La questione ambientale

La questione ambientale è principalmente identificabile nel problema dell’inquinamento dell’aria, delle acque e del suolo. Generalmente si ritiene che la cosiddetta antropizzazione, cioè gli interventi operati dall’uomo sulla natura, sia la principale responsabile dell’inquinamento.

Per quanto riguarda il suolo, può essere inquinato da: scarichi industriali; liquami (escrementi solidi e liquidi) derivanti dagli allevamenti; fertilizzanti e pesticidi in agricoltura; rifiuti solidi non biodegradabili (plastica, alluminio); inquinanti dell’aria depositatisi con le piogge.

L’inquinamento dell’acqua sostanzialmente è determinato da: scarichi urbani; scarichi industriali non depurati; inquinamento del suolo filtrato nelle falde acquifere; accumuli di materie plastiche, non biodegradabili.

Le sostanze che si diffondono nell’aria possono derivare 1) dall’attività produttiva in senso stretto, che genera rifiuti, fumi, scarti della combustione (diossina[[1]](#footnote-1), benzo(a)pirene, anidride solforosa, metano[[2]](#footnote-2)), compresi i biocombustibili (legno) e i combustibili fossili (anidride carbonica CO2)[[3]](#footnote-3) o 2) dall’utilizzazione di alcuni beni finali, ad esempio aerei, navi, automobili (ossidi Nox [ossido d’azoto, biossido di azoto], monossido di carbonio, polveri sottili, particolato[[4]](#footnote-4))[[5]](#footnote-5) o il riscaldamento delle abitazioni (prevalentemente biossido di azoto)[[6]](#footnote-6).

Tali sostanze, oltre al peggioramento della salubrità dell’aria, determinerebbero anche effetti ulteriori, come ad esempio l’assottigliamento dello strato di ozono nell’atmosfera (da clorofluorocarburi[[7]](#footnote-7)) e soprattutto la modifica delle temperature: in base ai modelli (General Circulation Models) adottati dall’IPCC[[8]](#footnote-8), il riscaldamento globale è dovuto principalmente alle emissioni di anidride carbonica da combustibili fossili e da mezzi di trasporto, responsabili dell’effetto serra[[9]](#footnote-9); in secondo luogo dal disboscamento delle foreste, che catturano il carbonio. A sua volta il riscaldamento genera a cascata altre conseguenze: scioglimento dei ghiacciai e innalzamento del livello delle acque, siccità, desertificazioni, eventi metereologici estremi (uragani[[10]](#footnote-10), cicloni), mutamento dei climi, estinzioni[[11]](#footnote-11).

Tuttavia gli scienziati non hanno raggiunto un accordo su molte di queste conclusioni.

Innanzi tutto, non è vero che la storia umana recente sia caratterizzata da una progressiva crescita dell’inquinamento su tutto il pianeta. Nei paesi più sviluppati, grazie all’uso di tecnologie pulite, l’inquinamento si è ridotto. Da più di trent’anni l’inquinamento atmosferico nelle città europee e in quelle

dell’America del nord (dove il trasporto pubblico soddisfa quote di domanda ancor più modeste che in Europa) è in graduale miglioramento. A Londra il picco di inquinamento dell’aria è stato raggiunto nel 1890: oggi l’aria è più pulita di allora; non c’è più la nebbia, che in realtà era prevalentemente fumo di carbone. Negli Stati Uniti, a partire dal 1970, le emissioni di cinque inquinanti atmosferici – monossido di carbonio, ossido di azoto, particolato, anidride solforosa e composti organici volatili – si sono ridotte di due terzi (mentre la popolazione è aumentata del 40% e il pil di due volte e mezzo); nel periodo 1980-2013 le emissioni di biossido di azoto (NO2), usato dagli scienziati come proxy dell’inquinamento generale, si sono ridotte del 60%[[12]](#footnote-12). Nell’Italia del nord la concentrazione delle polveri sottili, il PM10 che l’Organizzazione mondiale della Sanità considera il parametro più significativo per valutare gli effetti sulla salute, si è ridotta da 150-200 microgrammi/m3 del 1976 ai 40 nel 2023[[13]](#footnote-13).

Il “buco” nello strato di ozono sopra l’Antartico dal 2006 al 2013 si è ridotto del 30%[[14]](#footnote-14).

Per quanto riguarda la temperatura, dal 1850 al 2015 l’aumento è stato pari a 0,8 gradi centigradi, una variazione che, in un pianeta con una variabilità di 100 gradi (-50 ai poli, +50 all’equatore), rappresenta una notevole stabilità climatica, non un cambiamento[[15]](#footnote-15). Un tale aumento è compatibile con una normale oscillazione. Periodo, tra l’altro, caratterizzato nel tratto 1940-1980 da un abbassamento della temperatura e nel 1998-2015 da “hiatus” climatico, cioè sospensione dell’aumento della temperatura, sia a terra sia sugli oceani (e ciò nonostante la crescita delle emissioni di gas serra)[[16]](#footnote-16). Inoltre non può produrre le catastrofi a esso imputate (aridità, piogge devastanti, tornado).

Circa l’origine tutta antropica di tale innalzamento, essa non è certa (la stessa Ipcc usa spesso termini come “molto probabile” piuttosto che “certo”). Non vi è unanimità tra gli scienziati perché la scienza del clima ha un notevolissimo livello di complessità; le variabili che entrano in campo sono moltissime e non tutte facilmente stimabili sia nella loro forza sia nella loro direzione e velocità. Vi sono ragioni astrofisiche e astronomiche, oltre a quelle atmosferiche. La tesi alternativa all’incidenza umana indica i fattori climatici naturali quali principali responsabili: vi è una variabilità climatica naturale legata soprattutto ai grandi cicli millenari, secolari e pluridecennali dell’attività solare e della circolazione oceanica. Il clima, fenomeno caotico per eccellenza, non può essere ridotto a un modello di laboratorio movimentato da un solo fattore, la quantità di CO2 antropogenica immessa nell’atmosfera[[17]](#footnote-17).

In secondo luogo, vi sono le serie climatiche del passato: variazioni anche consistenti della temperatura sono state una costante della vita terrestre, anche quando l’attività economica umana era inesistente o trascurabile e quindi le emissioni di CO2 molto basse. 100.000 anni fa, nel precedente periodo interglaciale, la temperatura raggiunse valori superiori di 8 gradi rispetto a quelli del periodo interglaciale nel quale viviamo. A partire dal 15.000 a.C. termina l’ultima era glaciale e la temperatura comincia a innalzarsi, di ben 15 gradi in un breve arco di tempo. Intorno al 14.000 a.C. questo processo si inverte bruscamente, con l’inizio di un periodo più freddo chiamato Dryas recente[[18]](#footnote-18). A partire dal 9600 a.C. le temperature globali si innalzano di nuovo di 7 gradi in meno di un decennio[[19]](#footnote-19); attorno al 2200 a.C. una mega siccità provoca il collasso di intere civiltà in Mesopotamia, Egitto e nelle aree irrorate dai grandi fiumi come il Nilo, lo Yangtze in Cina e la valle dell’Indo. Nel terzo secolo a.C. Annibale attraversa le Alpi percorrendo passi successivamente non più praticabili per il formarsi di ghiacci. Dal medioevo si hanno notizie e testimonianze di secoli più caldi e di secoli molto più freddi di oggi. Fra l’800 e il 1300 le temperature sono mediamente di 3 gradi superiori a quelle odierne (il picco si ha nell’anno 1000); il periodo 1450-1850 è stato definito ‘piccola era glaciale’ (la temperatura più bassa nel 1650), con le temperature di 2,5 gradi più basse rispetto a oggi[[20]](#footnote-20). Dunque in sei secoli la temperatura è variata di circa 5 gradi[[21]](#footnote-21). Le variazioni climatiche degli ultimi quattro secoli sono della stessa entità di quelle occorse nei quattro secoli precedenti. I sostenitori del cambiamento di origine antropica affermano che la differenza rispetto al passato è la velocità dell’incremento della temperatura; ma questo non è vero, ad esempio nei soli 30 anni dal 1690 al 1720 la temperatura aumentò di 1,5 gradi.

La variabilità delle temperature, oltre tutto, si è mantenuta anche nel periodo del “riscaldamento”, dal 1850 a oggi. L’andamento del rapporto tra curva della CO2 e curva delle temperature non è stato “monotonico”, ma frastagliato: la CO2 è sempre aumentata mentre la temperatura ha registrato serie, periodi e cicli diversi: anni di riscaldamento (1850-1880, 1910-1940, 1970-2000), alternati a periodi di raffreddamento (1880-1910, 1940-1975; negli anni Sessanta i climatologi erano ossessionati dall’imminenza di una nuova glaciazione) e una stabilità dal 1998 al 2015 (mentre i modelli accolti dall’IPCC prevedevano un riscaldamento di circa 0,2 gradi per decennio, cioè 0,4 gradi nell’ultimo ventennio).

Si dice che l’inverno 2006-2007 sia stato il più caldo per colpa del riscaldamento globale, ma poi si scopre che l’inverno del 1870 è stato altrettanto caldo[[22]](#footnote-22). Nel 1952 c’è stata una siccità del bacino del Po pari a quella del 2022 (e nel 1951 c’era stata l’alluvione del Po). Vengono previste desertificazioni, ma da novembre 2008 ad aprile 2009 l’Italia ha registrato il record di piovosità degli ultimi 200 anni.

Nell’Artico le temperature sono in aumento, ma comunque inferiori a quelle degli anni Trenta del Novecento. Nell’Antartico sono in calo: l’aumento di 2 gradi riguarda la penisola antartica, che rappresenta solo il 2% dell’Antartico; e le cause, che provocano lo scioglimento di qualche iceberg, sono le correnti marine calde provenienti dalle zone più settentrionali e l’attività geotermica.

