

# Terra ed energia

di G. B. Zorzoli

Il fiume trasuda / Olio e catrame  
Se soltanto vi fosse suono d'acqua / Ma non c'è acqua.

T. S. Eliot, *La terra desolata*

L'ecosistema, concetto introdotto da Arthur George Tansley esattamente settantacinque anni fa, secondo Eugene Odum va definito come l'insieme di tutti gli organismi (*comunità biotica*) che convivono in una data area, interagenti con l'ambiente fisico, in modo tale che un flusso d'energia porta ad una ben definita struttura biotica con scambio (*ciclizzazione*) di materiali tra viventi e non viventi all'interno del sistema<sup>1</sup>.

Se vogliamo prendere in esame le interazioni fra terra ed energia dobbiamo quindi considerare la terra come l'ecosistema che al suo interno comprende tutti gli altri: non a caso si parla anche di "ecosfera". Il flusso di energia ne è fattore primario, con funzione di volta in volta stabilizzante o destabilizzante.

Queste due tipologie di effetti di segno opposto hanno agito anche prima della presenza dell'uomo sulla terra: basta pensare ai periodi di maggiore o minore glaciazione che hanno caratterizzato la storia del nostro pianeta. L'attività antropica determina però modifiche rilevanti nei flussi di energia, che a loro volta impattano sull'ecosistema terrestre con costanti di tempo enormemente più piccole di quelle tipiche delle evoluzioni "naturali". Per secoli i livelli di questi flussi, anche quando con la rivoluzione industriale incominciarono a crescere in modo sostenuto, pur determinando modifiche anche radicali<sup>2</sup>, avevano un impatto spazialmente circoscritto.

Solo in tempi più recenti è emersa l'evidenza (la misura) di un effetto globale sulla temperatura dell'ecosfera (il cosiddetto "effetto serra"), che rappresenta l'ultima in ordine di tempo delle molteplici relazioni intercor-

1. E. P. Odum, *Energy flow in ecosystems: A historical review*, in "Integrative and Comparative Biology", 8, 1, 1968, pp. 11-8.

2. Anche popolazioni antiche hanno portato avanti politiche di sfruttamento del loro ecosistema che hanno prodotto esiti ambientalmente disastrosi (cfr. G. B. Zorzoli, *Il pianeta in bilico*, Garzanti, Milano 1988, cap. 2).

renti fra terra e sfruttamento delle risorse energetiche, così sintetizzabili con qualche approssimazione:

- impatto territoriale (desertificazione, siccità, scavi minerari ecc.);
- impatto ambientale (inquinamento atmosferico e delle acque ecc.);
- impatto sulla futura disponibilità di risorse non rinnovabili (carbone, petrolio, gas naturale, uranio);
- impatto sul clima (effetto serra, che provoca il tendenziale riscaldamento dell'ecosfera).

### 1. L'impronta ecologica

Proprio la molteplicità e complessità delle reazioni e controreazioni fra flussi di energia antropogenica e comunità biotiche ha reso finora difficile il sogno di ogni studioso di fenomeni naturali, la *reductio ad unum*: l'individuazione di una singola grandezza in grado di fornire in modo inequivocabile la misura dell'impatto complessivo dei primi sulle seconde.

Finora il concetto di impronta ecologica rappresenta l'unico tentativo sufficientemente riuscito di condensare le complesse e molteplici relazioni esistenti fra ecosfera ed energia. Anche se non ha carattere di ufficialità, è un metodo di misurazione che indica quanto territorio biologicamente produttivo viene utilizzato da un individuo, una famiglia, una città, una regione, un paese o l'intera umanità per produrre le risorse che consuma e per assorbire i rifiuti che genera.

L'impronta ecologica parte dal presupposto che ogni categoria di consumo di energia e di materia e ogni emissione di scarti ha bisogno della capacità produttiva o di assorbimento di una determinata superficie di terra o di acqua. Possiamo quindi definire l'impronta ecologica come la quantità di territorio produttivo necessario per sostenere il consumo di risorse e la richiesta di assimilazione di rifiuti da parte di una determinata popolazione.

