovano in realtà ad essere invasi e penetrati da altri tempi ed estensioni sociali (Gurvitch 1967: 226, 228).

Manuel Castells ha introdotto, in tempi più recenti, l'idea del controllo oltre che dello spazio, anche del tempo, sostenendo che «*il movimento ambientalista è probabilmente l'attore più importante nella prefigurazione di una nuova temporalità rivoluzionaria*» (Castells 2004: 197). Castells indica la presenza nel mondo contemporaneo di «tre forme di temporalità»: «il

tempo dell'orologio» («caratteristico dell'industrialismo (...) caratterizzato dalla sequenzialità cronologica»), «il *tempo acrono*» («caratterizza i processi attualmente dominanti nelle nostre società»), può dare luogo a forme di «compressione della durata dei fenomeni fino alla tendenziale istantaneità») e «il *tempo glaciale*» (Castells 2004: 197).

(...) propongo l'idea che il movimento ambientalista è per l'appunto caratterizzato dal progetto di introdurre la prospettiva del «tempo glaciale» nella nostra temporalità, sul piano della coscienza e su quello del comportamento. Il pensiero ecologico considera l'interazione tra tutte le forme di materia secondo un'ottica evolutiva. L'ipotesi di restringere il campo delle risorse utilizzabili a quelle rinnovabili – vero e proprio cardine dell'ambientalismo – si fonda precisamente sull'idea che l'alterazione degli equilibri fondamentali del pianeta (che sono quelli dell'universo) potrebbe, *con l'andare del tempo*, mettere in pericolo il delicato equilibrio ecologico con conseguenze catastrofiche (Castells 2004: 197-198).

Dunque, nel suo complesso, il dibattito sull'Antropocene mostra che le nostre percezioni degli eventi e delle dinamiche tra locale e globale sono istantanee. La mobilitazione espressa dalle proteste del marzo 2019 rinvia a una diffusa consapevolezza dell'esistenza di un processo di mutamento sempre più rapido dell'ecosistema terrestre che sta raggiungendo un punto di non ritorno, da qui la preoccupazione del “fare presto”. I processi che potevano apparire come impercettibili e sulla scala della lunghissima durata del tempo glaciale ora avrebbero una pervasività capillare e capacità di verificarsi e di mostrarsi con una ulteriore capacità di accelerazione.

Alcune modalità di popolarizzazione di questi problemi da parte dei media hanno contribuito a formare un'opinione diffusa del fatto che i mutamenti climatici siano visibili nei fenomeni atmosferici estremi degli ultimi anni come le ondate di freddo o di calore, piogge e alluvioni. Ma i climatologi avvertono che il mutamento climatico sfugge alla nostra esperienza empirica diretta, dato che occorre costruire serie storiche molto lunghe, ed elaborare scenari di previsione da qui al 2100 sulla base di misurazioni molto sofisticate capaci di individuare le impercettibili variazioni dell'andamento climatico. Possiamo riscontrare come sia in atto un mutamento ecologico vedendo la riduzione della superficie e della massa dei ghiacciai in numerose regioni di alta montagna. Ma numerose altre trasformazioni in atto possono essere percepite con gli strumenti e con le analisi sperimentali, dato che si situano su un orizzonte temporale di lunga durata.

Il fatto che il clima sta mutando è ormai diventato un luogo comune tanto che ogni evento meteorologico eccezionale viene attribuito al mutamento climatico e pensiamo di poter misurare con i nostri sensi ciò che sta accadendo. Tuttavia, il clima è di solito solo una concausa degli eventi meteorologici straordinari e non siamo in grado di percepire direttamente le piccole differenze che caratterizzano il cambiamento climatico. Forse l'unico cambiamento che possiamo osservare in maniera diretta è quello dell'arretramento dei ghiacciai alpini. In questo caso qualche foto o alcuni cippi che marcano la posizione storica possono venirci in aiuto. Altri parametri, come la temperatura o il livello del mare, sono soggetti a continue variazioni (...) e pertanto non possiamo accorgerci dei piccoli cambiamenti che si verificano sulla scala temporale di decenni (Carli 2017: 66).

