



Lester R. Brown
Introduzione di
Beppe Grillo

Piano B 3.0

*Mobilitarsi
per salvare
la civiltà*

**SAGGISTICA
E MANUALI**



Edizione
Ambiente

Realizzazione editoriale

Edizioni Ambiente srl www.edizioniambiente.it

Realizzazione versione online

Dario Tamburrano

Titolo originale

Plan B 3.0 – Mobilizing to save civilization

Copyright © 2008 by Earth Policy Institute

Autore

Lester Brown

Gruppo di Traduzione

Coordinamento: *Dario Tamburrano*

Traduttori: Attilio Anitori, Debora Billi, Pietro Cambi, Giusy Campo, Chiara Dal Lago, Laura Florimonte, Lidia Gandellini, Erica Giuliani, Patrizia Guetti, Alessandro Lunetta, Augusto Merletti, Vanessa Matteucci, Valerio Petrucci, Francesco Trionfetti, Ascanio Vitale, Dario Tamburrano, Marina Voudouri

Progetto grafico

GrafCo3 Milano

Impaginazione

Agenzia X Milano

Immagine di copertina

© Felix Petrus ~ka

© copyright 2008

Edizioni Ambiente

via Natale Battaglia 10, 20127 Milano

tel. 02.45487277, fax 02.45487333

ISBN 978-88-89014-87-5

Ufficio stampa

ufficiostampa@reteambiente.it

Le emissioni di CO2 conseguenti alla produzione di questo libro sono compensate da processi di riforestazione certificati

Finito di stampare nel mese di giugno 2008 presso Genesi Gruppo Editoriale – Città di Castello (Pg)

Stampato in Italia – Printed in Italy questo libro è stampato su carta riciclata 100%

INDICE

PREFAZIONE di Lester Brown.....	5
1. L'INGRESSO IN UN MONDO NUOVO	9
1.1 IL GRANDE FLOP DEL MERCATO	11
1.2 AMBIENTE E CIVILTA'	13
1.3 CINA: PERCHE' IL SISTEMA ECONOMICO ATTUALE E' DESTINATO A FALLIRE .	17
1.4 TENSIONI IN AUMENTO, NAZIONI ALLO SFASCIO	18
1.5 IL PUNTO DI NON RITORNO DELLA CIVILTA'	21
1.6 IL PIANO B: UN PIANO DI SPERANZA	23
2. PICCO DEL PETROLIO E SICUREZZA ALIMENTARE.....	25
2.1 PETROLIO IN CADUTA LIBERA.....	26
2.2 QUANTO PETROLIO C'E' NEL CIBO CHE MANGIAMO?.....	30
2.3 QUALE FUTURO PER I RACCOLTI ?.....	32
2.4 AUTOMOBILI E POPOLI IN COMPETIZIONE.....	34
2.5 IL MONDO OLTRE IL PICCO DEL PETROLIO.....	37
2.6 INSICUREZZA ALIMENTARE E PAESI IN CRISI.....	40
3. TEMPERATURE E MARI CRESCONO	41
3.1 GLI EFFETTI DELLE TEMPERATURE PIU' ELEVATE.....	42
3.2 L'EFFETTO SUI RACCOLTI AGRICOLI	44
3.3 SERBATOI NEL CIELO.....	46
3.3 SE I GHIACCI FONDONO I MARI MONTANO.....	48
3.4 TEMPESTE SEMPRE PIU' VIOLENTE.....	52
3.5 OBIETTIVO 2020: RIDURRE LA CO2 DELL'80%	54
4. L'EMERGENZA IDRICA	57
4.1 DIMINUIZIONE DELLE RISERVE IDRICHE.....	58
4.2 I FIUMI IN SECCA.....	62
4.3 I LAGHI CHE SCOMPAIONO.....	64
4.4 GLI AGRICOLTORI SCONFITTI DALLE CITTA'.....	65
4.5 LA PENURIA D'ACQUA VIAGGIA OLTRE CONFINE.....	67
4.6 POCA ACQUA PORTA A PROBLEMI POLITICI	68
5. SISTEMI NATURALI SOTTO STRESS	70
5.1 QUANTO COSTA LA PERDITA DELLE FORESTE.....	71
5.2 L'EROSIONE DEL TERRENO SUPERFICIALE.....	75
5.3 DA TERRA FERTILE A DESERTO.....	77
5.4 L'AVANZAMENTO DEI DESERTI	78
5.5 RISERVE ITTICHE IN ESAURIMENTO.....	80
5.6 LA SCOMPARSA DI PIANTE E ANIMALI	84
6. PREMATURI SEGNALE DI DECLINO	87
6.1 IL NOSTRO MONDO SOCIALMENTE DIVISO.....	88
6.2 NUOVE MINACCE ALLA SALUTE.....	90
6.3 L'ECONOMIA USA E GETTA NON FUNZIONA.....	93
6.4 LA GUERRA DELLE RISORSE.....	95
6.5 FROTTE DI RIFUGIATI AMBIENTALI	98
6.6 I PAESI AL COLLASSO.....	100
7. DEBELLARE LA POVERTA' - STABILIZZARE LA POPOLAZIONE.....	103
7.1 ISTRUZIONE DI BASE PER TUTTI.....	105
7.2 STABILIZZARE LA POPOLAZIONE.....	107

7.3	MIGLIOR SALUTE PER TUTTI	110
7.4	FRENARE L'EPIDEMIA DELL'AIDS	113
7.5	RIDURRE I SUSSIDI ALL'AGRICOLTURA E IL DEBITO	115
7.6	UN BUDGET PER SCONFIGGERE LA POVERTA'	117
8.	RISANARE LA TERRA	119
8.1	PROTEGGERE E RIPRISTINARE LE FORESTE	119
8.2	CONSERVARE E RICOSTITUIRE IL SUOLO	124
8.3	RIPRISTINARE LE RISERVE ITTICHE	126
8.4	PROTEGGERE LA DIVERSITA' VEGETALE E ANIMALE	128
8.5	PIANTARE ALBERI PER CONTRASTARE L'EFFETTO SERRA	129
8.6	IL BUDGET PER RIGENERARE LA TERRA	132
9.	NUTRIRE BENE OTTO MILIARDI DI PERSONE	135
9.1	RIPENSARE LA PRODUTTIVITA' DEI SUOLI	136
9.2	AUMENTARE LA PRODUTTIVITA' IDRICA	138
9.3	PRODURRE PROTEINE IN MANIERA PIU' EFFICIENTE	141
9.4	SCENDERE NELLA CATENA ALIMENTARE	146
9.5	AGIRE SU PIU' FRONTI	147
10.	PROGETTARE CITTA' A MISURA D'UOMO	149
10.1	L'ECOSISTEMA CITTADINO	150
10.2	RIPROGETTARE I TRASPORTI URBANI	152
10.3	IL RISPARMIO IDRICO NELLA CITTA'	156
10.4	COLTIVARE IN CITTA'	159
10.5	RISANARE LE BARACCOPOLI	161
10.6	CITTA' PENSATE PER LE PERSONE	162
11.	MIGLIORARE L'EFFICIENZA ENERGETICA	165
11.1	LA MESSA AL BANDO DELLE LAMPADINE AD INCANDESCENZA	167
11.2	APPARECCHIATURE ELETTRICHE ENERGETICAMENTE EFFICIENTI	169
11.3	MIGLIORARE L'EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI	171
11.4	RIORGANIZZARE IL SISTEMA DEI TRASPORTI	174
11.5	UN'ECONOMIA BASATA SU NUOVI MATERIALI	178
11.6	LE POTENZIALITA' DEL RISPARMIO ENERGETICO	183
12.	PASSARE ALLE ENERGIE RINNOVABILI	184
12.1	IMBRIGLIARE IL VENTO	185
12.2	AUTOMOBILI IBRIDE SPINTE DA ENERGIA DI ORIGINE EOLICA	189
12.3	CELLE FOTOVOLTAICHE E COLLETTORI SOLARI TERMICI	191
12.4	ENERGIA DALLA TERRA	196
12.5	BIOMASSE	198
12.6	ENERGIA DAI FIUMI, DALLE MAREE E DALLE ONDE	200
12.7	L'ECONOMIA ENERGETICA PLANETARIA NEL 2020	202
13.	LA GRANDE MOBILITAZIONE	203
13.1	RIDISTRIBUIRE IMPOSTE E AGEVOLAZIONI	205
13.2	LE MISURE DI STABILIZZAZIONE DEL CLIMA	209
13.3	UNA RISPOSTA AGLI STATI IN FALLIMENTO	212
13.4	UNA MOBILITAZIONE DA TEMPO DI GUERRA	214
13.5	MOBILITARSI PER SALVARE LA CIVILTA'	215
13.6	QUEL CHE POSSIAMO FARE ANCHE NOI	219
	RINGRAZIAMENTI	220

PREFAZIONE di Lester Brown

Quando Elizabeth Kolbert intervistò l'analista energetico Amory Lovins, per scrivere un articolo su di lui sul *New Yorker*, gli fece una domanda su cosa significasse pensare al di fuori degli schemi. Lovins rispose: "Non ci sono schemi". Non ci sono schemi. Questo è lo spirito di Piano B. Forse la differenza più significativa fra il *Piano B 2.0* e il *Piano B 3.0* è la modifica del sottotitolo "Una strategia di pronto soccorso per la Terra" nel più semplice "Mobilitarsi per salvare la civiltà". Quello nuovo meglio rispecchia la dimensione della sfida che abbiamo di fronte e la rapidità di cui abbiamo bisogno per riuscire a fronteggiarla. È il mondo che sta cambiando velocemente. Quando il *Piano B 2.0* fu pubblicato, due anni fa, i dati sulla fusione dei ghiacci polari erano preoccupanti. Ora sono terrificanti. Due anni fa sapevamo che esistevano un certo numero di stati sull'orlo della bancarotta. Ora sappiamo che quel numero sta aumentando di anno in anno. Gli stati che falliscono sono il segno di una civiltà allo sbando. Due anni fa cominciava a essere evidente che il potenziale dell'espansione della produzione petrolifera era di molto inferiore alle stime ufficiali. Ora sappiamo che il picco del petrolio potrebbe essere alle porte. Due anni fa il petrolio costava 50 dollari al barile. Alla fine del 2007, mentre stavamo ultimando questo libro, aveva superato i 90 dollari. Nel *Piano B 2.0*, ipotizzavamo che continuando a costruire distillerie di etanolo per trasformare i cereali in combustibile per le auto, il loro prezzo sarebbe balzato fino a raggiungere l'equivalente del prezzo del petrolio. Ora che gli Stati Uniti hanno sufficienti distillerie per convertire un quinto del loro raccolto di cereali in combustibile per automobili, sta succedendo esattamente questo. I prezzi del mais sono quasi raddoppiati, i prezzi del grano sono più che raddoppiati. Due anni fa avevamo riportato che in cinque degli ultimi sei anni, la produzione mondiale di cereali era stata insufficiente a soddisfare i consumi. Oggi constatiamo che questo è avvenuto in sette degli ultimi otto anni e le riserve mondiali di cereali stanno raggiungendo i minimi storici. Poiché il carico dei problemi irrisolti aumenta, compresa la costante e rapida crescita della popolazione, l'estensione delle aree con carenza idrica, la deforestazione,

l'erosione del suolo e la desertificazione, i governi più deboli crollano sotto questo peso crescente. Se non riusciremo a invertire questi fenomeni, non potremo più fermare la moltiplicazione di stati fallimentari. Alcune delle tendenze emergenti più recenti – come il declino della produzione mondiale del petrolio, le conseguenze del riscaldamento globale e l'aumento dei prezzi dei generi alimentari – potrebbero spingere a un punto di rottura anche gli stati più ricchi. Sul fronte economico, la Cina ha superato gli Stati Uniti nel consumo di risorse primarie. Attorno al 2030, quando secondo le proiezioni il reddito medio della sua popolazione raggiungerà quello attuale degli Stati Uniti, la Cina consumerà il doppio della quantità di carta prodotta attualmente nel mondo. Se nel 2030 1,46 miliardi di abitanti avranno tre auto ogni quattro persone, nello stile americano, in Cina ci saranno 1,1 miliardi di auto che consumeranno 98 milioni di barili di petrolio al giorno, una quantità molto al di sopra dell'attuale produzione mondiale. Il modello economico occidentale – basato sui combustibili fossili, centrato sull'automobile e sull'usa e getta – non potrà funzionare per la Cina. Se non funziona per la Cina, non funzionerà per l'India e altri 3 miliardi di persone dei paesi in via di sviluppo che stanno anch'essi inseguendo il "sogno americano". In un'economia mondiale sempre più integrata, nella quale tutti dipendiamo dallo stesso grano, petrolio, acciaio, questo modello non funzionerà neanche per i paesi industrializzati. La nostra sfida generazionale consiste nel costruire una nuova economia, prevalentemente alimentata da fonti energetiche rinnovabili, con un sistema di trasporti estremamente differenziato e che riusi e ricicli tutto. Ed è necessario farlo a una velocità senza precedenti. Perpetuare il sistema economico attuale, che sta distruggendo i propri ecosistemi di supporto e spianando la via a pericolosi cambiamenti climatici non è più un'opzione percorribile. È giunta l'ora del Piano B. Ci sono quattro obiettivi prioritari nel *Piano B 3.0*: stabilizzare il clima, stabilizzare la popolazione, estirpare la povertà e ripristinare gli ecosistemi terrestri. Al centro dei meccanismi di stabilizzazione del clima vi è un piano dettagliato per ridurre le emissioni di anidride carbonica dell'80% entro il 2020 al fine di ridurre ai minimi termini l'innalzamento della temperatura globale. L'iniziativa sul clima ha tre componenti: aumentare

l'efficienza energetica, sviluppare le fonti rinnovabili di energia ed espandere la copertura forestale terrestre mettendo al bando la deforestazione e piantando nello stesso tempo milioni di alberi per sequestrare la CO₂.

Siamo in gara fra i disastri naturali incombenti e i nostri sistemi politici. Possiamo disattivare le centrali a carbone prima che lo scioglimento dei ghiacci della Groenlandia divenga irreversibile? Possiamo convogliare la volontà politica per porre fine alla deforestazione dell'Amazzonia prima che la sua vulnerabilità agli incendi raggiunga il punto di non ritorno? Possiamo aiutare gli stati a stabilizzare la popolazione prima che vadano in rovina? Gli Stati Uniti sembrano avvicinarsi a un punto di svolta politica a mano a mano che si consolida l'opposizione alla costruzione di nuove centrali a carbone. Una campagna nazionale diffusasi velocemente ha portato diversi stati, inclusa la California, il Texas, la Florida, il Kansas e il Minnesota, a rifiutare i permessi di costruzione o quanto meno a introdurre delle restrizioni. Con un movimento come questo in crescita, potrebbe essere solo una questione di tempo vederlo espandersi e pretendere anche la dismissione delle attuali centrali. La domanda è: accadrà in tempo per evitare pericolosi cambiamenti climatici? Nel *Piano B 2.0* parlavamo dell'enorme potenzialità delle fonti energetiche rinnovabili, specialmente dell'energia eolica. Da allora abbiamo visto proposte di progetti per generare elettricità da fonti come questa in una scala mai vista per le centrali basate su fonti fossili. Per esempio lo stato del Texas sta coordinando un vasto progetto di espansione di generatori eolici che saranno in grado di raccogliere fino a 23.000 megawatt di energia elettrica di nuova produzione, una quantità pari a quella prodotta da 23 centrali a carbone. Due anni fa, il concetto di automobili ibride plug-in con motore a benzina ed elettrico era poco più di un'idea. Oggi cinque produttori leader di automobili si stanno orientando verso il mercato delle ibride, con i primi modelli di auto a plug-in previsti per il 2010. Disponiamo delle tecnologie per ristrutturare l'economia energetica mondiale e per stabilizzare il clima. La sfida ora è costruire la volontà politica di attuarle. Salvare la civiltà non è uno sport da spettatori. Ciascuno di noi ha un suo ruolo chiave da giocare. Quando, quattro anni fa, abbiamo pubblicato il *Piano B* nella sua versione originale, abbiamo notato che 600 persone

ordinarono una copia del libro e poi ne ordinarono nuovamente altre 5, 10, 20, 50 per distribuirle agli amici, colleghi e a leader politici o opinionisti. Con il *Piano B 2.0* è balzato a 1.500 il numero di persone e associazioni che hanno ordinato e distribuito grossi quantitativi di copie. Noi chiamiamo questi distributori la nostra squadra del Piano B. Ted Turner, che ha distribuito circa 3.600 copie a capi di stato, ministri, ai 500 della lista di *Fortune*, al Congresso e a 672 miliardari di tutto il mondo, è stato designato capitano della squadra del Piano B.

Per concludere, non c'è nulla di sacro nel Piano B. È il nostro più grande sforzo per progettare un'alternativa all'attuale economia, alternativa che speriamo possa aiutare a salvare la nostra civiltà. Se qualcuno ha un piano migliore, lo accoglieremo. Il mondo ha bisogno del miglior piano possibile.

Lester Brown

Earth Policy Institute 1350 Connecticut Ave. NW Suite 403 Washington, DC
20036

Tel: (202) 496-9290 Fax: (202) 496-9325 E-mail: epi@earthpolicy.org

Web: www.earthpolicy.org

1. L'INGRESSO IN UN MONDO NUOVO

Verso la fine dell'estate 2007, sono giunte a un ritmo frenetico le notizie relative all'accelerazione dello scioglimento dei ghiacci. Agli inizi di settembre, il giornale londinese *The Guardian* ha scritto: "Quest'estate la calotta artica si è ridotta a un ritmo senza precedenti e lo spessore della banchisa polare è ai minimi storici". Gli esperti sono rimasti sbalorditi dalla fusione in una sola settimana di un'area ghiacciata pari a quasi due volte l'estensione della Gran Bretagna.¹

Mark Serreze, un vecchio studioso del Polo Artico, membro dell'U.S. National Snow and Ice Data Center ha detto: "È incredibile. Se mi aveste chiesto un paio di anni fa quando il Polo Artico si sarebbe completamente fuso, avrei risposto nel 2100, forse nel 2070. Ma ora penso che il 2030 sia una stima ragionevole".²

Alcuni giorni dopo, *The Guardian*, citando un convegno tenutosi a Ilulissat in Groenlandia, ha riportato che la calotta di ghiaccio della Groenlandia si sta fondendo così velocemente da causare scosse telluriche quando pezzi di ghiaccio, del peso di parecchi miliardi di tonnellate, si staccano dalla calotta glaciale e scivolano in mare. Robert Corell, presidente dell'Arctic Climate Impact Assessment, ha affermato che "stiamo assistendo a una massiccia accelerazione della velocità con la quale questi ghiacciai si stanno spostando in mare. Il ghiaccio si sta muovendo a due metri all'ora su un fronte di cinque chilometri di lunghezza e di 1.500 metri di profondità".³

Corell ha raccontato di aver visto, mentre volava sul ghiacciaio di Ilussat, "giganteschi mulinelli nei quali sprofondavano vorticosamente enormi masse di acqua ghiacciata". Il ghiaccio, diventando acqua, lubrifica la superficie tra il ghiacciaio e la terra sottostante, permettendo a quest'ultimo di scivolare più velocemente nel mare. Veli Kallio, uno scienziato finlandese che ha condotto l'analisi dei terremoti, afferma che questi sono una novità nel nord-est della Groenlandia e hanno dimostrato la possibilità che l'intero manto di ghiaccio si frantumi e collassi.⁴

Corell ha sottolineato che l'innalzamento del livello del mare dai 18 ai 59 centimetri, previsto per questo secolo dall'Intergovernmental Panel on Climate Change, è basato su dati vecchi di due anni e ha comunicato che alcuni scienziati ritengono che si possano raggiungere anche i due metri.⁵

Verso la fine di agosto, una nota dell'agenzia Reuters ha riportato: "Uno dei massimi esperti afferma che la fusione del ghiaccio antartico sta superando le stime dell'U.N. Climate Panel e potrebbe nel peggiore dei casi innalzare il livello dei mari di tutto il mondo di due metri entro il 2100". Il presidente del British Antarctic Survey, Chris Rapley, ha detto: "Il ghiaccio si sta muovendo più velocemente, sia in Groenlandia che in Antartide, di quanto i glaciologi credevano potesse accadere".⁶

Parecchi mesi prima, alcuni scienziati hanno segnalato che il ghiacciaio di Gangotri, la principale fonte d'acqua del Gange, si sta fondendo a una tale

velocità che potrebbe sparire completamente nel corso dei prossimi decenni. Il Gange potrebbe diventare un fiume stagionale, che scorre solo durante la stagione dei monsoni.⁷

I ghiacciai dell'altopiano del Tibet nella provincia cinese di Qinghai, che alimentano il Fiume Giallo e lo Yangtze, si riducono del 7% ogni anno. Yao Tandong, uno dei maggiori esperti glaciologi cinesi, è convinto che con questo ritmo i due terzi di questi ghiacciai potrebbero scomparire entro il 2060.⁸

I ghiacciai della catena dell'Himalaya e dell'altopiano del Tibet-Qinghai alimentano la maggior parte dei fiumi in Asia, inclusi l'Indo, il Gange, il Mekong, lo Yangtze e il Fiume Giallo. L'acqua di questi fiumi permette l'irrigazione dei campi di riso e di frumento della regione. L'uomo sta oltrepasando confini naturali che non è in grado di vedere e viola i limiti in modo irreversibile, senza accorgersene. La natura governa il tempo, ma noi non riusciamo a vederne l'orologio. Tra gli altri fenomeni ambientali che minacciano il nostro futuro troviamo: la riduzione delle foreste, l'espansione dei deserti, le falde acquifere in calo, il collasso delle riserve ittiche, l'estinzione di specie animali e l'aumento delle temperature. L'incremento delle temperature è responsabile di ondate termiche che comportano devastazione dei raccolti, tempeste con maggiori danni, siccità più intensa, più incendi in boschi e foreste e ovviamente la fusione dei ghiacci. Anche solamente dal ritmo dello scioglimento dei ghiacci possiamo affermare che la nostra civiltà è in pericolo. Se la calotta artica della Groenlandia si dovesse fondere, il livello dei mari salirebbe di sette metri. Se la coltre glaciale dell'Antartico occidentale si dovesse frantumare, e molti scienziati pensano che ciò possa accadere ancor prima che in Groenlandia, questo comporterebbe altri cinque metri di crescita del livello dei mari, per un totale di 12 metri.⁹

L'International Institute for Environment and Development ha analizzato i possibili effetti di un innalzamento di dieci metri. Il loro studio del 2007 prevede più di 600 milioni di profughi come conseguenza dell'innalzamento dei mari. Più gente di quella che attualmente vive negli Stati Uniti e nell'Europa occidentale sarebbe costretta a migrare nell'entroterra per sfuggire all'innalzamento delle acque.¹⁰

Ora, mentre stiamo riconoscendo in ritardo questi fenomeni e la necessità di invertirne la direzione, siamo stretti con i tempi. Siamo in gara tra il momento del non-ritorno del sistema naturale terrestre e quello del sistema politico. Quale cadrà per primo? Raggiungeremo il punto nel quale la fusione dei ghiacci della Groenlandia sarà irreversibile? Oppure opteremo abbastanza rapidamente per la dismissione delle centrali elettriche a carbone in modo da scongiurare l'intero scioglimento dei ghiacci? L'aumento della temperatura fino al punto di fusione delle calotte glaciali e dei ghiacciai di tutto il pianeta è solo uno dei tanti fenomeni ambientali cruciali che necessitano della nostra attenzione. Mentre la temperatura della Terra è in crescita, le falde acquifere calano in tutti i continenti. In questo caso la sfida consiste nel migliorare l'efficienza nell'utilizzo delle risorse idriche e nello stabilizzare l'incremento demografico della popolazione prima che la scarsità dell'acqua diventi un problema che mette a rischio la sopravvivenza.¹¹

L'aumento della popolazione, che contribuisce ai problemi elencati finora, ha anch'esso il suo punto di non ritorno. Molti paesi si sono sviluppati economicamente in maniera sufficiente da poter ridurre drasticamente la mortalità, ma non abbastanza per contenere la fertilità. Questi paesi si trovano pertanto prigionieri in una trappola demografica: la rapida crescita della popolazione è causa di povertà e la povertà porta come conseguenza l'aumento delle nascite. In tale situazione prima o poi queste nazioni andranno in crisi. O troveranno il modo per interrompere questo circolo vizioso o crolleranno. Negli ultimi decenni, il mondo ha accumulato un numero crescente di problemi irrisolti. Per le tensioni che ne conseguono, i governi più deboli stanno cominciando a cedere, avviandosi a entrare nel novero di quelli comunemente definiti come paesi in via di regresso. I paesi in via di regresso sono il primo segno di una civiltà in declino. Le nazioni in cima alla lunga lista degli stati in decadenza non sono una sorpresa: comprendono l'Iraq, il Sudan, la Somalia, il Ciad, l'Afghanistan, la Repubblica Democratica del Congo e Haiti. La lista si allunga ogni anno e comporta una domanda inquietante: quante nazioni crolleranno prima che fallisca la civiltà stessa? Nessuno conosce la risposta, ma è una domanda che dobbiamo porci.¹²

1.1 IL GRANDE FLOP DEL MERCATO

Quando Nicholas Stern, ex economista capo della Banca Mondiale, alla fine del 2006 ha pubblicato il suo innovativo studio sull'impatto economico dei cambiamenti climatici, ha parlato di un imponente fallimento del mercato. Egli si riferiva alla mancata valutazione dei costi dei cambiamenti climatici causati dall'uso dei combustibili fossili. Questi costi sarebbero nell'ordine di grandezza di migliaia di miliardi di dollari. Appare enorme la differenza tra i prezzi di mercato dei combustibili fossili e i prezzi che invece tengono anche conto dei costi ambientali per la società.¹³

Le radici di questo dilemma affondano nella crescita smisurata delle attività umane nell'ultimo secolo. A partire dal 1900 l'economia mondiale si è moltiplicata per 20, mentre la popolazione mondiale è cresciuta di 4 volte. Sebbene nel 1900 ci fossero luoghi in cui la domanda superava la capacità offerta dalla naturale produzione locale, questo certo non avveniva su scala globale. C'erano casi di deforestazione, ma il sovrasfruttamento delle falde idriche era praticamente impercettibile, la pesca praticata in maniera insostenibile era infrequente e le emissioni di gas serra così esigue da non comportare effetti percettibili rispetto al clima. I costi indiretti di questi eccessi dei primi tempi sono stati sottovalutati.¹⁴

Ora, in un sistema economico vasto come quello attuale, i costi reali conseguenti all'utilizzo del carbone (inquinamento atmosferico, piogge acide, devastazione degli ecosistemi e alterazione del clima) possono eccedere i costi diretti, legati solamente alla sua estrazione e trasporto. Come risultato del non aver tenuto conto fin dall'inizio dei costi indiretti, il mercato non ha valutato l'importanza di molti beni e servizi, e ciò ha procurato una distorsione dell'economia.¹⁵