Il metodo dell'impronta ecologica è stato elaborato nella prima metà degli anni Novanta dall'ecologo William Rees della British Columbia University e poi approfondito, applicato e largamente diffuso a livello internazionale da un suo allievo, Mathis Wackernagel, oggi direttore dell'Ecological Footprint Network, il centro più autorevole e riconosciuto a livello internazionale<sup>3</sup>.

Il metodo consente di attribuire, sulla base dei dati statistici di ogni paese e delle organizzazioni internazionali, un'impronta ecologica di un

3. M. Wackernagel, W. E. Rees, *L'impronta ecologica*, Edizioni Ambiente, Milano 2008.

certo numero di ettari globali procapite come consumo di territorio biologicamente produttivo. Questo dato, moltiplicato per il numero degli abitanti, consente di misurare la sostenibilità dello sviluppo.

Anche se il metodo è criticato per alcuni aspetti (per esempio non fornisce informazioni sulla resilienza degli ecosistemi), il WWF lo utilizza dal 2000 nel suo Rapporto biennale *Living Planet Report*, commissionando a Wackernagel e al suo team il calcolo delle impronte ecologiche di tutti i paesi del mondo. Nel Rapporto del 2010 l'impronta ecologica dell'umanità nel 2007 risultava pari a 2,7 ettari globali procapite, contro una biocapacità della terra di soli 1,8 ettari per abitante del globo. Si tratta ovviamente di una media trilussiana fra valori assai diversi: si passa, ad esempio, dai 7,9 ettari degli Stati Uniti ai 4,95 dell'Italia, all'1,8 del Guatemala (giusto al limite della sopportabilità), allo 0,7 dei territori palestinesi<sup>4</sup>.

Pur tenendo conto della resilienza degli ecosistemi, cioè della loro capacità di tollerare una intrusione senza passare ad uno stato qualitativamente differente<sup>5</sup>, è evidente che anche nella migliore delle ipotesi il limite della sostenibilità è stato superato. E le conseguenze, infatti, già si avvertono.

## 2. Un nuovo significato di sostenibilità

Sostenibilità è definizione semanticamente poliedrica. Quindi, per definizione, ambigua.

Storicamente la prima connotazione di sostenibilità era attinente all'economia: sostenibilità economica, definita come capacità di generare una crescita duratura degli indicatori economici, in particolare della capacità di generare reddito e lavoro per il sostentamento delle popolazioni. Le parole chiave sono dunque efficienza e crescita. In sintesi, gestione efficiente delle risorse, finalizzata alla crescita del PIL.

Le ricadute sociali di un processo di sviluppo finalizzato ad obiettivi meramente economici, come quello che caratterizzò la prima fase del capitalismo industriale fra la fine del XVIII e buona parte del XIX secolo, crearono le condizioni materiali, le prove empiriche che stanno alla base della seconda connotazione: la sostenibilità sociale, definita come capacità di garantire condizioni di benessere umano (sicurezza, salute, istruzione) equamente distribuite. A sua volta connotata dal pensiero marxiano e marxista, come obiettivo da raggiungere attraverso la presa del potere da parte del proletariato industriale, cui si è storicamente contrapposto il disegno

4. WWF, *Living Planet Report 2010. Biodiversity, biocapacity and development*, p. 35.

5. Il concetto di resilienza è attualmente oggetto di studio in diversi istituti di ricerca. Uno dei più noti e prestigiosi è lo Stockholm Resilience Institute.

solidaristico (socialdemocratico e/o cristiano) che all'interno di un sistema territoriale intende per sostenibilità sociale la capacità dei soggetti di intervenire insieme, efficacemente, per la redistribuzione della ricchezza creata, sulla base di conflitti e/o concertazioni fra i vari livelli istituzionali. La sua parola chiave è quindi equità. In sintesi, gestione efficiente delle risorse sempre finalizzata alla crescita del PIL, temperata però da una distribuzione della ricchezza prodotta mediante la leva salariale e fiscale.