Così un effetto diretto del mutamento climatico come lo scioglimento dei ghiacci sta già producendo un aumento del livello del mare misurabile dagli strumenti ma che, tuttavia, è impercettibile con la nostra esperienza sensoriale diretta. Pertanto, dal 1880 si assiste ad un incremento di 20 cm e alcune nuove previsioni fanno l'ipotesi di un metro per la fine di questo secolo (cfr. Carli 2017: 72-73). I quattro scenari che la climatologia propone da qui al 2100 riguardano il modo in cui possono essere attuate politiche di forte riduzione e di contenimento di emissioni che possono far salire ancora la temperatura del pianeta. Gli scenari vanno da politiche che prevedano nessuna azione a politiche di forte diminuzione delle emissioni. Dal primo scenario al quarto la riduzione di anidride carbonica passerebbe da 936 parti per milione a 421 ppm; l'innalzamento della temperatura passerebbe da 3,7° C a 1,0° C; il livello del mare si attesterebbe da 63 cm senza nessuna azione a 40 cm con una forte riduzione (Carli 2017: 104). Se anche le politiche ambientali riuscissero in quest'ultima impresa le riduzioni di CO₂ si manterrebbero oltre la soglia di 400 ppm, ben lontana dalle 280 ppm dell'epoca preindustriale (Carli 2017: 36). Da qui l'urgenza di fare presto, e di fare presto non tanto per investire in modo radicale questa direzione ma per mitigare e contenere nell'insieme le emissioni. Il dibattito sulle politiche possibili e sulle soluzioni tecnologiche disponibili o ancora in progettazione e sui loro costi è aperto e assai complesso. Il problema non è solo ridurre e mitigare l'azione del complesso delle società umane nell'ecosfera ma anche quella di eliminare la CO₂ già accumulata nell'atmosfera. Il discorso scientifico si trova spesso di fronte al muro delle tesi definite ormai «negazioniste» portate avanti da leader politici, commentatori e

studiosi; tesi spesso legate a interessi economici e politici specifici⁶.

L'Accordo di Parigi sul clima (Piana 2016), firmato da 195 paesi il 12 dicembre 2015, è il trattato che ha la finalità di costituire una base politica e giuridica alla riduzione, a partire dal 2020, delle emissioni di gas serra in modo da poter contenere l'aumento della temperatura globale entro 1,5° C. Nel trattato è evidente che l'approccio si basa sull'elaborazione di politiche dirette a mitigare e contenere gli effetti del mutamento climatico. Si tratta di un discorso molto diffuso e declinato in vario modo (cfr. Mann, Wainwright 2018: 53-78; Carli 2017: 106 e segg.). Mitigazione e adattamento sono anche i concetti presenti nell'accordo di Parigi. In un testo di 29 articoli la parola «mitigazione» compare 23 volte e «adattamento» 49 volte⁷. Amitav Ghosh fa presente che nello stesso anno è stato pubblicato un altro importante testo: l'enciclica *Laudato si'* di Papa Francesco (Francesco 2015). Secondo Ghosh (2017: 182) entrambi i testi rappresentano «una pietra miliare» perché riconoscono il mutamento climatico in atto e riconoscono dunque la validità del discorso scientifico e, quindi,

⁶ Rinvio a Carli (2017) e Wadhams (2017) per tutti questi aspetti ma in particolare a Conniff (2019) per quanto riguarda costi e fattibilità delle varie soluzioni tecnologiche possibili della cattura della CO₂ già presente nell'atmosfera. Commentando l'imponente scioglimento dei ghiacci della Groenlandia nell'estate del 2019, in una recente intervista Peter Wadhams ha sostenuto che occorrerebbe dirigere la ricerca nelle tecnologie capaci di catturare l'anidride carbonica già immessa nell'atmosfera: «(...) penso si possa fare qualcosa. Per esempio studiare e sviluppare tecniche per eliminare la CO₂ dall'atmosfera. Credo che sia un grande errore concentrare tutti gli sforzi nella riduzione delle emissioni di anidride carbonica. Certo, aiuterà a rallentare il riscaldamento globale, ma non lo fermerà. Perché la CO₂ che abbiamo emesso negli ultimi 200 anni resta lì e continuerà a produrre l'innalzamento delle temperature» (Fraoli 2019: 17).