In quanto "decisori economici" – che si sia consumatori, pianificatori aziendali, uomini di governo o investitori bancari – dipendiamo tutti dai meccanismi del

mercato nell'indirizzare le nostre scelte. Perché il mercato funzioni senza distorsioni e affinché gli operatori economici possano prendere decisioni su basi reali, è il mercato stesso a doverci fornire le esatte informazioni, includendo il vero costo dei prodotti che andiamo ad acquistare. Poiché invece ci sta passando informazioni solo parziali, noi tutti stiamo prendendo decisioni talmente sbagliate da minacciare la civiltà stessa. Il mercato è per molti versi un meccanismo incredibilmente potente. Riesce a stanziare risorse con un'efficienza tale che nessun sistema di pianificazione centralizzato potrebbe eguagliare, e a mantenersi facilmente in equilibrio tra l'offerta e la domanda. Nonostante ciò è affetto da una debolezza fondamentale, proprio perché non incorpora nei prezzi i costi indiretti della produzione delle merci. Non valutando in modo appropriato le esigenze ambientali, non rispettando la soglia sostenibile dei sistemi naturali e privilegiando il breve termine rispetto al lungo termine, il mercato mostra poco interesse per le generazioni future. Uno dei migliori esempi dell'enorme fallimento del mercato si riscontra negli Usa, dove il prezzo della benzina alla metà del 2007 era di circa 0,8 dollari al litro. In questo prezzo sono compresi solo il costo della ricerca, dell'estrazione, della raffinazione e della distribuzione della benzina alle stazioni di servizio. Non si tiene conto del costo dei cambiamenti climatici, dei sussidi governativi alle industrie petrolifere sotto forma di sgravi fiscali allo sfruttamento del petrolio, del proliferare delle spese militari per garantire l'accesso alle fonti petrolifere nell'instabile situazione politica del Medio Oriente, dei costi sanitari per la cura delle malattie respiratorie causate dall'inquinamento atmosferico.¹⁶

Secondo uno studio condotto dall'International Center for Technology Assessment, questi costi corrispondono a più di 3 dollari per ogni litro di benzina che viene consumato negli Stati Uniti. Se a questi si aggiungesse il costo attuale di 3 dollari per la sola benzina, alla pompa gli automobilisti dovrebbero pagarla oltre 6 dollari. Usare la benzina è in verità molto costoso, ma il mercato, affermandone la convenienza, distorce in maniera grossolana la struttura dell'economia. La sfida che i governi devono affrontare è la ristrutturazione del sistema della tassazione, che dovrà incorporare sistematicamente i costi indiretti di cui sopra, affinché sia certo che il prezzo della benzina rifletta integralmente il suo costo sociale e controbilanciando interventi di questo tipo con una riduzione delle imposte sul reddito da lavoro.¹⁷

Un altro fenomeno di distorsione indotto dal mercato si è reso chiaramente evidente quando in Cina, nell'estate del 1998, la valle del fiume Yangtze, abitata da circa 400 milioni di persone, fu devastata da una delle più terribili inondazioni della storia. I danni ammontarono a 30 miliardi di dollari, un valore superiore a quello dell'annuale raccolta di riso del paese.¹⁸

Dopo svariate settimane di inondazione, il governo di Pechino proibì il taglio degli alberi nel bacino del fiume e giustificò questa disposizione dichiarando che la conservazione degli alberi ha un valore economico tre volte superiore al loro abbattimento: infatti, la prevenzione delle inondazioni garantita dalla presenza delle foreste, ha un valore di gran lunga superiore al legname ricavato dagli alberi.¹⁹

Questo stato di cose presenta occasionali analogie con il mondo delle imprese. Alla fine degli anni '90, la Enron, una società texana del settore energetico, è

comparsa sulla copertina delle riviste economiche più di ogni altra azienda statunitense. Agli inizi del 2001 era una società di straordinario successo, in testa nelle quotazioni di Wall Street, la settima per importanza negli Stati Uniti. Sfortunatamente, quando alla fine dello stesso anno, alcuni revisori di conti indipendenti iniziarono a esaminare attentamente la Enron, scoprirono che la società aveva omesso di includere alcuni costi nei libri contabili. Quando questi vennero calcolati, la Enron perse ogni valore e le sue azioni, che avevano raggiunto una quotazione massima di 90 dollari, furono improvvisamente scambiate per pochi spiccioli. La Enron andò in bancarotta e crollò completamente. La Enron non esiste più.²⁰

Oggi ci stiamo comportando esattamente come la Enron. Omettiamo di mettere in conto alcuni dei costi, ma su una scala molto più vasta. Ci concentriamo su indicatori economici chiave come la crescita economica, lo sviluppo del commercio internazionale e degli investimenti e la situazione appare rassicurante. Ma se includiamo tutti i costi indiretti che il mercato omette quando stabilisce i prezzi, emerge un quadro molto diverso. Se continueremo a non includere i costi indiretti nei libri contabili subiremo la stessa sorte della Enron. Oggi, molto più di prima, abbiamo bisogno di leader politici capaci di vedere il quadro nel suo insieme, che comprendano la relazione tra l'economia e i suoi meccanismi di conservazione ambientale. E dal momento che i principali consiglieri dei governi sono economisti, abbiamo bisogno di economisti in grado di pensare come ecologisti. Purtroppo queste sono figure rare. Ray Anderson, fondatore e presidente dell'Atlanta-based Inter-face, azienda leader mondiale nella fabbricazione di tappeti industriali, è particolarmente critico sul modello economico che viene insegnato in molte università: "Noi continuiamo a insegnare agli studenti di economia ad aver fiducia nella 'mano invisibile' del mercato, quando la mano invisibile è chiaramente cieca di fronte ai costi indiretti e tratta gli aiuti massicci (del tipo guerre per proteggere il petrolio delle compagnie petrolifere) come se fossero sussidi dovuti. Davvero possiamo affidarci a questa mano cieca per stanziare le risorse in modo razionale?".²¹

1.2 AMBIENTE E CIVILTÀ'

Per comprendere l'attuale dilemma ambientale, può tornare utile dare uno sguardo alla storia delle civiltà che si sono già trovate ad affrontare problemi affini. La civiltà degli inizi del XXI secolo non è stata la prima a confrontarsi con problemi ambientali responsabili di un declino economico. La questione è come potremmo reagire. Come Jared Diamond puntualizza nel suo libro *Collasso*, è già accaduto che alcune civiltà in passato siano state alle prese con problemi ambientali e siano state in grado di riprendere la giusta rotta in tempo per evitare la propria decadenza e fine. Sei secoli fa, per esempio, gli islandesi realizzarono che l'eccessivo sfruttamento dei pascoli erbosi sugli altopiani della regione stava causando una grave perdita di terreno. Piuttosto che affrontare un declino economico, gli allevatori si accordarono tra loro per calcolare quante pecore gli altopiani potessero sostenere e poi distribuirono le quote tra di loro così da preservare i loro pascoli. Gli islandesi compresero le conseguenze dell'abuso del pascolo e ridussero il numero delle pecore a un livello

sostenibile. La loro produzione e l'ottima industria della lana continuano a prosperare a tutt'oggi.²²

Non tutte le società si sono comportate saggiamente come quella islandese. La civiltà sumera del IV millennio a.C. aveva sopravanzato ogni altra società precedente. Il suo ingegnoso sistema di irrigazione aveva permesso l'aumento della produzione agricola, e il fatto di disporre di un surplus di cibo aveva promosso il formarsi delle prime città. Il controllo del sistema irrigativo sumero richiedeva una sofisticata organizzazione sociale. I Sumeri fondarono le prime città e la prima lingua scritta: la scrittura cuneiforme.²³

Da ogni punto di vista fu una straordinaria civiltà, ma c'era un "difetto di sostenibilità ambientale" nel progetto del loro sistema di irrigazione, che rischiava di compromettere l'approvvigionamento alimentare. L'acqua veniva accumulata nelle dighe costruite sull'Eufrate, e poi deviata per gravità verso i terreni tramite una rete di canali. Come succede nella maggior parte dei sistemi di irrigazione, una parte di acqua filtrava verso il basso. Ma in questa regione, dove il drenaggio sotterraneo era scarso, il livello delle falde acquifere si innalzò rapidamente. E non appena l'acqua raggiunse un livello di pochi centimetri dalla superficie del terreno, iniziò a evaporare lasciando un deposito di sali minerali sul suolo. Con l'andare del tempo, l'accumulo di sale sui terreni ha portato a una diminuzione del rendimento agricolo.²⁴

Mentre il sale si accumulava e il rendimento dei terreni diminuiva, i Sumeri passarono alla coltivazione dell'orzo, una coltura che tollera meglio la salinità. Questa scelta posticipò il declino della civiltà sumera, che si può dire abbia curato il sintomo, non la causa, della riduzione del rendimento dei raccolti. Infatti poiché la concentrazione di sali minerali continuava comunque a crescere, anche la produzione dell'orzo diminuì. Alla fine fu proprio la diminuzione nell'approvvigionamento di cibo a mettere sotto scacco questa unica e grande civiltà. Come crollò la produttività delle terre, così declinò la civiltà.²⁵

L'archeologo Robert McC. Adams ha studiato il sito degli antichi Sumeri della piana fluviale centrale dell'Eufrate, un'area vuota e desolata attualmente al di fuori dai confini delle terre coltivate. Egli descrive come "l'ammasso di dune, gli argini di canali da tempo in disuso e gli accumuli sparsi di macerie del precedente insediamento diano solo una prospettiva falsata. La vegetazione è rada e in molte aree quasi interamente assente... mentre un tempo, qui viveva il nucleo, il cuore della Terra, la più antica civiltà urbana letterata del mondo".²⁶

I Maya sono stati l'equivalente americano di ciò che furono i Sumeri per il vecchio mondo. La civiltà maya si sviluppò nella regione dell'attuale Guatemala dal 250 d.C. fino al suo crollo attorno al 900 d.C. Come i Sumeri, i Maya svilupparono un sistema agricolo sofisticato e altamente produttivo basato su terrazzamenti di terreno circondati da canali per l'approvvigionamento di acqua.²⁷

Pare che anche la decadenza dei Maya fosse la conseguenza di un deficit nell'approvvigionamento alimentare. In questo caso l'agricoltura venne danneggiata dalla deforestazione e dall'erosione del suolo. Forse anche i

cambiamenti climatici potrebbero aver influito in qualche modo. La scarsità di cibo sembra abbia scatenato conflitti tra le varie città maya, in lotta tra loro per ottenere qualcosa da mangiare. Oggi questa regione è coperta dalla giungla, riconquistata dalla natura.²⁸

Gli islandesi sono riusciti a sbrogliare per via politica un nodo cruciale e hanno avuto la possibilità di accordarsi per limitare l'uso dei pascoli prima che il deterioramento delle praterie raggiungesse un punto di non ritorno. I Sumeri e i Maya hanno fallito nel fare altrettanto. I tempi dei ritmi naturali non perdonano. Attualmente il nostro progresso e i nostri problemi derivano dallo straordinario sviluppo che ha avuto l'economia mondiale nel corso dell'ultimo secolo. La crescita economica annuale, un tempo calcolata in miliardi di dollari, oggi viene misurata in migliaia di miliardi. Ad esempio, l'aumento di offerta di merci e servizi intervenuta nel corso del solo 2007 è stata superiore alla produzione economica complessiva dell'anno 1900.²⁹

Mentre l'economia cresce a un ritmo esponenziale, le capacità naturali della Terra, come la sua possibilità di fornirci acqua dolce, prodotti provenienti dalle foreste e cibo dal mare, non possono essere incrementati. In uno studio pubblicato nel 2002 dalla U.S. National Academy of Sciences, un team di scienziati guidato da Mathis Wackernagel concluse che le richieste totali rivolte dall'uomo alla natura hanno superato per la prima volta le capacità di rigenerazione del pianeta intorno al 1980. Oggi si stima che la domanda globale verso i sistemi naturali ecceda la loro possibilità di rendimento sostenibile di circa il 25%. Questo significa che stiamo soddisfacendo le necessità del momento consumando le riserve di beni naturali, preparando quindi il terreno prima al nostro declino e poi al collasso.³⁰

Nella nostra moderna civiltà altamente tecnologizzata, è facile dimenticare che l'economia – in verità la nostra stessa esistenza – dipende interamente dai sistemi naturali e dalle risorse del pianeta. Dipendiamo, ad esempio, dal sistema climatico globale per la presenza di un ambiente compatibile con l'agricoltura, dal ciclo idrico per la disponibilità di acqua fresca e da processi geologici di lunga durata per la trasformazione delle rocce in terreni che hanno reso la Terra un pianeta biologicamente produttivo. Attualmente è talmente grande il numero di persone che esercita richieste sui sistemi naturali da superare la loro capacità di dare risposta a queste esigenze. Le foreste della Terra si stanno riducendo. Ogni anno l'eccessivo sfruttamento dei pascoli trasforma vaste aree verdi in deserto. L'estrazione di acqua dal sottosuolo eccede il naturale ricarico in quei paesi che ospitano la metà della popolazione mondiale, lasciando molte persone senza acqua mano a mano che si seccano i pozzi.³¹

Ognuno di noi dipende dai prodotti e servizi messi a disposizione dall'ecosistema naturale del pianeta, dalle foreste alle zone umide, dalle barriere coralline ai pascoli. Questo ecosistema provvede a purificare l'acqua, all'impollinazione, al sequestro della CO₂, al controllo delle inondazioni e alla conservazione del terreno. Uno studio di quattro anni sull'ecosistema Terra condotto da 1.360 scienziati, il *Millennium Ecosystem Assessment*, è giunto alla conclusione che dei 24 ecosistemi fondamentali, ben 15 si stanno degradando o sono sfruttati oltre i loro limiti. Ad esempio, tre quarti delle riserve di pesca,

una fondamentale fonte di proteine nell'alimentazione umana, sono state portate all'esaurimento o quasi, e molte sono vicine al collasso.³²

Le foreste pluviali tropicali, come la foresta amazzonica, sono un altro ecosistema sottoposto a severo stress. Finora circa il 20% della foresta pluviale è scomparso per essere sostituito da pascoli destinati all'allevamento di bestiame o da terreni adibiti alla coltivazione della soia. Un altro 22% è stato diradato dal disboscamento e dalla costruzione di strade, consentendo così alla luce solare di raggiungere il pavimento della foresta che ne ha causato il prosciugamento e la trasformazione in sterpaglia. Arrivata a questo punto la foresta pluviale perde la caratteristica resistenza al calore e prende fuoco facilmente se raggiunta da fulmini temporaleschi.³³

Gli scienziati ritengono che se la metà dell'Amazzonia dovesse essere abbattuta del tutto o diradata, questo potrebbe rappresentare un punto di non ritorno, superato il quale la foresta pluviale potrebbe divenire irrecuperabile con ripercussioni su scala globale. Lo studioso di ecologia amazzonica Philip Fearnside afferma che "per ogni albero che cade, aumenta la probabilità che venga raggiunto il punto di non ritorno". Geoffrey Lean sul giornale *The Independent*, ricapitolando i risultati di un simposio sull'Amazzonia, sostiene che le alternative a una foresta pluviale in Amazzonia sarebbero "nel migliore dei casi un'arida savana, un deserto nel peggiore".³⁴

Daniel Nepstad, un ricercatore del Woods Hole Research Center, esperto conoscitore del tema Amazzonia, vede un futuro di incendi colossali che spazzeranno via una foresta inaridita. Lo scienziato ha anche fatto notare che il carbonio immagazzinato negli alberi della foresta amazzonica corrisponde alle emissioni di carbonio immesse nell'atmosfera in circa 15 anni di attività umane. Se raggiungessimo questo punto di stravolgimento innescheremmo ulteriori ripercussioni climatiche, un altro passo avanti nel suggellare il nostro destino al fallimento della civiltà.³⁵

Le pressioni eccessive su una risorsa specifica di solito prendono il via in alcuni paesi e poi lentamente si diffondono altrove. La Nigeria e le Filippine, un tempo forti esportatori di prodotti forestali, oggi ne sono diventati importatori. La Thailandia, oggi abbondantemente deforestata, ha proibito l'abbattimento degli alberi. Così ha fatto la Cina, che si sta rivolgendo alla Siberia e ai pochi paesi che possiedono ancora foreste nel sud-est asiatico, come Myanmar e Papua Nuova Guinea, per rifornirsi del legname di cui ha bisogno.³⁶

La situazione è simile anche per le riserve ittiche. Inizialmente soltanto alcune erano sovrasfruttate, principalmente nel Mare del Nord, al largo della costa orientale del Nord America, e oltre la costa dell'Asia orientale. Attualmente con flotte di pescherecci formate da navi attrezzate delle più moderne tecnologie e abilitate alla lavorazione industriale del pesce a bordo, pescare oltre il dovuto è la norma, non l'eccezione. In mancanza di provvedimenti, i sintomi di esaurimento delle riserve ittiche culmineranno nel collasso. In alcuni casi, come per la pesca del merluzzo al largo della costa di Terranova e per la pesca atlantica del tonno, potrebbe non essere possibile alcun recupero. Anche l'industria della pesca cilena del branzino nell'oceano del Sud e quella dello storione nel Mar Caspio potrebbero essere vicine a un punto di non ritorno.³⁷

A causa del prosciugarsi dei pozzi, dei pascoli ridotti a deserto e dell'erosione dei terreni, i popoli sono costretti a migrare altrove, all'interno del proprio stato o oltreoconfine. Via via che le capacità naturali della Terra vengono superate a livello locale, il declino economico genera un flusso di profughi "ambientali". Se da un lato, la costante erosione dei meccanismi ambientali di sostenibilità economica ha convinto ecologisti, scienziati naturalisti della necessità di ristrutturare il sistema economico globale, dall'altro lato molti ancora non ne sono convinti. Forse ciò che sta accadendo in Cina può aiutarli a cambiare opinione.

1.3 CINA: PERCHE' IL SISTEMA ECONOMICO ATTUALE E' DESTINATO A FALLIRE

Da sempre diciamo che gli Stati Uniti, con il 5% della popolazione mondiale, consumano un terzo o più delle risorse del pianeta. Se questo era vero in passato, oggi non lo è più. Oggi la Cina consuma più risorse degli Stati Uniti.³⁸ A eccezione del petrolio, di cui gli Usa, sebbene di stretta misura, sono il maggiore consumatore mondiale, la Cina consuma quantità maggiori di prodotti chiave quali cereali, carne, petrolio, carbone e acciaio. Il consumo cinese di cereali è di un terzo maggiore rispetto agli Stati Uniti, quello di carne è quasi doppio e triplo l'utilizzo di acciaio.³⁹

Questi numeri riflettono il consumo nazionale, ma cosa accadrebbe se il livello di consumo pro capite in Cina superasse il livello degli Stati Uniti? Se l'economia cinese rallentasse il suo ritmo di crescita annuo degli ultimi anni dal 10 all'8%, nel 2030 il reddito pro capite in Cina raggiungerebbe il livello odierno degli Stati Uniti.⁴⁰

Se inoltre ipotizziamo che i cinesi spenderanno il loro reddito più o meno come fanno oggi gli statunitensi, potremmo prevedere i loro consumi. Se, per esempio, ogni persona in Cina consumasse carta al ritmo attuale di uno statunitense, nel 2030 l'1,46 miliardi di cinesi avrebbe bisogno del doppio dell'intera produzione mondiale odierna di carta e quindi delle foreste di tutto il mondo.⁴¹

Se assumiamo che nel 2030 ci saranno in Cina tre automobili per ogni quattro persone, come è oggi negli Stati Uniti, allora la Cina dovrebbe ospitare 1,1 miliardi di vetture. Il mondo intero oggi ne conta 860 milioni. Per provvedere alla conseguente necessità di strade, autostrade e aree di parcheggio, la Cina dovrebbe asfaltare un'area grande quanto i territori destinati oggi alla coltivazione del riso.⁴² Entro il 2030 la Cina avrebbe bisogno di 98 milioni di barili di petrolio ogni giorno. Attualmente l'intero pianeta ne produce 85 milioni e potrebbe non essere mai in grado di produrne di più. Così se ne andrebbe la riserva petrolifera mondiale.⁴³

Quello che accade ci sta insegnando che il modello economico occidentale, basato sul combustibile fossile, centrato sull'automobile e sull'economia consumistica, non potrà funzionare in Cina. E se non funziona per la Cina, non può funzionare per l'India, che entro il 2030 potrebbe avere una popolazione superiore a quella della Cina. E non funzionerà per gli altri tre miliardi di persone dei paesi in via di sviluppo che stanno inseguendo "il sogno americano". Pertanto, in una crescente economia globalizzata, nella quale noi

tutti dipendiamo da grano, petrolio, e acciaio, il modello economico occidentale non può funzionare a lungo per tutti i paesi industrializzati.⁴⁴

La sfida di cambiamento per la nostra generazione è di riuscire a creare una nuova economia, che sia alimentata soprattutto da fonti di energia rinnovabile, che preveda sistemi di trasporto diversificati, e che riutilizzi e ricicli ogni cosa. Abbiamo la tecnologia per creare questo nuovo modello economico, che ci consentirebbe di rendere sostenibile il progresso. Riusciremo a farlo abbastanza velocemente da evitare il crollo dei sistemi sociali

1.4 TENSIONI IN AUMENTO, NAZIONI ALLO SFASCIO

Gli stati crollano quando ai loro governi sfugge di mano il controllo di parte o di tutto il loro territorio e non riescono ad assicurare la sicurezza del loro popolo. Quando i governi perdono il controllo del potere, la legge e l'ordine cominciano a disgregarsi. Quando non riescono a provvedere ai servizi basilari come l'educazione scolastica, l'assistenza sanitaria, la sicurezza alimentare, perdono la loro legittimità. Un governo in questa posizione potrebbe non essere più in grado di ricevere entrate sufficienti a finanziare se stesso in modo efficace. La società si può frammentare al punto da perdere la coesione necessaria a prendere decisioni. Uno stato in crisi spesso degenera in una guerra civile. Quando gruppi armati lottano tra loro per la conquista del potere, diventano un pericolo anche per i paesi limitrofi se i conflitti si rovesciano oltre i confini nazionali. In queste condizioni è facile che nascano gruppi terroristici, come in Afghanistan, in Iraq e in Somalia, o che cresca il mercato delle droghe, come in Myanmar o in Afghanistan (che nel 2006 è risultato il fornitore del 92% di oppio nel mondo). Dati i loro sistemi sanitari estremamente carenti, gli stati deboli possono diventare luogo di proliferazione di malattie infettive, come accade in Nigeria per la poliomielite.⁴⁵

Negli stati in crisi, nei quali i governi non hanno più il controllo, il potere viene assunto da altri soggetti. In Afghanistan, ci sono i signori della guerra; in Somalia, i capi tribali; ad Haiti, le gang di strada. I nuovi gruppi di potere possono anche includere circuiti di droga e crimine organizzato. In passato, i governi si sono preoccupati della concentrazione di eccessivo potere in un solo stato, come nella Germania nazista, nel Giappone imperiale e nell'Unione Sovietica. Ma attualmente sono gli stati in caduta a rappresentare la più grande minaccia all'ordine e alla stabilità mondiali. Come scrive la rivista *Foreign Policy*: "I leader mondiali un tempo si occupavano di chi concentrava troppo potere, ora si preoccupano della sua assenza".⁴⁶

La CIA (U.S. Central Intelligence Agency) ha stimato che gli stati in via di fallimento sono attualmente circa venti. La British Government's International Development Arm ha identificato 46 nazioni come "stati fragili". La Banca Mondiale ha puntato la sua attenzione su 35 stati a basso reddito e sotto stress, che vengono definiti anch'essi "stati fragili".⁴⁷

Uno dei più sistematici e continui sforzi intrapresi dal Fund for Peace insieme al Carnegie Endowment for International, è l'analisi degli stati in crisi e di quelli sull'orlo del fallimento, che viene aggiornata annualmente e pubblicata sul numero di luglio-agosto di *Foreign Policy*. Questo inestimabile servizio, che emerge tra le centinaia di fonti informative mondiali, è ricco di analisi sui

cambiamenti in corso nel pianeta e, in senso più vasto, ci aggiorna sulla direzione verso la quale il mondo si sta dirigendo.⁴⁸

In queste analisi, i paesi sono suddivisi secondo 12 indicatori sociali, economici, politici, con un range da 1 a 10. Gli indici per ogni indicatore sono aggregati in un unico indicatore per singolo paese: il *Failed States Index* (Indice di declino delle nazioni). Un valore di 120, il massimo, significa che una società è in declino rispetto a tutti i parametri.⁴⁹

Nel primo elenco pubblicato su *Foreign Policy* – relativo al 2004 e pubblicato nel 2005 – erano sette i paesi che risultavano con un indice superiore a 100. Nel 2005 questa soglia è stata raggiunta da nove stati, che nel 2006 sono diventati 12, quasi il doppio in soli due anni. Questa tendenza di breve periodo è lontana dall'essere definitiva, ma sia l'aumento degli stati vicini all'indice massimo, sia il raddoppio di quelli con indice superiore a 100 suggeriscono che sono in aumento le nazioni in via di fallimento.⁵⁰

La maggior parte dei dieci paesi con l'indice più alto nel 2006 (vedi tabella 1.1) avevano punteggi elevati anche nei due anni precedenti.

Rianalizzando i dati del 2006, il *Foreign Policy* ha notato che “nel 2006 sono emersi pochi segni che ci incoraggino a pensare che il mondo sia in cammino verso maggiore pace e stabilità”. L'unica luce di speranza è rappresentata dal miglioramento della Liberia, che è passata dal nono posto nel 2004, sull'orlo quindi del fallimento, al 27 posto nel 2006. L'elezione nel 2005 di Ellen Johnson-Sirleaf a presidente, dopo anni di tumulti, ha conferito stabilità politica e aumentato le speranze per il futuro del paese.⁵¹

La classifica delle nazioni in declino è strettamente legata a indicatori ambientali e demografici. Tra i 20 paesi più in crisi, 17 hanno avuto una rapida crescita demografica, molti dei quali di oltre il 3% annuo o di venti volte in un secolo. In cinque di questi, le donne hanno in media sette figli a testa: dal punto di vista della transizione demografica, sono caduti nella trappola demografica. E cioè sono progrediti abbastanza velocemente dal punto di vista economico da ridurre il tasso di mortalità, ma non altrettanto rapidamente da creare i termini economici e sociali necessari alla riduzione della fertilità.⁵²

In sei dei 20 principali stati in crisi almeno il 40% della popolazione è sotto i 15 anni. Una così vasta porzione di popolazione giovane preannuncia spesso una successiva tendenza all'instabilità politica. I giovani, in mancanza di opportunità lavorative, frequentemente si demotivano e sono più disponibili a reclutarsi nei movimenti di insurrezione.⁵³

TABELLA 1.1 – TOP 20 DELL'INDICE DI DECLINO DELLE NAZIONI, 2006

Posizione	Paese	Punteggio
1	Sudan	113,7
2	Iraq	111,4
3	Somalia	111,1
4	Zimbabwe	110,1
5	Ciad	108,8
6	Costa d'Avorio	107,3
7	Repubblica Democratica del Congo	105,5
8	Afghanistan	102,3
9	Guinea	101,3
10	Repubblica Centrafricana	101,0
11	Haiti	100,9
12	Pakistan	100,1
13	Corea del Nord	97,7
14	Myanmar	97,0
15	Uganda	96,4
16	Bangladesh	95,9
17	Nigeria	95,6
18	Etiopia	95,3
19	Burundi	95,2
20	Timor Est	94,9

Fonte: Fund for Peace e Carnegie Endowment for International Peace.