La fusione dei ghiacciai, un fenomeno effettivamente in atto, è in corso da 15.000 anni, e quindi non può essere dovuta alle attività umane. I ghiacciai alpini in particolare sono variati periodicamente negli ultimi diecimila anni, con vari cicli di restringimento ed espansione. Sei-sette mila anni fa erano quasi inesistenti, successivamente si sono riformati per poi restringersi di nuovo. Prova ne è anche il ritrovamento di resti di alberi a quote dove oggi non cresce nulla, come nei pressi del ghiacciaio Pasterze, in Austria. La Groenlandia, oggi terra glaciale, ai tempi dei Vichinghi era ricoperta di conifere (da cui il nome “Terra verde”). Lo studio delle carote di ghiaccio dell’Antartide e della Groenlandia rivela che la temperatura media della Terra è cambiata in misura anche sostanziale negli ultimi quattrocentomila anni.

Tutti questi esempi dimostrano che anche nei secoli passati, in cui l’attività industriale era assente o trascurabile, si sono sperimentati periodi più caldi di quello attuale: il che ridimensionerebbe le responsabilità dell’attività economica umana relativamente all’innalzamento delle temperature.

Il clima non è mai stato stabile; procede per salti, per scarti improvvisi, la cui durata è aperiodica. Come si diceva sopra, ciò dipende da fattori naturali: il Sole, l’irregolarità dell’orbita terrestre[[23]](#footnote-23), l’influenza del mare e la presenza delle nuvole[[24]](#footnote-24), tuttora difficili da capire, anche se si ritiene che i fenomeni solari (le variazioni dell’attività) siano quelli che incidono maggiormente[[25]](#footnote-25). I modelli che sostengono il riscaldamento globale antropico minimizzano l’attività solare nel sistema climatico. Considerano, infatti, solo le variazioni della luminosità del Sole (la quantità di energia emessa ogni secondo), ma vi sono anche altri forzanti addirittura più significativi, primo fra tutti la forza dei suoi campi magnetici, quelli comunemente noti come cicli delle “macchie solari”. Le macchie solari sono la manifestazione visiva dell’intensità dell’attività solare: sono infatti regioni della fotosfera (superficie) del Sole che si distinguono, dalle altre circostanti, per una temperatura minore dovuta, appunto, a forti attività magnetiche*.* Nei periodi freddi erano assenti, mentre nei periodi caldi erano presenti. L’attività solare si accorda perfettamente con le serie climatiche del passato illustrate sopra.

Infine, anche altri pianeti del sistema solare stanno sperimentando un aumento della temperatura: negli ultimi 20 anni su Marte la temperatura è salita di 0,6 gradi (L. Fenton, *Nature*)[[26]](#footnote-26); su Giove dal 2000 si sono formati nuovi cicloni in seguito al riscaldamento atmosferico; la superficie di Plutone dal 1993 al 2007 si è riscaldata di 1,9 gradi (Mit); la superficie di Tritone, una luna di Nettuno, nello stesso periodo di 2 gradi (telescopio Hubble). Astronomi e geofisici (J. Pasachoff, C. Stager) concordano sulla variazione della radiazione solare come causa principale di tale riscaldamento[[27]](#footnote-27).

L’incidenza della natura sull’inquinamento

L’effetto serra è dato per il 51% dal vapor acqueo, per il 24% dalle nubi, per il 15% dall’anidride carbonica, per l’8% dal metano[[28]](#footnote-28). Di anidride carbonica, grande imputato dell’effetto serra, vengono riversate nell’atmosfera circa 800 miliardi di tonnellate all’anno, ma solo il 5% di tale ammontare deriva dalle attività umane[[29]](#footnote-29) (su questo dato concorda anche l’Ipcc), mentre dagli oceani viene il 41%, dalla vegetazione terrestre il 27%, dal suolo e dai detriti il 27%[[30]](#footnote-30). Il metano è quasi tutto prodotto dal bestiame, in particolare dalla digestione dei bovini[[31]](#footnote-31).

Inoltre l’aumento di concentrazione di CO2 è uguale nei due emisferi terrestri; ma se incidesse molto quella emessa dagli esseri umani nell’emisfero Nord dovrebbe essere maggiore (la barriera equatoriale è impervia al miscelamento).

I processi naturali come le eruzioni vulcaniche e la chimica degli oceani (evaporazione, vapor acqueo) immettono da soli annualmente nell’atmosfera circa 100 milioni di tonnellate di biossido di zolfo, una quantità pari a cinque volte quella prodotta dalle attività umane del più industrializzato Stato del mondo.

E furono probabilmente le eruzioni vulcaniche la causa delle ricorrenti estinzioni di quasi tutti gli esseri viventi avvenute prima dell’avvento della civiltà umana. 357 milioni di anni fa venne distrutto il 30% delle specie viventi del pianeta. Durante il periodo Permiano – 250 milioni di anni fa – pare che sia stato spazzato via il 96% delle specie marine. 198 milioni di anni fa il 60% delle specie viventi. La causa principale furono le eruzioni vulcaniche, che provocano tuttora il grande inquinamento del pianeta.

Le catastrofi naturali

Una tesi prevalente a livello mediatico è che il riscaldamento globale sta provocando una enorme crescita di catastrofi naturali e un correlativo aumento delle vittime.

Tuttavia l’IPCC nel 2012 ha prodotto un report in cui afferma che non solo non vi è un aumento nella frequenza di uragani o cicloni tropicali, ma non vi sono nemmeno evidenze scientifiche di correlazioni tra attività umane e tali eventi estremi[[32]](#footnote-32). La Noaa, l’Agenzia sul controllo di oceani e atmosfera, ha riportato i dati sugli uragani dell’ultimo secolo, evidenziando che non ci sono differenze per numero e forza tra quelli della prima metà del Novecento e quelli della seconda metà[[33]](#footnote-33). Per quanto riguarda gli ultimi anni, dopo un picco raggiunto nel 2000 il numero dei disastri naturali è in rapido calo. Nel 2014 è stato di 518, contro una media decennale di 631. L’energia dei cicloni tropicali, dopo aver raggiunto un picco negli anni Novanta del Novecento, ha manifestato un graduale calo e nel 2015 si è collocata su valori inferiori a quelli del 1970.

Circa gli effetti delle catastrofi naturali, in base al rapporto della “Civil Society Coalition on Climate Change” le vittime dei disastri legati a eventi climatici sono in costante diminuzione. Il picco delle morti per disastro naturale si è avuto negli anni Venti del Novecento (circa 500.000 morti all’anno), e da quel momento è sceso: nel periodo 1990-2006 c’è stato un calo dell’87% rispetto al periodo 1900-1989, con una media di circa 19.900 morti nel periodo 2000-2006, e 13847 nel 2014[[34]](#footnote-34). Nel 1928 nel mondo ci furono 3 milioni di morti a causa di siccità e 3,5 milioni a causa di inondazioni; a partire dal 1965 non si è mai più superato il numero di 500.000 decessi per ciascuna di queste ragioni naturali[[35]](#footnote-35). Questi dati confutano la teoria sulla natura buona e lo sviluppo umano cattivo[[36]](#footnote-36): sono i miglioramenti dei sistemi di allerta, le più accurate difese dalle inondazioni, le costruzioni antisismiche[[37]](#footnote-37) e tutte le altre misure strettamente connesse allo sviluppo che hanno permesso di salvare milioni di vite, mentre a essere più vulnerabili sono i Paesi meno sviluppati, in quanto meno dotati di sistemi ad alto tasso di tecnologia[[38]](#footnote-38).

Le previsioni

Le previsioni riguardanti il clima, l’ambiente e le risorse naturali, spesso di intonazione catastrofista[[39]](#footnote-39), non si sono quasi mai realizzate[[40]](#footnote-40).

Scientificamente le previsioni climatiche di lungo periodo non hanno alcuna attendibilità, le interazioni fra le variabili sono troppo complesse[[41]](#footnote-41). In una somma di addendi è sufficiente che uno sia impreciso per falsificare il risultato finale; e in climatologia è incerto il ruolo delle nubi e delle particelle di aereosol, i cosiddetti gas triatomici, il vapore acqueo, il gas serra, la CO2 ecc. L’interazione tra onde elettromagnetiche e gas e particelle pone incertezze sostanziali. Si possono disegnare scenari, non previsioni.

Nel 1968 il biologo neomalthusiano Paul Ehrlich (*The Population Bomb*) predisse che la sovrappopolazione avrebbe determinato entro vent’anni carestie spaventose con decine di milioni di morti in più e “la morte per sete degli Stati Uniti”, a meno che non fossero state implementate politiche demografiche coercitive radicali. Nel 1969 in *Eco-Catastrophe!* previde per il 1980 «l’estinzione di tutti i cetacei».

Nel 1970 stabilì un’equazione per misurare l’impatto ambientale delle attività umane: numero degli abitanti di una data regione moltiplicato per il loro reddito pro capite e per il livello di tecnologia (tra l’altro impossibile da quantificare e concettualizzare). Le sue premonizioni non si sono realizzate, i dati sul degrado ambientale nelle diverse zone del mondo non coincidevano con i parametri stabiliti da Ehrlich.

Tutte le previsioni effettuate nel 1972 dal famoso Club di Roma nel rapporto “I limiti dello sviluppo” si sono dimostrate clamorosamente errate. Ad esempio, in esso si prevedeva che tutte le riserve minerali entro la fine del XX secolo si sarebbero esaurite, ciò che non è avvenuto: il mondo non ha ancora esaurito le scorte di alluminio, rame, cromo, oro, nichel, stagno, tungsteno e zinco[[42]](#footnote-42).