⁷ Faccio riferimento al testo tradotto e commentato in italiano da Piana (2016).

costituiscono «una vittoria della climatologia». Tuttavia, si tratta di testi molto diversi:

A parte questo, essi divergono in modo radicale, ma non nel modo che sarebbe stato lecito aspettarsi. Ci si poteva immaginare che, trattandosi di un testo di carattere religioso, l'Enciclica del papa fosse scritta in uno stile allusivo e fiorito, e che l'Accordo di Parigi fosse invece cristallino e incisivo (...). In realtà è vero il contrario. L'Enciclica si segnala per la lucidità del linguaggio e la semplicità della forma, mentre nell'Accordo troviamo parole altamente stilizzate e una struttura molto complessa (Ghosh 2017: 182).

Effettivamente leggendo da laico la *Laudato si'* è impossibile non riscontrare il riconoscimento per il discorso scientifico che questo testo opera. Ma è anche evidente che contesto e finalità dei testi non possono che divergere. Anche se in modo diverso, si tratta di due testi di carattere politico. L'enciclica deve ottenere l'attenzione di uno sterminato pubblico di lettori del mondo cattolico e religioso; l'esposizione deve essere semplice, diretta e chiara. Il testo dell'Accordo di Parigi, forse, non può che usare formule discorsive tecniche dato che deve fornire una base politica e giuridica all'azione dei governi. Su un aspetto l'enciclica appare molto chiara; è quando richiama più volte l'idea di una natura umana non separata dal resto delle componenti dell'ecosfera. Questo elemento non è separabile dal senso di giustizia e di rispetto fra gli esseri umani e tra loro e con la natura, dato che le dinamiche in atto implicano non solo danni irreversibili per l'ambiente ma anche condizioni di disuguaglianza sociale e di accesso alle risorse sempre più accentuate e polarizzate⁸. Tuttavia, sia l'Accordo di Parigi, sia la

⁸ In particolare segnalo le pagine di Francesco 2015: 16-35, 35-40; 48, 54, 70, 90-91, 107.

Laudato si' convergono con un discorso complessivo presente nel mondo industriale contemporaneo e nelle proteste giovanili del 2019 di fare presto. Come dice il titolo riportato nella copertina del mensile «le Scienze» (aprile 2019): siamo in presenza di una «ultima chiamata». Se ci si trova a dover affrontare una situazione di questo genere occorre inventare soluzioni inaspettate, forti e decise per cercare di riportare la biosfera in condizioni anteriori a quelle attuali considerate, appunto, molto critiche. I gruppi di cosiddetti «negazionisti» oggi sostengono che le teorie e i dati degli scienziati sull'impatto delle attività umane sul pianeta non hanno basi. Come mostra l'inchiesta giornalistica di Restelli (2018), si tratta non tanto di singoli quanto di gruppi più o meno organizzati e istituzionalizzati.

Le ricerche climatologiche e storiche di cui ho parlato in precedenza, che hanno al centro la diversa periodizzazione e percezione del tempo rispetto al senso comune, da un lato, ci portano a considerare come la scala temporale delle oscillazioni del clima e del suo mutamento sfuggano alla nostra esperienza individuale; da un altro lato, però, oggi è evidente che occorra pensare agli effetti che le attività umane hanno prodotto e tuttora producono nell'ecosfera nel lungo periodo. Da questo punto di vista il limite del 2100, della fine di questo secolo, appare terribilmente vicino, in base agli scenari proposti dai climatologi. Infatti, le proteste giovanili avvenute nel mondo industriale di recente portano a pensare in termini di urgenza e non attendere oltre.