Questo compromesso ha portato a considerare sviluppo e crescita quasi sinonimi, con effetti devastanti sullo sfruttamento delle risorse materiali e ambientali. All'inizio degli anni Settanta la produzione di petrolio negli Stati Uniti raggiunge il suo picco, confermando in pieno le previsioni di M. King Hubbert, lo studioso che nel 1956, sulla base dei dati geologici del territorio americano e della serie storica del petrolio già estratto in USA, aveva elaborato un modello matematico in grado di calcolare l'andamento futuro della produzione di greggio<sup>6</sup>. È il primo segnale concreto del tendenziale esaurimento di una preziosa risorsa fisica nel paese che non solo aveva fatto del petrolio un motore del proprio sviluppo, ma fino agli anni Cinquanta ne era stato esportatore netto.

*A limit to growth*<sup>7</sup> ne fornisce una prima analisi sistemica, anche se troppo schematica, basata sulle conclusioni dei lavori di diversi scienziati, fra cui per autorevolezza spiccano i primi studi in materia di Paul R. e Anne H. Ehrlich<sup>8</sup>. Il primo shock petrolifero dell'autunno 1973 rafforza il convincimento che la scarsità tendenziale di alcune risorse ma-

6. Il successo di Hubbert ha spinto e tuttora spinge molti imitatori a utilizzare la sua curva per prevedere scadenze ravvicinate entro le quali si raggiungerà il picco a livello mondiale, trascurando il fatto che le conoscenze geologiche nel resto del mondo sono molto meno accurate di quelle sul sottosuolo americano, grazie a cui è stato possibile costruire la cosiddetta "curva di Hubbert". La scarsa affidabilità di molte previsioni sull'anno in cui su scala mondiale si verificherà il picco del petrolio, dopo di che la sua produzione non sarà più in grado di soddisfare la domanda, non elimina però il dato di fondo, vale a dire il suo tendenziale esaurimento, anche se personalmente propendo per il pronostico formulato dall'ex ministro saudita del petrolio Yamani: «come l'età della pietra non è finita perché erano terminate le pietre, anche l'età del petrolio si concluderà prima dell'esaurimento delle sue riserve».

7. Mi sia consentito un ricordo personale, che misura i ritardi, a sinistra, nel prendere atto di questo mutamento paradigmatico. Nel volume *Il dilemma energetico*, edito a inizio 1975 (Feltrinelli, Milano), scrissi che il riscaldamento globale poneva limiti oggettivi all'utilizzo di combustibili fossili. Nulla di nuovo sotto il sole: mi ero limitato a condividere opinioni scientifiche che già allora erano discretamente diffuse. Venni tacciato di essere un neomalthusiano, accusa allora quasi infamante, fra l'altro da un noto intellettuale del PCI, che solo qualche anno dopo prese a darmi lezioni sui limiti allo sviluppo.

8. P. R. Ehrlich, A. H. Ehrlich, *Population, resources, environment*, W. H. Freeman, San Francisco 1972.

teriali imponga un cambiamento paradigmatico, a partire dagli obiettivi della ricerca scientifica in campo energetico. Il rincaro del barile sotto-linea infatti l'esigenza di un approccio meno petrolio-dipendente, che fa uscire temi come efficienza energetica e nuove tecnologie per le rinnovabili dalle catacombe, dove pochi devoti le andavano ostinatamente coltivando.

Parallelamente alla consapevolezza della tendenziale scarsità delle risorse materiali, cresce la percezione dei vincoli che può comportare il degrado ambientale. Dapprima si avvertono gli effetti negativi anche per la salute umana dell'inquinamento chimico prodotto in larga misura dall'utilizzo di combustibili fossili: emblematica la cappa di smog che fra il 5 e il 9 dicembre 1952 avvolse la capitale inglese. I fumi industriali e residenziali immisero quotidianamente nell'aria 1.000 tonnellate di fuliggine, 2.000 di biossido di carbonio, 140 di acido cloridrico, 14 di composti di fluoro e 800 di acido solforico. I morti furono diverse migliaia. Molto citato per le sue dimensioni, quello londinese è solo uno dei moltissimi disastri legati allo sfruttamento delle materie prime energetiche<sup>9</sup>.