Donella e Dennis Meadows nel 1972[[43]](#footnote-43), in base al modello di simulazione al computer World3, predissero una progressiva carenza di cibo, che non si è verificata. Fra i vari limiti del modello, il più rilevante era l’assenza dell’innovazione tecnologica e dei prezzi. Stessa previsione da parte dei già citati William e Paul Paddock, che annunciano una carestia mondiale a partire dalla metà degli anni Settanta. Grazie alla tecnologia oggi si produce molto più cibo di allora e un minor numero di persone muore di fame. Nel 1950 la Terra era in grado di produrre cibo appena per un miliardo e mezzo di persone, su una popolazione complessiva di due miliardi e mezzo; nel 2015 sei miliardi di persone – su un totale di 7 miliardi di abitanti – oggi hanno cibo a sufficienza. La produzione agricola dei Pvs dal 1961 al 2003 è cresciuta del 52%; l’assunzione quotidiana di calorie è passata da 1932 a 2650 a persona. La percentuale di persone che muoiono di fame si è ridotta dal 45% del 1949 al 15% del 2003. Secondo l’ultimo World Food Programme dell’Onu ben 70 paesi in via di sviluppo hanno raggiunto l’obiettivo di uscita dalla denutrizione nel 2015 [fonti Onu][[44]](#footnote-44).

Lo scienziato della Nasa James Hansen, il padre del ‘riscaldamento globale’, nel 1988 presentò al parlamento americano una previsione sugli aumenti di temperatura conseguenti alle emissioni di CO2. Nello scenario migliore – tagli drastici di anidride carbonica a partire dal 1988 e nessuna crescita a partire dal 2000 – prevedeva nel 2012 un aumento di temperatura pari a 0,4 gradi centigradi. Nonostante le emissioni di CO2 siano aumentate, la temperatura non è cresciuta. I modelli climatici sovrastimano ampiamente gli effetti delle emissioni di CO2. Come ammesso anche dagli scienziati sostenitori del riscaldamento di origine antropica[[45]](#footnote-45), per ora non vi sono certezze su quanto sia sensibile la Terra ai gas serra: non si riesce a determinare con certezza quanto è ampio l’aumento della temperatura rispetto alle emissioni[[46]](#footnote-46).

Al Gore, nel discorso in occasione del premio Nobel conseguito insieme all’Ipcc nel 2007, affermò che entro 7 anni il Polo Nord si sarebbe completamente sciolto: tuttavia nel 2014 l’estensione dei ghiacci era superiore a quella del 2007.

Noel Brown, direttore dell’ufficio di New York del Programma ambientale delle Nazioni Unite, negli anni Ottanta sostenne che «entro il 2000 intere nazioni potrebbero essere spazzate via dalla faccia della Terra dall’innalzamento del livello del mare».

Secondo un articolo del quotidiano inglese “The Independent” uscito nel 2000 «la neve inizierà a sparire dalle nostre vite», mentre “The Guardian” nel febbraio 2004 preannuncia che «la Gran Bretagna sarà siberiana in meno di 20 anni».

Un altro errore ripetuto è il calcolo, di sapore millenaristico, del *punto di non ritorno*, il presunto momento in cui qualunque azione umana diventerebbe inutile per salvare il mondo dalla distruzione climatica. Secondo l’Onu nel 2005 avevamo dieci anni di tempo; secondo Al Gore nel 2006 gli anni di tempo erano quindici; nel 2018 ancora l’Onu sposta l’asticella in avanti fino al 2030 (non 2029 o 2031: esattamente 2030).

L’errore fondamentale degli ambientalisti apocalittici è di considerare le risorse come un oggetto quantitativamente limitato e dunque soggetto inevitabilmente a esaurimento. Le risorse invece sono beni resi utili dalla creatività umana. L’invenzione di nuove tecnologie consente di utilizzare nuove risorse o moltiplicare quelle esistenti. Il ferro, ad esempio, non è stata una risorsa per tutta l’Età della Pietra. Il carbone non è mai stato considerato una risorsa prima della rivoluzione industriale. L’alluminio, il radio e l’uranio sono diventati una risorsa solo agli inizi del Novecento. Il petrolio prima della metà dell’Ottocento era considerato solo una melma inquinante. Di esso, considerato a esaurimento imminente già verso la fine degli anni Settanta del Novecento, è continuato a crescere il consumo e la produzione, perché si scoprono nuovi giacimenti, migliorano le tecniche di estrazione, si inventano motori più efficienti che economizzano il carburante ecc. Oggi abbiamo riserve di petrolio note 15 volte superiori a quelle che erano note nel 1947. Questo vuol dire che oggi sulla terra (o in generale nell’universo) probabilmente esisteranno risorse inutilizzate, perché l’uomo non ha ancora scoperto la tecnologia adatta per sfruttarle, ma che in futuro potranno essere impiegate.

Gli interventi

Anche su questo punto la controversia è aperta. La teoria – e anche il senso comune – dominante considera l’inquinamento e in generale il deterioramento ambientale come un ‘fallimento del mercato’ (anzi, come il maggior fallimento del mercato). Per cui l’intervento regolativo e pianificatorio dello Stato è stato ritenuto l’unica soluzione possibile[[47]](#footnote-47).

Per classificare gli interventi bisogna distinguere tra i tipi di inquinamento sopra illustrati.

La questione, anche mediaticamente, più dibattuta è il riscaldamento. I sostenitori della causa antropica propongono la riduzione dei gas serra e in particolare dell’anidride carbonica, da conseguire principalmente attraverso l’eliminazione dei combustibili fossili come fonte energetica (sostituiti da eolico, solare e idroelettrico) e attraverso l’ampliamento delle aree verdi e l’elettrificazione dei trasporti, principalmente le automobili (*green economy*). A tal fine gli strumenti sono generalmente tre: regolamentazioni, tasse e sussidi/incentivi. In passato nel Protocollo di Kyoto[[48]](#footnote-48) e attualmente nell’accordo di Parigi[[49]](#footnote-49) sono indicati gli obiettivi e i tempi della riduzione delle emissioni.

I vincoli legislativi e regolamentari sono funzionali al divieto nell’uso dei combustibili fossili. Altri divieti proposti dall’impostazione ambientalista sono quelli alla circolazione automobilistica in certe zone e/o in certi orari, alla realizzazione di termovalorizzatori e alle centrali nucleari.

Le tasse vengono imposte o sulle emissioni (*carbon tax*) o sulla produzione e/o l’utilizzazione di beni ritenuti inquinanti (benzina, automobili, aerei, oli lubrificanti ecc.)[[50]](#footnote-50).

I sussidi e gli incentivi sono indirizzati verso le produzioni “verdi”, come il fotovoltaico, l’auto elettrica o i prodotti biologici[[51]](#footnote-51).

Tutti questi interventi sono spesso collocati all’interno di dottrine più ampie quali lo “sviluppo sostenibile” o il “principio di precauzione”[[52]](#footnote-52); che gli avversari accusano di non essere basate su parametri oggettivi di valutazione, ma su concetti vaghi e nebulosi, criteri non scientifici e analisi economiche erronee[[53]](#footnote-53).

Gli scettici replicano che, se la causa del riscaldamento non è l’attività umana o lo è solo in minima parte, gli sforzi e i sacrifici imposti sono inutili.

Circa la *green economy*, che di fatto si risolve nel sostegno alla diffusione di turbine eoliche e pannelli fotovoltaici e nell’ostilità al nucleare, il rendimento delle fonti alternative è troppo basso per garantire un fabbisogno energetico accettabile[[54]](#footnote-54). Nonostante gli sforzi e le risorse impiegate per eolico e solare[[55]](#footnote-55), nel 2018 tali fonti rappresentano un irrisorio 1,5% nella produzione dell’energia mondiale. Perché il vento non soffia con la continuità e l’intensità necessarie per la produzione di energia, e il sole non brilla con una continuità e un’intensità tali da consentire un rendimento accettabile ai pannelli solari. Sarebbe necessario immagazzinare l’elettricità accumulata in batterie, che però oggi richiedono materiali rari come il litio, il cobalto o il nickel[[56]](#footnote-56). Per quanto riguarda poi i costi, gli impianti per l’eolico hanno un onere doppio di quello di un impianto nucleare, e il fotovoltaico venti volte di più (a parità di unità di energia prodotta). Infine, richiedono vaste superfici, un ostacolo al processo di densificazione benefico per l’ambiente[[57]](#footnote-57). Se si volesse sostituire l’attuale (2022) fabbisogno energetico coperto da combustibili fossili con le fonti rinnovabili si dovrebbero mettere in funzione ogni giorno o 6.000 grandi pale eoliche o 60 chilometri quadrati di pannelli fotovoltaici, o un mix dei due. L’ordine di grandezza di questi numeri mostra che si tratta di obiettivi faraonici e, di fatto, irrealizzabili. La fonte senza emissioni di carbonio e gas serra più abbondante è il nucleare, ma è osteggiata dall’ambientalismo. Attualmente (2021) il 40% della popolazione mondiale è in una condizione di povertà energetica, cioè di scarso accesso all’elettricità; restrizioni sulle fonti accentueranno il problema.

I divieti alla realizzazione di termovalorizzatori impedisce un’efficiente gestione dei rifiuti.