Non sorprende che ci sia spesso un legame tra il degrado degli stati in crisi e la distruzione dei sistemi di supporto ambientali. In un certo numero di paesi della lista, compreso il Sudan, la Somalia e Haiti, il disboscamento, il deterioramento dei pascoli e l'erosione del terreno sono diffusi. I paesi con rapida crescita demografica si trovano spesso di fronte a una costante riduzione sia delle terre agricole, sia della disponibilità di acqua pro capite. Superato un certo punto, la rapida crescita demografica, il deterioramento dei sistemi di conservazione ambientale e la povertà si rafforzano a vicenda, e l'instabilità che ne deriva rende difficile attrarre investimenti dall'estero. I programmi di aiuto offerti da altri paesi spesso sono interrotti a causa della perdita di sicurezza che mette a rischio la vita dei soccorritori, costringendoli al ritiro. Questi stati in crisi non sempre riescono a contenere i conflitti all'interno dei confini nazionali. Spesso ne vengono coinvolti i paesi vicini; è ad esempio il caso del genocidio in Ruanda che si è propagato nella Repubblica Democratica del Congo e ha causato negli anni la perdita di circa 3,9 milioni di congolesi. Più di recente, gli eccidi del Darfur si sono diffusi nel Ciad.⁵⁴

Dato che il numero degli stati in crisi aumenta, gestire le numerose emergenze internazionali diventa sempre più difficile. Interventi che potrebbero essere relativamente semplici in un sistema mondiale sano composto di nazioni ben organizzate (ad esempio il controllo delle malattie infettive) possono diventare

difficili o impossibili se è così alto il numero di paesi disgregati. Anche il mantenimento degli scambi internazionali di materie prime potrebbe diventare una sfida. Ad un certo punto, la diffusione dell'instabilità politica potrebbe perturbare il progresso economico globale, il che suggerisce che abbiamo bisogno con urgenza di concentrarci sulle cause del decadimento degli stati.

1.5 IL PUNTO DI NON RITORNO DELLA CIVILTÀ'

Negli ultimi anni vi è stata una crescente attenzione rispetto al raggiungimento di soglie e punti di rottura nei sistemi naturali. Ad esempio, gli scienziati si preoccupano di quando la riduzione della popolazione di una specie in via di estinzione arriverà a un punto tale da renderne impossibile il ripristino. I biologi marini temono il momento nel quale la pratica della pesca senza regole innescherà il collasso di una riserva ittica. Sappiamo che ci sono stati punti di rottura nelle società precedenti alla nostra, oltre i quali sono state sopraffatte dalle forze che le minacciavano. È stato ad esempio il caso dell'accumulo di sali minerali nei canali di irrigazione che ha sopraffatto i Sumeri. I Maya invece sono giunti a un punto in cui l'effetto del taglio di troppi alberi e la relativa perdita degli strati superficiali di terreno, è stato semplicemente al di sopra della loro possibilità di gestire la situazione.⁵⁵

Non è sempre facile prevedere il momento in cui ci si trova di fronte al punto di rottura che porta al declino e al collasso delle società sopraffatte da uno o da più problemi contemporanei. In generale, i paesi economicamente più avanzati sono in grado di affrontare le nuove minacce in modo più efficace dei paesi in via di sviluppo. Per esempio, mentre i governi degli stati industrializzati sono stati in grado di limitare la diffusione dell'Aids al di sotto dell'1% della popolazione adulta, molti stati in via di sviluppo non ci sono riusciti e ora stanno lottando contro un elevato ritmo di diffusione dell'infezione. Ciò è ancora più evidente in alcuni paesi sudafricani, dove il 20% degli adulti ne ha contratto il virus.⁵⁶

Una situazione simile si ha per la crescita demografica. Mentre in quasi tutti i paesi industrializzati, tranne che negli Stati Uniti, la crescita della popolazione si è fermata, continua a essere rapida negli stati africani, mediorientali e nel subcontinente indiano. Quasi tutti i 70 milioni di persone che rappresentano la crescita mondiale annua nascono in paesi nei quali i sistemi naturali di supporto sono molto danneggiati dall'eccessiva pressione demografica, quindi proprio in quelle nazioni che sono meno in grado di sostenerla. In questi paesi sta crescendo il rischio di un collasso strutturale.⁵⁷

Alcune questioni, tuttavia, sembrano superare anche la capacità di gestione dei paesi più avanzati. Sarebbe stato logico aspettarsi che negli stati che per primi si sono resi conto della riduzione delle falde acquifere sotterranee, i governi si fossero adoperati per migliorare l'efficienza del consumo idrico e per stabilizzare la popolazione così da ripristinare lo stato degli acquiferi. Sfortunatamente nessun paese, industrializzato o in via di sviluppo, lo ha fatto. Pakistan e Yemen rappresentano due stati in crisi nei quali il sovrasfruttamento delle falde acquifere e le minacce alla sicurezza delle riserve idriche stanno assumendo dimensioni assai preoccupanti. Sebbene la necessità di ridurre le emissioni di anidride carbonica sia evidente da molto tempo, nessun paese,

industrializzato o in via di sviluppo, è riuscito a diventare carbon neutral, cioè a bilancio zero nelle emissioni. Finora questo traguardo si è rivelato politicamente troppo difficile, anche per le società tecnologicamente più avanzate. L'aumento dei livelli di anidride carbonica in atmosfera rischierà di essere ingestibile per la civiltà del XXI secolo, così come lo è stato l'aumento di sale nel terreno per la civiltà sumera nel 4000 a.C.? Un'altra potenziale grave tensione è rappresentata dall'imminente calo della produzione petrolifera. Nonostante da vent'anni la produzione mondiale di petrolio superi l'individuazione di nuovi giacimenti, solo la Svezia e l'Islanda hanno un programma che alla lontana somigli a un piano per far fronte alla riduzione della fornitura di petrolio.⁵⁸

Questo non vuole essere un elenco di problemi irrisolti, ma si vorrebbe dare un'idea di come il numero stia crescendo. Il rischio è che il loro sommarsi e le loro conseguenze possano travolgere sempre più i governi, comportando il proliferare di stati in crisi e infine il tracollo della civiltà. La sfida consiste nel valutare gli effetti delle tensioni sul sistema globale. Effetti abbastanza evidenti nel campo della sicurezza alimentare, che è stata il punto debole di molte civiltà poi estinte. Molti fattori convergenti stanno rendendo difficile per gli agricoltori di tutto il mondo tenere il passo con la crescita della domanda alimentare. Tra questi c'è il calo delle falde idriche, la crescente conversione di terreni a uso non agricolo, e un maggior numero di eventi climatici estremi come ondate di calore, siccità e alluvioni. Di conseguenza, la produzione globale di cereali è risultata inferiore alla domanda in sette degli ultimi otto anni, facendo scendere il livello mondiale delle scorte cerealicole al livello più basso degli ultimi 34 anni. Tra la fine del 2005 e la fine del 2007 il prezzo del mais è quasi raddoppiato e quello del frumento quasi triplicato.⁵⁹

Proprio quando sembrava che le cose non potessero più peggiorare, gli Stati Uniti, il "paniere" mondiale, ha previsto di raddoppiare la quota di cereali da destinare alla produzione di bioetanolo, dal 16% delle colture nel 2006 al 30% nel 2008. Di fronte a questo enorme incremento nella conversione di cereali in carburante, il prezzo mondiale del grano sta allineandosi al valore del petrolio. Questo infelice sforzo degli Stati Uniti per ridurre la dipendenza dal petrolio ha contribuito a elevare il prezzo dei cereali a livelli mai conosciuti, suscitando un'insicurezza alimentare mondiale senza precedenti. Sulla scia di questo stress, ancora più stati possono entrare in crisi.⁶⁰

La crisi negli stati arriva improvvisamente e spesso in modo inaspettato. Se si guarda alle civiltà del passato si capisce che di frequente è stato un solo trend ambientale a causare la loro scomparsa. Invece oggi i paesi si trovano ad affrontare più trend contemporaneamente, alcuni dei quali si rinforzano a vicenda. Sumeri e Maya erano civiltà locali, isolate dal resto del mondo nella loro crescita e nella loro decadenza. Al contrario, noi possiamo mobilitarci tutti insieme per salvare la nostra civiltà globale, oppure rischiare di diventare tutti potenziali vittime di una sua distruzione.

1.6 IL PIANO B: UN PIANO DI SPERANZA

Il Piano B è impostato in rapporto a ciò che è necessario per salvare la civiltà, e non in rapporto a quello che può essere considerato politicamente realizzabile. Il Piano B non deriva da una particolare disciplina, da un settore o da una serie di assunti. Attuare il Piano B significa intraprendere diverse azioni contemporaneamente: eliminare la povertà, stabilizzare la popolazione e ripristinare gli ecosistemi terrestri. Il Piano prevede il taglio delle emissioni di anidride carbonica dell'80% entro il 2020, attraverso una mobilitazione per aumentare l'efficienza energetica e sfruttare al meglio le fonti di energia rinnovabile. Non conta tanto la sequenza con la quale attuare un ambizioso piano di salvataggio della nostra civiltà, quanto la velocità con la quale realizzarlo. Dobbiamo essere rapidi come fossimo in guerra, riorganizzare l'economia energetica del mondo a un ritmo che ricordi la trasformazione dell'economia industriale degli Stati Uniti nel 1942 dopo l'attacco giapponese di Pearl Harbor. Il passaggio dalla produzione di autoveicoli a quello di aerei, carrarmati e cannoni venne realizzato nel giro di mesi. E uno dei segreti di questo processo straordinariamente rapido è stato il divieto di vendere automobili, che è durato quasi tre anni.⁶¹

Ci troviamo di fronte a una sfida straordinaria, ma c'è da essere ottimisti. Tutti i problemi che dobbiamo affrontare possono essere risolti con le tecnologie esistenti. E quasi tutto ciò che è possibile fare per spostare l'economia mondiale verso un percorso sostenibile è già stato fatto in uno o più paesi. Gli interventi del Piano B prevedono l'utilizzo di tecnologie alternative già presenti sul mercato. Sul fronte energetico, per esempio, un avanzato impianto di turbine eoliche può produrre tanta energia quanto un pozzo petrolifero. Alcuni ingegneri giapponesi hanno ideato un frigorifero che utilizza solo un ottavo di elettricità rispetto a quelli in commercio fino a un decennio fa, ed esistono automobili ibride a benzina ed elettriche che sono due volte più efficienti della media delle vetture.⁶²

Molti paesi stanno portando esempi concreti di applicazione del Piano B. La Danimarca, per esempio, oggi produce il 20% della sua elettricità dal vento e ha pianificato di alzare questa percentuale fino al 50%. Circa 60 milioni di europei oggi ricevono l'energia elettrica domestica da centrali eoliche. Entro la fine del 2007, circa 40 milioni di abitazioni cinesi verranno munite di sistemi solari termici per il riscaldamento dell'acqua a uso domestico. In Islanda quasi il 90% delle abitazioni sono scaldate con energia geotermica. Così facendo, questo paese ha quasi eliminato l'uso del carbone per il riscaldamento.⁶³

Per quanto riguarda il cibo, l'India, impiegando come modello la produzione casearia in piccola scala, che utilizza come fonte alimentare quasi esclusivamente residui di colture, ha più che quadruplicato la sua produzione di latte dal 1970, superando gli Stati Uniti come leader mondiale del settore. Il valore della produzione lattiero-casearia in India oggi supera quello dei raccolti di riso.⁶⁴

Un avanzato sistema di allevamento del pesce in Cina, centrato sulla policoltura della carpa, ne ha fatto il primo paese dove la quantità di pesce allevato supera quella del pescato. Infatti i 32 milioni di tonnellate pro-dotte

dall'itticoltura cinese nel 2005, rappresentano circa un terzo del pesce oceanico pescato in tutto il mondo.⁶⁵

Noi immaginiamo quello che un Piano B potrebbe ottenere su scala mondiale da un caso come quello del rimboschimento delle montagne della Corea del Sud. Un tempo sterilee quasi privo di alberi, il terriorio della Corea del Sud è ora al 65% ricoperto di foreste. Un intervento che ha impedito le inondazioni e l'erosione del suolo, riportando l'equilibrio ambientale e la stabilità alle campagne.⁶⁶ Gli Stati Uniti, che negli ultimi 20 anni sono tornati a utilizzare pratiche di coltivazione quali la messa a riposo dei campi e il *no-till* (vedi capitolo 8), hanno ridotto l'erosione del suolo del 40%. Contemporaneamente, i coltivatori del paese hanno aumentato la produzione di cereali di oltre un quinto.⁶⁷

Alcune delle iniziative più innovative arrivano dalle città. Curitiba, una città brasiliana con un milione di abitanti, ha iniziato a ristrutturare il suo sistema di trasporti nel 1974. Da allora la popolazione è triplicata, ma il livello di traffico è calato del 30%. Amsterdam ha sviluppato un sistema di trasporto urbano alternativo, con il 40% dei percorsi cittadini reso ciclabile. Parigi ha sviluppato un piano di trasporti differenziato che prevede il ruolo fondamentale delle biciclette e intende ridurre il traffico automobilistico del 40%. A Londra per raggiungere lo stesso obiettivo è stata introdotta una ecotassa sulle automobili che entrano in centro.⁶⁸

Non solo sono disponibili nuove tecnologie, ma alcune di queste possono essere combinate tra loro per giungere a risultati del tutto innovativi. Unire l'uso di automobili ibride a benzina ed elettriche a maggiori investimenti in impianti eolici che immettano in rete energia a basso costo, consentirebbe di percorrere quotidianamente maggiori tragitti con mezzi elettrici e a costi sempre più ridotti. In quasi tutto il mondo, la fornitura di energia elettrica domestica da parte di centrali eoliche può sostituire quella prodotta da petrolio importato.⁶⁹

La sfida è quella di dare vita a una nuova economia e di procedere rapidamente, prima di perdere di vista i limiti della natura che il sistema economico comincia a rivelare. Questo capitolo introduttivo è seguito da cinque capitoli che indicano le principali sfide ambientali, demografiche ed economiche che la nostra civiltà si trova a fronteggiare. Seguono poi sette capitoli che delineano il Piano B, il cammino che il mondo ha bisogno di intraprendere e come percorrerlo. La nostra civiltà è in difficoltà in seguito a meccanismi che noi stessi abbiamo avviato. La buona notizia è che già esiste un impegno a invertire la tendenza alla distruzione ambientale. Solo per fare un esempio, all'inizio del 2007 l'Australia ha annunciato che proibirà l'uso delle lampade a incandescenza entro il 2010, sostituendole con lampade compatte a fluorescenza che sfruttano solo un quarto di energia rispetto alle prime. Il Canada ha avviato subito dopo un'iniziativa simile. L'Europa, gli Stati Uniti e la Cina si muoveranno nella stessa direzione. Il mondo dovrebbe procedere a una riduzione del consumo mondiale di energia elettrica di quasi il 12%, consentendo di dismettere 705 centrali elettriche a carbone. Questa iniziativa denominata "Ban the Bulb" potrebbe diventare la prima importante vittoria nella lotta alla stabilizzazione del clima.⁷⁰

Essere coinvolti nella costruzione di questo modello economico nuovo e duraturo è esaltante, come la qualità della vita che ciò comporterà. Potremo respirare aria pulita. Le nostre città saranno meno congestionate, meno rumorose, meno inquinate, e più civili. Un mondo nel quale la crescita demografica si è stabilizzata, le foreste sono in espansione e le emissioni di anidride carbonica in diminuzione, è quindi un mondo possibile.

2. PICCO DEL PETROLIO E SICUREZZA ALIMENTARE

Il XXI è stato il secolo del petrolio. Nel 1900 la produzione mondiale di petrolio si attestava sui 150 milioni di barili annui, mentre nel corso dell'anno 2000 ne sono stati estratti 28 miliardi con un incremento di oltre 180 volte. Quello appena trascorso è il secolo in cui il petrolio ha superato il carbone nel ruolo di principale fonte energetica mondiale.¹

La crescente disponibilità di greggio a buon mercato ha permesso sia l'espandersi massiccio della produzione di cibo e l'esplosione demografica, sia l'urbanizzazione e la mobilità umana. Nel 1900, solo il 13% della popolazione viveva in città. Oggi ben il 50% vive in contesti urbanizzati. Il raccolto mondiale di cereali si è quadruplicato negli ultimi cento anni. La mobilità umana è esplosa con treni, automobili, aeroplani che hanno cominciato a spostare masse di persone a un ritmo e a distanze impensabili agli inizi del 1900.² Viviamo in una civiltà basata sul petrolio, totalmente dipendente da una risorsa la cui disponibilità sarà a breve in fase calante. Sin dal 1981, la quantità annuale di petrolio estratto ha superato quella di nuova scoperta con un divario progressivamente crescente. Nel 2006, la produzione mondiale annuale di petrolio è stata di 31 miliardi di barili, mentre ne sono stati scoperti meno di 9 miliardi. Le riserve mondiali di greggio sono in caduta libera e in diminuzione anno dopo anno.³

Finora sono stati scoperti 2.000 miliardi di barili, dei quali il primo migliaio è già stato consumato, e il rimanente è destinato a essere consumato in tempi brevi. Questi dati mancano però di un elemento fondamentale. Come osserva Michael Klare, i primi mille miliardi di petrolio sono stati facili da estrarre, "petrolio che si trovava sulle coste o in prossimità di esse; vicino alla superficie o concentrato in grandi giacimenti; estratto insomma in luoghi ospitali, sicuri e facili da raggiungere". La rimanente metà è invece petrolio difficile, "che si trova in fondo all'oceano o seppellito nelle viscere della Terra; disperso in giacimenti piccoli e difficili da scovare; che deve essere importato da zone scomode, politicamente instabili o pericolose".⁴

Si arriverà al punto, in un futuro non lontano, in cui la produzione di petrolio raggiungerà un picco per poi cominciare a decrescere. Quando ciò accadrà, sarà percepito come un evento sismico. L'unico mondo che noi abbiamo conosciuto è quello nel quale la produzione di petrolio è in aumento. In questo nuovo paradigma, nel quale la produzione petrolifera non cresce più, nessun paese potrà disporre di quantitativi maggiori senza doverli sottrarre a qualcun altro. Siamo inoltre testimoni di una fondamentale variazione nelle relazioni tra petrolio e cibo, consolidatasi per diversi decenni. Dal 1950 al 1972, un bushel di grano (un *bushel* è la capacità di un contenitore di 35,24 litri nell'U.S. Customary System, *ndr*) poteva essere venduto sul mercato mondiale come

equivalente a un barile di petrolio. Il prezzo di entrambi nel periodo sopracitato si è mantenuto molto stabile, in media due dollari per bushel di grano o per barile di petrolio. A partire da allora il prezzo del petrolio è cresciuto, e alla fine del 2007, nonostante gli aumenti del prezzo del grano, erano necessari otto bushel di grano per acquistare un barile di petrolio.⁵

Gli analisti sono da tempo preoccupati per gli effetti della crescita delle quotazioni del petrolio sui prezzi della produzione alimentare. Attualmente il divario è tanto ampio che gli Stati Uniti hanno iniziato a convertire i cereali in carburante per automobili. Tale conversione diventa conveniente quando il prezzo del petrolio supera i 60 dollari al barile. Si stima che nel 2006, il 16% del raccolto negli Stati Uniti sia stato convertito in carburante per autotrazione. Per il raccolto del 2008, questo valore potrebbe avvicinarsi al 30%.⁶

La linea di separazione tra il settore agroalimentare e quello della produzione di energia inizia ora a sfumare, è come se le due sfere stessero iniziando a convergere. La conseguenza del fenomeno è che il prezzo dei cereali sul mercato mondiale si sta ora spostando verso il suo prezzo equivalente in barili di petrolio. Se il valore di un prodotto in forma di cibo sarà inferiore a quello del suo equivalente in carburante, la sua collocazione si sposterà dal mercato alimentare a quello dell'energia.

2.1 PETROLIO IN CADUTA LIBERA

Quando il prezzo del petrolio balzò oltre i 50 dollari al barile, l'attenzione generale si concentrò per la prima volta sull'entità delle riserve petrolifere mondiali, e in particolare sul momento in cui il picco avrebbe segnato l'inizio del declino della produzione. Sebbene non vi sia un consenso unanime, molti analisti di fama pensano infatti che il picco sia imminente.⁷

Esistono varie modalità di approccio nelle previsioni petrolifere. Le compagnie petrolifere, le società di consulenza, le commissioni governative si basano ampiamente su modelli computerizzati per prevedere andamenti estrattivi e quotazioni. Come per qualsiasi modello, i risultati sono soggetti ad ampie variazioni, a seconda della qualità dei dati e dei presupposti che ne regolano le modalità di inserimento. Un altro approccio si avvale dei rapporti reciproci tra riserve e produzione per estrapolare gli andamenti produttivi futuri. Di questa metodica si rese pioniere il leggendario M. King Hubbert, geologo prima della Shell e poi della U.S. Geological Survey. Data la natura della produzione petrolifera, egli teorizzò la prevedibilità del tempo che intercorre tra il picco delle nuove scoperte e quello della massima produzione. Constatando che il ritrovamento di nuovi giacimenti negli Usa aveva raggiunto il picco nel 1930, Hubbert predisse nel 1956 che la produzione di petrolio degli Stati Uniti avrebbe toccato il massimo nel 1970. Previsione che si è poi rivelata esatta. Il suo elementare modello, che si è correttamente replicato anche per altre nazioni, è attualmente utilizzato da molti analisti petroliferi.⁸

Un terzo approccio divide in tre gruppi i maggiori paesi produttori: quelli che mostrano un calo estrattivo, quelli dove la produzione è ancora in crescita e quelli che sono prossimi alla flessione. Tra i maggiori paesi produttori i risultati indicano che sono circa 12 quelli che hanno una flessione e 9 quelli che presentano un aumento della produzione.⁹

Tra i paesi che hanno già superato il picco estrattivo, contiamo gli Stati Uniti, che hanno raggiunto il picco con 9,6 mb/g (milioni di barili al giorno) nel 1970, e sono scesi poi a 5,1 mb/g nel 2006, con un declino del 47%; il Venezuela che ha raggiunto il massimo estrattivo nel 1970; e i due paesi produttori del Mare del Nord, il Regno Unito e la Norvegia, al picco rispettivamente nel 1999 e nel 2000.¹⁰

Tra i paesi in fase pre-picco emerge la Russia, ad oggi il leader nel mondo per la produzione di petrolio, avendo superato l'Arabia Saudita nel 2006. Altri due paesi sono potenzialmente in grado di aumentare ancora la produzione: il Canada, principalmente grazie alle sue sabbie bituminose, e il Kazakistan, che sta avviando il giacimento di Kashagan nel Mar Caspio. La lista degli altri paesi pre-picco include: Algeria, Angola, Brasile, Nigeria, Qatar e gli Emirati Arabi Uniti. La Libia, che ora produce 1,7 milioni di barili al giorno, pianifica di raddoppiare la sua produzione a più di 3 milioni, prossimi ai 3,3 milioni di barili al giorno del 1970.¹¹

Nel gruppo successivo, che comprende i paesi prossimi al declino produttivo, troviamo l'Arabia Saudita, il Messico e la Cina. Ma il più grande punto interrogativo è proprio l'Arabia Saudita, le cui autorità continuano ad affermare di essere in grado di aumentare la propria produzione. Eppure il giacimento gigante di Ghawar, che ha fornito la metà del petrolio saudita per decenni, è vecchio di 50 anni: molti analisti lo considerano già negli anni del declino. Con il giacimento incoronato come il più esteso di tutti i tempi, e altri vecchi pozzi, ormai largamente sfruttati, rimane da verificare se le capacità produttive dei nuovi giacimenti saranno sufficienti a compensare il declino dei giganti. Come un segno di cattivo presagio, la produzione petrolifera saudita per i primi otto mesi del 2007 è stata di 8,37 mb/g, mostrando un calo del 6% rispetto ai 8,93 mb/g del 2006. Se l'Arabia Saudita non dovesse riuscire a superare sensibilmente il suo attuale livello estrattivo, cosa che ritengo probabile, allora il picco del petrolio è davvero alle porte.¹²

In Messico, il secondo fornitore degli Usa dopo il Canada, la produzione sembra aver raggiunto il picco massimo nel 2004 con 3,4 mb/g. Il geologo statunitense Walter Youngquist afferma che Cantarell, il principale giacimento del paese, è entrato nella fase di rapido declino. Ciò potrebbe trasformare il Messico in un paese importatore a partire dal 2015. Anche la produzione cinese, di poco superiore a quella messicana, potrebbe essere in procinto di entrare nell'anno del suo picco. È quindi lecito porsi la domanda: è possibile che la produzione di petrolio nei paesi che mostrano una produzione crescente possa compensare il declino prossimo venturo nei paesi post-picco?¹³

Un altro indicatore delle previsioni relative alla produzione di greggio è lo stesso comportamento delle compagnie petrolifere. Sebbene le quotazioni del petrolio siano cresciute ben al di sopra dei 50 dollari al barile, non ci sono stati evidenti incrementi nell'esplorazione e nello sviluppo. Ciò suggerisce che le compagnie petrolifere sono in linea con quanto affermano i geologi petroliferi, ovvero che nel mondo intero è stato già scoperto il 95% di tutto il petrolio totale. Il geologo indipendente Colin Campbell afferma che "l'intero pianeta è stato già scandagliato con metodiche di tipo sismico e tutti i dati esaminati. Le conoscenze di esplorazione geologica si sono enormemente accresciute negli

ultimi 30 anni, ed è attualmente praticamente impossibile che si scoprano nuovi giacimenti giganti". Il risultato finale è che le riserve petrolifere delle principali compagnie si stanno riducendo di anno in anno.¹⁴

Sadad al-Husseini, l'ex responsabile dell'esplorazione e dell'estrazione della compagnia di bandiera saudita Aramco, in un'intervista ha fatto notare che il quantitativo di nuovo petrolio reso disponibile al consumo dovrebbe essere sufficiente a coprire sia la crescita annuale della domanda mondiale di due milioni di barili al giorno, sia il declino annuale nella produzione di oltre quattro milioni di barili quotidiani. "Ciò corrisponde a una nuova intera Arabia Saudita ogni due anni", afferma Husseini. "Ciò non è sostenibile".¹⁵

L'evidenza geologica suggerisce che la produzione di petrolio raggiungerà il picco in anticipo sul previsto, non in ritardo. Matt Simmons, un importante investitore petrolifero, afferma a proposito dei nuovi giacimenti: "Abbiamo esaurito i progetti davvero promettenti. Non è una questione di soldi... se le compagnie petrolifere avessero in cantiere fantastici progetti, sarebbero là fuori a sviluppare nuovi giacimenti petroliferi". Kenneth Deffeyes, geologo molto stimato ed ex dipendente petrolifero ora alla Princeton University, ha detto nel suo libro *Beyond Oil* (Oltre il petrolio) del 2005: "Sono convinto che il picco del petrolio avverrà alla fine del 2005 o nei primi mesi del 2006". Walter Youngquist e A.M. Samsam Bakhtiari dell'Iranian National Oil Company sono stati entrambi concordi nel prevedere che la produzione mondiale avrebbe raggiunto il picco nel 2007.¹⁶

È piuttosto probabile che Deffeyes, Youngquist e Bakhtiari siano andati molto vicini alla linea di demarcazione. L'International Energy Agency (IEA) riporta che la produzione mondiale di petrolio di 84,39 milioni di barili al giorno nel 2005 è salita a 85,01 milioni nel 2006. Nei primi nove mesi del 2007 la produzione media è stata di 84,75 milioni di barili al giorno, leggermente inferiore al 2006. Sebbene la produzione negli ultimi tre mesi dell'anno potrebbe salire fino a superare quella del 2006, siamo al limite. Che ciò accada o meno, vi è una chiara perdita di vigore nella crescita della capacità produttiva che, di fronte alla crescente domanda di petrolio, si manifesterà quasi certamente in prezzi del greggio più elevati nel breve termine.¹⁷

Un ulteriore sistema per prevedere la produzione petrolifera consiste semplicemente nel guardare l'età dei maggiori giacimenti. Tra i 20 più grandi mai scoperti, 18 lo furono tra il 1917 (Bolivar in Venezuela) e il 1968 (Shaybah in Arabia Saudita). Le due scoperte più recenti, Cantarell in Messico e il giacimento di Baghdad Est in Iraq, furono effettuate negli anni '70, ma nessun'altra si è verificata in seguito. Persino Kashagan, l'unico grande giacimento degli ultimi decenni, non rientra tra i top 20 di tutti i tempi. Sarà di difficoltà crescente compensare un così gran numero di giacimenti in fase di invecchiamento e in declino con nuove scoperte, o con una produzione incrementata da parte dei vecchi giacimenti con nuove tecniche estrattive.¹⁸

Se il 2006 si trasformerà nell'anno del picco storico della produzione mondiale di petrolio, e se l'andamento estrattivo dovesse seguire una curva a campana, laddove la forma della curva sulla parte ascendente e discendente è più o meno simmetrica (come la classica curva del picco di Hubbert), allora

possiamo utilizzare le tendenze storiche per stimare approssimativamente l'andamento futuro. Mentre nei decenni recenti la politica e la finanza hanno influenzato i livelli della produzione di petrolio, oggi ci stiamo spostando in un'epoca di declino in cui sarà la geologia che determinerà in larga misura le tendenze produttive.