Se le logiche dell'Antropocene e del mutamento climatico sono individuabili nella lunghissima (e millenaria) o lunga (e secolare) durata, in base ad altri studi le variazioni del clima possono poggiarsi su fatti molto vicini all'esperienza.

Emmanuel Le Roy Ladurie ha sviluppato nel corso degli anni iniziali di questo secolo la sua monumentale opera sulla storia del clima. Nel terzo volume, che parla del riscaldamento del clima dal 1860 ai nostri giorni, non entra nel merito del dibattito scientifico sul riscaldamento globale. La sua idea è quella di una storia umana e comparata del clima e il 1860 sarebbe l'anno di riferimento della fine della piccola era glaciale della quale aveva parlato nel suo iniziale volume (Le Roy Ladurie 1983). Anche in questa ricostruzione, densa di riferimenti storici e statistici, è evidente come dagli anni Ottanta si assista a eventi meteorologici che portano a ritenere il riscaldamento globale come un fatto evidente. Ma in questo volume Le Roy Ladurie (2009) mostra come l'andamento del clima e di suoi eventi specifici, condizioni in vario modo il successo e l'entità dei raccolti ma anche la salute pubblica e persino alcune campagne militari durante la Seconda guerra mondiale. Il decennio 1941-1959 è caratterizzato da un periodo di freddo; in particolare il triennio 1939-1940-1941-1942 è caratterizzato da un'ondata di gelo che colpisce la Francia e rende assai critico l'approvvigionamento dei prodotti agricoli anche a causa dell'occupazione nazista. Questa ondata di gelo è personificata dal Generale Inverno che rese molto problematica e fallimentare l'invasione nazista della Russia nel 1942. Tra la seconda metà del Novecento e l'inizio degli anni duemila la Francia e altri paesi europei sono colpiti da varie ondate di caldo di una «canicule», di una arsura terribile: nel 1959, nel 1976 e poi nel 2003 e nel 2006. Queste ondate di caldo colpiscono soprattutto i vecchi e i bambini. Nell'estate del 2003 in Francia si contano da 15.000 a 17.500 decessi; in Italia 20.000; su scala europea (Unione Europea e Svizzera, in particolare) 70.000⁹.

⁹ Cfr. Le Roy Ladurie 2009: 167, 236, 280, 334, 342.

1.3. Un mondo senza esseri umani?

Per riportare la biosfera in condizioni di equilibrio accettabile tra società umane ed ecosistemi può apparire paradossale (se non utopistica) la proposta di Edward Wilson di lasciare metà del pianeta alla natura. Il suo discorso porta a pensare a come la biosfera potrebbe riprendersi nel suo complesso ma, in particolare, negli spazi non ancora irrimediabilmente “antropocenzati”. Per certi aspetti la sua idea, una ritirata delle popolazioni umane da una buona parte del pianeta, non è diversa da altre ipotesi, che, invece, fanno delle ipotesi su come potrebbe trasformarsi il pianeta in seguito a una totale e improvvisa scomparsa della specie umana. Un mondo senza esseri umani porterebbe alla ripresa dei processi riproduttivi della flora e della fauna come in un gigantesco progetto non voluto di «rinaturalizzazione». Probabilmente si tratta nel caso di Wilson di un progetto utopistico (cfr. Lewis, Maslin 2019: 314-316). Wilson, infatti, nel suo volume *Metà della Terra*, propone di «affidare alla natura metà della superficie della Terra, poiché solo così possiamo sperare di salvare l'immensità delle forme di vita che la compongono» per porre riparo alla «traiettoria potenzialmente disastrosa» iniziata dalla specie umana (Wilson 2016: 4-5). In realtà l'idea di Wilson non sarebbe neppure così utopistica dato che egli ritiene che si potrebbero lasciare alla “natura” vasti insiemi territoriali. Un sistema globale di territori contenenti ecosistemi rappresentativi delle diverse zone della Terra: «I luoghi migliori della biosfera» (Wilson 2016: 129-148). Localizzati in tutte le regioni continentali climatiche e ambientali dovrebbero anche garantire, con appositi corridoi, il passaggio delle specie animali. In questo frammentato circuito delle zone del pianeta meno abitate e non coltivate «il mondo può essere visto così come era 10.000 anni

fa, quando l'umanità occupava ancora il pianeta in scarsa misura e solo in piccole parti, e l'agricoltura era nuova e poco diffusa» (Wilson 2016: 146).