Circa le auto elettriche, un limite tecnologico per ora (e probabilmente anche in futuro) stringente è costituito dalla scarsa capacità delle batterie[[58]](#footnote-58), che impone ricariche dopo ogni 100 km circa e soste molto lunghe per le ricariche medesime. Inoltre la produzione e lo smaltimento delle batterie è a sua volta inquinante; e la quantità di elettricità necessaria a soddisfare le auto circolanti nel mondo è talmente elevata da renderne impossibile, ancora più di oggi, la produzione tramite fonti solo *green[[59]](#footnote-59)*. I divieti temporanei della circolazione automobilistica non rappresentano una soluzione, in quanto la riduzione dell’inquinamento che ne consegue è trascurabile[[60]](#footnote-60).

Nei paesi poveri, fermando la produzione di dighe o di centrali elettriche, gli ambientalisti costringono le persone a usare come combustibile il legno o gli escrementi animali per riscaldarsi o per la cottura dei cibi, ma così si inquina l’aria interna alle abitazioni: è stato calcolato che circa 4 milioni di bambini all’anno muoiono per le malattie respiratorie determinate da tale inquinamento.

Per quanto riguarda la plastica, se il punto è che non sia riversata in mare, allora non c’è bisogno di impedirne o scoraggiarne la produzione, ma di distruggerla al termine dell’uso, e ciò è possibile farlo attraverso i termovalorizzatori. Il rifiuto di plastica, tra l’altro, è un ottimo combustibile.

Una corrente di pensiero opposta contesta le soluzioni individuate dall’ambientalismo, le quali si risolvono sempre in una progressiva estensione di tasse, sussidi, divieti, in legislazioni volte a collettivizzare, statalizzare e pianificare le attività umane, a imbrigliare la scienza e la tecnologia, con un atteggiamento punitivo nei confronti dello “sviluppo”. La pianificazione economica, sconfitta dalla storia, cerca di riproporsi con le vesti ambientaliste (ma, apparente paradosso, i Paesi che hanno sperimentato le peggiori catastrofi ambientali sono stati proprio i Paesi socialisti a economia pianificata; mentre i Paesi con il più ampio grado di libertà economica sono anche quelli più virtuosi sul piano ambientale).

L’ambiente è l’ennesima occasione fornita al ceto politico per rafforzare il controllo della vita sociale. Le organizzazioni ambientaliste, che accusano di connivenza con le lobby (petrolifere, nucleariste ecc.) chi dissente dalle loro tesi, sono anch’esse lobby, che ricevono finanziamenti maggiori (è il caso di Greenpeace) quanto più evocano ‘emergenze’ ambientali.

Questa politica ha già provocato conseguenze molto negative, soprattutto per le popolazioni più povere.

Una posizione alternativa è quella che vede la soluzione del problema ambientale proprio in una più ampia assegnazione e rispetto dei diritti di proprietà. Se il sistema di mercato si è rivelato più efficiente dei sistemi collettivisti, non si vede perché non debba rivelarsi tale anche in materia di risorse come l’aria o l’acqua. La tesi centrale degli ecologisti di mercato è che il proprietario privato cura la propria risorsa ed è lungimirante relativamente ad essa in quanto è suo interesse assicurare un futuro al bene in suo possesso. Il principio del risarcimento del danno rappresenterebbe un deterrente nei confronti dell’inquinatore.

Connessa a tale soluzione è la fiducia nello sviluppo della tecnologia, cioè della libera ricerca, sperimentazione e applicazione di soluzioni scientifiche e tecniche. Gli economisti evidenziano una curva di Kuznets ambientale (a parabola): nelle prime fasi dello sviluppo l’inquinamento aumenta (tratto crescente della curva), poi, superata una certa soglia, l’inquinamento si riduce perché la crescita è associata quasi sempre a progressi tecnologici che consentono produzioni e attività più pulite. Negli Stati Uniti nel periodo 1990-2008 l’inquinamento dell’aria causato dall’industria manifatturiera pesante si è ridotto del 66%, a fronte di aumenti della produzione del 30%. Per il 90% la riduzione delle emissioni inquinanti (in particolare anidride solforosa e monossido di carbonio) è dovuta all’adozione di nuove tecnologie pulite[[61]](#footnote-61). A chi chiede “più politica” sarebbe il caso di chiedere se, per il futuro dell’ambiente, è più speranzoso «quando viene convocato un nuovo vertice internazionale, oppure quando una piccola impresa italiana annuncia di stare sviluppando una “spugna” a base di grafene per il trattamento delle acque di processo contaminate da petrolio»[[62]](#footnote-62). Le creatività e l’ingegnosità di soggetti e imprese private, grazie agli incentivi forniti dai prezzi di mercato, sono convogliate verso l’individuazione di beni e produzioni con a più alta efficienza energetica e a minore, o nullo, impatto ambientale. Gli Stati invece tendono a frenare l’innovazione, perché questa minaccia i privilegi che essi hanno assegnato alle grandi imprese compromesse col potere pubblico[[63]](#footnote-63).

1. Nelle acciaierie. [↑](#footnote-ref-1)
2. Dagli allevamenti. [↑](#footnote-ref-2)
3. Quando vengono bruciati legno, carbone, petrolio o gas, il carbonio presente nel combustibile viene ossidato formando anidride carbonica. La CO2 di per sé è benigna, non è inquinante; è il prodotto e il motore dei sommovimenti energetici della terra, della biologia e di ogni ciclo vitale. L’anidride carbonica è, al pari dell’acqua, il cibo delle piante, e dunque incrementi di anidride carbonica aumentano i rendimenti agricoli e le foreste. Si afferma che si tratti di un problema di misura: nel 1750, dunque prima della rivoluzione industriale, la concentrazione di CO2 nell’atmosfera era pari a 278 parti per milione (cioè 278 milligrammi in un litro di volume), oggi è pari a 410 ppm; tali livelli, raggiunti a causa dell’attività industriale e dei mezzi di trasporto, rappresentano uno scostamento dalle quantità ordinarie che altererebbe la regolarità degli scambi tra l’energia radiante del Sole, la Terra e l’atmosfera e renderebbe tali livelli i principali, se non unici, responsabili del riscaldamento globale e di cambiamenti climatici negativi. Nel 2016 in Europa l’anidride carbonica derivante dalle attività umane è stata generata: per il 33% dal trasporto, per il 20% dal riscaldamento e dall’illuminazione delle case, per il 17% dalla produzione di cibo (dati *Environmental Research Letters*). [↑](#footnote-ref-3)
4. Si divide in Pm10, Pm5 e Pm2,5 a seconda delle dimensioni delle particelle inquinanti in micrometri (un milionesimo di metro). [↑](#footnote-ref-4)
5. Le automobili incidono per il 25,8% sull’inquinamento urbano (dati Eurostat 2019). Secondo altre fonti meno, il 10% (di pm), come avrebbe evidenziato il periodo di sostanziale crollo del traffico seguito al coronavirus, con livelli di inquinamento non lontani da quelli precedenti. I diesel emettono ossido di azoto. [↑](#footnote-ref-5)
6. Che nei mesi invernali incide per il 40% sull’inquinamento atmosferico urbano. [↑](#footnote-ref-6)
7. Sprigionati da beni come i frigoriferi, i climatizzatori e gli spray. [↑](#footnote-ref-7)
8. L’Intergovernmental Panel on Climate Change, a cui in genere si fa riferimento per le analisi relative ai cambiamenti climatici, nasce nel 1988 dall’esigenza di una comunicazione tra le Nazioni unite e gli scienziati. È una commissione Onu composta da un migliaio di membri, scelti dalla politica e non dalle comunità scientifiche nazionali, e molti dei quali non sono scienziati, bensì studiosi privi di titoli specifici. Gli stessi presidenti spesso non sono stati esperti di climatologia o di fisica dell’atmosfera: Rajendra Pachauri, presidente dal 2002 al 2015, è ingegnere, mentre l’attuale, il coreano Hoesung Lee, è un economista. L’IPCC, sensibile alla negoziazione politica più che al rigore scientifico, è molto vicino agli orientamenti degli ecologisti. Diversi autorevoli scienziati, come Richard Lindzen e Christopher Landsea, in passato si sono dimessi proprio per la torsione ideologica imposta a volte all’esame scientifico. La scienza in senso stretto procede in altri ambiti che sono quelli, per esempio, della ‘International Union of Geodesy and Geophysics’, che fa le sue conferenze, e sulla base di queste e delle pubblicazioni su riviste qualificate produce la propria conoscenza; o della ‘CO2 Coalition’, che riunisce scienziati indipendenti, desiderosi di confrontarsi senza censura o autocensura. Il fisico Franco Prodi ha osservato che si è generata «l’idea che questo forum [l’IPCC] sia quello della scienza, ma non è vero. Il forum della scienza è quello che facciamo noi scienziati quando conduciamo esperimenti e condividiamo i lavori su delle riviste». *Il Signore delle nubi*, “Il Foglio”, 2-7-2022. [↑](#footnote-ref-8)
9. La CO2, come il vetro in una serra, intrappola il calore che si irradia dalla superficie terrestre. Il carbone è il combustibile che genera la maggiore quantità di gas serra: 9 miliardi di tonnellate di anidride carbonica l’anno (2009). Altri gas serra sono il metano, il protossido di azoto, il perfluorocarburo, l’idrofluorocarburo, l’esafloruro di zolfo, il vapore acqueo. I combustibili fossili sarebbero responsabili di poco meno dei due terzi delle emissioni di CO2. [↑](#footnote-ref-9)
10. La causa è un livello della temperatura del mare che raggiunge i 28 gradi, con aumento dell’evaporazione, quindi dell’energia e dell’umidità, che accresce la forza dei venti e la quantità delle piogge (nubi più dense). [↑](#footnote-ref-10)
11. In realtà ogni anno solo lo 0,001% delle specie del pianeta si estingue. E le estinzioni di massa effettivamente avvenute hanno avuto cause strettamente naturali, essendosi verificate quando la specie umana ancora non esisteva. [↑](#footnote-ref-11)
12. Dati Epa, l’agenzia per la protezione dell’ambiente. I fattori principali di tale riduzione sono l’installazione di filtri per trattenere il pulviscolo negli impianti di generazione elettrica, la conversione degli impianti a carbone in impianti a gas e la produzione di automobili elettriche o con marmitte catalitiche. [↑](#footnote-ref-12)
13. Questo risultato è stato conseguito non perché abbiano avuto successo quelle politiche di riequilibrio modale – meno auto, più autobus e metropolitane – che vengono continuamente evocate come elemento cardine della sostenibilità, ma nonostante il loro fallimento. Il merito è quasi esclusivamente da attribuire all’innovazione tecnologica in tutti i settori, da quello automobilistico, alla produzione industriale, alle centrali elettriche e al riscaldamento. Tra l’altro, il 40% delle polveri sottili è prodotto dagli impianti di riscaldamento (in particolare quelli che utilizzano biomasse: legna e pellets); le automobili (freni e pneumatici), considerate quasi le uniche responsabili, incidono solo per il 17%. La tesi, spesso ripetuta, secondo cui un esteso trasporto “su ferro” risolverebbe il problema dell’inquinamento a seguito della drastica riduzione della circolazione automobilistica, è smentita dai dati. In Paesi, come la Svizzera, che hanno la miglior rete di trasporti pubblici al mondo, il trasporto su mezzo privato continua a rappresentare l’80%.