Dagli effetti locali con le piogge acide, prodotto finale delle emissioni di anidride solforosa e ossidi di azoto dai camini delle centrali elettriche che bruciano carbone e olio combustibile, si passa a quelli transfrontalieri. Di conseguenza, si fa strada il concetto di sostenibilità ambientale, intesa come capacità di preservare nel tempo le tre funzioni dell'ambiente: fornitore di risorse, ricettore di rifiuti, fonte diretta di utilità. La sua parola chiave è pertanto riproducibilità delle risorse.

La sintesi conclusiva di questi mutamenti paradigmatici si ha nel 1987, con la definizione di sviluppo sostenibile, tuttora largamente dominante e condivisa, contenuta nel Rapporto Brundtland<sup>10</sup>: lo sviluppo è sostenibile se soddisfa i bisogni fondamentali di tutti ed estende a tutti l'opportunità di realizzare l'aspirazione a una vita migliore, mentre gli standard di vita che vanno al di là dei bisogni fondamentali sono sostenibili solo se i corrispondenti standard di consumo sono dovunque rispettosi della sostenibilità a lungo termine.

Il Rapporto Brundtland perviene a queste conclusioni sulla base di un'analisi puntuale dei diversi fattori che minacciano la sostenibilità dello sviluppo: dall'incremento demografico all'alimentazione, dai consumi di energia ai modi di produzione ecc. Non è però un Rapporto catastrofista,

9. Un elenco esauriente, perciò impressionante, di disastri ambientali in larga parte prodotti dall'utilizzo di fonti energetiche è reperibile in [http://it.wikipedia.org/wiki/Disastro\\_ambientale](http://it.wikipedia.org/wiki/Disastro_ambientale).

10. The World Commission on Environment and Development, *Our common future*, Oxford University Press, Oxford 1987.

in quanto non solo indica una serie di strategie realistiche e quindi praticabili, ma in tale modo rende evidente che l'ambiente non va considerato un vincolo, bensì una opportunità di sviluppo.

Le analisi e le conclusioni del Rapporto Brundtland forniscono le basi teoriche per una serie di proposte e di iniziative a livello internazionale, volte in particolare a combattere l'effetto serra, dovuto all'accumulo nell'atmosfera di gas che hanno la proprietà di catturare la radiazione nell'infrarosso emessa dalla superficie terrestre, provocando così il riscaldamento progressivo dell'ecosfera.

### **3. La lotta al riscaldamento globale come sinonimo di impegno per lo sviluppo sostenibile**

Fra tutte le ricadute sull'ambiente provocate dalle attività umane l'effetto serra è quella che fatica maggiormente a imporsi come problema cruciale per lo sviluppo, tanto che ancora oggi ne viene contestata l'esistenza o per lo meno l'impatto effettivo. Perfino alla Conferenza di Stoccolma sull'ambiente<sup>11</sup> del 1972 viene sì menzionato, ma rimane sostanzialmente ai margini del dibattito.

Eppure, lo scienziato svedese Svante Arrhenius già nel 1896 aveva per primo rilevato l'esistenza di una correlazione fra la concentrazione di anidride carbonica e la temperatura atmosferica, sostenendo di conseguenza che la combustione di prodotti fossili poteva causare una crescita del riscaldamento dell'ecosfera. Anche se successivamente furono identificati altri gas che provocano il medesimo effetto, l'anidride carbonica, prodotto della combustione di tutti i combustibili fossili (carbone, petrolio, gas naturale<sup>12</sup>), è responsabile per il 75% dell'effetto serra.

Le conclusioni di Arrhenius furono dimenticate per lungo tempo. Si riteneva, infatti, che gli effetti antropici fossero insignificanti rispetto a quelli naturali, come l'attività solare e la circolazione oceanica. Inoltre si pensava che gli oceani fossero dei serbatoi di carbonio talmente grandi che avrebbero automaticamente annullato l'effetto delle emissioni di anidride carbonica.