Basandoci su questo, per prevedere la produzione petrolifera dall'anno del picco nel 2006 fino al 2020, dobbiamo semplicemente andare all'indietro di 14 anni, al 1992. La produzione in quell'anno fu in media di 67 milioni di barili al giorno. Poi è arrivata a 85 milioni di barili al giorno nel 2006, con un incremento di 18 milioni di barili al giorno. Se il declino produttivo dovesse essere simmetrico, allora la produzione giornaliera nel 2020 dovrebbe tornare a 67 milioni di barili, con un decremento del 21%. Assumendo un ritmo di crescita della popolazione mondiale dell'1,1% dal 2006 al 2020, per un totale del 16%, la disponibilità di petrolio per individuo scenderebbe di un drammatico 32% in appena 14 anni. In evidente contrasto con questa previsione di 67 milioni di barili giornalieri nel 2020, basata sulla curva di Hubbert, l'International Energy Agency prevede una produzione mondiale nel 2020 di 106 milioni di barili al giorno.¹⁹

Se la produzione dimostrerà di avere raggiunto il picco nel 2006, e se la produzione futura non dovesse seguire la curva di Hubbert, quali sono le altre possibilità? Una è la ricerca di giacimenti in località ancora più remote. Una parte di quel 5% di petrolio convenzionale non ancora scoperto potrebbe trovarsi nel Polo Artico. Con la prospettiva di un oceano artico libero dal ghiaccio nel giro di pochi decenni, i paesi confinanti cominciano a prendere in considerazione l'esplorazione petrolifera all'interno di quella regione. La ricerca di petrolio aumenterà quindi le già numerose rivendicazioni geopolitiche, su chi ha il controllo di quale parte del Polo Artico e su quali legislazioni ambientali dovrebbe regolare lo sfruttamento di un qualsiasi giacimento petrolifero scoperto in quell'area. A parte il petrolio convenzionale, che può essere agevolmente pompato in superficie, grandi quantità di petrolio sono conservate nelle sabbie bituminose e possono essere prodotte dagli scisti bituminosi. Il deposito di sabbie bituminose di Athabasca in Alberta, Canada, potrebbe racchiudere 1.800 miliardi di barili, dei quali comunque solamente circa 300 miliardi sarebbero utilizzabili. Anche il Venezuela possiede vasti depositi di petrolio super pesante, stimati in 1.200 miliardi di barili, dei quali forse un terzo sono prontamente sfruttabili.²⁰

Gli scisti bituminosi presenti nelle zone degli Stati Uniti del Colorado, Wyoming e Utah, possiedono grandi quantità di kerogen, un materiale organico che può essere trasformato in petrolio e gas. Nei tardi anni '70 gli Stati Uniti si sono molto impegnati nello sfruttamento degli scisti bituminosi sul versante occidentale delle Montagne Rocciose in Colorado. Quando le quotazioni del petrolio calarono nel 1982, l'industria legata a questo tipo di estrazione ebbe un tracollo. L'Exxon si ritirò dal suo progetto da 5 miliardi di dollari e le altre compagnie fecero altrettanto. Dal momento che estrarre petrolio dagli scisti bituminosi richiede numerosi barili d'acqua per ogni barile di petrolio prodotto, la scarsità idrica potrebbe limitare il ritorno a questa forma di produzione.²¹

L'unico progetto che sta andando avanti è quello relativo alle sabbie bituminose nella provincia di Alberta in Canada. Iniziato nei primi anni '80, permette la produzione di 1,4 milioni di barili al giorno, sufficienti a soddisfare quasi il 7% del fabbisogno statunitense. Il petrolio prodotto dalle sabbie bituminose non è comunque economico e comporta danni ambientali su vasta scala.²²

Produrre petrolio dalle sabbie bituminose è infatti un processo che implica l'emissione di grandi quantità di CO₂. Riscaldare ed estrarre il petrolio dalla sabbia si basa su un massiccio utilizzo di gas naturale, la produzione del quale ha già raggiunto il picco nel Nord America. Nella veste di analista del picco del petrolio, Richard Heinberg afferma che "attualmente devono essere estratte due tonnellate di sabbia per ottenere un barile di petrolio". Il bilancio energetico netto è pertanto basso. Walter Youngquist sottolinea che "sono necessari due barili di petrolio dei tre prodotti per compensare l'energia e gli altri costi necessari per estrarre petrolio dalle sabbie bituminose".²³

Così, sebbene le riserve di petrolio presenti nelle sabbie e negli scisti bituminosi possano essere vaste, il loro meccanismo produttivo è un processo costoso, lungo e climalterante. Nel migliore dei casi, lo sfruttamento delle sabbie e degli scisti è probabilmente l'unico a poter rallentare il declino in atto nella produzione mondiale di petrolio.²⁴

Uno dei fattori influenzanti la produzione petrolifera negli anni a venire, che è il più difficile da prevedere, è il verificarsi di quella che chiamo *depletion psychology*. Una volta che le compagnie petrolifere o i paesi esportatori si accorgeranno che la produzione è prossima al picco, cominceranno a ragionare seriamente su come prolungare le riserve rimanenti. Apparirà chiaro che persino una moderata riduzione nella produzione petrolifera potrà raddoppiarne le quotazioni mondiali, e il valore nel lungo periodo del loro petrolio apparirà molto più evidente.

2.2 QUANTO PETROLIO C'E' NEL CIBO CHE MANGIAMO?

La moderna agricoltura dipende fortemente dall'uso di combustibili fossili. La maggior parte dei trattori funziona a benzina o gasolio. Le pompe d'irrigazione utilizzano gasolio, gas naturale o elettricità prodotta dal carbone. Anche la produzione dei fertilizzanti è energeticamente dispendiosa. Il gas naturale viene impiegato per sintetizzare l'azoto che costituisce la base dei fertilizzanti azotati. L'estrazione, la lavorazione e il trasporto internazionale dei fosfati e del potassio, dipendono interamente dal petrolio.²⁵

I vantaggi ottenuti da un approccio più efficiente possono aiutare a ridurre la dipendenza dell'agricoltura dal petrolio. Negli Stati Uniti, l'uso diretto di gasolio e di benzina nell'agricoltura è sceso dal suo massimo storico di circa 29,1 miliardi di litri nel 1973 fino a circa 15,9 miliardi di litri nel 2005 con un declino del 45%. In generale i litri di combustibile utilizzati per produrre una tonnellata di cereali sono passati da 125 nel 1973 a 45,5 litri nel 2005, un impressionante calo del 64%.²⁶

Una delle ragioni di questo traguardo è stato il passaggio alle metodiche di coltivazione *minimum-till* e *no-till* (vedi capitolo 8) su circa due quinti dei

terreni agricoli degli Stati Uniti. Ma mentre l'uso di carburanti agricoli negli Usa è in declino, è in crescita in numerosi paesi in via di sviluppo come conseguenza del passaggio dall'uso della trazione animale a mezzi meccanizzati. Una generazione fa, ad esempio, i campi coltivati in Cina erano lavorati in larga parte con l'ausilio di animali da tiro. Attualmente la maggior parte dell'aratura viene effettuata da trattori.²⁷

I fertilizzanti sono responsabili del 20% dei consumi energetici relativi al settore agricolo statunitense. A livello mondiale questa percentuale potrebbe essere leggermente superiore. Come aumenta l'urbanizzazione globale, cresce la richiesta di fertilizzanti. Come le popolazioni si spostano dalle aree agricole alle città, diventa più complesso riutilizzare nel suolo i nutrienti presenti nei rifiuti umani, richiedendo un maggior utilizzo di concimi chimici. Oltre a ciò, il crescente commercio alimentare internazionale implica che produttori e consumatori siano distanti migliaia di chilometri, con un'ulteriore interruzione del ciclo dei nutrienti. Gli Stati Uniti, ad esempio, esportano 80 milioni di tonnellate di cereali all'anno contenenti una grande quantità di elementi base per la crescita vegetale: azoto, fosforo e potassio. L'allontanamento di questi elementi, se non venissero reintrodotti, causerebbe un lento indebolimento della fertilità dei terreni agricoli degli Usa.²⁸

L'irrigazione, un'altra attività energivora, richiede sempre più energia a livello mondiale a mano a mano che le falde acquifere si abbassano di livello. Negli Stati Uniti, quasi il 19% dell'energia utilizzata a fini agricoli serve a pompare l'acqua dai pozzi, e in alcune zone dell'India, dove le falde sono in calo, questa percentuale raggiunge il 50%. Alcune tendenze, come il passaggio alla metodica *no-till*, stanno rendendo l'agricoltura meno dipendente dal petrolio, ma il crescente impiego di fertilizzanti, la diffusione dei mezzi agricoli meccanici, le falde freatiche in calo causano l'effetto contrario.²⁹

Anche se l'attenzione si concentra in genere sull'uso agricolo dell'energia, l'agricoltura è responsabile solo per un quinto dell'energia impiegata nella produzione alimentare degli Stati Uniti. La restante parte viene utilizzata nel trasporto, nella lavorazione, nell'imballaggio, nella distribuzione e nella preparazione del cibo. L'economia della filiera alimentare degli Stati Uniti usa tanta energia quanta quella dell'intera economia del Regno Unito.³⁰

Il 14% dell'energia utilizzata nel settore alimentare per spostare il cibo dai produttori ai consumatori è pari ai due terzi di quella usata per produrre il cibo stesso. Un altro 16% è stimato essere impiegato per inscatolare, raffreddare ed essiccare gli alimenti di qualsiasi tipologia, dal succo concentrato di arancia congelato ai piselli in scatola.³¹

Gli alimenti base come il grano sono trasportati tradizionalmente su lunghi percorsi via nave, ad esempio dagli Stati Uniti all'Europa. Ciò che rappresenta una novità è la spedizione per via aerea verso remote destinazioni di frutta fresca e ortaggi. Poche attività economiche sono più energivore di questa.³²

I chilometri percorsi dagli alimenti dal produttore al consumatore sono aumentati in conseguenza della disponibilità di petrolio a basso costo. Nel mio supermercato di zona, nel centro di Washington, l'uva nel periodo invernale viene in genere trasportata per via aerea dal Cile, con un percorso di 8.000

chilometri. Uno dei tragitti lunghi più frequenti di alimenti deperibili avviene dalla California alle zone più densamente popolate della costa orientale. Questa merce viaggia spesso in tir refrigerati. Nel prevedere il futuro dei trasporti a lunga percorrenza, un giornalista ha scritto che i giorni della Caesar Salad da 5.000 chilometri potrebbero essere contati.³³

Anche il confezionamento è sorprendentemente energivoro, responsabile per il 7% dell'energia impiegata nella produzione alimentare. Non è infrequente che l'energia utilizzata nel confezionamento superi quella che lo stesso cibo contiene.³⁴

I coltivatori statunitensi ricevono all'incirca il 20% dei soldi spesi dal consumatore. Per qualche prodotto la percentuale è molto più bassa. Come ha fatto notare un analista, "una scatola di cereali spedita e messa in vendita vuota dal fruttivendolo, potrebbe costare all'incirca come se fosse piena".³⁵

Il settore più energivoro della filiera agro-alimentare è la preparazione del cibo. Viene utilizzata molta più energia per refrigerare e preparare il cibo a casa di quanta ne serve per produrlo nel suo luogo di origine. La percentuale maggiore serve ad alimentare il congelatore domestico, non il trattore della fattoria. L'uso del petrolio è prevalente nel completare la produzione del cibo, quello dell'elettricità lo è per portare a termine il suo consumo. Con l'aumento dei costi energetici, l'attuale sistema agro-alimentare, che si è sviluppato con il petrolio a basso costo, non potrà perpetuarsi uguale a se stesso.³⁶

2.3 QUALE FUTURO PER I RACCOLTI ?

Il raccolto mondiale di cereali si è più che triplicato dal 1950, passando da 630 milioni a 2 miliardi di tonnellate. La crescita più rapida si è verificata dal 1950 al 1973, quando è raddoppiato. Nell'arco di 23 anni, i coltivatori hanno fatto crescere i raccolti molto più che negli 11.000 anni precedenti, dalla nascita dell'agricoltura al 1950.³⁷

La metà del XX secolo si è contraddistinta per una netta linea di passaggio nell'agricoltura mondiale. Prima di allora, l'incremento dei raccolti si otteneva prevalentemente dall'aumento delle aree coltivate, i contadini si spostavano di luogo in luogo e a volte verso altri continenti. Gli incrementi produttivi in genere erano così modesti da essere impercettibili nell'arco di una generazione. Al contrario, dal 1950 il 45% della crescita mondiale del raccolto di cereali è stata la conseguenza di un aumento della produttività, con la maggior parte di questa crescita dipendente dall'impiego di derivati del petrolio.³⁸

Dal 1950 al 1990, l'applicazione sistematica della tecnologia all'agricoltura permise che la produttività del terreno passasse da meno di 1,1 tonnellate per ettaro fin quasi a 2,5, con una crescita del 2,1% annuo. Dal 1990 questa crescita è rallentata fino all'1,1% annuo. Dal 1990 tutti i passaggi più facili per aumentare la produttività cerealicola dei terreni sono già stati sfruttati.³⁹

La crescita nella produttività dal 1950 si è caratterizzata per tre tendenze: il quasi triplicarsi delle aree irrigate nel mondo, un aumento di dieci volte dell'impiego di fertilizzanti, e la rapida diffusione di varietà ad alto rendimento come il mais ibrido per gli Stati Uniti e il grano nano e il riso per l'Asia.⁴⁰

Mentre la produzione mondiale di cereali si è espansa in maniera continua, in questi ultimi decenni appare in rallentamento, dal 1984 al di sotto della crescita della popolazione. Come risultato, la produzione di cereali per individuo ha raggiunto il picco nel 1984 con 342 chilogrammi per scendere a 302 chilogrammi nel 2006. Da un calo del 12% nel raccolto pro capite ci si sarebbero potute aspettare gravi conseguenze per la fame nel mondo, e in effetti oggi iniziano a vedersi le prime avvisaglie. Il numero di sottonutriti del pianeta, che si è ridotto di molto dal 1950 al 1984, ha continuato a decrescere fino ai tardi anni '90 per poi tornare a salire.⁴¹

Il crollo della produzione di cereali pro capite non si è tradotto automaticamente in un aumento della fame nel mondo grazie all'enorme crescita del raccolto mondiale di semi di soia, da 68 milioni di tonnellate nel 1984 a 222 nel 2007. Si è verificato un aumento del consumo di alimenti a base di farina di soia nella quale è presente un elevato contenuto proteico rimasto dopo l'estrazione dell'olio. I derivati della soia sono utilizzati come integratori sostitutivi dei cereali nel mangime per il bestiame e negli allevamenti ittici e di pollame e accrescono di molto l'efficienza con la quale i cereali vengono trasformati in proteine animali. I tipi di mangime che contengono approssimativamente quattro quinti di cereali e un quinto di farina di soia attualmente sono il menu standard nell'alimentazione di bestiame, nell'allevamento di pollame e nell'itticoltura. Ciò ha permesso un miglioramento della dieta globale nonostante la diminuzione mondiale della disponibilità pro capite di cereali.⁴²

Inizialmente coltivata dai contadini della Cina centrale 5.000 anni fa, la soia ora occupa una posizione dominante nell'agricoltura mondiale. La crescita della produzione mondiale di soia è stata fulminea. In Brasile e in Argentina, la coltivazione di semi di soia è iniziata a partire dal 1980. Dal 2005 il raccolto di soia ha eguagliato o superato quello dei cereali in ognuno dei paesi. A partire dal 1990 negli Stati Uniti vi sono più terre coltivate a soia che a grano.⁴³

Per concludere, in ogni caso, la prospettiva alimentare globale dipende massicciamente dall'espansione dei tre tipi di cereale predominanti: grano, mais e riso. In sette degli ultimi otto anni, la produzione cerealicola mondiale ha avuto un deficit produttivo tale che le riserve mondiali di cereali sono al loro minimo livello degli ultimi 34 anni. In tutto il mondo i coltivatori, già impegnati nel tentativo di aumentare la produzione in maniera abbastanza rapida da soddisfare le necessità di una popolazione che cresce annualmente di 70 milioni di unità, e permettere quindi a miliardi di persone in povertà di nutrirsi adeguatamente, ora si trovano ulteriormente pressati da una richiesta in crescita esplosiva di cereali per la sintesi di etanolo da impiegare come carburante per autotrazione.⁴⁴

I coltivatori devono quindi affrontare sempre nuove sfide non appena si sforzano di soddisfare la crescita record della domanda di cereali. Mentre le aree irrigate sono aumentate sempre di più durante gli ultimi 50 anni, le riserve idriche disponibili in questo secolo cominciano a scarseggiare in alcuni paesi, laddove i pozzi si esauriscono e l'acqua rimanente viene dirottata al consumo urbano. Per la prima volta, i raccolti in paesi molto estesi come la Cina sono in diminuzione in conseguenza della scarsità idrica. Questo

fenomeno è più evidente con il grano, prodotto prevalentemente nelle zone più aride e settentrionali della Cina, laddove le falde freatiche si stanno abbassando e i pozzi si prosciugano. Il suo raccolto in Cina ha raggiunto il massimo nel 1997 con 123 milioni di tonnellate e attualmente è crollato a 100 tonnellate scarse, un decremento di quasi il 20%.⁴⁵

La variabile fuori controllo che impedisce di prevedere l'evolversi della produzione alimentare è rappresentata dai cambiamenti climatici. Gli agronomi stimano che per ogni grado di aumento della temperatura al di sopra della media durante la stagione vegetativa, ci possiamo aspettare un decremento del raccolto di cereali del 10%. Con temperature globali più alte, ci possiamo aspettare eventi climatici più estremi, come inondazioni distruttive e siccità più intense.⁴⁶

Ciò che aggrava le difficoltà dei coltivatori è la trasformazione dei terreni coltivabili a usi non agricoli. Attualmente questo è un fenomeno in crescita in molte parti del mondo, in modo particolare nei paesi con un'intensiva cementificazione del territorio come negli Stati Uniti, e nelle nazioni assai popolate e in rapido sviluppo industriale come la Cina. Dalla Central Valley californiana al bacino fluviale cinese dello Yangtze, la costruzione di abitazioni, industrie, strade, autostrade e parcheggi sta divorando alcuni dei territori più produttivi del pianeta.

2.4 AUTOMOBILI E POPOLI IN COMPETIZIONE

Per la maggior parte dei 25 anni successivi al 1978, quando negli Stati Uniti fu varato il progetto del bioetanolo per autotrazione, gli investimenti nelle distillerie sono stati modesti, appena percettibili. Successivamente i prezzi del greggio sono balzati oltre i 60 dollari al barile nel 2005, spingendo il prezzo della benzina oltre gli 0,80 dollari al litro. Improvvisamente gli investimenti sul bioetanolo derivato dal mais sono divenuti altamente remunerativi, dando il via a una frenesia speculativa. Gli investimenti statunitensi nelle distillerie, una volta dipendenti da un incentivo di 51 centesimi a gallone, attualmente sono guidati dall'aumento dei prezzi del greggio. Dalla metà del 2007, la capacità produttiva degli impianti in via di costruzione risulta lentamente superare quella di tutti gli impianti realizzati da quando fu intrapreso il programma sul bioetanolo. Detto in un'altra maniera, quando questi impianti saranno completati, si raddoppierà il fabbisogno di cereali necessario a farli funzionare.⁴⁷

Nel 2005 gli Stati Uniti hanno eclissato il Brasile nel ruolo di leader nella produzione mondiale di bioetanolo. Mentre il Brasile usa la canna da zucchero come fonte di etanolo, gli Stati Uniti utilizzano i cereali, prevalentemente il mais. Si stima che 81 milioni di tonnellate del raccolto di mais degli Stati Uniti del 2007 siano state utilizzate per produrre circa 31,4 miliardi di litri di etanolo, pari a un quinto del raccolto totale ma sufficiente per appena il 4% del carburante destinato all'autotrazione.⁴⁸

Il Brasile, il più grande produttore ed esportatore di zucchero, sta convertendo la metà del suo raccolto in etanolo. Se il 10% quindi del raccolto mondiale subirà questa destinazione il prezzo dello zucchero aumenterà e lo zucchero a basso prezzo diverrà "storia passata".⁴⁹

Anche in Europa si sta spingendo la produzione di biocarburante. Nel 2006, l'Unione Europea ha prodotto circa 4,5 miliardi di litri di biodiesel da oli vegetali, la maggior parte dei quali in Francia e in Germania, e circa 1.578 milioni di litri di etanolo, principalmente distillati da cereali in Francia, Spagna e Germania. Per raggiungere il suo obiettivo del 10% del carburante per autotrazione da risorse vegetali, l'Europa sta incrementando l'importazione di olio di palma da Indonesia e Malesia, una tendenza che sta portando all'annientamento delle foreste pluviali in favore delle piantagioni destinate alla produzione di olio di palma. I Paesi Bassi, proprio a causa del possibile impatto che questo approccio può avere, stanno rivedendo le proprie importazioni.⁵⁰

In Asia, la Cina nel 2006 ha convertito in etanolo 4 milioni di tonnellate di cereali, in prevalenza mais. In India, come in Brasile, l'etanolo è prodotto in larga parte dalla canna da zucchero. La Malesia e l'Indonesia stanno investendo massicciamente nelle piantagioni di palma da olio e in nuove raffinerie di biodiesel.⁵¹

La produzione di mais, attualmente il cereale più usato nel mondo sia per l'alimentazione sia per la produzione di bioetanolo, ha superato quella del grano da circa dieci anni. Nel 2006 il raccolto mondiale di mais ha superato i 700 milioni di tonnellate, quello di riso di 420 milioni, mentre quello di grano è stato inferiore ai 600 milioni. Questi tre, i cereali più diffusi, i cosiddetti *big three*, rappresentano l'85% dei 2 miliardi di tonnellate di raccolto mondiale.⁵²

La produzione di mais degli Stati Uniti è abbondante, circa il 40% del raccolto globale e i due terzi dell'esportazione mondiale. Il raccolto dello stato dello Iowa, il paese leader nella produzione di mais, supera quello dell'intero raccolto cerealicolo del Canada.⁵³ Lo stato dell'Iowa è anche l'epicentro delle fabbriche in fase in costruzione. Robert Wisner, economista della Iowa State University, riferisce che la domanda di mais per gli impianti già operativi, in fase di realizzazione o previsti, è pari a 2,2 miliardi di bushel. Quando queste fabbriche entreranno in competizione con il mercato alimentare e dei mangimi, lo Iowa diventerà uno stato con un deficit di mais, che non potrà più esportare nel resto del mondo.⁵⁴

Ciò che accade del raccolto di mais degli Stati Uniti è ovviamente di interesse globale. I principali paesi importatori come il Giappone, l'Egitto e il Messico saranno particolarmente colpiti da un qualsiasi calo della sua esportazione. Non appena aumenterà la frazione del raccolto di cereali degli Stati Uniti destinata alla distillazione di etanolo, il prezzo del cibo salirà in tutto il mondo. Nel settembre del 2007, il prezzo del mais è quasi raddoppiato rispetto a quello dei due anni precedenti. Quello del grano è più che raddoppiato, raggiungendo i massimi storici. Il prezzo dei semi di soia è salito di più del 50%.⁵⁵

I paesi colpiti inizialmente dai prezzi in ascesa sono stati quelli dove il mais è l'alimento principale. In Messico, uno degli oltre 20 paesi con una dieta basata sul mais, il prezzo delle tortillas all'inizio del 2007 è cresciuto del 60%. I messicani affamati sono scesi in piazza in massa, costringendo il governo a istituire un controllo sui prezzi delle tortillas. Nell'estate del 2007, in Italia i consumatori hanno organizzato scioperi della pasta per protestare contro i

prezzi in salita. Nel frattempo, gli inglesi si dicevano preoccupati per i prezzi in crescita del pane.⁵⁶

Da un punto di vista agronomico, l'appetito mondiale di biocarburanti è insaziabile. I cereali necessari per fare un solo pieno a un SUV con un serbatoio da 120 litri potrebbero nutrire una persona per un anno. Se l'intero raccolto degli Stati Uniti fosse destinato alla distillazione di bioetanolo, potrebbe coprire al massimo il 18% delle richieste interne di carburante per autotrazione.⁵⁷

Storicamente la filiera alimentare e quella energetica sono state sempre separate, ma un numero così cospicuo di impianti in costruzione per la conversione dei cereali in carburante porterà alla fusione dei due settori. In questo nuovo scenario il prezzo dei cereali è destinato a eguagliare quello del suo equivalente in petrolio. Se il valore in petrolio dei cereali supera il loro valore alimentare, il mercato semplicemente sposterà le offerte verso la produzione energetica. Se il prezzo del petrolio balzerà a 100 dollari al barile (come è appunto successo, *ndr*), il prezzo dei cereali lo seguirà verso l'alto poiché ormai il loro prezzo è strettamente inter-connesso. La competizione che si va profilando tra i proprietari degli 860 milioni di automobili nel mondo e i 2 miliardi di poveri è un territorio inesplorato per l'umanità. Improvvisamente il mondo si sta affacciando a un problema di ordine morale e politico che non ha precedenti: dovremmo utilizzare i cereali per farne carburante o per nutrire la popolazione? Il reddito medio di tutti i possessori di automobili nel mondo è all'incirca di 30.000 dollari l'anno; quello dei due miliardi di persone più povere è mediamente di 3.000 dollari annui. Il mercato deciderà che dobbiamo fare il pieno alle automobili.⁵⁸