In generale è diventata senso comune l’idea che oggi l’ambiente esterno (compreso il cibo) sia più insalubre che in passato. Tuttavia la vita media continua a crescere, e in molte città è più alta che nelle campagne. Ad esempio, l’aspettativa di vita dei newyorkesi – 81 anni – è di tre anni più alta rispetto alla media nazionale americana (dato 2011). L’inquinamento dell’aria incide sui decessi molto meno di quanto venga comunemente affermato: le aree più inquinate del pianeta (Pm 2,5) – la pianura padano-veneta, la Ruhr, Pechino, lo stato di Dheli in India - sono quelle con l’aspettativa di vita più alta perché sono anche quelle più ricche, circostanza che consente una qualità della vita superiore (alimentazione, acqua potabile, medicine, fognature che allontanano i liquami, frigoriferi e imballaggi sterili che consentono di conservare gli alimenti in modo sano, igienico e sicuro). Aree prive di inquinamento ma povere, come ad esempio la Mongolia interna, la Calabria, lo stato di Odisha-Orissa, hanno un aspettativa di vita più bassa. [↑](#footnote-ref-13)
14. Dati Agenzia spaziale europea. L’ozono è creato dall’azione del sole sull’ossigeno. È questo il motivo per cui l’assottigliamento dello strato di ozono si osserva ai poli, e il motivo per cui lo strato si riduce e si ricostituisce. In ogni caso, la prima rilevazione del “buco” fu effettuata negli anni Cinquanta del Novecento, quando l’utilizzazione dei cfc era trascurabile. [↑](#footnote-ref-14)
15. Si tenga presente però che le misurazioni non sono del tutto attendibili, perché le stazioni di rilevamento sono solo un migliaio in tutto il mondo, e non coprono affatto gli oceani. Le misurazioni effettuate dai satelliti, dalle radiosonde e dai palloni aerostatici non rilevano un trend di crescita del riscaldamento, contraddicendo le rilevazioni a terra, condizionate dal fatto che le grandi metropoli creano “isole di calore” che aumentano le temperature. Nella realtà non si può misurare la temperatura media della Terra per un anno intero con la precisione delle frazioni di grado. [↑](#footnote-ref-15)
16. Questa “pausa” nell’incremento della temperatura e di inverni molto freddi, come ad esempio quello del 2014 negli Stati Uniti, ha fatto mutare l’espressione da “riscaldamento globale” a “cambiamento climatico”, in modo che anche fenomeni di segno opposto rispetto all’innalzamento della temperatura possano essere accolti senza invalidare la teoria. [↑](#footnote-ref-16)
17. Tra l’altro, un aumento della temperatura causa un aumento della CO2, dunque la relazione di causalità non è univoca. [↑](#footnote-ref-17)
18. I dati sono ricavati dall’analisi dei campioni di ghiaccio estratti in Groenlandia. [↑](#footnote-ref-18)
19. Questo aumento della temperatura globale crea le condizioni per la rivoluzione del neolitico, con la nascita dell’attività agricola, grazie a una maggiore disponibilità di piante, e della pastorizia a seguito dell’aumento del numero di animali. Come ha osservato lo storico tedesco Wolfgang Behringer (*Storia culturale del clima*, 2018), il caldo è “il clima propizio alla civiltà”, perché la stanzialità indotta dall’agricoltura e dalla domesticazione animale stratificano socialmente le comunità e sviluppano il linguaggio, l’arte e le città. [↑](#footnote-ref-19)
20. All’interno di quel periodo, tra il 1645 e il 1715, l’attività solare diminuì; in particolare, diminuirono le “macchie solari” (v. *infra*). [↑](#footnote-ref-20)
21. Considerazioni simili possono essere fatte a proposito del livello dei mari: 125.000 anni fa risultava più alto di 7 metri rispetto a quello attuale e 20.000 anni fa, durante l’ultima era glaciale, era più basso di circa 120 metri. A partire dal 14500 a.C. il livello dei mari comincia a crescere di 3,7 metri ogni secolo. L’aumento del livello di 3 millimetri all’anno è iniziato intorno al 1700, quando ancora non vi erano emissioni antropiche significative. [↑](#footnote-ref-21)
22. Quando si fa riferimento a record di temperature per dimostrare un cambiamento climatico si confonde la meteorologia con la climatologia: le variazioni di brevissimo termine, anche da giorno a giorno, sono tipiche della meteorologia, mentre il clima è una media delle condizioni meteorologiche su una scala temporale lunghissima. [↑](#footnote-ref-22)
23. L’asse terrestre (la linea immaginaria che unisce i due poli, sud e nord) interseca il piano dell’orbita (l’ellissi che la Terra percorre, intorno al Sole, nel moto annuale di rivoluzione) formando un angolo. Che per nessun pianeta è perfettamente retto, a 90 gradi. È quest’angolo che determina le stagioni e il clima. Da esso dipende, infatti, l’estensione di territorio planetario che riceve la radiazione solare in linea retta: è questa geometria che determina l’estate o l’inverno. Non, come si potrebbe credere, la maggiore o minore vicinanza del pianeta al Sole durante la sua orbita ellittica. Le variazioni angolari cicliche, nel tempo lungo, dell’asse planetario, il tilt, sono una causa importante, insieme ai mutamenti dell’attività solare, dei cambiamenti climatici della Terra e degli altri pianeti. [↑](#footnote-ref-23)
24. Un climatologo sostenitore del riscaldamento di origine antropica come Carlo Buontempo ha affermato: «Dobbiamo capire meglio quanto le nuvole abbiano effetto sul clima. Restano dubbi su come gli aerosol – piccole particelle sospese nell’atmosfera – interagiscano con la radiazione solare e le nubi». Intervista apparsa su *Scienze*, inserto di *Repubblica*, 21-11-2019. [↑](#footnote-ref-24)
25. Anche la circolazione dell’aria ha effetti importanti sul clima: le ultime due grandi carestie della storia furono causate da un cambio nella circolazione dell’aria. [↑](#footnote-ref-25)
26. Anche *Science* conferma il riscaldamento di Marte: lo studio pubblicato sulla rivista nel 2016 è stato condotto da un team guidato da Isaac B. Smith, noto scienziato planetario. Il team ha studiato, per oltre due anni, i dati forniti da un apparato osservativo ospitato dal Mars Reconoissance Orbiter, un’avanzatissima sonda polifunzionale della Nasa. Per gli scienziati della Nasa il fattore determinante del cambiamento climatico su Marte è il tilt, la variazione, in lunghi cicli naturali, delle oscillazioni dell’asse del pianeta (v. *supra*, nota 13). [↑](#footnote-ref-26)
27. È frequente l’affermazione su un “consenso del 97% sul cambiamento climatico causato dall’aumento di CO2 antropica”. In realtà tale numero è contenuto in un documento prodotto nel 2013 da un gruppo di attivisti guidati da John Cock, un sociologo. David Legates, professore di climatologia dell’Università del Delaware, William Briggs, matematico e climatologo alla Cornell University, Lord Christopher Monckton e Willie Soon, ingegnere aerospaziale, astrofisico e geofisico americano, successivamente esaminarono i quasi 12.000 lavori considerati da John Cock e rilevarono che due terzi di quelli non manifestavano alcuna opinione sulle cause del cambiamento climatico; l’indagine fu pubblicata nel 2015 su “Science & Education”, una rivista che controlla l’attendibilità degli articoli che pubblica. In ogni caso, anche se in minoranza, vi è un consistente numero di scienziati, dalle credenziali inattaccabili, che contestano la tesi del riscaldamento antropogenico (o della prevalenza della causa antropica) e in generale l’allarmismo sul clima: John Christy, dell’Università dell’Alabama, componente dell’IPCC; Judith Curry, climatologa; Tim Ball, professore di Geografia all’Università di Winnipeg; Patrick Michaels, dell’Università della Virginia, Dipartimento di Scienze Ambientali; Paul Reiter, professore di entomologia medica all’istituto Pasteur di Parigi; Freeman Dyson, dell’Istituto di studi avanzati di Princeton e fra i più importanti fisici del Novecento; Frederick Seitz, fisico e presidente della *National Academy of Sciences* americana dal 1962 al 1969; Richard Lindzen, professore emerito di Fisica dell’Atmosfera al MIT e membro dell’Accademia Nazionale delle Scienze Americana; Ivan Giaever, premio Nobel per la Fisica nel 1973; il già citato Willie Soon, un’autorità mondiale sulla relazione tra i fenomeni solari e il clima; John Clauser, premio Nobel per la Fisica nel 2022; Lennart Bengtsson, climatologo svedese tra i più famosi al mondo e direttore dell’Istituto di meteorologia Max Planck di Amburgo. In Italia Nicola Scafetta, docente di Fisica dell’atmosfera all’Università Federico II di Napoli; Uberto Crescenti, professore emerito di Geologia applicata all’Università di Chieti; Alberto Prestininzi, docente di Geologia applicata presso la Sapienza di Roma; Franco Battaglia, professore associato di Chimica fisica all’Università di Reggio Emilia; Antonino Zichichi, fisico (sostenitore dell’incidenza al 95% del sole sul surriscaldamento); Ernesto Pedrocchi, professore emerito di Termodinamica Applicata e di Energetica al Politecnico di Milano (autore di *Il clima globale cambia. Quanta colpa ha l’uomo*?, Esculapio, Bologna, 2019); Franco Prodi, fisico dell’atmosfera e climatologo; Carlo Rubbia, fisico e premio Nobel; Augusta Vittoria Cerutti, già docente di Geografia all’Università degli Studi di Torino; Enrico Miccadei, professore di Geografia fisica e Geomorfologia all’Università G. D’Annunzio Chieti-Pescara. Nel 1992 uscì un appello di cinquecento scienziati, tra cui sessantadue premi Nobel, contro l’“ecologismo irrazionale” che si fa religione, a cui aderirono Manfred Eigen (Nobel per la Chimica), JeanMarie Lehn (Nobel per la Chimica), Philip Anderson (Nobel per la Fisica), Christian B. Anfinsen (Nobel per la Chimica), Julius Axelrod (Nobel per la Medicina) e Baruj Benacerraf (Nobel per la Medicina). Nel 2015 la Società Italiana di Fisica si è rifiutata di sottoscrivere una “Dichiarazione sui cambiamenti climatici” proposta da alcune associazioni scientifiche italiane perché in essa si affermava che il ruolo dell’uomo nel riscaldamento è “inequivocabile”. La presidentessa Luisa Cifarelli ha affermato che “alcune certezze non sono certezze. […] I fisici sono abituati a considerare leggi regolate da equazioni, ma non esistono le equazioni del clima. Le verità scientifiche non possono basarsi sul consenso generalizzato, mescolando scienza e politica, come sta avvenendo in questo caso”. Circa i lavori di taglio scettico si vedano: S. Baliunas, *The Kyoto Protocol and Global Warming*, Imprints, Vol. 31 N. 3, 2002; R.M. Carter, C.R. De Freitas, I.M. Goklany, D Holland, R. Lindzen, *The Stern Review: A Dual Critique, Part I: The Science*, “World Economics”, Vol. 7 N. 4, October-December, 2006, pp. 167–98; F. Singer, *Human Contributions to Climate Change Questionable*, EOS, Transactions American Geophysical Union, (80), 1999, p. 183 e pp. 186–87; H. Svensmark, N. Calder, *The Chilling Stars: A New Theory of Climate Change*, Totem Books, Triplow, 2007; S. Clark, *L’universo questo sconosciuto*, Dedalo, Bari, 2017. Vi sono poi scienziati che, pur non negando il cambiamento climatico e una più o meno ampia incidenza antropica, ritengono che siano errate le conclusioni allarmistiche e punitive che se ne traggono e che non vi sia alcuna catastrofe alle porte: M. Shellenberger in *L’apocalisse può attendere* (Marsilio, Venezia, 2021); Steven Koonin (fisico, scienziato del clima, ex sottosegretario alla Scienza e all’Energia nei governi Obama) in *Unsettled* (2021); Vaclav Smil in *Come funziona davvero il mondo* (Einaudi, Torino, 2022), in cui prende di mira il paradigma dominante della decarbonizzazione.