11. La Conference on Human Environment, organizzata nel 1972 dall'ONU a Stoccolma, è stata la prima sulle problematiche ambientali convocata da un'istituzione internazionale. Non è probabilmente un caso che nello stesso anno esca il volume collettaneo, sponsorizzato dal Club di Roma, *A limit to growth* (trad. it. *I limiti dello sviluppo*, Mondadori, Milano 1972).

12. La produzione di anidride carbonica a parità di energia generata è però diversa per i tre combustibili: il petrolio e i suoi derivati (benzina, gasolio ecc.) ne producono solo l'81% di quella del carbone, il metano il 61%.

Così, solo negli anni Ottanta del secolo scorso, quando la serie storica delle misurazioni della temperatura terrestre mette in evidenza una non facilmente contestabile correlazione fra la sua crescita e quella della concentrazione nell'atmosfera di alcuni gas, in particolare dell'anidride carbonica, l'effetto serra diventa problema di rilevanza mondiale, tanto da portare al varo di una organizzazione intergovernativa sui cambiamenti climatici (IPCC) nel quadro del Programma ambientale delle Nazioni Unite. L'IPCC associa più di 2.500 scienziati ed esperti tecnici provenienti da più di 60 paesi di tutto il mondo, afferenti a settori di ricerca molto diversi: climatologia, meteorologia, ecologia, economia, medicina e oceanografia. L'IPCC, considerato il più grande progetto scientifico di cooperazione nella storia, a partire dal 1992 redige periodici Rapporti sui cambiamenti climatici.

Secondo gli studi dell'IPCC, «il riscaldamento del sistema climatico è inequivocabile, come è ora evidente dalle osservazioni dell'aumento delle temperature medie globali dell'aria e delle temperature degli oceani, dello scioglimento diffuso di neve e ghiaccio, e dell'innalzamento del livello del mare medio globale»<sup>13</sup>. Di qui il rischio crescente di un innalzamento catastrofico del livello degli oceani, di una tropicalizzazione delle fasce del globo a clima temperato, della desertificazione di vaste aree, di effetti sulla salute dell'uomo (ad esempio, carenza di anticorpi alle malattie tropicali in aree, precedentemente temperate, tropicalizzate).

Le prime iniziative concrete in materia sono assunte a conclusione della Conferenza dell'ONU tenutasi a Rio de Janeiro (giugno 1992), che si conclude con una serie di documenti (fra cui la Convenzione Quadro sui cambiamenti climatici) che, pur essendo prevalentemente enunciazioni di principio, rappresentano riferimenti autorevoli, cui si richiameranno decisioni più operative prese in seguito a vari livelli, in particolare dalle annuali Conferenze delle Parti (COP), cioè degli Stati firmatari della Convenzione sui cambiamenti climatici.

Alla terza COP (Kyoto, dicembre 1997) si è firmato l'omonimo Protocollo, che contiene gli impegni di riduzione entro il 2010-12 delle emissioni di gas serra presi dai paesi più industrializzati (anche se alcuni, a partire dagli Stati Uniti, non lo hanno poi ratificato).

Il Protocollo di Kyoto, con tutti i suoi limiti e complessità burocratiche<sup>14</sup>, è stato finora l'unico accordo impegnativo raggiunto a livello mondiale. La COP 15 tenuta a Copenaghen nel dicembre 2009, che doveva definire un'analogia intesa per un congruo periodo successivo al 2012, estesa

13. IPCC, *Fourth Assessment Report*, 2007.

14. G. Piani, *Il Protocollo di Kyoto, adempimento e sviluppi futuri*, Zanichelli, Bologna 2008, cap. 8.



però – se pur con impegni diversificati – a tutti i paesi del globo, si è conclusa nel peggiore dei modi, segnando addirittura un passo indietro rispetto alla dichiarazione dei G8 a L'Aquila, dove con l'accordo degli USA si erano fissati gli obiettivi di riduzione al 2050 delle emissioni di gas climalteranti (–50% a livello mondiale, –80% per i paesi sviluppati)<sup>15</sup>. Né la successiva COP di Cancún (2010) è andata molto meglio.