Invece, in un mondo così popolato e antropizzato che cosa succederebbe se gli esseri umani scomparissero? Certo, messa così è un'ipotesi da romanzo di fantascienza, e la fantascienza spesso ha raccontato scenari di questo genere. Alan Weisman (2014: 5) ha portato avanti in modo efficace e suggestivo un «esperimento mentale» nel volume dal titolo eloquente: *Il mondo senza di noi* (Weisman 2010). La città può essere pensata come un ecosistema artificiale, una sorta di organismo cyborg in parte in parte naturale e in parte sociale e tecnologico come sostengono alcuni studiosi (cfr. Heynen, Kaika Swyngedouw 2006: 12). Se per ipotesi venisse a mancare improvvisamente l'apporto umano, il complesso dell'apparato tecnologico e organizzativo della città, la città, i suoi edifici e la sua rete infrastrutturale incomincerebbero gradualmente a sfaldarsi, e la flora e la fauna guadagnerebbero ogni spazio lasciato libero dagli esseri umani. Un po' come nel film *Io sono leggenda* (regia di Francis Lawrence, 2007), remake di altri film tratti dal romanzo di Richard Matheson (*I Am Legend*, 1954). Nel film del 2007 il protagonista si aggira per la città di New York diventata ormai una specie di savana d'asfalto e cemento dove la fauna selvatica si aggira indisturbata con tanto di grandi predatori a caccia di erbivori o altri carnivori. In cima alla catena alimentare l'uomo, che comunque deve affrontare gli altri predatori. Non vorrei apparire troppo disinvolto nel mescolare realtà e fiction, ma Chernobyl, città dell'Ucraina sede del disastro della centrale atomica nel 1986 oggi è una città fantasma dove in parte è permesso l'accesso a gruppi di visitatori. Essa appare come un rifugio post apocalittico della

biodiversità vegetale e animale che sembra essersi adattata sia all'assenza dell'uomo sia alla presenza di un fondo di radioattività¹⁰.

Nel caso di New York che cosa succede nell'esperimento di Weisman? Un esperimento che, tuttavia, appare scientificamente plausibile¹¹. Lewis e Maslin ritengono che gli scenari proposti da Weisman siano da prendere in considerazione e sostengono che una situazione analoga a quella prevista dallo stesso Weisman si stia verificando proprio a Chernobyl:

Una volta diminuiti gli effetti immediati della radiazione, le specie selvatiche hanno iniziato a colonizzare questa regione dell'Ucraina nordorientale. La radiazione ha fatto aumentare i tassi di mutazione genetica e probabilmente diminuire i tassi di riproduzione, ma questi cambiamenti sono stati più che compensati dallo spazio ecologico in più lasciato libero dall'eliminazione delle persone. Sono tornate le foreste, così come i cinghiali, i castori, i cervi, gli orsi e i lupi. Chernobyl' inoltre è diventato un luogo cosmopolita. Nella zona di esclusione sono presenti alberi di tutto il mondo temperato (...) e si sono stabiliti cani procione asiatici che si arrampicano sugli alberi, visoni americani e pony della Mongolia. È un rifugio per le specie selvatiche, ma non riproduce il passato: non ci sono mammut né rinoceronti e ci sono piante e animali originari di altri continenti. Gli effetti della scomparsa dell'umanità sulla vita sarebbero altrettanto cosmopoliti e permanenti in tutto il mondo. (...). Se gli esseri

¹⁰ Informazioni riportate, tra gli altri, da vari siti e organi di stampa: <https://www.wired.it/scienza/ecologia/2019/02/09/chernobyl-fauna-animali/>; <https://www.greenme.it/informarsi/ambiente/chernobyl-animali-radioattivi/> (ultimo accesso 11 giugno 2019).