Nel 2008 più di 650 scienziati di tutto il mondo hanno prodotto un rapporto in cui vengono contestate le tesi sul riscaldamento globale antropogenico sostenute dall’IPCC. I tribunali inglesi hanno vietato la proiezione nelle scuole del famoso film-documentario *Una scomoda verità* di Al Gore perché pieno di inesattezze scientifiche.

Nel 2009 scoppiò lo scandalo definito “Climategate”: centinaia di e-mail di scienziati noti in tutto il mondo per le loro posizioni allarmiste sul clima vennero hackerate e pubblicate sul Web. In questi scambi privati gli studiosi ammettevano di avere gonfiato i dati e truccato i grafici, e facevano capire che la scienza assecondava un certo potere politico, e che per essere finanziata e portata in palmo di mano dai governi doveva piegare i risultati in un certo modo.

Molti sostenitori dei cambiamenti climatici di origine antropica, con notevole violenza verbale, definiscono “negazionisti” gli scettici, associando implicitamente questi ai negazionisti sull’Olocausto. [↑](#footnote-ref-27)
28. L’effetto serra in sé, come fenomeno naturale, non va demonizzato perché fa sì che la temperatura della Terra sia di 33 gradi maggiore; senza di esso sarebbe pari a 18 gradi sottozero. [↑](#footnote-ref-28)
29. Così suddivise: il 50% viene dalla combustione di fossili per ottenere elettricità e riscaldare le case; il 34% dall’agroalimentare; il 16% dai trasporti terrestri, marittimi e aerei (le auto il 5%). Secondo il chimico Mario Giaccio, l’anidride carbonica derivante dall’utilizzo dei combustibili fossili è il 5% di quella totale nell’atmosfera. [↑](#footnote-ref-29)
30. Secondo il fisico Franco Battaglia (2004), dei 2900 miliardi di tonnellate di anidride carbonica oggi esistenti nell’atmosfera, solo 7 sono immessi dall’uomo, mentre 1000 sono immessi dagli insetti. Inoltre gli attuali 410 ppm costituiscono una cifra talmente bassa da rendere discutibili le teorie sull’incidenza ambientale. Il raddoppio da 280 a 410 in due secoli fa sì che il calore intercettato e trattenuto (da tutti i gas serra) passi dall’81,1% all’81,7%; una differenza talmente esigua da non poter spiegare l’aumento di 1,5 gradi C. [↑](#footnote-ref-30)
31. Flussi di metano sono conseguenza anche dello scioglimento del permafrost artico. [↑](#footnote-ref-31)
32. Una corrente di pensiero via via più consistente mette in dubbio che il riscaldamento della terra sia in sé un evento negativo. Alcune parti del pianeta sono più fredde di quanto sia desiderabile; a seguito dell’innalzamento del livello dei mari verrebbero compromessi alcuni porti, ma ne sorgerebbero altri; alcune terre oggi fertili potrebbero diventare meno produttive, ma terre oggi troppo fredde diventerebbero adatte per l’agricoltura (la Siberia è la candidata principale in questo processo); e così via. Non vi è certezza che il risultato netto di questi cambiamenti sia negativo. [↑](#footnote-ref-32)
33. Dalla metà del Settecento a oggi ci sono stati almeno altri dieci cicloni più distruttivi del ciclone Haiyan che nel 2013 ha flagellato le Filippine. Gli Stati Uniti nei 160 anni compresi fra il 1850 e il 2010 sono stati colpiti da 77 uragani, 4 di forza 5, 20 di forza 4, e 53 di forza 3. Di quelli di forza 5, 2 sono occorsi prima del 1935 e 2 dopo il 1935. Di quelli di forza 4, ne sono occorsi 5 nel primo terzo dell’intervallo 1850-2010, 9 nel secondo terzo, e 6 nell’ultimo terzo. Dei 53 di forza 3, 13 sono occorsi nella seconda metà dell’Ottocento, 20 nella prima metà del Novecento e 20 nella seconda metà del Novecento. L’America è stata colpita da 149 uragani (di cui 10 di forza 4), negli 80 anni compresi fra il 1850 e il 1930; e fu colpita da 135 uragani (di cui 8 di forza 4) negli 80 anni compresi fra il 1930 e il 2010 (dati della National Oceanic and Atmospheric Administration americana). Dunque non vi è un’accentuazione nel tempo del numero di uragani. [↑](#footnote-ref-33)
34. Fonte ourworldindata.org su dati dell’Università Cattolica di Lovanio. [↑](#footnote-ref-34)
35. Anche i rapporti fra inquinamento e cancro sono meno stretti di quanto non si ritenga. Si afferma che l’inquinamento atmosferico sarebbe responsabile del 50% delle neoplasie. Ma l’aumento dell’incidenza del tumore è determinato dall’allungamento della vita; l’età è il fattore di rischio più alto per il tumore (un ottantenne ha un rischio mille volte più alto di un adolescente). Insomma, ci si ammala di più di cancro perché ci si ammala e si muore di meno per altre patologie. Secondo lo studio epidemiologico di Doll e Peto (anni ’80), l’inquinamento è responsabile solo del 2% dei casi di cancro. [↑](#footnote-ref-35)
36. Secondo il pensiero unico ecologista il pianeta in sé sarebbe un eden benefico e armonico, ma è avvelenato da quel cancro rappresentato dall’uomo bianco e occidentale, dalla tecnologia e dal sistema capitalista. Secondo una visione arcadica della natura, sarebbe esistita una mitica Età dell’Oro in cui l’uomo e la natura, comprese le altre specie, vivevano in armonia. La mitizzazione delle società preindustriali e precapitalistiche si basa però su vere e proprie mistificazioni intellettuali. Si proietta sul passato una condizione idilliaca e una purezza che non sono mai esistite. Che in natura esista “il male” non è contemplato. Tuttavia né la natura né l’uomo primitivo erano “buoni”. La natura è anche fonte di fatti terrificanti e mortiferi per tutte le specie, compreso l’uomo: cambiamenti delle condizioni climatiche, catastrofi e la nascita di nuove specie più abili hanno provocato l’estinzione di circa il 99% degli organismi viventi *prima della comparsa dell’uomo*; la grande fioritura di nuove forme animali nel Cambriano avvenne a spese di moltissime forme precedenti, tra cui probabilmente la fauna cosiddetta di Ediacara; il grande evento di ossidazione dovuto all’emergere della fotosintesi delle alghe spazzò via organismi anaerobi per i quali l’ossigeno rilasciato in atmosfera rappresentava un potente veleno. L’equilibrio ecologico è una fantasia: gli ecosistemi e il bioma sono in continua, dinamica competizione, con estinzioni e nuove fioriture. Poi vi sono gli elementi naturali dannosi per l’uomo: i funghi velenosi, gli animali feroci, i virus, i batteri, i parassiti, l’effetto cancerogeno dell’esposizione al sole, le collisioni con meteoriti. La natura non è salubre, l’uomo ha dovuto faticosamente lottare con essa, competendo per le risorse, per garantirsi la sopravvivenza. L’uomo primitivo viveva in un habitat ostile. E, a dispetto del mito del buon selvaggio, tutti i popoli primitivi sono stati egoisti e spreconi nell’uso delle risorse naturali. L’artificio inizia già con l’uomo di Neanderthal, quando i primi raccoglitori e cacciatori per sopravvivere sfruttavano sistematicamente l’ambiente. Lo stile di vita del nomade dedito alla caccia, alla pesca e alla raccolta dei frutti spontanei si basa sul consumo di tutte le risorse di un luogo, e sul successivo spostamento in altri luoghi. L’estinzione di massa di molte specie animali ha inizio nel Paleolitico con il ricorso agli utensili. Le società primitive non erano affatto più ecologiche, pacifiche amanti degli animali e della terra. La frontiera fra naturale e artificiale comincia a spostarsi verso la seconda sin dagli albori della vita umana. L’intera avventura umana è un’accanita lotta contro le fatalità fisiche, climatiche, geologiche, biologiche imposte alla nostra specie, un intervento continuo sulla natura per garantirsi condizioni di vita migliori. Senza la tecnologia, la qualità della nostra specie, la natura matrigna di Leopardi ci avrebbe già fatto a pezzi; come, d’altra parte, è avvenuto per tante altre specie sorelle di Homo sapiens che non ce l’hanno fatta. [↑](#footnote-ref-36)