#### 4. Verso la *green economy*?

Alcuni strumenti – efficienza energetica, energie rinnovabili – che il rincaro del barile dopo il primo shock petrolifero aveva rimesso all'ordine del giorno con l'obiettivo di ridurre la dipendenza dai combustibili fossili, nel corso degli ultimi decenni acquistano piano piano una nuova valenza. Diventano, innanzitutto, le soluzioni per disporre del flusso energetico necessario a soddisfare la domanda antropica senza compromettere gli equilibri biotici. Aumentando l'efficienza si forniscono i medesimi servizi (anzi, migliori, perché meno inquinanti) con un minore apporto di risorse energetiche. Sostituendo le fonti fossili con le rinnovabili si fornisce il servizio con un impatto sulla comunità biotica molto contenuto<sup>16</sup>.

Le altre valenze – riduzione della dipendenza dai combustibili fossili, che per i paesi importatori significa anche maggiore sicurezza per gli approvvigionamenti; riduzione del depauperamento accelerato di preziose risorse non rinnovabili – passano in secondo piano (stranamente gli stessi ambientalisti sottolineano di rado come il minore ricorso all'estrazione, trasporto, trattamento industriale – ad esempio raffinerie – delle fonti fossili riduca l'impatto ambientale in diverse parti del globo<sup>17</sup>.

15. G. B. Zorzoli, *L'UE e il flop di Copenhagen*, in "Staffetta Quotidiana", 21 dicembre 2009.

16. In omaggio al detto "non esiste un pasto gratuito", anche le fonti rinnovabili hanno un impatto sull'ambiente, maggiore o minore in funzione della tecnologia utilizzata, delle dimensioni dell'impianto e dell'attenzione prestata al corretto inserimento nel territorio. Per citare un caso limite, la centrale idroelettrica cinese delle "Tre Gole" è statisticamente inserita fra le produzioni di energia da fonte rinnovabile, ma non ha nulla a che vedere con la connotazione europea di "rinnovabile", un progetto per la cui realizzazione ci sono voluti più di 27 milioni di metri cubi di cemento e 463.000 tonnellate di ferro, sono stati rimossi circa 100 milioni di metri cubi di terra e un milione e passa di persone sono state scacciate dal loro habitat, sommerso dalle acque. Tuttavia nel caso delle rinnovabili la sola emissione netta di gas serra si ha a monte della generazione di energia, nelle fasi di realizzazione, trasporto, installazione degli impianti (emissioni, spesso maggiori, presenti anche in altre tecnologie energetiche).

17. G. Ragozzino, G. B. Zorzoli, *Un mondo in riserva*, Muzzio, Roma 2006, cap. 4. Fa eccezione il recente boom dei "gas non convenzionali". L'impatto territoriale e ambientale provocato dalla loro estrazione è nel mirino di molti esponenti ambientalisti (per una disamina di tali effetti cfr. G. B. Zorzoli, *Riserve di gas non convenzionale in Europa e in Nord*



Ovviamente, gli sviluppi dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili non partono dal nulla<sup>18</sup>, ma la rapidità con cui le nuove tecnologie per l'utilizzo delle rinnovabili si affermano<sup>19</sup>, nel caso dell'eolico e del fotovoltaico addirittura superando a più riprese le previsioni dei loro più convinti sostenitori<sup>20</sup>, ne hanno fatto l'asse portante per il perseguimento di obiettivi cogenti nel caso dell'Unione Europea<sup>21</sup>, autonomamente decisi in altre parti del mondo<sup>22</sup>.