Il rischio è che i prezzi in aumento dei cereali possano portare al caos il mercato mondiale alimentare e a rivolte per il cibo nei paesi importatori che sono a basso e medio reddito. Una conseguenza probabile è quella di avere numerosi stati in crisi laddove perdano la loro legittimità i governi che saranno stati incapaci di garantire la sicurezza alimentare. L'instabilità politica risultante potrebbe distruggere il progresso economico mondiale. A questo punto, per la massiccia destinazione dei cereali alla produzione di carburante per automobili, potrebbero risentirne non solo il prezzo mondiale del cibo, ma addirittura l'indice Nikkei e il Dow Jones. Sebbene non ci siano alternative per nutrire i popoli, ne esistono invece all'utilizzo di carburanti derivati dal cibo. Ad esempio, il bioetanolo, il 4% del carburante per autotrazione degli Stati Uniti, potrebbe essere sostituito diverse volte, e a una frazione dei costi, semplicemente aumentando del 20% l'efficienza degli autoveicoli.⁵⁹

Un altro sistema è quello di passare ad automobili ibride a trazione mista benzina-elettrica (vedi capitolo 12). Questo permetterebbe agli automobilisti di percorrere le brevi distanze degli spostamenti quotidiani utilizzando l'energia elettrica. Se i paesi con molte zone ventose, come Stati Uniti, Cina ed Europa, investissero massicciamente in centrali eoliche per alimentare la rete con elettricità a basso costo, le automobili potrebbero muoversi in maggior parte con energia derivata dal vento a un consumo equivalente di benzina pari a meno di 30 centesimi di dollaro al litro.⁶⁰

Mentre appare senza senso usare i raccolti destinati all'alimentazione poiché ciò comporta aumento dei prezzi del cibo, esistono alternative che permettono di produrre carburante per autotrazione da alberi a rapida crescita: la Panico Verga, un mix di erba di campo, o altri materiali a base di cellulosa, che possono essere coltivati su terreni incolti. Esiste la tecnologia per convertire la cellulosa in etanolo, ma i costi di produzione presentano ancora importi doppi rispetto a quelli dell'etanolo derivato da cereali. Sono pertanto necessarie ulteriori ricerche.⁶¹

Un'altra opzione che sta rapidamente conquistando l'attenzione è l'utilizzo dei terreni abbandonati per coltivare la *Jatropha Curcas*. Questo arbusto legnoso di circa 1,2 metri di altezza fornisce frutti non commestibili della grandezza di una pallina da golf con semi oleosi utilizzabili per produrre biodiesel. Inoltre, essendo resistente alla siccità e di lunga vita (50 anni), la *Jatropha* necessita di poca acqua e fertilizzanti.⁶²

Le ferrovie indiane hanno piantato 7,5 milioni di piante di *Jatropha* sui percorsi ferroviari e ne utilizzano l'olio nelle locomotive mosse da motori diesel. Il governo ha identificato 11 milioni di ettari di terreni abbandonati che possono essere adibiti alla coltivazione di questo arbusto. Un agronomo del Ministero indiano delle ferrovie, O.P. Singh, ha affermato che un giorno "ogni casa avrà una pianta di *Jatropha*".⁶³

Il diesel derivato dalla *Jatropha* può essere prodotto a 43 dollari al barile, un prezzo comparabile a quello dell'etanolo derivato dalla canna da zucchero, ma ben al di sotto di quello di altri biocarburanti. Le aziende che lavorano gli oli vegetali stanno offrendo ai coltivatori indiani contratti a lungo termine e a prezzo fisso per i raccolti di semi di *Jatropha*. Una società inglese di biocarburanti, D1 Oil, ha già messo a dimora 150.000 ettari di *Jatropha* in Swaziland, Zambia e Sud Africa. Un'impresa olandese, la BioKing, sta avviando piantagioni in Senegal. Anche la Cina sta prendendo in considerazione la produzione su larga scala di *Jatropha*.⁶⁴

2.5 IL MONDO OLTRE IL PICCO DEL PETROLIO

Pochi paesi stanno programmando la riduzione del consumo di petrolio. Anzi, le previsioni dell'International Energy Agency e del Dipartimento dell'energia degli Stati Uniti mostrano che il consumo mondiale di petrolio è destinato a passare dagli attuali circa 85 milioni di barili di petrolio al giorno a quasi 120 milioni di barili al giorno nel 2030. Come sono state ottenute queste rosee previsioni? Apparentemente si è considerata la domanda e semplicemente dedotto che la produzione di petrolio sarebbe stata consequenziale. Per usare le parole di Thomas Wheler, editore di *Alternative Press Review*, molti analisti e leader si sono semplicemente "dimenticati della luce rossa lampeggiante indicante il livello di carburante del pianeta Terra".⁶⁵

Sebbene il picco del petrolio potrebbe essere imminente, la maggior parte dei paesi conta su un consumo di petrolio molto più alto per i decenni futuri. Si stanno costruendo fabbriche di automobili, strade, autostrade, parcheggi, e aree residenziali di sviluppo suburbano come se il petrolio a buon mercato dovesse durare in eterno. Viene ordinata la costruzione di migliaia di aerei di linea nella convinzione che i viaggi e le spedizioni per via aerea potranno

diffondersi senza limite. Eppure in un mondo di produzione petrolifera in calo, nessun paese potrà utilizzare più petrolio senza che qualcun altro ne utilizzi di meno.⁶⁶

Darrin Qualman, il direttore del Research for the National Farmer's Union of Canada, ha affermato che "il problema non è solo il picco del petrolio... il problema è la combinazione tra il picco del petrolio e il sistema economico nel quale... 'nessuno è sotto controllo'. Il nostro è un sistema dove non è compito di nessuno considerare i profitti degli anni trascorsi, per fare il calcolo di quanto la produzione di questi anni potrebbe influire sul clima dei prossimi decenni,.. dove addirittura stiamo diventando ancora più dipendenti dall'energia a dispetto del fatto che nessuno stia tenendo d'occhio il serbatoio del carburante".⁶⁷

Alcuni settori dell'economia globale saranno più colpiti di altri semplicemente perché più dipendenti dal petrolio. Tra questi l'industria automobilistica, alimentare e dei trasporti aerei. Le tensioni all'interno dell'industria automobilistica degli Stati Uniti sono già evidenti. La General Motors e la Ford, entrambe intrappolate in una pesante dipendenza dalle vendite di energivori SUV, hanno visto che gli analisti economici svalutano le loro obbligazioni societarie allo stato di obbligazioni sconsigliabili.⁶⁸

Le città moderne sono un altro prodotto dell'era del petrolio. Dalle prime città, che presero forma in Mesopotamia circa 6.000 anni fa, fino al 1900, l'urbanizzazione è stata, con poche eccezioni, un processo lento e impercettibile. All'inizio del secolo scorso, esistevano solo poche città con un milione di abitanti, oggi ce ne sono 400 e 20 megalopoli che contano 10 milioni di abitanti e più.⁶⁹

Il metabolismo delle città dipende dalla concentrazione di vaste quantità di cibo, acqua e materiali e dall'allontanamento dei rifiuti. Tutto ciò comporta l'utilizzo di grandi quantità di energia. Con la capacità e il raggio limitato delle carrozze trainate da cavalli, in passato era difficile costruire città estese. I camion mossi dal petrolio a basso costo hanno reso possibile tutto ciò. Quando le città si espandono e le discariche nelle vicinanze esauriscono la loro capacità, i rifiuti devono essere trasportati in siti di smaltimento più lontani. Con il prezzo del petrolio in crescita e le discariche che vengono spostate a sempre maggior distanza dalle città, lo smaltimento dei rifiuti diventa sempre più dipendente dal petrolio. A un certo punto, molti prodotti USA e getta andranno fuori mercato. Le città subiranno l'imminente declino nella produzione petrolifera, ma è nelle periferie che si verificheranno le difficoltà maggiori. La gente che risiede in quartieri periferici mal progettati, spesso isolati dal luogo di lavoro e dai negozi a causa dell'espansione rapida e intensiva di complessi residenziali, sono costretti a usare l'automobile anche per acquistare un filone di pane. Le periferie urbane hanno creato la cultura del pendolarismo, negli Stati Uniti il tragitto quotidiano tra l'andare e il tornare è pari in media a quasi un'ora al giorno. Anche se le città europee si erano già ampiamente sviluppate prima dell'invasione automobilistica, quelle degli Stati Uniti, una nazione molto più giovane, sono state disegnate dalle automobili. Mentre in Europa i limiti al traffico automobilistico sono piuttosto chiari e gli europei restii a trasformare gli insediamenti rurali produttivi in zone

residenziali, gli americani si fanno meno scrupoli sia a causa di una residua mentalità di frontiera, sia perché i terreni coltivati sono stati a lungo visti come un bene accessorio.⁷⁰

Lo sgradevole ed esteticamente incongruo sprawl delle periferie e della successione di centri commerciali non è un fenomeno limitato agli Stati Uniti, si ritrova in America Latina, nell'Asia sudorientale ed è in via di diffusione in Cina. Se si vola da Shangai a Pechino si assiste alla vista della crescita selvaggia di edifici, incluse fabbriche e case, che accompagna le nuove strade e autostrade. Tutto ciò è in forte contrasto con i piccoli villaggi che hanno caratterizzato per millenni l'utilizzo residenziale del territorio in Cina. I centri commerciali e gli enormi magazzini dei discount, simboleggiati nella percezione comune da Wal-Mart, sono il risultato della disponibilità di petrolio a buon mercato. Se dovessero essere isolate dagli alti prezzi del petrolio, le periferie costruite in forma intensiva potrebbero dimostrare la loro insostenibilità economica e ambientale. Thomas Wheeler osserva che "c'è la possibilità che si assisterà a sforzi enormi per abbandonare le periferie non appena la crisi mondiale sarà più profonda e precipiterà il valore delle proprietà in periferia".⁷¹

Il settore alimentare sarà colpito in due maniere. Il cibo diverrà più costoso non appena i prezzi petroliferi si innalzeranno e porteranno in alto anche i costi della produzione e del trasporto. Come il prezzo del petrolio crescerà, le diete cambieranno poiché le popolazioni si orienteranno verso i cibi locali e di stagione. La dieta diventerà quindi strettamente in sintonia con la produzione locale stagionale. I trasporti per via aerea di merci e persone soffriranno dell'ascesa dei prezzi del carburante, semplicemente perché il carburante rappresenta il maggior costo operativo per le compagnie aeree. Sebbene le previsioni di settore mostrino una crescita di passeggeri per via aerea del 5% annuo per i prossimi dieci anni, ciò appare poco plausibile. I voli low-cost potrebbero tra breve far parte del passato.⁷²

Il trasporto aereo delle merci potrebbe essere colpito addirittura più duramente, forse destinato a un certo punto al declino totale. La prima attività a subire le conseguenze dei prezzi del carburante in ascesa potrebbe essere proprio l'utilizzo di jumbo jet per trasportare prodotti freschi dall'emisfero sud alle nazioni industrializzate dell'emisfero nord durante l'inverno. Il costo dei prodotti freschi fuori stagione potrebbe semplicemente divenire proibitivo. Nel corso del secolo del petrolio a basso costo, una vasta infrastruttura automobilistica è stata costruita nei paesi industrializzati e il suo mantenimento richiede una grande quantità di energia. Gli Stati Uniti, ad esempio, hanno oltre 4 milioni di chilometri di strade pavimentate principalmente con asfalto, e più di 2 milioni di chilometri di strade sterrate da mantenere nonostante la produzione di petrolio sia in declino.⁷³

I leader politici nazionali appaiono restii ad affrontare e pianificare l'imminente flessione della disponibilità petrolifera, nonostante sia destinata a rappresentare una delle grandi linee di caduta nella storia economica mondiale. Le tendenze attualmente considerate come acquisite, come la rapida urbanizzazione e globalizzazione, potrebbero rallentare quasi nel volgere di una notte non appena il petrolio diverrà scarso e costoso. Gli storici che dovessero un giorno descrivere quest'epoca, potrebbero per convenzione distinguere tra

età pre-picco del petrolio (*Before Peak Oil*, BPO) e post-picco del petrolio (*After Peak Oil*, APO). I paesi in via di sviluppo saranno colpiti doppiamente poiché popoli ancora in crescita si scontreranno con la scarsità delle riserve petrolifere, che ridurrà in maniera stabile la disponibilità pro capite di petrolio. In mancanza di una rapida ristrutturazione dell'economia energetica, un tale declino potrebbe concretizzarsi in una rapida caduta dei tenori di vita, con quello dei più poveri verso livelli di sopravvivenza. Se gli Stati Uniti, che bruciano più benzina di tutti i successivi venti paesi della lista dei consumatori messi insieme, riducessero nettamente il loro utilizzo di petrolio, ciò potrebbe far acquistare al mondo il tempo necessario a una transizione più morbida all'epoca post-petrolifera.⁷⁴

Il raggiungimento del picco produttivo del petrolio solleva dei problemi di una difficoltà che non si è mai incontrata nella storia della civiltà umana. Ce la farà la popolazione in aumento a sopravvivere di fronte al declino produttivo del greggio? Come saranno distribuite tra le nazioni le riserve in riduzione? Dalla legge del mercato? Con accordi nazionali frutto di negoziazioni? Con la guerra? Può la stessa civiltà sopravvivere alle tensioni associate a una caduta produttiva del petrolio, al prezzo del cibo in crescita e agli stress conseguenti ai cambiamenti climatici in fase di manifesto aggravamento? E questa lista di domande potrebbe continuare anche oltre.

2.6 INSICUREZZA ALIMENTARE E PAESI IN CRISI

Verso la fine del secolo scorso, il mondo aveva raggiunto l'obiettivo di un costante progresso nel contenere la fame, ma nel corso del passaggio verso il nuovo secolo, questa tendenza ha cominciato a invertirsi. A febbraio 2007, James Morris, a capo del World Food Programme delle Nazioni Unite, ha annunciato che 18.000 bambini muoiono ogni giorno per denutrizione o cause correlate. Per rendere l'idea, questa perdita di giovani vite in un solo giorno è quasi cinque volte tanto i soldati Usa deceduti in Iraq in quattro anni di guerra. Nonostante questo enorme numero di bambini possa essere percepito come un'astrazione, ognuno di essi rappresenta una giovane vita persa troppo precocemente.⁷⁵

Abbiamo a disposizione molti sistemi per misurare la fame nel mondo. La FAO (The U.N. Food and Agriculture Organization), calcola il numero di persone denutrite nel mondo basandosi sul loro consumo di cibo. I dati FAO rivelano che se le tendenze a lungo termine nella riduzione della fame nel mondo sono state incoraggianti, lo stesso non avviene però per il breve periodo. Il numero di persone nei paesi in via di sviluppo, affamate o malnutrite, che dal 1970 al 1996 è passato da 960 a 800 milioni, è di nuovo tornato a crescere, raggiungendo gli 830 milioni nel 2003.⁷⁶ Le previsioni di quattro anni fa di Ford Rounge e di Benjamin Senauer dell'Università del Minnesota affermavano che il numero di persone costrette alla fame o alla malnutrizione sarebbe sceso a 625 milioni entro il 2025. Un aggiornamento delle proiezioni effettuato all'inizio del 2007 ha preso in considerazione l'effetto sui prezzi del cibo della massiccia destinazione dei cereali alla produzione di bioetanolo, dimostrando che questi numeri sarebbero stati in salita piuttosto che in diminuzione, fino a 1,2 miliardi di persone nel 2025.⁷⁷

Uno degli effetti di un netto rialzo nei prezzi dei cereali è la conseguente drastica diminuzione dei sussidi alimentari. Dal momento che gli stanziamenti per gli aiuti alimentari sono programmati annualmente e oltre, un aumento dei prezzi del cibo riduce gli aiuti. Ad esempio, gli Stati Uniti, di gran lunga il paese che fornisce più aiuti alimentari in assoluto, hanno visto il prezzo salire dai 363 dollari a tonnellata nel 2004 ai 611 dollari nel 2007. In assenza di adeguati stanziamenti, gli aiuti alimentari caleranno del 40%. I destinatari principali, come Etiopia, Afghanistan e Sudan, verranno duramente colpiti.⁷⁸

Lavorando insieme, la FAO e il World Food Programme (WFP) rilasciano annualmente una stima dello stato delle coltivazioni e della disponibilità alimentare, che elenca i paesi che mostrano un urgente bisogno di aiuti. Nel maggio del 2007 sono state incluse in questa lista 33 nazioni per un totale di 763 milioni di persone. Tra queste, 17 necessitano di assistenza alimentare a causa di recenti disordini interni o conflitti. Molte di queste nazioni compaiono anche nella lista dei primi 20 stati in crisi, compresi l'Afghanistan, il Burundi, la Costa d'Avorio, la Repubblica Democratica del Congo, la Guinea, il Pakistan, la Somalia, il Sudan e lo Zimbabwe. Il risultato finale è che l'instabilità politica e l'insicurezza alimentare vanno spesso a braccetto.⁷⁹

I paesi compresi nell'emergenza del programma alimentare mondiale (WFP) sono prevalentemente società strette tra una mortalità in diminuzione e un persistente alto livello di natalità. In questa condizione, che è responsabile del crollo dei paesi se perpetuata senza limite, lo sviluppo agricolo è spesso interrotto da un declino della sicurezza degli individui che rende arduo il mantenimento sia del supporto tecnico ai coltivatori, sia la regolare fornitura di sementi e fertilizzanti. In presenza di stati in decadenza e perdita della sicurezza personale, è difficile persino inviare gli aiuti alimentari. James Morris, a capo del WFP, commentando le operazioni di soccorso alimentare nei primi del 2007 nella regione del Darfur in Sudan, dove violenza e insicurezza sono dilaganti, ha affermato: "I nostri convogli vengono attaccati quasi quotidianamente. Abbiamo avuto un autista assassinato alla fine dell'anno. Sono a rischio anche i convogli che giungono dalla Libia attraverso il Ciad". Nelle nazioni in crisi o prossime alla caduta, l'aiuto alimentare non può sempre essere assicurato, sebbene sia estremamente necessario. E qualche volta, nonostante le popolazioni patiscano la fame, semplicemente non è possibile portargli il cibo.⁸⁰

Numerose sono le minacce al futuro della sicurezza alimentare, incluse le falde idriche in calo e le temperature in crescita, ma quella più immediata potrebbe essere la destinazione di una sempre maggior quota dei cereali degli Stati Uniti alla produzione di carburante per autotrazione. Solo il governo americano può intervenire per ridurre questo fenomeno ed evitare la minaccia alla sopravvivenza rappresentata dall'aumento del prezzo dei cereali sul mercato mondiale.

3. TEMPERATURE E MARI CRESCONO

La civiltà umana si è sviluppata in un periodo climaticamente molto stabile e che sta volgendo al termine. Stiamo entrando in una nuova era, un periodo di cambiamenti climatici repentini e imprevedibili. Il nuovo modello del clima è il

cambiamento. Durante la primavera del 2007, mentre tenevo una lezione all'Università di Kyoto, ho sottolineato che sono avvenuti dei cambiamenti notevoli nel decennio intercorso dai negoziati per il Protocollo di Kyoto. Nel 1997 la discussione sui cambiamenti climatici era impostata come fossero fenomeni del futuro. Oggi ne discutiamo al presente. Non si parla più di eventi che potrebbero accadere, ma che stanno accadendo adesso. Oggi non solo sappiamo che la Terra sta diventando più calda, ma iniziamo già a vederne alcuni effetti. I ghiacciai stanno fondendo ovunque, quelli himalayani che alimentano i fiumi usati per irrigare le risaie della Cina e i campi di grano dell'India stanno velocemente scomparendo.¹

L'attenzione dei climatologi si sta rivolgendo alla fusione degli strati di ghiaccio della Groenlandia e dell'Antartico occidentale. Se non riusciremo a ridurre abbastanza rapidamente le emissioni di anidride carbonica per evitare la loro scomparsa, il livello dei mari si innalzerà di 12 metri. Molte delle città costiere di tutto il mondo finiranno sommerse, più di 600 milioni di persone che vivono sulle coste saranno costrette a spostarsi.²

Gli effetti distruttivi di temperature più alte sono visibili in molte manifestazioni. Negli ultimi anni le devastanti ondate di calore hanno ridotto i raccolti di cereali nelle principali regioni agricole. Nel 2002 le temperature record e le relative siccità hanno colpito India, Stati Uniti e Canada facendo bruscamente diminuire i raccolti mondiali per 90 milioni di tonnellate, pari a una riduzione del 5% della disponibilità ai consumi. L'ondata di calore record del 2003 in Europa ha significato un identico calo di 90 milioni di tonnellate. L'intensa calura e la siccità nel Corn Belt statunitense (la cosiddetta "cintura del grano") ha contribuito nel 2005 a un ammanco di 34 milioni di tonnellate nella produzione mondiale di cereali.³

Ondate di calore così intense sono anche direttamente responsabili della perdita di vite umane. Nel 2003, quella che ha colpito l'Europa ha infranto tutti record: oltre 52.000 vittime in nove paesi. L'Italia da sola ha perso 18.000 persone, 14.800 i morti in Francia. Questa ondata di calore ha causato 18 volte i morti dell'attentato dell'11 settembre 2001 al World Trade Center.⁴

Il comparto assicurativo è ben conscio della costosa relazione tra le alte temperature e l'intensità delle tempeste. L'aumento dei rimborsi per i danni causati da eventi climatici, negli ultimi anni ha portato a un calo dei profitti e a un aumento dei premi per le compagnie di assicurazioni che coprono tali rischi.⁵

Le aziende che si avvalgono degli archivi storici per il calcolo dei premi per le polizze che coprono i danni da eventi climatici, si sono rese conto che i dati del passato non sono una base affidabile per le proiezioni sui danni futuri. Questo è un problema, non solo per le compagnie di assicurazione, ma per tutti noi. Stiamo alterando il clima della Terra e dando il via a fenomeni per i quali non siamo in grado di prevedere le conseguenze.

3.1 GLI EFFETTI DELLE TEMPERATURE PIU' ELEVATE

Gli scienziati del Goddard Institute for Space Studies della NASA raccolgono dati da un network mondiale composto da circa 800 stazioni meteorologiche

che misurano le variazioni della temperatura media della Terra. Le prime misure dirette sono iniziate nel 1880.⁶

A partire dal 1970 la temperatura terrestre è aumentata in media di 0,6 °C. Dal 1880 ad oggi, i 23 anni più caldi sono stati registrati dal 1980 in poi e fra questi i sette anni più caldi sono compresi negli ultimi nove anni. Quattro di questi, il 2002, il 2003, il 2005 e il 2006, sono stati quelli nei quali le maggiori regioni agricole hanno visto bruciare i raccolti come conseguenza di temperature record.⁷

La quantità di anidride carbonica in atmosfera ha iniziato ad aumentare sostanzialmente a partire dalla Rivoluzione industriale, passando da 277 parti per milione (ppm) a 375 ppm nel 2007. L'incremento annuale dei livelli di CO₂ in atmosfera, uno dei trend ambientali globali più facilmente prevedibili, è il risultato dell'immissione in atmosfera di 7,5 miliardi di tonnellate di CO₂ provenienti dall'utilizzo di combustibili fossili e di 1,5 miliardi di tonnellate liberati dal disboscamento. Attualmente la crescita annuale è quattro volte superiore a quella degli anni '50, ed è causata prevalentemente dall'aumento di emissioni provenienti dalla combustione di derivati fossili. Più CO₂ si accumula nell'atmosfera, più le temperature si innalzano.⁸

Sullo sfondo di questi dati record, sembrano fin troppo realistiche le previsioni di un aumento della temperatura media della Terra da 1,2 a 6,4 °C nel corso di questo secolo. Queste previsioni sono le ultime rilasciate dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), un comitato inter-governativo composto da più di 2.500 scienziati da tutto il mondo che nel 2007 ha elaborato un documento condiviso sul ruolo dell'uomo nei cambiamenti climatici.⁹

Le previsioni dell'IPCC sulla crescita delle temperature considerano una media globale. In realtà la crescita sarà molto eterogenea, molto più consistente sulle terre che sui mari, alle latitudini alte che non all'equatore e nelle zone continentali piuttosto che nelle regioni costiere.¹⁰

Le temperature elevate minano i raccolti agricoli, fondono le riserve montane di neve e ghiaccio che alimentano i fiumi, causano tempeste più violente, incrementano le zone affette da siccità e sono responsabili di incendi boschivi più frequenti e devastanti. In una relazione presentata nel gennaio 2005 a San Diego, in California, all'incontro annuale dell'American Meteorological Society, un team di scienziati del National Centre for Atmospheric Research documenta l'aumento negli ultimi decenni delle zone della Terra colpite da siccità. L'area delle terre emerse a rischio di fenomeni di siccità è passata da meno del 15% degli anni '70 al 30% del 2002. Gli scienziati attribuiscono una parte del cambiamento all'innalzamento della temperatura e una parte alla riduzione delle precipitazioni, con una responsabilità maggiore delle temperature negli ultimi anni del periodo esaminato. L'autore principale, Aiguo Dai, riferisce che la maggior parte dei fenomeni di siccità si sono concentrati in Europa, in Asia, in Canada, in Africa occidentale e meridionale e nell'Australia orientale.¹¹

I ricercatori, in collaborazione con il Department of Agriculture's Forest Service statunitense, mappando 85 anni d'incendi e temperature record, affermarono nell'agosto del 2004 che un aumento di 1,6 °C nelle temperature estive

avrebbe potuto portare al raddoppio degli incendi boschivi in 11 dei 12 stati occidentali americani.¹²

Gli ecosistemi di tutto il mondo risentiranno delle temperature più alte, qualche volta con modalità per noi imprevedibili. Nel 2007 l'IPCC ha riportato che un innalzamento della temperatura di un solo grado centigrado metterà a rischio di estinzione il 30% di tutte le specie viventi. Il Pew Center on Global Climate Change ha sponsorizzato uno studio incrociato che ha analizzato una quarantina di pubblicazioni scientifiche relazionando l'incremento della temperatura con i mutamenti degli ecosistemi. Tra i molti cambiamenti documentati si segnalano gli arrivi primaverili anticipati di due settimane negli Stati Uniti, le rondini arboricole bicolori che nidificano nove giorni prima rispetto a 40 anni fa, e uno spostamento a nord dell'habitat della volpe rossa che sta invadendo il territorio della volpe artica. Gli Inuit sono rimasti sorpresi dall'apparizione dei pettirossi, uccelli che loro non avevano mai visto prima. Lo dimostra il fatto che la lingua Inuit non prevede la parola "pettirosso".¹³

La National Wildlife Federation (NWF) riferisce che se le temperature continueranno a crescere, dal 2040 uno su cinque dei fiumi nord-occidentali della costa del Pacifico sarà troppo caldo per consentire ai salmoni e alle trote di sopravvivere. Paula Del Giudice, direttrice del NWF's Northwest Natural Resource Center, fa notare che "il riscaldamento globale comporterà un grave stress per quello che è rimasto delle regioni di acqua fredda, habitat primario per i pesci".¹⁴

Douglas Inkley, NWF Senior Science Advisor e autore esperto di uno studio per la Wildlife Society, fa notare che "ci troviamo di fronte alla prospettiva che il mondo della natura che ora conosciamo, e molti dei luoghi nei quali abbiamo lavorato per decenni alla conservazione delle specie protette e del loro habitat, cesseranno di esistere così come siamo abituati a vederli, a meno che non cambieremo queste previsioni".¹⁵