37. Il sisma di magnitudo 7 del gennaio 2010 ad Haiti, paese povero e arretrato, ha provocato 250.000 vittime; quello di magnitudo 8,8 avvenuto poco dopo in Cile, che ha da tempo introdotto costruzioni antisismiche, ne ha provocate 700. [↑](#footnote-ref-37)
38. Il filosofo Alex Epstein sostiene che l’uso di combustibili fossili – carbone, petrolio e gas naturale – va aumentato (soprattutto nei Paesi più poveri), non diminuito. Storicamente il benessere e lo sviluppo degli esseri umani è dovuto all’energia consentita dai combustibili fossili. L’evoluzione tecnologica ha permesso, e permetterà anche in futuro, di controllare sempre meglio il clima e gli effetti del clima. A. Epstein, *Fossil Future: Why Global Human Flourishing Requires More Oil, Coal, and Natural Gas—Not Less*, Portfolio/Penguin, New York, 2022. [↑](#footnote-ref-38)
39. L’ambientalismo catastrofista ha origine negli anni Sessanta e Settanta del Novecento con tre libri e una relazione: *Silent Spring* di Rachel Carson nel 1962, *Famine 1975!* di William e Paul Paddock nel 1967, *The population bomb* di Paul Ehrlich nel 1968 e «I limiti dello sviluppo» del Club di Roma nel 1972. Il pioniere nella contestazione dell’ambientalismo radicale è stato Julian Simon con *The Ultimate Resource* (1981). Ecologisti liberali e di mercato che si richiamano alla sua eredità intellettuale oggi sono Bjorn Lomborg (*L’ambientalista scettico*, 2003), Matt Ridley (*Un ottimista razionale*, 2013), Ronald Bailey, Indur Goklany, Ian Murray, Myron Ebell. [↑](#footnote-ref-39)
40. Così come le previsioni meteorologiche di breve periodo: ad esempio, l’estate del 2002 era stata preannunciata come la più secca del secolo per colpa dell’effetto serra: è stata invece la più piovosa (ma anche questo evento opposto è stato imputato *ex post* all’effetto serra). [↑](#footnote-ref-40)
41. E per quanto riguarda la meteorologia, le previsioni sono attendibili fino a 10-12 giorni. [↑](#footnote-ref-41)
42. Il geologo M.P. Hubbert, sostenitore della teoria del “picco del petrolio”, nel 1956 predisse che la massima produzione di petrolio a livello mondiale si sarebbe avuta nel 2000 e sarebbe stata pari a 12,5 milioni di barili. Nel 2011 è stata pari a 26,5 milioni di barili e continua ad aumentare. Con la rivoluzione del fracking l’orizzonte temporale della disponibilità di petrolio si estende in misura amplissima. Tra l’altro, nel corso della storia le società hanno sempre abbandonato una risorsa per un’altra migliore molto prima che quella vecchia fosse esaurita: quando il mondo passò al carbone esistevano ancora grandi quantità di legno e paglia; quando cominciò l’ascesa del petrolio il carbone abbondava; quando è decollato l’uso del metano (gas naturale) il petrolio era abbondante, come ancora oggi. [↑](#footnote-ref-42)
43. D. e D. Meadows, *I limiti dello sviluppo* (1972), Mondadori, Milano, 1974. [↑](#footnote-ref-43)
44. All’opposto delle narrazioni ideologiche degli ambientalisti e dei sostenitori della decrescita, sono stati la tecnologia, l’industrializzazione dell’agricoltura, il profitto, il capitalismo e la globalizzazione a sfamare il mondo, non il biologico o l’agricoltura a chilometri zero. Le economie collettivizzate e pianificate non hanno mai dato buona prova di sé, generando talora anche gravissime carestie. L’esplosione della produzione agricola è un fenomeno del XX secolo. Nel 1900 le rese unitarie del frumento, il cereale più coltivato, erano più o meno pari a quelle dell’epoca augustea, 1 tonnellata per ettaro (inoltre i frumenti di quell’epoca erano di pessima qualità e cioè con glutine di qualità scadente, alti tenori in tossine da funghi, ecc.). La rivoluzione agricola, con il decollo della produzione soprattutto a partire dagli anni ’60 del Novecento, è avvenuta grazie al contributo di quattro innovazioni: l’uso dei concimi di sintesi (fertilizzanti chimici), degli agrofarmaci contro gli insetti (fitofarmaci), dei diserbanti e degli ogm. Più l’evoluzione dei mezzi meccanici e l’acqua irrigua. Fino a che la produzione è stata – come si dice oggi – “biologica”, la resa della terra è stata bassissima. Se oggi si dovessero produrre tutti i generi alimentari attualmente consumati solo con il biologico, dovremmo coltivare l’82% della superficie terrestre. In un secolo, dal 1900 al 2000, la produzione di frumento è quintuplicata (e incrementi analoghi si sono registrati per gli altri cereali alla base dell’alimentazione umana come mais e riso), a fronte del quadruplicamento della popolazione mondiale, da 1,5 miliardi a 6 miliardi. Dal 1961 al 2014 le quattro grandi colture, frumento, mais, riso e soia, hanno avuto incrementi nelle rese rispettivamente del 300, 283, 240 e 219 per cento. Grazie alla tecnologia oggi l’83% dell’umanità gode di sicurezza alimentare, cioè non ha problemi di sottonutrizione, contro il 50% nel 1950 (dati Fao). Inoltre anche la qualità dei prodotti biologici è inferiore essendo rovinati da insetti e malerbe; a dispetto della retorica sul prodotto ‘sano’ in quanto ‘naturale’. Le produzioni biologiche e biodinamiche sono del tutto indifese dalle tossine prodotte da funghi e batteri, in quanto rinunciano all’uso di fitofarmaci di sintesi. Il batterio mortale (E.coli) del cetriolo che nel 2011 in Germania uccise 54 persone e ne intossicò alcune centinaia proveniva da semi germogliati utilizzati nell’alimentazione biologica. [↑](#footnote-ref-44)
45. Come il climatologo Carlo Buontempo. [↑](#footnote-ref-45)
46. Per ogni raddoppio di CO2 nell’atmosfera l’effetto diretto è pari a un aumento della temperatura dell’aria pari a 1,1 gradi. Su questo vi è accordo fra gli scienziati. Ciò che divide gli scienziati ambientalisti dai climascettici sono gli effetti di amplificazione, in particolare l’evaporazione degli oceani in conseguenza dell’aumento di temperatura. Per i governativi l’aumento finale è pari a 3,3 gradi, per gli scettici a 0,6. Per i primi vi è un effetto di amplificazione dovuto al vapor acqueo; i secondi invece fanno rilevare che l’aumento della nuvolosità riduce la luce solare e dunque vi è una compensazione sull’aumento di temperatura. I dati dei palloni aerostatici, inviati a partire dagli anni Sessanta del Novecento, sono compatibili con l’interpretazione degli scettici. Questo tipo di divergenza illustra perfettamente l’inevitabile imperfezione dei modelli matematici utilizzati per illustrare e prevedere l’evoluzione climatica. [↑](#footnote-ref-46)
47. Negli Stati Uniti fino alla fine degli anni Sessanta del Novecento è stato il *common law* a disciplinare i danni ambientali, nella forma del disturbo alla quiete pubblica e della violazione di domicilio; in sostanza l’inquinamento era inteso semplicemente come una violazione della proprietà privata, e contrastato come tale. Dopo il 1970 leggi sull’ambiente di ampia portata hanno sostituito i precetti formulati dal *common law* con una regolamentazione complessa, guidata dalla strategia dei vincoli e dei controlli. Il *Clean Air Act* è uno degli esempi più importanti di tale legislazione. [↑](#footnote-ref-47)
48. Ratificato nel 1997 ed entrato in vigore nel 2005, prevedeva la riduzione del 5% (rispetto al 1990) entro il 2012 delle emissioni di anidride carbonica per contrastare il riscaldamento globale. Poiché solo il 3,3% circa dei gas responsabili dell’effetto serra è originato da attività umana, per ottenere, dopo diversi decenni, un qualche effetto, la riduzione di anidride dovrebbe essere pari all’80%; il che comporta una riduzione del pil talmente drastica da comprimere gli standard di vita delle persone a livelli inaccettabili.