¹¹ Come mostra il servizio e l'intervista che il mensile «Le Scienze» dedica al volume di Weisman (cfr. Mirsky 2007).

umani scomparissero, la Terra non potrebbe mai tornare a essere come prima (Lewis, Maslin 2019: 199-200).

Per quanto riguarda la vegetazione nei giardini e nei parchi Weisman sostiene: «Qui l'ecosistema sarà un artefatto umano che persisterà in nostra assenza, un miscuglio botanico cosmopolitano che non si sarebbe mai verificato senza di noi» (Weisman, 2010: 37).

Sarà l'acqua, l'elemento che caratterizzava Manhattan all'arrivo dei primi coloni, a scardinare questo ecosistema artificiale così sofisticato e basato sul controllo delle acque della terraferma e dei rapporti con l'Oceano:

Eric Sanderson vede l'acqua che scorre dappertutto in città, acqua che in gran parte scaturisce ribollendo dal sottosuolo (...). Quando nel XIX secolo i pianificatori di New York imposero una griglia ortogonale su qualunque cosa a nord del Greenwich Village (...) si comportarono come se la topografia fosse irrilevante. (...) il variegato terreno di Manhattan fu appiattito e usato per riempire il letto dei torrenti, poi spianato e livellato per accogliere la città in espansione. (...). Il Mannhatta Project di Eric Sanderson ha ricostruito come il moderno sistema fognario ricalchi i vecchi corsi d'acqua, anche se gli impianti costruiti dall'uomo non riescono a drenare i deflussi con la stessa efficienza della natura, «la pioggia continua a cadere, e da qualche parte deve pur andare». Sarà dunque questa la chiave con cui la natura penetrerà nel fortilizio di Manhattan quando comincerà a smantellarlo. Tutto avrà inizio molto in fretta, e il primo colpo verrà sferrato nel punto più vulnerabile della città: il bassoventre (Weisman, 2010: 26).

Il manto stradale verrebbe colpito molto presto, «nel primo mese di marzo dopo la scomparsa degli esseri umani» (Weisman 2010: 29). Il ciclo di gelo e di disgelo e le sue differenze di temperatura porteranno alla formazione di crepe nell'asfalto, presto colonizzate da diverse essenze vegetali, apripista di altre colonizzazioni vegetali: «Le piante più intraprendenti non dovranno neppure aspettare che il manto stradale si rompa» (Weisman 2010: 31). Per quanto riguarda le abitazioni nel giro di qualche anno incominceranno a cedere:

Nei primi anni senza più riscaldamento le tubature scoppiano in tutta la città, il ciclo di gelo e disgelo si sposta all'interno degli edifici e le cose cominciano a deteriorarsi gravemente. Gli edifici gemono quando le loro viscere si espandono e si contraggono, le giunture fra muri e tetti si aprono. Così entra la pioggia, i bulloni si arrugginiscono e l'impiallacciatura si disfa, scoprendo i materiali isolanti. Se la città non è ancora bruciata, brucerà adesso. (...) Ma senza vigili del fuoco a rispondere alla chiamata, un fulmine che dia fuoco a un decennio di foglie e rami secchi a Central Park riempirà di fiamme ogni strada (Weisman 2010: 31).

1.4. Conclusioni.

I lavori degli scienziati mostrano che occorre tenere in considerazione il ruolo della storia e delle scienze sociali, come appare evidente nel voluminoso lavoro di Lewis e Maslin più volte citato. Da questo punto di vista l'idea di una storia del clima senza la specie umana può apparire, ai tempi dell'Antropocene forse un po' appannata. La continuazione degli studi sulla storia di lunga durata del clima secondo Le Roy Ladurie è resa possibile dalla molteplicità di fonti documentarie di cui lo storico dispone e nelle quali può studiare l'impatto del

clima e degli eventi climatici nella vita quotidiana e nelle attività produttive, nella politica e, persino, nelle vicissitudini militari. La nozione di Antropocene richiede, ancor più che nel passato, un'interazione reciproca tra i campi delle scienze della Terra, del clima da una parte e della storia e delle scienze sociali dall'altra. A mio modesto avviso, questo può complicare le cose alla ricerca sociale e antropologica in particolare, data la necessità del contributo essenziale delle scienze biologiche e naturali o, meglio, di una stretta collaborazione tra i due campi, le scienze della vita e le scienze sociali.