3.2 L'EFFETTO SUI RACCOLTI AGRICOLI

L'agricoltura, per come esiste oggi, è stata definita da un sistema climatico che è cambiato gradualmente nell'arco degli 11.000 anni di storia dell'attività agricola. Le coltivazioni si sono evolute per massimizzare i raccolti durante questo lungo regime di stabilità climatica. Con l'aumento delle temperature l'agricoltura sarà sempre più slegata dal suo ambiente naturale. Ciò è particolarmente evidente nella relazione tra le temperature e i raccolti agricoli. Da quando in molti paesi le coltivazioni si sono sviluppate intorno al loro optimum termico, persino un incremento relativamente basso, di uno o due gradi centigradi, durante la stagione della crescita, può ridurre il raccolto di cereali nelle regioni responsabili della maggior parte della produzione alimentare, quali la pianura settentrionale della Cina, la piana del Gange in India e la Corn Belt statunitense.¹⁶

Le temperature elevate possono ridurre o addirittura interrompere la fotosintesi, inibire l'impollinazione e portare alla disidratazione dei campi. Anche se le elevate concentrazioni atmosferiche di anidride carbonica, responsabili dell'incremento termico, hanno come effetto anche quello di incrementare la resa dei raccolti, nel caso delle principali colture l'effetto

dannoso delle temperature elevate sovrasta l'effetto positivo della fertilizzazione da CO₂. In uno studio sulla sostenibilità degli ecosistemi locali, Moan Wali e i suoi colleghi della Ohio State University hanno notato che con l'innalzamento della temperatura l'attività fotosintetica tende ad aumentare fin quando non si raggiungono i 20 °C, rimane stabile fino ai 35 °C, quindi inizia a ridursi e termina completamente al raggiungimento dei 40 °C.¹⁷

La parte più vulnerabile del ciclo vitale delle piante è la stagione dell'impollinazione. Tra le tre principali colture alimentari del mondo, il riso, il grano e il mais, quest'ultimo è particolarmente delicato. Per la riproduzione del mais, il polline deve cadere sui fili che emergono dalla fine di ogni grano. Ognuno di questi fili è attaccato al sito di un seme posto sulla pannocchia. Se il seme si sta sviluppando, un granello di polline deve scivolare lungo il filo e quindi migrare verso questo sito. Quando le temperature sono troppo elevate, i fili si essiccano velocemente e non sono in grado di effettuare la loro parte nel processo di fecondazione. Gli effetti della temperatura nell'impollinazione del riso sono stati studiati in dettaglio nelle Filippine. Gli scienziati affermano che passa dal 100% a 34 °C a una percentuale prossima allo zero a 40 °C, causando la perdita della coltura.¹⁸

Le alte temperature possono anche disidratare le piante. Mentre potrebbe essere necessario un team di ricercatori per spiegare come la temperatura possa influire sull'impollinazione del riso, chiunque può asserire che un campo di pannocchie appassito soffre per un colpo di calore. Quando una pianta di mais arriccia le foglie per ridurre la sua esposizione al sole, anche l'attività della fotosintesi diminuisce. E quando gli stomi sul lato inferiore delle foglie si chiudono per limitare le perdite d'acqua, diminuisce anche l'assorbimento di CO₂, compromettendo la normale funzione fotosintetica. A elevate temperature, il mais, che in condizioni ideali è straordinariamente produttivo, va in shock termico. Negli ultimi anni, gli agronomi di diversi paesi si stanno concentrando sulla relazione che intercorre tra la temperatura e i raccolti. Uno degli studi più completi è stato condotto dall'International Rice Research Institute (IRRI) delle Filippine. Un team di eminenti studiosi, usando i dati del raccolto di un campo sperimentale di riso irrigato, ha confermato la regola empirica emergente tra gli agronomi: l'innalzamento sopra la media termica di un grado Celsius causa una riduzione del 10% nei raccolti di frumento, riso e grano. La rilevazione dell'IRRI concorda con altri recenti progetti di ricerca. Si è quindi concluso che "l'aumento della temperatura legato al surriscaldamento globale renderà sempre più difficile nutrire la popolazione in crescita del pianeta".¹⁹

Due scienziati indiani, K.S. Kavi Kumar e Jyoti Parikh, hanno stabilito quali siano gli effetti delle elevate temperature sui raccolti di grano e riso. Basando il loro modello sui dati di dieci siti, hanno concluso che nell'India settentrionale l'incremento di un grado Celsius non porterebbe necessariamente a una riduzione dei raccolti di grano, mentre un incremento di 2 °C comporterebbe un calo dei raccolti su tutti i siti. Il solo innalzamento di 2 °C della temperatura porterebbe a una riduzione che oscilla tra il 37 e il 58% nei campi irrigati. Se si combinano gli effetti negativi della maggiore temperatura con l'effetto fertilizzante della CO₂, la contrazione dei raccolti varierebbe dall'8 al 38%. Una

prospettiva preoccupante per un paese che prevede una crescita della popolazione di 500 milioni di persone entro metà secolo.²⁰

3.3 SERBATOI NEL CIELO

Le masse di neve e ghiaccio delle montagne sono le riserve naturali di acqua dolce, ovvero il sistema che la natura usa per immagazzinare l'acqua e alimentare i fiumi durante la stagione secca. Oggi queste riserve sono minacciate dall'aumento della temperatura. Anche l'incremento di un grado Celsius nelle regioni montagnose può ridurre in maniera significativa la parte delle precipitazioni sotto forma nevosa e aumentare quelle d'acqua. Questo comporta un aumento delle inondazioni durante la stagione delle piogge e riduce la neve, che sciogliendosi alimenta i fiumi. In aggiunta a quanto descritto, si stanno fondendo anche i ghiacciai che alimentano i fiumi durante la stagione secca. Alcuni sono scomparsi del tutto. Nessun luogo al mondo è interessato alla fusione dei ghiacciai più dell'Asia, dove 1,3 miliardi di persone dipendono per il loro fabbisogno idrico dai fiumi che scendono dalle montagne dell'Himalaya e dagli adiacenti altipiani tibetani del Qinghai.²¹

Il ghiacciaio indiano Gangotri, che fornisce il 70% dell'acqua del Gange, non solo si sta riducendo, ma lo sta facendo a velocità accelerata. Se il processo di fusione dovesse continuare, l'aspettativa di vita del Gangotri sarà nell'ordine di decenni e il Gange diverrà un fiume stagionale, alimentato soltanto durante la stagione delle piogge. Per i 407 milioni di indiani e bengalesi che vivono lungo il bacino del Gange, la diminuzione della sua portata potrebbe rappresentare un pericolo mortale.²²

La Cina, che per l'irrigazione è dipendente dall'acqua fluviale più di quanto non lo sia l'India, versa in una situazione particolarmente difficile. I dati governativi mostrano che i ghiacciai degli altipiani tibetani del Qinghai, che alimentano il Fiume Giallo e lo Yangtze, si stanno riducendo del 7% l'anno. Il Fiume Giallo, il bacino del quale è la dimora di 147 milioni di persone, potrebbe subire una forte riduzione della portata nella stagione secca. Il fiume Yangtze, di gran lunga il maggiore dei due, è minacciato dalla scomparsa dei ghiacciai e i 369 milioni di abitanti del suo bacino sono fortemente dipendenti da questo corso d'acqua per l'irrigazione delle risaie.²³

Yao Tandong, tra i maggiori glaciologi in Cina, prevede che due terzi dei ghiacciai cinesi potrebbero scomparire da qui al 2060. "La riduzione dei ghiacciai nella regione degli altipiani", dice Yao, "rischia di condurci a una vera e propria catastrofe ambientale".²⁴

Altri fiumi asiatici, che hanno le sorgenti in quello che viene definito il Tetto del Mondo, sono l'Indus, con 178 milioni di persone lungo il suo bacino; il Brahmaputra, che scorre attraverso il Bangladesh; e il Mekong, che bagna Cambogia, Laos, Thailandia e Vietnam.²⁵

In Africa, il Kilimanjaro, la cima imbiancata della Tanzania, potrebbe presto rimanere senza neve né ghiaccio. Gli studi effettuati dal glaciologo Lonnie Thompson, della Ohio State University, rivelano che tra il 1989 e il 2000 la più alta montagna africana ha perso il 33% delle superfici ghiacciate. Le sue previsioni affermano che la sua cima innevata potrebbe sparire interamente a

partire dal 2015. Il vicino monte Kenya ha perso 7 dei suoi 18 ghiacciai e i fiumi locali che alimentavano stanno assumendo un carattere stagionale, causando conflitti tra i 2 milioni di persone che da essi dipendono per gli approvvigionamenti idrici nella stagione secca.²⁶

Bernard Francou, direttore della ricerca per l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) francese, è convinto che l'80% dei ghiacciai del Sud America scompariranno nei prossimi 15 anni. Queste non sono certo buone notizie per paesi come la Bolivia, l'Equador e il Perù, che contano sull'acqua dei ghiacciai per gli usi domestici e per l'irrigazione.²⁷

Il Perù, che si allunga per circa 1.600 chilometri lungo la vasta catena delle montagne andine e che ospita il 70% dei ghiacciai tropicali della Terra, è un paese in difficoltà. Sta scomparendo circa il 22% della sua dotazione in termini di ghiacci, la quale alimenta molti dei fiumi peruviani che a loro volta forniscono di acqua città e zone costiere semiaride. Lonnie Thompson riferisce che il ghiacciaio Quelccaya nel Perù meridionale, che si stava ritirando di 6 metri l'anno negli anni '60, ora ne perde annualmente 60.²⁸

Molti contadini del Perù irrigano grano e patate con l'acqua dei fiumi che originano da questi ghiacciai. Durante la stagione secca, i contadini dipendono completamente dall'acqua d'irrigazione. Per 28 milioni di peruviani, la riduzione dei ghiacciai comporterebbe la riduzione della disponibilità di cibo.²⁹

Lima, una città di 7 milioni di abitanti, dipende per buona parte del suo approvvigionamento idrico dai tre fiumi andini che sono parzialmente alimentati dallo scioglimento dei ghiacciai. Durante il processo di fusione dei ghiacciai le portate dei fiumi superano i valori medi, ma quando questi saranno estinti, lasceranno improvvisamente Lima senza riserve idriche.³⁰

In molte regioni agricole, le masse di neve e ghiaccio sono le principali fonti d'acqua sia per usi irrigui sia per i rifornimenti di acqua potabile.

Negli Stati Uniti sud-occidentali, il fiume Colorado ad esempio, la principale fonte per l'irrigazione della regione, dipende per la maggior parte della sua portata dai campi innevati delle Montagne Rocciose. La California, oltre al fiume Colorado, conta sulle nevi della Sierra Nevada, nella parte orientale dello stato. Sia la Sierra Nevada, sia la zona costiera forniscono l'acqua per l'irrigazione della Central Valley californiana, la zona con la maggior produzione di frutta e verdura al mondo.³¹

I primi risultati di un'analisi degli effetti dell'innalzamento delle temperature sui tre maggiori sistemi fluviali degli Stati Uniti occidentali, il Columbia, il Sacramento e il Colorado, indicano che le riserve montane di neve invernale che li alimentano andranno incontro a una drammatica riduzione e che aumenteranno durante la stagione invernale le piogge e le inondazioni.³²

Mantenendo l'attuale politica energetica basata sul business as usual (del fare affari come sempre), i modelli climatici globali prevedono entro la metà del secolo una riduzione del 70% delle nevi perenni degli Stati Uniti occidentali. Uno studio effettuato nella Yakima River Valley, una vasta regione di colture di frutta nello stato di Washington, e condotto dall'U.S. Department of Energy's Pacific Northwest National Laboratory, mostra una perdita di raccolti

progressivamente più grave in rapporto alla riduzione delle nevi perenni e quindi della disponibilità idrica destinata all'irrigazione.³³

L'agricoltura dei paesi dell'Asia centrale, quali Afghanistan, Kazakistan, Kirghizistan, Tagikistan, Turkmenistan e Uzbekistan, dipendono fortemente per l'acqua a uso irriguo dallo scioglimento delle nevi dell'Hindu Kush, del Pamir e della catena montuosa del Tien Shan. Il vicino Iran trae la maggior parte dei rifornimenti idrici dallo scioglimento delle nevi dei monti Elburz alti 5.700 metri che si trovano tra Teheran e il Mar Caspio.³⁴

Le masse di neve e ghiaccio che si trovano sulle catene montuose più alte del mondo e l'acqua che esse conservano sono date per scontate semplicemente per il fatto che esistevano prima della nascita dell'agricoltura. Ora le cose stanno cambiando. Se la temperatura della Terra dovesse continuare ad aumentare rischiamo di perdere i serbatoi nel cielo dai quali dipendono le città e i coltivatori.

3.3 SE I GHIACCI FONDONO I MARI MONTANO

La fusione dei ghiacci nelle regioni montuose ha effetti non solo sulla portata dei fiumi, ma anche sull'innalzamento del livello del mare. Su una scala più ampia, lo scioglimento delle due più estese calotte della Terra, l'Antartico e la Groenlandia, potrebbe far crescere il livello del mare in maniera drammatica. Se la calotta glaciale groenlandese dovesse fondersi, ciò causerebbe una crescita del livello del mare di 7 metri. Lo scioglimento della calotta glaciale dell'Antartico occidentale comporterebbe una crescita di 5 metri. Anche solo una fusione parziale di queste calotte potrebbe avere un effetto enorme sull'incremento del livello del mare. Scienziati qualificati sottolineano che le proiezioni dell'IPCC che prevedevano un incremento del livello del mare dai 18 ai 59 centimetri nel corso di questo secolo, sono già obsolete e una crescita di 2 metri è all'interno del range delle possibilità.³⁵

Nella valutazione delle previsioni riguardanti la calotta glaciale groenlandese iniziamo col prestare attenzione al riscaldamento della regione artica. Uno studio del 2005, *Impacts of a Warming Arctic*, ha concluso che l'Artico si sta surriscaldando almeno due volte più velocemente del resto del pianeta. Una ricerca condotta dall'Arctic Climate Impact Assessment (ACIA), un team formato da un gruppo internazionale di 300 scienziati, ha valutato che nelle regioni limitrofe all'Artico, incluse l'Alaska, il Canada occidentale, e la Russia orientale, le temperature invernali si sono innalzate di 3-4 °C già nel corso dell'ultimo mezzo secolo. Rober Corell, presidente dell'ACIA, dice che questa regione "sta sperimentando uno dei più rapidi e duri cambiamenti climatici sulla Terra".³⁶

In una testimonianza precedente resa alla U.S. Senate Commerce Committee, la Commissione del commercio del Senato degli Stati Uniti, Sheila Watt-Cloutier, una Inuit in rappresentanza di 155.000 Inuit che vivono in Alaska, Canada, Groenlandia e Russia, ha descritto la loro lotta per sopravvivere ai rapidi cambiamenti del clima artico come "un'istantanea di cosa sta accadendo al pianeta", ha definito il surriscaldamento dell'Artico "un evento definitivo nella storia del pianeta" e ha concluso che "la Terra sta letteralmente fondendo".³⁷

Il rapporto dell'ACIA ha descritto le conseguenze devastanti del ritiro della banchisa per gli orsi polari, la sopravvivenza dei quali è a rischio. In un rapporto successivo si afferma che gli orsi, in lotta per la sopravvivenza, stanno ricorrendo al cannibalismo. Anche le foche artiche, una delle principali risorse alimentari degli Inuit, sono minacciate.³⁸

Esiste uno studio successivo a questo resoconto del 2005. Un gruppo di ricercatori dell'U.S. National Snow and Ice Data Center e del National Center for Atmospheric Research, che hanno raccolto dati sulla fusione estiva del ghiaccio dell'oceano Artico dal 1953 al 2006, ha concluso che il ghiaccio si sta sciogliendo molto più velocemente di quanto i modelli climatici abbiano predetto. Si è riscontrato che dal 1979 al 2006 la riduzione estiva del ghiaccio è andata accelerando del 9,1% ogni decennio. Nel 2007, il ghiaccio artico si è ridotto del 20% rispetto al precedente primato del 2005. Questo ci suggerisce che il mare potrebbe non avere più ghiacci ben prima del 2050, la data prevista dell'IPCC nel suo rapporto del 2007. La ricercatrice artica Julienne Stroeve ha osservato che la riduzione del ghiaccio del Mare Artico può raggiungere "il punto di non ritorno che potrebbe innescare una cascata di cambiamenti climatici con effetti nelle regioni temperate della Terra".³⁹

A ribadire questi concetti è uno studio recente di Joséfino Comiso, un esperto ricercatore del Goddard Space Flight Center della NASA. Comiso ha riferito per la prima volta che anche la copertura invernale di ghiaccio sull'oceano Artico si è ridotta del 6% sia nel 2005 che nel 2006. Questo nuovo andamento, unito alle notizie di un assottigliamento dello spessore, fornisce ulteriori prove che il ghiaccio non si sta riformando dopo la fusione stagionale. Questo significa che il ghiaccio estivo sull'oceano Artico potrebbe scomparire assai prima di quanto si pensasse.⁴⁰

Walt Meier, un ricercatore del National Snow and Ice Data Center, che segue i cambiamenti nella riduzione del ghiaccio dell'oceano Artico, vede la riduzione invernale con preoccupazione e afferma che è molto probabile che il punto di svolta per l'Artico sia stato già raggiunto. "La gente ha provato a trovare il modo di tornare indietro, dove eravamo in passato. Invece stiamo andando sempre più in basso nello sprofondo, e sarà sempre più difficile venirne fuori". Alcuni ricercatori attualmente pensano che già nel 2030 l'oceano Artico sarà privo di ghiaccio nel corso della stagione estiva.⁴¹

Gli scienziati sono preoccupati che possano cominciare a manifestarsi degli "effetti domino" ovvero delle reazioni a catena in grado di autoalimentarsi. In particolare, due di questi potenziali "effetti domino" sono quelli che preoccupano i ricercatori. Il primo, nell'Artico, è conseguenza dell'effetto albedo. Quando la luce del sole colpisce il ghiaccio nell'oceano Artico, fino al 70% viene riflessa. Solo il 30% viene assorbita sotto forma di calore. Dato che il ghiaccio del Mare Artico si sta sciogliendo, la luce del sole incontra l'acqua che è ben più scura e solo il 6% di essa è riflessa mentre il 94% viene convertita in calore. Questo fenomeno accelera la riduzione del ghiaccio nel Mare Artico e l'incremento delle temperature che colpisce direttamente la calotta glaciale groenlandese.⁴²

Se tutto il ghiaccio nell'oceano Artico dovesse fondersi, ciò non avrà conseguenze sul livello del mare dato che esso si trova già in acqua. Ma questo fenomeno porterebbe ad avere una regione artica più calda a causa del maggior calore assorbito dalla luce solare. Questo fatto è di particolare rilievo dato che la Groenlandia si trova in larga parte all'interno del Circolo Polare Artico. Appena la regione artica si surriscalderebbe, si inizierebbe a fondere la calotta di ghiaccio dell'isola, spesso in alcuni punti fino a 1,6 chilometri.⁴³

Il secondo "effetto domino" ha anch'esso a che fare con la fusione del ghiaccio. Ciò che gli scienziati una volta concepivano come un processo semplice e lineare, per il quale una certa superficie di ghiaccio fonde ogni anno a causa della temperatura, oggi è accertato essere qualcosa di molto più complesso. Quando la superficie ghiacciata inizia a fondere, un po' dell'acqua di fusione filtra in basso attraverso le crepe del ghiaccio stesso e lubrifica la superficie tra il ghiacciaio e le rocce sottostanti. Si accelera pertanto lo scorrimento del ghiaccio, il fenomeno del calving, ovvero il distacco di iceberg che precipitano nell'oceano. L'acqua relativamente calda che fluisce attraverso il ghiacciaio porta anch'essa il calore superficiale nelle profondità della calotta di ghiaccio molto più rapidamente di quanto non avverrebbe per semplice conduzione.⁴⁴

Numerosi studi recenti segnalano l'accelerazione della fusione del ghiaccio groenlandese. Uno di questi, pubblicato sulla rivista Science nel settembre 2006, riporta che il tasso di fusione del ghiaccio in Groenlandia è triplicato negli ultimi anni. Nello stesso mese un team dell'Università del Colorado ha pubblicato un articolo sulla rivista Nature che rivela come tra l'aprile del 2004 e del 2006 la Groenlandia abbia perso ghiaccio a un ritmo due volte e mezzo superiore rispetto ai due anni precedenti. Nel-l'ottobre del 2006, un gruppo di ricercatori della NASA riferiva che stava accelerando il flusso verso il mare dei ghiacciai. Eric Rignot, un glaciologo del Jet Propulsion Laboratory della NASA, ha affermato che "nulla di questo era stato previsto dai modelli numerici, e di conseguenza sono sottostimate rispetto alla realtà tutte le proiezioni del contributo della Groenlandia alla crescita del livello del mare".⁴⁵

Dall'altra parte della Terra sta fondendo anche la banchisa antartica, di ben 2 chilometri di spessore, che ricopre un intero continente grande il doppio dell'Australia e che contiene il 70% dell'acqua dolce del mondo. La banchisa che si estende sul continente e ricopre i mari circostanti ha iniziato a frantumarsi a un ritmo allarmante.⁴⁶

Nel maggio 2007, un gruppo di scienziati della NASA e dell'Università del Colorado ha reso pubblici i dati rilevati dai satelliti che mostrano zone estese di neve sciolta all'interno della banchisa di ghiaccio dell'Antartico su di un'area più estesa della California. Questa fusione nel 2005 era situata 900 chilometri all'interno, soltanto a 500 chilometri circa dal Polo Sud. Konrad Steffen, uno degli scienziati coinvolti nello studio, ha osservato che "l'Antartide ha mostrato di non essersi surriscaldata nel passato a eccezione della Penisola Antartica, ma ora grandi regioni stanno mostrando i primi segni dell'impatto del calore".⁴⁷

Le piattaforme che circondano l'Antartide provengono dal flusso dei ghiacciai che dal continente si spostano in mare. Questo flusso è alimentato dal continuo formarsi di nuovo ghiaccio sulla terraferma e culmina nella rottura degli strati

sul margine esterno e nella formazione degli iceberg. Questo fenomeno non è una novità, ciò che è nuovo è il ritmo con cui sta avvenendo il processo. La rottura nel 1995 di Larsen A, un'enorme piattaforma di ghiaccio sulla costa est della penisola antartica, fu il segnale che in quella regione stava avvenendo qualcosa di anomalo. Successivamente nel 2000 si spezzò dalla piattaforma di Ross un gigantesco iceberg vasto quasi quanto il Connecticut, con una superficie pari a 11.000 chilometri quadrati.⁴⁸

Dopo la frattura di Larsen A, dato l'aumento della temperatura nella regione, è stata solo una questione di tempo perché anche il confinante Larsen B si spezzasse. Così non ha destato sorpresa il fatto che nel marzo del 2002 la parte settentrionale di Larsen B sia collassata in mare. Quasi contemporaneamente un enorme iceberg si è staccato dal ghiacciaio Thwaites. Con una superficie di 5.500 chilometri quadrati questo blocco di ghiaccio eguagliava le dimensioni di Rhode Island (o della regione italiana della Liguria, ndr).⁴⁹

Gli stessi glaciologi più esperti sono sbalorditi da quanto questa disintegrazione stia procedendo rapidamente. "La velocità è impressionante", ha affermato David Vaughan, un glaciologo del British Antarctic Survey, che sta monitorando da vicino la piattaforma di Larsen. Lungo la penisola antartica, nelle vicinanze della piattaforma di Larsen, la temperatura media è aumentata di 2,5 °C negli ultimi cinque decenni.⁵⁰

Quando accade che blocchi di ghiaccio, che si trovano già in larga parte in mare, si distaccano dalla massa continentale, non si ha un effetto diretto sul livello dell'acqua. Il flusso dei ghiacciai, che tipicamente si muovono dal continente verso il mare di 400-900 metri annui, senza queste parti periferiche che lo ostacolano, potrebbe accelerare, provocando una perdita di spessore ai margini più esterni della calotta. Se ciò accadesse, il livello del mare crescerebbe.⁵¹

L'International Institute for Environment and Development (IIED) ha analizzato gli effetti di una crescita di 10 metri del livello del mare, ovvero ciò che potrebbe verificarsi a seguito della fusione delle maggiori calotte glaciali del mondo. Lo studio dello IIED parte dal fatto che 634 milioni di persone vivono lungo le coste o 10 metri al di sotto del livello del mare, nelle così dette Low Elevation Coastal Zone. Quest'enorme gruppo di persone a rischio sono circa un ottavo della popolazione urbana mondiale.⁵²

Uno dei paesi più vulnerabili è la Cina, con 144 milioni di possibili rifugiati per eventi climatici. A seguire India e Bangladesh, con 63 e 62 milioni di persone. Il Vietnam si avvicina ai 43 milioni e l'Indonesia a 42. Altri paesi tra i primi dieci sono il Giappone con 30 milioni, l'Egitto con 26 e gli Stati Uniti con 23.⁵³

Il mondo non si è mai trovato di fronte a un possibile spostamento massiccio di interi popoli. Alcuni dei rifugiati potrebbero semplicemente trasferirsi nell'entroterra. Altri, che dovessero trovare difficoltà a rifugiarsi nel proprio paese a causa della sovrappopolazione, dovrebbero cercare ospitalità altrove. Il Bangladesh, che è già uno dei paesi più densamente popolati al mondo, si troverebbe a dover fronteggiare una concentrazione ancora maggiore: 62 milioni di persone potrebbero essere costrette a spostarsi ad altitudini

maggiori, dove però vivono già 97 milioni di abitanti. Saranno disposti gli altri paesi meno densamente popolati come gli Stati Uniti a ospitare un flusso di rifugiati ambientali nello stesso momento in cui saranno impegnati a ridistribuire sul territorio 23 milioni di loro cittadini?⁵⁴

Non soltanto alcune tra le città più grandi del mondo come Shanghai, Calcutta, Londra e New York potrebbero essere inondate parzialmente o del tutto, ma ci sarebbe anche il rischio di perdere vaste zone agricole produttive. I delta dei fiumi coltivati a riso potrebbero essere sommersi dall'acqua salata, privando così l'Asia di una parte del suo approvvigionamento alimentare. Questa perdita di territori coltivabili andrebbe di pari passo con la diminuita portata idrica dei fiumi alimentati dai ghiacciai himalayani in estinzione.⁵⁵

Alla fin fine, la domanda da porsi è se i governi saranno abbastanza forti da resistere allo stress politico ed economico della redistribuzione di un gran numero di persone nello stesso tempo in cui si subisce la perdita di case e mezzi industriali. La ricollocazione non è soltanto una questione di politica interna, dato che una gran parte di persone migrerà verso altri paesi. Riusciranno i governi a rimanere in piedi oppure assisteremo a un aumento dei paesi allo sbando?