L'obiettivo della sostenibilità non si esaurisce però nella promozione dell'efficienza energetica e nella sostituzione di energie di origine fossile con le rinnovabili, che sono necessarie per l'abbattimento delle emissioni di anidride carbonica, ma non risolvono il problema dei consumi crescenti delle materie prime non energetiche. Oltre tutto, mentre la maggiore efficienza energetica di norma va in tale direzione, il crescente contributo al mix energetico delle fonti rinnovabili aumenta la domanda di materie prime, talvolta piuttosto rare (è il caso del tellurio o del gallio per alcune tipologie di impianti fotovoltaici) o monopolizzate da poche nazioni (la Bolivia possiede metà delle riserve accertate di litio, componente fondamentale per le batterie degli odierni veicoli elettrici, la produzione di neodimio, essenziale per le lampadine ad elevata efficienza, è per il 97% cinese<sup>23</sup>).

Non risolve il problema nemmeno la progettazione di beni d'investimento e di consumo secondo criteri che minimizzino l'utilizzo di materie prime, soprattutto se rare, e ne rendano agevole e poco costoso il riciclo o il recupero pressoché integrale, pratica che si incomincia a seguire, e

*Africa*, relazione al Seminario su "Il ruolo del gas non convenzionale: stato dell'arte e prospettive", Roma, 2 marzo 2011. Il testo, insieme agli altri del Seminario, è reperibile sul sito della Fondazione per lo sviluppo sostenibile, in [www.fondazionevilupposostenibile.org](http://www.fondazionevilupposostenibile.org)).

18. G. B. Zorzoli, *Le basi scientifiche del concetto di sostenibilità*, in *Per un'architettura come ecologia umana. Studiosi a confronto*, Jaca Book, Milano 2010, p. 127.

19. Ivi, pp. 127-9.

20. G. B. Zorzoli, *Le previsioni sbagliate*, relazione al Convegno "Le prospettive dell'Italia nel settore eolico alla luce degli obiettivi assunti in sede comunitaria", Roma, 11 giugno 2010. Id., *PV vs. CSP: alternative technologies?*, Conference on "Sustainable energy: Challenges and opportunities", Lošinj, 24 August 2010.

21. Direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle Direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

22. La metà delle nuove installazioni eoliche realizzate nel 2010 sono in Cina, con oltre 16,5 GW, che contribuiscono in modo fondamentale al +22,5% di crescita globale e spingono la produzione mondiale oltre i 194.000 MW. Per la prima volta i cosiddetti mercati emergenti superano quelli tradizionali di Europa e Stati Uniti e segnali di crescita vengono anche dai paesi dell'Africa settentrionale, come dal Brasile e dal Messico.

23. C. Milmo, *Concern as China clamps down on rare earth export*, in "The Independent", 2 January, 2010.

rappresenta una prospettiva realistica: l'evidenza empirica conferma la tendenza spontanea alla dematerializzazione delle società più avanzate<sup>24</sup>, che può essere accelerata da adeguate politiche di supporto.

Tuttavia, il consumo di materie prime e di energia per unità di prodotto interno lordo in costante diminuzione non interrompe la crescita della domanda di materie prime e di energia. La produzione e i conseguenti consumi sono infatti cresciuti a tassi superiori rispetto all'efficienza. Inoltre, la proliferazione di oggetti di consumo in più di un caso vanifica la loro maggiore efficienza tecnica: un caso di scuola sono le congestioni del traffico, che obbligano veicoli teoricamente più efficienti a muoversi a velocità lontane da quella ottimale. Finora il piè veloce Achille non è mai riuscito a raggiungere la tartaruga, tanto meno a superarla.

Cambiamento di stili di vita, modelli di sviluppo alternativi sono gli strumenti che insieme o disgiunti vengono invocati come risposta al problema, ma nel prossimo futuro è assai improbabile l'affermazione a livello politico in un numero significativo di paesi industrializzati di maggioranze con programmi concreti in tal senso, e con la forza di realizzarli. Emblematico il caso della *green revolution*, parte integrante e prioritaria della piattaforma elettorale di Obama, che si è arenata clamorosamente nelle paludi congressuali, anche perché – arrivati al dunque – i *vested interests* e gli interessi particolari dell'elettorato minuto si sono maggioritariamente coalizzati contro.