Bibliografia

1. ALLIEGRO Enzo Vinicio. *Il totem nero. Petrolio, sviluppo e confini in Basilicata*. Roma, CISU, 2012.
2. BAER Hans, SINGER Merrill. *The Anthropology of Climate Change. An Integrated Critical Perspective*. London, Routledge, 2018.
3. BAUER Andrew M., ELLIS Erle C. 2018, «The Anthropocene Divide. Obscuring Understanding of Social-Environmental Change». *Current Anthropology*, vol. 59, n. 2, 2018 (pp. 209-215).
4. BENADUSI Mara. «Sicilian Futures in the Making. Living Species and the Latency of Biological and Environment Threats». *Nature and Culture*, Vol. 14, Issue 1, 2019 (pp. 79-104).
5. BLACKWELL Andrew. *Benvenuti a Chernobyl e altre avventure nei luoghi più inquinati al mondo*. Roma-Bari, Laterza, 2013 (ed. orig. 2012).
6. BONNEUIL Christophe, FRESSOZ Jean-Baptiste. *L'evento Antropocene. La Terra, la storia e noi*. Roma, Treccani, 2019 (ed. orig. 2016).

7. BRAUDEL Fernand. *Civiltà e imperi del Mediterraneo nell'età di Filippo II*. Torino, Einaudi, 1986 (edizione aggiornata alla quinta edizione francese del 1982, prima ed. orig. 1949).
8. BRAUDEL Fernand. «Introduzione all'edizione italiana», in Immanuel WALLERSTEIN, 1978 (pp. 9-12).
9. CAMPAGNE Armel. *Le Capitalocène. Aux racines historiques du dérèglement climatique*. Paris, éditions divergences, 2017.
10. CARLI Bruno. *L'uomo e il clima. Che cosa succede al nostro pianeta?* Bologna, il Mulino, 2017.
11. CASTELLS Manuel. *Il potere delle identità*. Milano, Università Bocconi Editore, 2004 (ed. orig. 1997).
12. CONNIFF Richard. «L'ultima chiamata». *le Scienze*, aprile 2019 (pp. 46-53).
13. CRUTZEN Paul J. «Geology of Mankind». *Nature*, vol. 415, 2002 (p. 23).
14. DANOWSKI Déborah, VIVEIROS DE CASTRO Eduardo. *Esiste un mondo a venire? Saggio sulle paure della fine*. Milano, nottetempo, 2017 (ed. orig. 2014).
15. ERIKSEN Thomas H. *Fuori controllo. Un'antropologia del cambiamento accelerato*. Torino, Einaudi, 2017 (ed. orig. 2016).
16. FRAIOLI Luca. «Wadhams "Ho visto ghiacciai diventare cascate". Salviamo la Groenlandia». *la Repubblica*, 6 agosto 2019 (p. 17).
17. FRANCESCO. *Laudato si'*. *Lettera enciclica della casa comune*. Città del Vaticano, Libreria Editrice Vaticana, 2015.
18. GALLINO Luciano. *Finanzcapitalismo. La civiltà del denaro in crisi*. Torino, Einaudi, 2013.
19. GHOSH Amitav. *La grande cecità. Il cambiamento climatico e l'impensabile*. Vicenza, Neri Pozza, 2017 (ed. orig. 2016).
20. GLASER Marion, KRAUSE Gesche, RATTER Beate M.W., WELP Martin. «New Approaches to the Analysis of Human-Nature