In realtà, nei prossimi 50 anni l’aumento medio della temperatura previsto (gruppo intergovernativo delle Nazioni Unite) *senza* l’applicazione del protocollo di Kyoto sarebbe pari a 1 grado centigrado, *con* l’applicazione di 0,94 gradi, dunque il vantaggio sarebbe solo di 0,06 gradi. [↑](#footnote-ref-48)
49. Sottoscritto nel 2015, ha l’obiettivo di ridurre le emissioni di gas serra in modo che l’aumento della temperatura sia limitato a 1,5 gradi centigradi rispetto ai livelli preindustriali. [↑](#footnote-ref-49)
50. In Italia, così come in altri paesi, le eco-tasse non vengono introdotte su singoli produttori inquinanti ma sui settori: ad esempio sulla benzina, sul bollo, sulla bolletta elettrica, sui consumi di carbone e gas metano, sull’immatricolazione dell’automobile e della motocicletta, sui sacchetti di plastica, sulle pile, sugli oli lubrificanti, sugli imballaggi, sui materiali per costruzioni, sui biglietti aerei, sui rifiuti. In Italia nel 2012 la somma incassata da queste tasse è stata pari a 44 miliardi di euro; tuttavia solo l’1% di questa cifra è stata destinata ad azioni di risanamento ambientale (sistemazione idrogeologica, disinquinamento dell’aria), il resto è stato destinato a coperture finanziarie che non hanno alcuna attinenza con l’ambiente. [↑](#footnote-ref-50)
51. Per quanto riguarda il mito dell’agricoltura “biologica”, le rese sono bassissime. Se oggi si dovessero produrre tutti i generi alimentari attualmente consumati solo con il biologico, dovremmo coltivare l’82% della superficie terrestre. Inoltre anche la qualità dei prodotti biologici è inferiore, essendo rovinati da insetti e malerbe; a dispetto della retorica sul prodotto ‘sano’ in quanto ‘naturale’. Le produzioni biologiche e biodinamiche sono del tutto indifese dalle tossine prodotte da funghi e batteri, in quanto rinunciano all’uso di fitofarmaci di sintesi. Il batterio mortale (E.coli) del cetriolo che nel 2011 in Germania uccise 54 persone e ne intossicò alcune centinaia proveniva da semi germogliati utilizzati nell’alimentazione biologica. [↑](#footnote-ref-51)
52. Il principio di precauzione, accolto nella Dichiarazione di Rio del 1992, afferma che, se un’azione o una politica potrebbero causare un danno rilevante e irreparabile, l’onere di provare la non dannosità dovrebbe ricadere su coloro che sostengono quella azione o quella politica. Detto in altro modo, anche se non c’è piena certezza scientifica che una data azione provochi un danno serio o irreversibile, quella azione deve essere vietata. Ma la certezza scientifica è sempre assente. In *Primavera silenziosa* (1962) di Rachel Carson, bibbia ambientalista, applicando un principio di precauzione *ante litteram*, il Ddt era definito “elisir della morte”; ma a Ceylon (Sri Lanka) nel 1962 aveva ridotto a 31 i casi di malaria, che erano 3 milioni nel 1946. L’inversione dell’onere della prova è una strategia generale dell’ecologismo: ad esempio, anziché chiedere ai climatologi di dimostrare che un mutamento climatico antropogenico è effettivamente in corso, si esige che i climascettici dimostrino che il disastro non si produrrà. [↑](#footnote-ref-52)
53. Una contraddizione logica dell’ecologismo radicale è la diffusione di un messaggio apocalittico – “superato il punto di non ritorno”, “gli oceani in una crisi biologica mai vista negli ultimi 55 milioni di anni” e così via – seguito da proposte. Ma se la situazione è (presentata come) irreversibile, se il disastro è inevitabile, perché mobilitarsi? Inoltre, le soluzioni proposte non sono in grado di incidere su una realtà così compromessa (descritta come tale). Ad esempio, per ridurre le emissioni di CO2: usare lampadine a basso consumo, non utilizzare l’automobile, controllare gli pneumatici, regolare i termostati, piantare un albero, spegnere gli elettrodomestici. Diagnosi abnorme, rimedi risibili. [↑](#footnote-ref-53)
54. Cfr. A. Epstein, *In difesa dei combustibili fossili* (2014), IBL Libri, Torino, 2018. [↑](#footnote-ref-54)
55. Per sostenere gli investimenti a basso rendimento del solare dal 2007 al 2020 in Italia le bollette dell’elettricità sono quasi triplicate. [↑](#footnote-ref-55)
56. Ad esempio, in Germania è installata la metà del fotovoltaico presente nel mondo, eppure questi impianti contribuiscono solo per lo 0,5% al fabbisogno elettrico tedesco. In Italia in un anno si consumano 40 gigawatt di energia elettrica (1 giga è pari a 1 miliardo di watt); di questi solo 3 sono prodotti con il fotovoltaico, e la spesa finora (2019) è stata pari a 100 miliardi di euro. Se si volesse produrre solo l’1% del fabbisogno di 40 gigawatt con i pannelli solari fotovoltaici, si dovrebbe sostenere una spesa di 20 miliardi di euro, circa 300 euro a persona. Con la stessa somma si potrebbero costruire 6 reattori nucleari, che produrrebbero il 25% del fabbisogno. Se invece si volesse ottenere tutto il fabbisogno da solare, si dovrebbe tappezzare di pannelli oltre 200.000 ettari, il 2% della superficie coltivata. [↑](#footnote-ref-56)
57. L’analista delle fonti energetiche Robert Bryce ha stimato che solamente per tenere il passo dell’incremento mondiale dell’utilizzo di energia occorrerebbe trasformare ogni anno in parco eolico un’area grande come la Germania. E le pale eoliche distruggono il paesaggio e così compromettono anche il turismo. [↑](#footnote-ref-57)
58. La bontà degli accumulatori elettrici è inversamente proporzionale alla massa atomica della sostanza attiva. Un elemento particolarmente leggero è il litio, utilizzato per le batterie. Tuttavia, posta uguale a 100 la densità (in volume o in peso) d’energia immagazzinata nella benzina, quella immagazzinata nelle migliori batterie al litio è uguale a 1. Inoltre, per alimentare il numero di automobili in circolazione ci vuole una quantità di elettricità gigantesca (ad esempio, per l’attuale parco automobilistico italiano l’equivalente di 30 reattori nucleari) e si torna al problema iniziale, con quali risorse produrre tale energia in più, visto lo scarso rendimento delle fonti alternative privilegiate dall’ambientalismo. [↑](#footnote-ref-58)
59. Alle condizioni tecnologiche del 2021 (fonti di produzione dell’elettricità e tecniche di produzione e smaltimento delle batterie), è stato calcolato che auto elettriche ed endotermiche (benzina, diesel) hanno pari emissioni fino a 80 mila chilometri di percorrenza; solo dopo questa cifra l’auto elettrica diventa a tutti gli effetti a emissioni zero. [↑](#footnote-ref-59)
60. Per quanto riguarda le polveri sottili, l’Unione Europea pone il limite di 50 microgrammi di PM10 per metro cubo. Un microgrammo è un milionesimo di grammo, un valore talmente insignificante che rende il limite stabilito inutilmente afflittivo, oltre che arbitrario. Si aggiunga che gran parte delle polveri causate dalle auto derivano dall’attrito delle gomme sul terreno e dall’attrito del sistema frenante, non eliminabili. [↑](#footnote-ref-60)
61. A. Levinson, *A direct estimate of the technique effect: changing of the pollution intensity of Us manufacturing 1990-2008*, National Bureau of Economic Research, 2014. Il calo delle emissioni è da ricondurre in particolare all’installazione di sistemi di riciclo e cattura del pulviscolo e all’uso di carburanti diversi dal carbone, come il gas naturale. [↑](#footnote-ref-61)
62. A. Mingardi, *La verità, vi prego, sul neoliberismo*, Marsilio, Venezia, 2019, Kindle e-book, *Conclusioni*. [↑](#footnote-ref-62)
63. Ad esempio, nel 2007 lo stato della Carolina del Nord multò Bob Teixeira per aver convertito la propria automobile a un combustibile basato sui semi di soia. [↑](#footnote-ref-63)