L'urgenza di interventi che promuovano il trend verso la crescita zero là dove oggi è praticabile, cioè nei paesi più sviluppati, è motivata da un altro dato di fatto: non si gioca a bocce ferme. Anche se il tasso di crescita della popolazione mondiale sta diminuendo e l'ONU stima che da poco più di 6 miliardi e 800 milioni nel 2010 la popolazione mondiale raggiungerà nel 2040 circa 9 miliardi di abitanti, dopo di che la situazione dovrebbe stabilizzarsi per poi iniziare un lento decremento, i due miliardi in più di terrestri abiteranno quasi per intero in paesi le cui economie devono ancora crescere, e in molti casi non di poco.

Per rendersi conto di cosa ciò significhi, limitiamoci a considerare l'obiettivo di dimezzare nel 2050 le attuali emissioni di CO<sub>2</sub> e di ridurle dell'80% nei paesi sviluppati, condizione necessaria perché la temperatura del pianeta non cresca più di 2 gradi, limite oltre il quale secondo l'IPCC (l'organizzazione scientifica che per conto dell'ONU sta monitorando i cambiamenti climatici) la capacità di adattamento del nostro ecosistema incomincerebbe a venire meno. Passando da 6,8 a 9 miliardi, le emissioni

24. O. Bernardini, R. Galli, *Dematerializzazione, sviluppo e qualità dell'ambiente*, in "Energia", 3, 1992.

medie procapite di CO<sub>2</sub> dovrebbero scendere a circa un terzo di quelle attuali! Questa sfida all'OK Corral potrebbe essere attenuata da un impegno globale (istituzioni internazionali, governi, ONG) a favore di una politica demografica rispettosa degli individui (non alla cinese, tanto per intenderci), ma la santa alleanza fra cattolicesimo, fondamentalismo cristiano e islamismo ha portato ad una regressione rispetto a quanto in materia si faceva nei primi decenni dopo la guerra. Regressione anche culturale, come conferma il confronto fra la saggistica sul tema di cinquant'anni fa e quella odierna, per non parlare del silenzio sull'argomento di quasi tutti gli ambientalisti.

Il principale ostacolo allo sviluppo di un'economia verde è però rappresentato dalla crescente delocalizzazione di produzioni industriali in paesi dove minori sono il costo della manodopera e i vincoli ambientali, tanto che si è inventato un termine per definire il fenomeno (*carbon leakage*), mentre la *green economy* per essere tale non può che esserlo globalmente. Così l'impegno per ridurre l'emissione di gas serra in Europa paradossalmente si traduce in un suo incremento altrove (con la Cina prima indiziata). Qualsiasi politica volta a bloccare il fenomeno chiama necessariamente in causa fattori di natura politica, economica, sociale<sup>25</sup>.

La diffusione di molte delle nuove tecnologie per l'utilizzo delle fonti rinnovabili anche in paesi con ridotte protezioni sociali e ambientali può però trasformarsi in un agente di cambiamento, analogo a quelli visti in opera nelle rivolte nel mondo arabo. Tali tecnologie promuovono non solo il decentramento energetico, che di per sé diffonde molecularmente una nuova cultura dello sviluppo, ma, essendo quasi sempre dipendenti da condizioni locali come il regime del vento o il livello di insolazione, reintroducono forme di integrazione con il territorio a lungo cancellate dal dominio di tecnologie universalmente valide, che non poco hanno contribuito alla separatezza fra uomo ed ecosfera.

Insomma, qualche varco esiste. Si tratta di allargarli prima che da un pianeta in crisi si passi alla crisi irreversibile del pianeta come *habitat* per il genere umano.

25. G. B. Zorzoli, *Verde, ma non solo*, in "alfabet2", 5, 2010, p. 12. Ad esempio, solo con l'imposizione da parte dell'Unione Europea di una *border tax*, che penalizzi beni prodotti altrove con emissioni climalteranti superiori a quelle delle fabbriche europee, può essere evitato il *carbon leakage*. Altrettanto scontate sarebbero però le reazioni di paesi come la Cina, ma anche gli Stati Uniti.