- Relations», in Marion GLASER, Gesche KRAUSE, Beate M.W RATTER, Martin WELP, eds., 2012 (pp. 3-12).
21. GURVITCH Georges. «Sociologia in profondità» in Georges GURVITCH, a cura di, *Trattato di sociologia*, Milano, il Saggiatore, 1967 (pp. 221-239).
 22. HAMILTON Clive, BONNEUIL Christophe, GEMENNE François. «Thinking the Anthropocene», in HAMILTON Clive, BONNEUIL Christophe, GEMENNE François, eds., 2015 (pp. 1-13).
 23. HAMILTON Clive, BONNEUIL Christophe, GEMENNE François. eds., 2015, *The Anthropocene and the Global Environmental Crisis. Rethinking Modernity in a New Epoch*. London, Routledge.
 24. HEYNEN Nik, KAIKA Maria, Eric SWYNGEDOUW 2006, «Urban Political Ecology. Politicizing the Production of Urban Natures», in Nik HEYNEN, Maria KAIKA, Eric SWYNGEDOUW, eds., *the Nature of Cities. Urban Political Ecology and the Politics of Urban Metabolism*, London, Routledge (pp. 1-20).
 25. LE ROY LADURIE Emanuel. *Histoire du climat depuis l'an mil*. Paris, Flammarion, 1983.
 26. LE ROY LADURIE Emanuel. *Le réchauffement de 1860 à nos jours. Histoire humaine et comparée du climat. III*. Paris, Fayard, 2009.
 27. LEWIS Simon L., MASLIN Mark A. *Il pianeta umano. Come abbiamo creato l'Antropocene*. Torino, Einaudi, 2019 (ed. orig. 2018).
 28. MANN Geoff, WAINWRIGHT Joel. *Climate Leviathan. A Political Theory of Our Planetary Future*. London, Verso, 2018.
 29. MCNEILL John R., ENGELKE Peter. *La Grande accelerazione. Una storia ambientale dell'Antropocene dopo il 1945*. Torino, Einaudi, 2018 (ed. orig. 2014).
 30. MIRSKY Steve. «Una terra senza umani. Una conversazione con Alan Weisman». *Le Scienze*, settembre 2007 (pp. 50-55).

31. MOORE Jason W. *Ecologia-mondo e crisi del capitalismo. La fine della natura a buon mercato*. Verona, ombre corte, 2015.
32. MOORE Jason W. ed., *Anthropocene or Capitalocene? Nature, History, and the Crisis of Capitalism*. Oakland (CA), PM Press, 2016.
33. PIANA Valentino. a cura di, *L'Accordo di Parigi sul clima*. Raleigh (USA), Lulu, 2016.
34. RAVENDA Andrea. *Carbone. Inquinamento industriale, salute e politica a Brindisi*. Milano, Meltemi, 2018.
35. RESTELLI Marco. «Gli assassini del pianeta». *L'Espresso*, 23 settembre 2018 (pp. 70-77).
36. SASSEN Saskia. *Espulsioni. Brutalità e complessità nell'economia globale*. Bologna, il Mulino, 2015 (ed. orig. 2014).
37. WADHAMS Peter. *Addio ai ghiacci. Rapporto dall'artico*. Torino, Bollati Boringhieri, 2017 (ed. orig. 2016).
38. WALLERSTEIN Immanuel. *Il sistema mondiale dell'economia moderna*. Bologna, il Mulino, 1978 (ed. orig. 1974).
39. WEISMAN Alan. *Il mondo senza di noi*. Torino, Einaudi, 2010 (ed. orig. 2007).
40. WEISMAN Alan. *Conto alla rovescia. Quanto potremo ancora resistere?* Torino, Einaudi, 2014 (ed. orig. 2013).
41. WILSON Edward O. *Metà della Terra. Salvare il futuro della vita*. Torino, Codice Edizioni, 2016 (ed. orig. 2016).
42. ZALASIEWICZ Jan, WATERS Colin, HEAD Martin J., STEFFEN Will, SYVITSKI James P., VIDAS Davor, SUMMERHAYES Colin, WILLIAMS Mark. «The Geological and Earth System Reality of the Anthropocene». *Current Anthropology*, vol. 59, n. 2, 2018 (pp. 220-223).