3.4 TEMPESTE SEMPRE PIU' VIOLENTE

L'aumento del livello del mare non è l'unica minaccia che deriva dalla crescita globale delle temperature. Se le acque superficiali degli oceani tropicali si riscaldano liberano una maggior quantità di energia nell'atmosfera, che va ad alimentare le tempeste tropicali. La combinazione di fattori come innalzamento del livello del mare e tempeste più violente può essere devastante.⁵⁶

Come questo mix possa essere altamente distruttivo è stato dimostrato alla fine dell'agosto 2005, quando l'uragano Katrina si è abbattuto sulle coste americane presso New Orleans. In alcune città della Costa del Golfo, onde devastanti alte 8 metri non hanno lasciato una sola costruzione in piedi. New Orleans sopravvisse al colpo iniziale ma fu inondata quando cedettero i terrapieni dell'interno e l'acqua sommerse ogni cosa nella maggior parte della città, a eccezione dei tetti sui quali si rifugiarono migliaia di persone. Ancora nell'agosto del 2006, un anno dopo la tempesta, le aree più danneggiate erano ancora senz'acqua, corrente, fognature, raccolta dei rifiuti e telecomunicazioni.⁵⁷

Grazie agli immediati avvisi sull'arrivo delle tempeste e agli inviti del governo a lasciare le aree costiere, circa un milione di persone si è rifugiato verso nord in Louisiana e negli stati confinanti del Texas e dell'Arkansas. Di questi, quasi 290.000 non sono ancora tornati a casa e probabilmente non lo faranno mai. Queste evacuazioni sono la prima grande ondata di rifugiati del clima.⁵⁸

Katrina è stato l'uragano più devastante dal punto di vista finanziario che abbia mai toccato terra. È stato uno degli otto uragani che hanno colpito il sud-est degli Stati Uniti nel 2004 e 2005. Come conseguenza di questi danni senza precedenti, i premi delle assicurazioni sono raddoppiati, triplicati e addirittura decuplicati in alcuni casi in situazioni di particolare vulnerabilità. Questo balzo enorme delle polizze assicurative ha portato alla diminuzione del valore degli

immobili lungo la costa e ha spinto persone e affari lontano dagli stati più a rischio come la Florida.⁵⁹

La devastazione causata da Katrina non è stato un incidente isolato. Nell'autunno del 1998, l'uragano Mitch, una delle più potenti tempeste mai viste arrivare dall'Atlantico, con venti a 320 chilometri orari, colpì la costa est dell'America centrale. Fino a che l'uragano non riprese la sua normale evoluzione, qualcosa come due metri d'acqua sono piovuti sull'Honduras e sul Nicaragua nel giro di pochi giorni. Il diluvio ha abbattuto case, fabbriche e scuole, lasciandoli in rovina. Ha distrutto strade e ponti. In Honduras il 70% dei campi coltivati e la maggior parte degli strati fertili dei terreni che si erano accumulati in lunghi periodi geologici sono stati dilavati via. Enormi smottamenti hanno distrutto villaggi, seppellendo svariate culture locali.⁶⁰

La tempesta lasciò dietro di sé 11.000 morti. Molte migliaia furono seppellite o sbattute in mare, e mai più ritrovate. Le infrastrutture basilari, i ponti e le strade dell'Honduras e del Nicaragua furono in gran parte distrutte. L'allora presidente dell'Honduras Carlos Flores commentò la situazione in questo modo: "Impiegheremo 50 anni per ricostruire tutto ciò che è stato distrutto in pochi giorni". I danni causati da questa tempesta superarono il prodotto interno lordo annuale delle due nazioni, portando il loro sviluppo economico indietro di 20 anni.⁶¹

Nel 2004 il Giappone sperimentò un record di 10 tifoni (uragani) che complessivamente causarono danni per un valore di 10 miliardi di dollari. Durante la stessa stagione la Florida fu colpita da quattro dei dieci più forti uragani costieri nella storia degli Stati Uniti. Questi quattro uragani messi insieme causarono danni per 22 miliardi di dollari.⁶²

Contro questo scenario, le compagnie di assicurazione e quelle che a loro volta le riassicurano stanno trovando difficoltà nel definire i livelli dei premi, da quando i riferimenti storici tradizionalmente usati per calcolare le polizze non sono più attendibile per il futuro. Ad esempio il numero dei disastri per allagamento a livello mondiale è cresciuto nell'ultimo decennio, passando da sei allagamenti rilevanti negli anni '50 a 26 negli anni '90.⁶³

Le compagnie assicurative sono consce che in futuro subiranno perdite più elevate a causa dell'innalzamento delle temperature e della violenza delle tempeste. Si preoccupano inoltre della solvibilità delle attività sottoposte al peso di danneggiamenti crescenti. Anche il Moody's Investor Service negli ultimi sei anni ha ridimensionato diverse volte l'affidabilità di alcune delle maggiori compagnie assicurative.⁶⁴

Thomas Loster, un esperto di clima della Munich Re, una grande compagnia d'assicurazione, afferma che il bilancio delle catastrofi naturali è attualmente "dominato dai disastri dovuti a eventi meteorologici, molti dei quali eccezionali ed estremi. Dobbiamo fermare quest'esperimento dannoso che il genere umano sta compiendo sull'atmosfera terrestre".⁶⁵

La Munich Re ha pubblicato una lista dei disastri naturali con perdite assicurate di almeno un miliardo di dollari. Il primo arrivò nel 1983, quando l'uragano Alicia colpì gli Stati Uniti, segnando perdite assicurate per 1,5 miliardi di dollari. Delle 58 catastrofi naturali con almeno un miliardo di dollari di perdite

assicurate registrate fino al 2006, tre furono terremoti, incluso quello che causò lo tsunami in Asia; le altre 55 sono legate a eventi meteorologici, tempeste, allagamenti, uragani o incendi boschivi. Durante gli anni '80 ci furono tre eventi di questo tipo; 29 negli anni '90 e 26 tra il 2000 e il 2006.⁶⁶

Prima dell'uragano Katrina, i due maggiori eventi in termini di danni sono stati l'uragano Andrew nel 1992, che ha distrutto 60.000 case e causato danni per 30 miliardi di dollari, e l'allagamento del bacino del fiume Yangtze in Cina, costato anch'esso 30 miliardi di dollari, un importo comparabile in valore al raccolto cinese di riso. Una parte dell'incremento dei danni è conseguente al maggior sviluppo urbano e industriale nelle aree costiere e fluviali, ma in parte è dovuto a tempeste più distruttive.⁶⁷

In Occidente, le regioni più vulnerabili a tempeste di incrementata potenza sono in questo momento la Costa atlantica e quella del Golfo negli Usa e nei paesi caraibici. A oriente troviamo l'est e il sud-est asiatico, con la Cina, il Giappone, le Filippine, Taiwan e il Vietnam che dovranno probabilmente affrontare il maggior peso delle potenti tempeste che attraversano il Pacifico. La baia del Bengala, il Bangladesh e le costa orientale dell'India sono particolarmente vulnerabili. L'Europa occidentale, da sempre abituata a dover subire una volta per secolo una tempesta invernale in grado di causare seri danneggiamenti, ha avuto un primo caso da oltre un miliardo di dollari nel 1987 con un evento da 3,7 miliardi di dollari di danni, 3,1 dei quali coperti dalle assicurazioni. Da quella volta, l'Europa occidentale ha subito nove grandi tempeste invernali con perdite assicurate variabili da 1,3 a 5,9 miliardi di dollari.⁶⁸

In seguito ai cambiamenti climatici, ci si aspettano eventi meteorologici più estremi. Andrew Dlugolecki, un consulente sui cambiamenti climatici e sulle relative conseguenze sulle istituzioni finanziarie, nota che i danni da eventi atmosferici sono cresciuti bruscamente del 10% l'anno. Afferma che "se tale incremento continuasse indefinitamente, dal 2065 i danni per le tempeste supererebbero il prodotto interno lordo del mondo. Il pianeta ovviamente andrebbe in bancarotta molto prima". Pochi sono i casi di crescita a doppia cifra che continuano per diversi decenni, ma il punto fermo di Dlugolecki è che i cambiamenti climatici possono essere distruttivi, dirompenti e molto costosi.⁶⁹

Se permettiamo al clima di andare fuori controllo, rischiamo di subire enormi danni finanziari. Alla fine del 2006, secondo Nicholas Stern – l'ex economista capo della Banca Mondiale – i costi a lungo termine per i cambiamenti climatici potrebbero eccedere del 20% il prodotto interno lordo (PIL) del mondo. Dal confronto, risulta che potrebbe essere conveniente affrontare i costi nel medio termine relativi al taglio delle emissioni di gas serra necessarie a stabilizzare il clima, e che Stern ipotizza pari all'1% del PIL mondiale.⁷⁰

3.5 OBIETTIVO 2020: RIDURRE LA CO₂ DELL'80%

Nel 2004, Stephen Pacala e Robert Socolow della Princeton University hanno pubblicato un articolo su Science che mostra come le emissioni da combustibili fossili potrebbero essere contenute a 7 miliardi di tonnellate di CO₂ anziché crescere fino a 14 miliardi di tonnellate e più nei prossimi 50 anni, come potrebbe accadere mantenendo l'attuale modello di sviluppo. L'obiettivo di

Pacala e di Socolw, rispettivamente un ecologo e un ingegnere, era di impedire che la concentrazione di CO₂, circa 375 ppm al momento in cui scrivevano, potesse crescere oltre le 500 ppm.⁷¹

Hanno descritto 15 modi, facenti uso di tecnologie comprovate, con ognuno dei quali entro il 2054 si potrebbero tagliare le emissioni di anidride carbonica di un miliardo di tonnellate all'anno. Ognuna di queste opzioni potrebbe essere combinata insieme alle altre per impedire un aumento nelle emissioni di CO₂ da qui al 2054. Pacala e Socolow teorizzano inoltre che l'innovazione tecnologica potrebbe consentire un ulteriore taglio delle emissioni annue di anidride carbonica di 2 miliardi di tonnellate entro il 2104, un livello che può essere coperto dai processi naturali di assorbimento dell'anidride carbonica terrestri e oceanici.⁷²

I concetti espressi da Pacala e Socolow sono stati straordinariamente utili nella ricerca di strategie atte al taglio delle emissioni di anidride carbonica. Nei tre anni successivi alla stesura dell'articolo, l'urgenza dell'agire velocemente e su larga scala è divenuta ovvia. Oggi abbiamo bisogno di andare oltre l'approccio concettuale del considerare allo stesso modo tutti i metodi potenziali di riduzione delle emissioni di CO₂ e di concentrarci sui più promettenti. Ricercatori come James Hansen, uno scienziato di punta della NASA, credono che il surriscaldamento globale stia accelerando, che stiamo giungendo alla soglia oltre la quale i cambiamenti climatici diverranno irreversibili e che quindi abbiamo ancora solo un decennio per invertire questa tendenza prima di oltrepassare quel punto di non ritorno. Io sono d'accordo con loro.⁷³

Spesso ascoltiamo le descrizioni di ciò che dovremmo fare nel prossimo decennio o entro il 2050 per evitare "pericolosi cambiamenti climatici", ma noi li stiamo già affrontando. Due terzi dei ghiacciai che alimentano il Fiume Giallo e lo Yangtze in Cina saranno scomparsi nel 2060 anche solo se continuasse l'attuale tasso annuo di fusione del 7%. I glaciologi ci dicono che il Gangotri, il quale rifornisce il 70% del ghiaccio di fusione che nella stagione secca alimenta il fiume Gange, potrebbe scomparire del tutto nel giro di pochi decenni.⁷⁴

Cosa potrebbe minacciare la sicurezza alimentare globale più dello scioglimento dei ghiacciai che alimentano i maggiori fiumi dell'Asia durante la stagione secca, i fiumi che irrigano le regioni del riso e i campi di grano? In una regione che ospita metà della popolazione mondiale, questa perdita potenziale di acqua durante la stagione secca potrebbe portare non solo la sete, ma anche la fame su una scala inimmaginabile. La sicurezza alimentare asiatica potrebbe ricevere un secondo colpo poiché le risaie nei delta fluviali e le pianure soggette ad allagamenti potrebbero finire sott'acqua. La Banca Mondiale ritiene che un incremento di un solo metro del livello del mare potrebbe sommergere metà delle risaie in Bangladesh. Mentre la crescita del mare di un metro non si verificherà in una sola notte, la cosa preoccupante è che se la fusione continua al tasso attuale, a un certo punto anch'essa non sarà più prevenibile. La fusione dei ghiacci, che potrebbe causare l'innalzamento dei mari, non è qualcosa che potrebbe avvenire se le temperature dovessero salire ancora, ma è qualcosa che sta accadendo ora e con le temperature attuali.⁷⁵

Verso la fine dell'estate del 2007, i rapporti dalla Groenlandia hanno rivelato che il flusso dei ghiacciai verso il mare era in accelerazione oltre il limite che i glaciologi avevano ritenuto possibile. Enormi blocchi di ghiaccio del peso di diversi miliardi di tonnellate l'uno si stavano distaccando per poi scivolare in mare, causando così lievi terremoti.⁷⁶

Con l'acqua di fusione che funge da lubrificante tra i ghiacciai e le rocce sulle quali appoggiano, il flusso del ghiaccio verso l'oceano si è accelerato al ritmo di due metri l'ora. Questo scorrimento incrementato, insieme ai terremoti, rivela la possibilità della frattura e del collasso di tutta la calotta di ghiaccio.⁷⁷

Oltre ciò che sta già accadendo, il mondo affronta il rischio che gli effetti domino possano spingere verso un'ulteriore accelerazione del processo di surriscaldamento. Gli stessi scienziati che una volta pensavano che l'oceano Artico potesse liberarsi dai ghiacci per l'estate del 2100, ora prevedono che lo sarà entro il 2030. Ma persino questa potrebbe rivelarsi una stima ottimistica.⁷⁸

Ciò è di particolare interesse per gli scienziati a causa dell'effetto albedo, ovvero data una minore presenza di superfici di ghiaccio altamente riflettenti si verifica un maggiore assorbimento della luce solare, e quindi di calore, da parte del mare che è più scuro. Questo fenomeno ha certamente la capacità di accelerare ulteriormente la fusione della calotta glaciale della Groenlandia. Un secondo effetto collaterale riguarda la fusione del permafrost. Questa fusione potrebbe rilasciare miliardi di tonnellate di carbonio, in parte sotto forma di metano, un potente gas serra con un effetto per tonnellata 23 volte quello della CO₂.⁷⁹

Il rischio che sta affrontando l'umanità è che i cambiamenti climatici possano coinvolgerla in una spirale senza controllo, tale che non sarà più possibile bloccare fenomeni come quello della fusione del ghiaccio e dell'innalzamento del livello del mare. A questo punto il futuro della civiltà umana potrebbe essere a rischio. La combinazione della fusione dei ghiacciai, dell'innalzamento dei mari e i loro effetti sulla sicurezza alimentare e sulle città costiere potrebbe sopraffare la capacità dei governi di reagire. Oggi sono principalmente gli stati più deboli che si sono avviati alla decadenza sotto la pressione degli stress ambientali crescenti. Ma i cambiamenti appena descritti potrebbero sopraffare persino i più forti tra gli stati. La stessa civiltà umana potrebbe cominciare a regredire sotto questi stress estremi. Diversamente dagli obiettivi di Pacala e Socolow, per mantenere le emissioni di anidride carbonica costanti sino al 2054, in Piano B noi proponiamo uno sforzo partecipativo per dare un taglio netto dell'80% alle emissioni di CO₂ entro il 2020. Il nostro obiettivo è di impedire che la concentrazione di CO₂ superi le 400 ppm, limitando pertanto l'incremento della temperatura per il futuro.⁸⁰

Questa impresa è straordinariamente ambiziosa. Comporta, ad esempio, la chiusura graduale di tutti gli impianti alimentati a carbone entro il 2020 e contemporaneamente la riduzione dell'uso del petrolio. Questo non è un problema di semplice soluzione. Tuttavia, possiamo fare questo passo usando le tecnologie attualmente disponibili. I tre fattori di questa riduzione della CO₂ in atmosfera sono: il blocco della deforestazione e il contemporaneo

rimboschimento (vedi il capitolo 8), l'incremento dell'efficienza energetica a livello mondiale (vedi il capitolo 11) e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile della Terra (vedi capitolo 12). Il Piano B invita a utilizzare le tecnologie energetica-mente più efficienti per l'illuminazione, per riscaldare e raffreddare gli edifici e per i trasporti. È un invito a un'ambiziosa espansione delle energie solari, eoliche e geotermiche. Ciò significa, ad esempio, uno spostamento massiccio verso le auto ibride, spinte il più possibile da energia elettrica di origine eolica. Il Piano B include una ristrutturazione su larga scala dell'economia energetica mondiale con il senso di urgenza tipico dei periodi bellici, come avvenne con la ristrutturazione industriale negli Stati Uniti all'inizio della Seconda guerra mondiale (vedi il capitolo 13). Gli interessi in gioco nella Seconda guerra mondiale erano pure alti, ma oggi lo sono ancor di più. Ciò che è in questione oggi è la capacità di mobilitarsi con una rapidità sufficiente a salvare la civiltà umana nella sua globalità.

4. L'EMERGENZA IDRICA

Il lago Ciad in Africa, una volta punto di riferimento per gli astronauti che orbitano intorno alla Terra, è oggi difficile da individuare anche per loro. Confinante con Camerun, Ciad, Niger e Nigeria, tutti paesi in grande crescita demografica, il lago si è ritirato del 96% in 40 anni. L'aumento della richiesta idrica per l'irrigazione da parte della regione si somma al calo delle precipitazioni che impoverisce i fiumi e i corsi d'acqua minori che lo alimentano. Il risultato è che il lago Ciad potrebbe prosciugarsi presto, trasformando la sua posizione geografica in un mistero per le generazioni future.¹

Il lago Ciad non è comunque l'unico che si sta ritirando. Il pianeta va verso un enorme deficit idrico, per ora in gran parte invisibile ma in rapida crescita. Essendo principalmente la conseguenza del sovrappompaggio degli acquiferi, spesso si manifesta solo quando i pozzi si prosciugano. Questo deficit globale d'acqua è il risultato di una domanda che si è triplicata negli ultimi 50 anni. La perforazione di milioni di pozzi d'irrigazione ha portato il prelievo idrico a superare le capacità di ricarica degli acquiferi, andando a intaccare la disponibilità delle acque sotterranee. I fallimenti dei governi che non sono riusciti a limitare il pompaggio a un ritmo sostenibile per gli acquiferi ha come conseguenza che le falde freatiche si stanno abbassando nei paesi che ospitano più della metà della popolazione del pianeta, tra cui i tre maggiori produttori mondiali di cereali, Cina, India e Stati Uniti.²

Oltre a questi tradizionali fattori di insicurezza idrica, anche i cambiamenti climatici stanno intaccando la disponibilità d'acqua. Le temperature in aumento hanno come conseguenza alti tassi di evaporazione, l'alterazione della distribuzione delle piogge e la fusione dei ghiacciai che alimentano i fiumi durante la stagione secca. Come effetto dei ghiacciai in fusione, i fiumi perenni, come il Gange in India e il Fiume Giallo in Cina, rischiano di trasformarsi in fiumi stagionali contribuendo pertanto all'insicurezza alimentare e idrica. Il sistema climatico della Terra e il suo ciclo idrico sono così interconnessi che ogni alterazione climatica si ripercuote sullo stato delle acque di tutto il pianeta.³

Il prosciugamento dei fiumi e la scomparsa dei laghi sono tra le manifestazioni più visibili. La mancanza d'acqua supera i confini nazionali seguendo le vie del commercio di cereali. Quelle nazioni che stanno oltrepassando i limiti delle loro riserve idriche generalmente tendono a soddisfare i bisogni crescenti di città e industria appropriandosi dell'acqua necessaria all'agricoltura e importando i cereali per compensare la loro perdita di capacità produttiva locale. Il collegamento tra acqua e cibo è assai stretto. Ognuno di noi beve in media quasi 4 litri d'acqua al giorno, mentre per produrre il fabbisogno alimentare giornaliero sono necessari quasi 2.000 litri, 500 volte tanto. Questi dati ci permettono di comprendere perché il 70% dell'acqua sia utilizzato ai fini irrigui, un altro 20% per usi industriali e il 10% per fini residenziali. Con un fabbisogno idrico crescente, si va intensificando la competizione per la disponibilità di acqua tra tutti e tre i differenti settori produttivi sopraelencati, con l'agricoltura quasi sempre sconfitta. Mentre la maggior parte delle persone si è accorta che si va verso un futuro di scarsità idrica, non tutti hanno realizzato che questo significa anche un futuro di carenze alimentari.⁴

4.1 DIMINUIZIONE DELLE RISERVE IDRICHE

Molti paesi stanno sfruttando oltre misura gli acquiferi nel tentativo di soddisfare il proprio crescente fabbisogno idrico. La maggior parte degli acquiferi ha la capacità di rigenerarsi, sebbene ciò non sia possibile per tutti. Quando la maggioranza degli acquiferi presenti in India e nelle zone superficiali della Pianura della Cina settentrionale saranno esauriti, il valore massimo del prelievo idrico sostenibile si assesterà automaticamente sui loro ritmi di riempimento. Gli acquiferi fossili non sono comunque dotati di capacità di rigenerazione. Lo svuotamento graduale della vasta falda della città di Ogallala, negli Stati Uniti, della falda profonda sotto la Pianura della Cina settentrionale o della falda in Arabia Saudita, ad esempio, porteranno inevitabilmente al loro prosciugamento irreversibile. Qualora i rifornimenti idrici dovessero venire meno, i coltivatori, nel caso lo dovesse permettere il regime delle piogge, potrebbero optare per un ritorno alle tecniche di coltivazione del passato, senza irrigazione e a basso rendimento. Ma in molte regioni aride, come nel sud-ovest degli Stati Uniti o in Medio Oriente, la mancanza di acqua a utilizzo irriguo significa la fine dell'agricoltura. Il crollo del livello degli acquiferi già pesa su numerosi raccolti di molte nazioni, inclusa la Cina, che compete con gli Stati Uniti per il primato mondiale nella produzione di cereali. Un report sul livello delle acque sotterranee pubblicato a Pechino nell'agosto del 2001 rivela la rapida caduta delle falde sotto la pianura della Cina settentrionale, in un'area che produce più della metà del grano del paese e un terzo del mais. Il sovrappompaggio ha drasticamente impoverito la falda superficiale, costringendo le trivelle a scendere nella falda profonda, che non è in grado di ricaricarsi.⁵

Lo studio afferma che sotto la provincia di Hebei, nel cuore della piana della Cina del nord, il livello medio dell'acquifero scende di quasi tre metri l'anno. In alcune città dell'area è in calo due volte più rapidamente. He Qingcheng, responsabile di un gruppo di monitoraggio delle acque sotterranee, sottolinea che come la falda profonda sarà esaurita, la regione perderà l'ultima riserva idrica, la sua unica ancora di salvezza.⁶

Medesime preoccupazioni si ritrovano in una denuncia della Banca Mondiale: "Attualmente i pozzi profondi nei pressi di Pechino devono raggiungere i mille metri per trovare acqua fresca, gravando sui costi del rifornimento". Con un linguaggio inusualmente duro per un report della Banca Mondiale, vengono previste "conseguenze catastrofiche per le generazioni future" nel caso in cui il consumo e la disponibilità di acqua non vengano rapidamente riportati all'equilibrio.⁷

L'ambasciata degli Stati Uniti a Pechino riporta che i coltivatori di grano stanno pompando acqua da una profondità di 300 metri. Il pompaggio da questa profondità ha costi talmente elevati da costringere gli agricoltori ad abbandonare la pratica dell'irrigazione.⁸

L'abbassamento delle falde, la conversione dei terreni a utilizzi non colturali e la perdita di manodopera agricola nelle zone a rapida industrializzazione concorrono alla contrazione del raccolto cerealicolo cinese. Le coltivazioni di grano, che si sviluppano prevalentemente nelle zone semiaride della Cina settentrionale sono particolarmente sensibili alla carenza d'acqua. Dopo aver toccato punte di 123 milioni di tonnellate nel 1997, i raccolti sono diminuiti del 15% arrivando a 105 milioni di tonnellate nel 2007.⁹

Gli studi della Banca Mondiale indicano che la Cina sta estraendo acqua in tre bacini fluviali adiacenti: quello di Hai, che scorre tra Pechino e Tientsin, quello del Fiume Giallo e il bacino dello Huai, il primo fiume a sud dal Fiume Giallo. Poiché occorrono 1.000 tonnellate di acqua per produrre una tonnellata di grano, il deficit nel bacino del fiume Huai è di quasi 40 miliardi di tonnellate d'acqua l'anno (una tonnellata equivale a un metro cubo) e ciò significa che, quando la falda sarà esaurita, il raccolto diminuirà di 40 milioni di tonnellate, un quantitativo sufficiente a sfamare 120 milioni di cinesi.¹⁰

Se il deficit idrico in Cina è grave, in India è molto più serio, essendo assai precario il margine tra consumo di cibo e sopravvivenza. Ad oggi, 100 milioni di agricoltori indiani hanno scavato 21 milioni di pozzi, investendo qualcosa come 12 miliardi di dollari in trivellazioni e pompe. In un'indagine sulla situazione dell'acqua in India, Fred Pearce denuncia sul *New Scientist* che "metà dei pozzi tradizionali scavati a mano e milioni di pozzi superficiali sono già secchi, portando a ondate di suicidi tra coloro che ne dipendevano per la sopravvivenza. I black out elettrici raggiungono proporzioni da epidemia negli stati dove la metà dell'elettricità viene utilizzata per pompare acqua da profondità maggiori di un chilometro".¹¹

A Tamil Nadu, uno stato nel sud dell'India con più di 62 milioni di abitanti, i pozzi si stanno prosciugando quasi ovunque. In accordo con Kuppannan Palanisami dell'Università di Agraria di Tamil Nadu, la discesa dei livelli d'acqua ha prosciugato il 95% dei pozzi di proprietà dei piccoli agricoltori, riducendo le aree irrigate nello stato di più della metà nell'ultima decade. Come risultato, molti coltivatori sono tornati all'agricoltura caratteristica delle zone aride.¹²

Poiché il livello delle falde scende, vengono attualmente usate tecnologie di perforazione avanzate, arrivando in alcune località a 1.000 metri di profondità. Laddove le sorgenti d'acqua sotterranee sono completamente asciutte, tutta l'agricoltura dipende dalla pioggia e l'acqua potabile deve essere trasportata.

Tushar Shah, responsabile dell'International Water Management Institute per la falda freatica di Gujarat, descrivendo la situazione idrica in India afferma che "quando la bolla esploderà, l'India rurale cadrà in un'anarchia mai vista".¹³

Il raccolto indiano di cereali, che si sta riducendo sia in conseguenza della scarsità d'acqua sia per la perdita di terreni agricoli a favore di utilizzi non alimentari, ha raggiunto il suo picco storico nel 2000. Questo spiega come l'India sia ritornata a essere uno dei maggiori paesi importatori di cereali nel 2006. Uno studio della Banca Mondiale riporta che il 15% della fornitura alimentare indiana è collegato all'estrazione di acqua di provenienza sotterranea. Tushar Shah ha inoltre dichiarato che 175 milioni di indiani si nutrono con cereali prodotti con acqua proveniente da pozzi che presto si prosciugheranno.¹⁴

Più le falde freatiche scendono in profondità, più aumenta la richiesta di energia per il pompaggio dell'acqua in superficie. In India e in Cina la domanda di energia elettrica per irrigazione è soddisfatta in gran parte grazie alla costruzione di centrali a carbone.¹⁵

Negli Stati Uniti, l'U.S. Department of Agriculture (USDA) denuncia che in alcune zone del Texas, dell'Oklahoma e del Kansas – i tre stati leader nella produzione di cereali – il livello delle falde è sceso di oltre 30 metri. Come risultato, i pozzi si sono prosciugati in migliaia di aziende agricole nel sud delle Grandi Pianure, costringendo gli agricoltori a tornare a coltivazioni meno produttive, tipiche delle regioni aride. Sebbene l'estrazione di acqua sotterranea sia uno dei fattori che comportano dei costi nella produzione dei cereali degli Stati Uniti, le terre irrigate sono pari solo ad 1/5 dei raccolti americani mentre in India sono pari ai 3/5 e in Cina ai 4/5.¹⁶

Per ognuno dei sette stati che si affacciano sulle acque del fiume Colorado – l'Arizona, la California, il Colorado, il Nevada, il New Mexico, l'Utah e il Wyoming – i rapporti dell'USDA parlano di aree irrigate in declino dal 1997 al 2002. Nei due stati leader nell'irrigazione, la California e il Colorado, l'area è diminuita rispettivamente del 2% e del 24%.¹⁷

Anche il Pakistan, paese di 164 milioni di abitanti e che cresce di 3 milioni di persone l'anno, sta esaurendo le sue acque sotterranee. Nella parte pachistana della Pianura del Punjab, l'abbassamento dei livelli d'acqua appare simile a quello dell'India. I pozzi vicino alle città gemelle di Islamabad e Rawalpindi mostrano una caduta dei livelli d'acqua tra il 1982 e il 2000 che varia da 1 a 2 metri l'anno.¹⁸

Nella provincia del Belucistan, confinante con l'Afghanistan, i livelli dell'acqua intorno alla capitale Quetta scendono di 3,5 metri l'anno. Richard Garstang, un esperto d'acqua del WWF e studioso della situazione dell'acqua in Pakistan, nel 2001 affermò: "Entro 15 anni Quetta terminerà le riserve d'acqua se continuerà il ritmo attuale di consumo".¹⁹

La mancanza d'acqua nel Belucistan affligge un'intera provincia. Sardar Riaz A. Khan, l'ex dirigente in Quetta del Pakistan's Arid Zone Research Institute, rivela che sei bacini hanno esaurito le loro riserve sotterranee di acqua, lasciando nella desolazione le corrispondenti aree irrigate. Khan prevede che entro 15 anni tutti i bacini posti al di fuori delle aree non irrigate dai canali

arriveranno all'esaurimento, privando così le province di gran parte dei loro raccolti di cereali.²⁰

I prossimi tagli nelle forniture di acqua irrigua, come conseguenza degli svuotamenti delle falde acquifere, ridurranno indubbiamente i raccolti cerealicoli del Pakistan. In tutta la zona, il raccolto di frumento, la fonte nutritiva essenziale, continua a crescere, ma più lentamente rispetto al passato.²¹

L'Iran, paese con 71 milioni di abitanti, sta sovrappompando i propri acquiferi a una media di 5 miliardi di tonnellate d'acqua l'anno, l'equivalente di 1/3 dell'acqua richiesta annualmente per i raccolti di cereali. Sotto la piccola, ma molto ricca in termini agricoli, pianura di Chenaran, nel nord dell'Iran, i livelli d'acqua sono scesi di 2,80 metri l'anno dalla fine degli anni '90. Responsabili di ciò sono i nuovi pompaggi a fini irrigui e per alimentare la vicina città di Mashad. I paesi dell'Iran orientale vengono abbandonati non appena i pozzi si prosciugano, causando un flusso di "rifugiati idrici".²²

L'Arabia Saudita, paese di 25 milioni di abitanti, è tanto povera d'acqua quanto ricca di petrolio. Basandosi fortemente su incentivi governativi, ha sviluppato un'agricoltura di tipo irriguo dipendente dall'acqua proveniente in larga misura dalle proprie falde fossili. Dopo molti anni durante i quali ha potuto mantenere un costo del grano cinque volte superiore rispetto al mercato mondiale, il governo è stato costretto a tagliare i sussidi. Il raccolto di frumento saudita è sceso così dal suo massimo di 4,1 tonnellate nel 1992 a 2,7 milioni di tonnellate nel 2007, con una contrazione del 34%.²³

Craig Smith scrive sul *New York Times*: "Visti dall'aereo, i campi circolari di grano, il paniere di questa terra arida, appaiono come verdi fiches disperse lungo il deserto marrone. Questi campi sono sopraffatti dalla sabbia, e si sono trasformati in luoghi in cui la scommessa sull'agricoltura ha reso aridi i preziosi acquiferi". Alcuni agricoltori stanno pompando acqua da pozzi profondi circa 1.200 metri.²⁴

Una studio nazionale saudita del 1984 indicava che le riserve d'acqua fossile erano pari a 462 miliardi di tonnellate. La metà di queste, riporta Smith, ora sono probabilmente esaurite. Se così fosse, l'agricoltura dipendente dall'irrigazione potrebbe durare per un'altra decade per poi in gran parte sparire.²⁵

Nel vicino Yemen, nazione da 22 milioni di abitanti, il livello delle falde sta scendendo di 2 metri l'anno a causa dell'utilizzo eccessivo di acqua. Nel bacino di Sana'a, nello Yemen occidentale, l'estrazione d'acqua pari a 224 milioni di tonnellate annue supera la capacità di rigenerazione della falda di 42 milioni di tonnellate, facendo così scenderne il livello di sei metri l'anno. Le proiezioni della Banca Mondiale indicano che il bacino di Sana'a, la regione della omonima capitale yemenita con due milioni di abitanti, potrebbe prosciugarsi entro il 2010.²⁶

Nella ricerca d'acqua, il governo yemenita ha effettuato senza successo nel bacino di Sana'a perforazioni esplorative a più di 1,8 chilometri, una profondità normalmente associata alla ricerca di giacimenti petroliferi. Lo Yemen dovrà presto decidere se portare l'acqua a Sana'a, possibilmente da condutture

provenienti da impianti costieri di dissalazione, o se traslocare la capitale. Entrambi le alternative saranno dispendiose e potenzialmente traumatiche.²⁷

Con una popolazione che cresce del 3% l'anno e le falde acquifere che diminuiscono senza sosta, lo Yemen diverrà presto un caso idrologico. La sua produzione di cereali è diminuita di oltre il 60% negli ultimi venti anni, e lo Yemen importa attualmente i 4/5 della sua fornitura di cereali. Con queste condizioni, lo Yemen è al ventiquattresimo posto nella classifica dei paesi a rischio di bancarotta.²⁸

Israele, sebbene sia stato pioniere per le tecniche di aumento della produttività dell'acqua a usi irrigui, sta svuotando entrambe le sue falde acquifere principali, quella costiera e quella montana, che divide con i palestinesi. A causa delle gravi mancanze d'acqua, lo stato d'Israele ha vietato l'irrigazione dei campi di frumento. Stanno per accendersi dispute tra israeliani e palestinesi sulle modalità di assegnazione delle riserve idriche.²⁹

In Messico, paese con una popolazione di 107 milioni di abitanti e proiettato verso i 132 milioni nel 2050, la richiesta d'acqua supera già la fornitura. I problemi idrici di Città del Messico sono ben noti, ma anche le aree rurali ne stanno soffrendo. Nello stato agricolo di Guanajuato, il livello dell'acqua scende di 2 metri e più l'anno. Nello stato di Sonora, gli agricoltori un tempo pompavano acqua dalla falda di Hermosillo a una profondità di 10 metri, mentre ora sono scesi a più di 120. A livello nazionale, il 51% di tutta l'acqua estratta dal sottosuolo viene da falde sovrasfruttate.³⁰

Poiché il pompaggio non sostenibile degli acquiferi avviene in molte nazioni contemporaneamente, anche il loro esaurimento e di conseguenza la contrazione dei raccolti potrebbero manifestarsi in contemporanea. L'impoverimento delle riserve avviene in maniera talmente veloce che questo momento potrebbe arrivare presto, creando una carenza alimentare dalle conseguenze difficilmente immaginabili.

4.2 I FIUMI IN SECCA

Mentre la caduta dei livelli delle falde sotterranee è per lo più invisibile, sono sotto gli occhi di tutti i corsi d'acqua in secca o ridotti a un rigagnolo prima che raggiungano il mare. Due fiumi dove questo fenomeno è ben visibile sono il Colorado, il più grande fiume nel sud-est degli Stati Uniti e il Fiume Giallo, il più ampio nella Cina settentrionale. Altri grandi fiumi che si stanno prosciugando del tutto o sono prossimi a farlo durante le stagioni aride sono il Nilo, ancora di salvezza per l'Egitto, l'Indo, che fornisce la maggior parte dell'acqua per irrigazione del Pakistan, e il Gange nel bacino più popolato d'India. Molti fiumi più piccoli sono già scomparsi interamente.³¹ Così come la richiesta idrica mondiale d'acqua è triplicata nell'ultima metà del secolo scorso, la domanda di energia idroelettrica è cresciuta anche più velocemente e le dighe e le deviazioni dei corsi d'acqua hanno prosciugato molti fiumi. I livelli delle falde sono crollati e anche le sorgenti si sono seccate, riducendo la portata dei fiumi.³²

Dal 1950, le grandi dighe, quelle più alte di 15 metri, sono passate da 5.000 a 45.000. Ogni diga priva il fiume di parte della sua portata. Gli ingegneri

affermano che le dighe costruite a scopi idroelettrici non sottraggono acqua dal fiume, ma solo l'energia in essa contenuta. Ma questo non è del tutto vero, poiché la creazione di un bacino aumenta la naturale evaporazione dell'acqua. La perdita annuale di acqua dai bacini in regioni aride o semiaride, dove gli indici di evaporazione sono alti, è di solito pari al 10% della loro capacità.³³

Ormai il Colorado raramente arriva fino al mare. Gli stati del Colorado, dello Utah, dell'Arizona, del Nevada e della California dipendono pesantemente dalle acque di questo fiume, ridotto ormai a un esile residuo quando raggiunge il Golfo della California. L'eccessiva richiesta idrica sta distruggendo l'intero ecosistema fluviale, incluse le riserve ittiche.³⁴

Una situazione simile si sta verificando in Asia centrale. L'Amu Darya, che insieme al Syr Darya alimenta il lago di Aral, è attualmente captato a monte dagli agricoltori di cotone uzbecchi e turchi. Senza l'Amu Darya, solo il Syr Darya salva il lago di Aral dalla scomparsa totale.³⁵

Il Fiume Giallo, che scorre per 4.000 chilometri passando per cinque province della Cina prima di arrivare al Mar Giallo, è stato sottoposto a pressioni crescenti per molti decenni. Per la prima volta si è prosciugato nel 1972 e dal 1985 in molte occasioni non è riuscito a giungere alla foce.³⁶

Il Nilo oggi arriva appena al mare. L'analista delle risorse idriche Sandra Postel scrive in *Pillar of Sand* che, prima che fosse costruita la diga di Assuan, 32 miliardi di cubi metri d'acqua raggiungevano ogni anno il Mediterraneo. Appena fu terminata la diga, con i prelievi a usi irrigui in crescita, l'evaporazione e altre richieste, il Nilo ha ridotto la sua portata alla foce a meno di 2 miliardi di metri cubi.³⁷

Il Pakistan dipende pesantemente dall'Indo. Questo fiume, che nasce dall'Himalaya e scorrendo verso sud-ovest sfocia nell'oceano Indiano, non solo fornisce acqua di superficie ma ricarica anche le falde dei pozzi d'irrigazione delle campagne del Pakistan. In seguito a una situazione di crescente richiesta idrica, sta cominciando anche esso a seccarsi nel suo percorso più a valle. Con una popolazione di 164 milioni di abitanti che è proiettata verso i 292 milioni nel 2050, il Pakistan è in procinto di affrontare problemi di tipo politico, piazzandosi al ventesimo posto nella classifica del 2007 dei paesi a rischio di crisi.³⁸

Nel sud-est dell'Asia la portata del Mekong è stata ridotta dalla diga costruita dai cinesi nella parte più a monte. Le nazioni che si trovano a valle, inclusa la Cambogia, il Laos, la Thailandia e il Vietnam, in tutto 172 milioni di abitanti, protestano per la scarsa portata del Mekong. Le proteste sono servite solo a rallentare i progetti di sfruttamento energetico e idrico del fiume.³⁹

Lo stesso problema si manifesta col Tigri e l'Eufrate, che nascono in Turchia e scorrono attraverso la Siria e l'Iraq in direzione del Golfo Persico. Questo sistema fluviale, luogo di origine dei Sumeri e di altre antiche civiltà, è stato sovrasfruttato. Le grandi dighe erette in Turchia e in Iraq hanno ridotto il flusso d'acqua in quella che un tempo era la cosiddetta *fertile crescent* ovvero la "mezzaluna fertile", causando la scomparsa dell'80% delle aree umide che un tempo rendevano florida la regione del delta.⁴⁰

In ognuno dei sistemi fluviali dei quali abbiamo appena discusso, viene sfruttata quasi tutta l'acqua dei bacini. Inevitabilmente, se le popolazioni a monte utilizzano più acqua, quelle a valle ne avranno di meno. La distribuzione delle risorse idriche in un contesto di interessi contrastanti all'interno e all'esterno delle nazioni, è parte di una politica emergente di scarsità delle risorse.

4.3 I LAGHI CHE SCOMPAIONO

Come i fiumi e le falde freatiche, anche i laghi si contraggono e in alcuni casi spariscono. Come sottolinea Janet Larse, i laghi che stanno scomparendo sono alcuni tra i più famosi al mondo: il lago Ciad in Africa centrale, il lago di Aral in Asia centrale e il Mare di Galilea (conosciuto anche come lago di Tiberiade).⁴¹

Una reporter della Reuters, Megan Goldin, dopo aver osservato che l'estensione del lago si sta riducendo, ha scritto che "attraversare a piedi il Mare di Galilea è ora un'impresa che può compiere anche un comune mortale". Il fiume Giordano rifornisce di acqua il Mare di Galilea, nel quale entra a nord e dal quale fuoriesce a sud continuando ancora per 105 chilometri prima di giungere nel Mar Morto.⁴²

Poiché la portata del Giordano si riduce dopo il suo passaggio all'interno dello stato di Israele, il Mar Morto si sta prosciugando più rapidamente del Mare di Galilea. Negli ultimi 40 anni il suo livello è sceso di 25 metri e potrebbe sparire completamente nel 2050.⁴³

Tra tutti i laghi e i mari interni in via di scomparsa, nessuno ha avuto più attenzioni del lago di Aral. I suoi porti, una volta al centro dei commerci, sono ormai abbandonati e appaiono come le città fantasma del Far West americano. Un tempo considerato come uno dei più grandi bacini d'acqua dolce del mondo, attualmente il lago di Aral ha perso l'80% del suo volume rispetto al 1960. Le navi che una volta solcavano le sue rotte sono ora arenate nella sabbia, senza che sia visibile acqua all'orizzonte.⁴⁴

I presupposti per il declino del lago di Aral iniziarono nel 1960, quando il governo centrale di Mosca decise di trasformare il bacino del Syr Darya e dell'Amu Darya in una zona di coltura di cotone allo scopo di rifornire l'industria tessile del paese.⁴⁵

Quando queste piantagioni si diffusero, aumentarono anche i prelievi idrici dai due fiumi che alimentavano il lago di Aral. E come si ridusse il lago, la concentrazione di sale salì così tanto da sterminare i pesci. Di conseguenza, sono scomparse sia la florida riserva ittica che garantiva 50.000 tonnellate di pesce l'anno, sia le attività manifatturiere legate ai pescherecci e alle fabbriche di trasformazione del pescato.⁴⁶

Le prospettive di risanamento del lago di Aral non sono confortanti, sebbene localmente siano stati raggiunti alcuni successi. Le linee di costa sono a oltre 250 chilometri dalle città portuali ed è presente una vasta area di fondale ben visibile. Ogni giorno il vento solleva migliaia di tonnellate di sabbia e sale dal fondale in secca che si depositano sui campi di grano e nelle praterie limitrofe, riducendone così la fertilità.⁴⁷

Nell'ambito di una conferenza sul futuro del lago di Aral, tenuta dalla Soviet Academy of Sciences nel 1990, venne effettuato un tour aereo per gli ospiti stranieri. Sorvolando la zona da un'altezza di poche centinaia di metri, il fondale ricoperto di sale appariva come la superficie lunare. Nessuna vegetazione, nessun segno di vita, solo totale desolazione. La scomparsa dei laghi è molto più pronunciata in Cina. Nella provincia di Qinhai, nella Cina orientale, all'interno della quale scorre il corso principale del Fiume Giallo, una volta c'erano 4.077 laghi. Negli ultimi 20 anni ne sono scomparsi più di 2.000. La situazione di gran lunga più grave è intorno a Pechino, nella provincia di Hebei, dove le falde freatiche sono in calo in tutta la provincia e da 1.052 laghi si è passati a 969.⁴⁸

Anche in Messico la crescita anagrafica supera la disponibilità idrica. Il lago Chapala, il più grande del paese, è la fonte principale d'acqua per la città di Guadalajara, che conta 4 milioni di abitanti. L'aumento delle zone irrigate nella regione ha ridotto dell'80% il volume d'acqua nel lago.⁴⁹

I laghi stanno scomparendo in tutti i continenti e per le stesse ragioni: eccessivo prelievo idrico dai fiumi e sovrasfruttamento delle falde acquifere. Nessuno sa esattamente quanti laghi siano scomparsi nell'ultima metà del secolo scorso, ma quel che è certo è che migliaia di questi esistono ormai solo nelle vecchie carte geografiche.

4.4 GLI AGRICOLTORI SCONFITTI DALLE CITTÀ'

Le tensioni tra nazioni per l'approvvigionamento idrico sono le notizie più appetibili per i titoli dei giornali, ma è la competizione interna tra città e agricoltori a preoccupare i leader politici locali. I meccanismi economici che intervengono nel fenomeno della concorrenza per l'acqua sembrano non favorire gli agricoltori, semplicemente poiché è necessaria molta acqua per la produzione alimentare. Ad esempio, mentre se ne consumano 14 tonnellate per produrre una tonnellata di acciaio del valore di 560 dollari, per raccogliere una tonnellata di grano dal valore di 200 dollari ne servono 1.000 tonnellate. Nelle nazioni orientate alla crescita economica e preoccupate di creare posti di lavoro, l'agricoltura diventa l'ultima delle priorità.⁵⁰

Molte delle più grandi città del pianeta sono poste in bacini dove viene utilizzata tutta l'acqua a disposizione. Le metropoli che vivono una tale situazione, come Città del Messico, Il Cairo e Pechino, possono incrementare il proprio consumo d'acqua solo importandola da altri bacini o sottraendola all'agricoltura. Negli Stati Uniti, questo fenomeno si rileva a San Diego, Los Angeles, Las Vegas, Denver ed El Paso.⁵¹

La competizione per le risorse idriche tra agricoltura e città è un fenomeno in diffusione in tutta l'India. In nessun'altra area è così evidente come a Chennai (conosciuta in passato come Madras), una città con 7 milioni di abitanti sulla costa est dell'India meridionale. In conseguenza dell'incapacità del governo cittadino di fornire acqua per una parte dei residenti, una flotta di proprietari di autobotti compra acqua dagli agricoltori e la porta ai cittadini assetati.⁵²

Per gli agricoltori posti nei pressi della città il prezzo dell'acqua supera di molto il valore dei raccolti che con essa sono ottenibili. Sfortunatamente, le 13.000

autocisterne che portano l'acqua a Chennai stanno svuotando le risorse idriche sotterranee. I livelli della falda freatica sono in calo e i pozzi superficiali sono in secca. Quando anche quelli più profondi saranno prosciugati, queste comunità saranno private della propria fornitura alimentare e della loro fonte essenziale di sostentamento.⁵³

Gli agricoltori cinesi del corso del fiume Juma, posto a valle di Pechino, scoprirono nel 2004 che il fiume era scomparso all'improvviso. Una diga di captazione era stata costruita nei pressi della capitale per portare l'acqua al polo petrolchimico statale di Yanshan. Nonostante le forti proteste, gli agricoltori hanno perso la loro sfida. Per i 120.000 villaggi situati a valle della diga, la perdita d'acqua potrebbe privarli del loro sostentamento basato sull'agricoltura.⁵⁴

Centinaia di città in altri paesi stanno soddisfacendo il loro crescente bisogno idrico sottraendo l'acqua all'uso agricolo. Nell'ovest della Turchia, per esempio, la storica città di Izmir ora è pesantemente dipendente da una rete di pozzi collegati da condutture provenienti dal vicino distretto agricolo di Manisa.⁵⁵

Nelle grandi pianure meridionali degli Stati Uniti, dove è utilizzata tutta l'acqua disponibile, il crescente bisogno idrico delle città e di migliaia di piccole località può essere soddisfatto solamente sottraendo l'acqua all'agricoltura. Un mensile californiano, *The Water Strategist*, dedica molte pagine alla lista degli scambi commerciali di partite d'acqua che sono avvenuti nell'ovest degli Stati Uniti il mese precedente. Non passa giorno lavorativo senza una vendita. Uno studio dell'Arizona University su oltre 2.000 di queste transizioni dal 1987 al 2005 riporta che otto su dieci sono di piccoli agricoltori o di distretti irrigui a favore di città e municipi.⁵⁶

In Colorado si svolge uno dei più attivi mercati mondiali d'acqua. Città e villaggi in uno stato con un'alta immigrazione stanno comprando da agricoltori e proprietari di ranch i diritti per gli usi idrici irrigui. Nel bacino superiore del fiume Arkansas, che occupa un quarto della parte sud-orientale dello stato, Colorado Springs e Aurora (un sobborgo di Denver) hanno comprato i diritti per l'acqua a un terzo delle aziende agricole del bacino. Aurora ha comprato i diritti per l'uso dell'acqua che un tempo veniva utilizzata per irrigare 9.600 ettari di terreni agricoli nella vallata dell'Arkansas.⁵⁷

Acquisti molto più importanti sono stati conclusi da alcune città della California. Nel 2003, San Diego ha acquisito diritti annuali per 247 milioni di tonnellate d'acqua dagli agricoltori della vicina Imperial Valley, il più grande trasferimento d'acqua nella storia degli Stati Uniti che coprirà i prossimi 75 anni. Nel 2004, il Metropolitan Water District, che fornisce acqua a 18 milioni di californiani in molte città del sud, negoziò l'acquisto di 137 milioni di tonnellate annuali dagli agricoltori per i prossimi 35 anni. Senza acqua per l'irrigazione questa terra fertilissima è un deserto. Gli agricoltori che stanno vendendo i diritti del loro approvvigionamento idrico desidererebbero continuare a coltivare le loro terre, ma gli vengono offerte somme di denaro che mai potrebbero guadagnare con la vendita dei raccolti.⁵⁸

I contadini sono pertanto destinati a perdere globalmente la cosiddetta guerra per l'acqua, e potrebbero trovarsi a dover affrontare non solo l'esaurimento

delle riserve idriche, ma anche una riduzione della condivisione delle stesse riserve. Inesorabilmente, le città in rapido sviluppo stanno sottraendo acqua agli agricoltori di tutto il mondo, nonostante questi si trovino a dover sfamare 70 milioni di persone in più ogni anno.⁵⁹

Per similitudine, investire sui *futures* legati ai cereali è in un certo senso come investire sui *futures* dell'acqua.⁶⁰

Oltre alla Cina e all'India, c'è un secondo gruppo di nazioni più piccole con enormi deficit idrici, come Algeria, Egitto e Messico, che importano già la maggior parte dei loro cereali. Con una popolazione in crescita che supera la propria disponibilità idrica, anche il Pakistan si rivolgerà a breve al mercato mondiale dei cereali.⁶¹

Il Medio Oriente e il Nord Africa, dal Marocco fino all'Iran, si sono trasformati nei mercati più promettenti per i cereali di importazione. La domanda cerealicola è conseguenza sia della rapida crescita demografica, sia del benessere in aumento, dovuto in larga misura all'esportazione del petrolio. Poiché ogni paese posto in queste regioni sta oltrepassando i propri limiti idrici, la crescente domanda urbana d'acqua può essere soddisfatta solo sottraendo le risorse irrigue all'agricoltura.⁶²

L'Egitto, con 75 milioni di abitanti, è diventato negli ultimi anni uno dei maggiori importatori di frumento e concorre con il Giappone, tradizionalmente il più forte importatore di granturco, per diventarne il principale. L'Egitto attualmente importa circa il 40% del suo fabbisogno di cereali, una dipendenza che riflette i bisogni di una popolazione che sta superando il raccolto permesso dalle acque del Nilo. L'Algeria, con 34 milioni di abitanti, importa molto di più della metà del suo fabbisogno di cereali.⁶³

Complessivamente, nel corso dell'ultimo anno, l'acqua richiesta per produrre grano e altri prodotti agricoli importati nel Medio Oriente e nel Nord Africa, è stata pari alla portata annuale del Nilo all'altezza di Assuan. In effetti, il deficit idrico della regione può essere immaginato come un secondo fiume Nilo che scorre nella regione sotto forma di cibo importato.⁶⁴

Si è spesso detto che nel futuro le guerre verranno combattute in Medio Oriente più per l'acqua che non per il petrolio: quel che è certo è che la competizione per l'acqua avviene all'interno dei mercati cerealicoli mondiali e ne riusciranno vittoriosi non necessariamente i paesi più forti in campo militare, ma quelli più potenti economicamente. Per sapere dove nel futuro si concentreranno i deficit di cereali, è necessario guardare dove oggi è in corso un deficit idrico. Finora i paesi che sono stati importatori della maggior parte del loro fabbisogno di cereali sono stati i più piccoli. Attualmente stiamo assistendo a crescenti deficit idrici in Cina e in India, entrambi con più di un miliardo di abitanti.⁶⁵

4.5 LA PENURIA D'ACQUA VIAGGIA OLTRE CONFINE

Storicamente, la scarsità delle risorse idriche è sempre stato un problema locale. Compito dei governi nazionali è stato il mantenimento dell'equilibrio tra la domanda e l'offerta idrica. Oggi ci si trova di fronte a un cambiamento, perché la penuria supera i confini nazionali a causa del commercio

internazionale di cereali. Poiché produrre una tonnellata di cereali comporta l'utilizzo di 1.000 tonnellate d'acqua, importare cereali è la maniera più efficiente di importare acqua, un sistema in ultima analisi utilizzato dalle nazioni per aggiustare la contabilità dei loro bilanci idrici.

Per similitudine, investire sui *futures* legati ai cereali è in un certo senso come investire sui *futures* dell'acqua.⁶⁰

Oltre alla Cina e all'India, c'è un secondo gruppo di nazioni più piccole con enormi deficit idrici, come Algeria, Egitto e Messico, che importano già la maggior parte dei loro cereali. Con una popolazione in crescita che supera la propria disponibilità idrica, anche il Pakistan si rivolgerà a breve al mercato mondiale dei cereali.⁶¹

Il Medio Oriente e il Nord Africa, dal Marocco fino all'Iran, si sono trasformati nei mercati più promettenti per i cereali di importazione. La domanda cerealicola è conseguenza sia della rapida crescita demografica, sia del benessere in aumento, dovuto in larga misura all'esportazione del petrolio. Poiché ogni paese posto in queste regioni sta oltrepassando i propri limiti idrici, la crescente domanda urbana d'acqua può essere soddisfatta solo sottraendo le risorse irrigue all'agricoltura.⁶²

L'Egitto, con 75 milioni di abitanti, è diventato negli ultimi anni uno dei maggiori importatori di frumento e concorre con il Giappone, tradizionalmente il più forte importatore di granturco, per diventarne il principale. L'Egitto attualmente importa circa il 40% del suo fabbisogno di cereali, una dipendenza che riflette i bisogni di una popolazione che sta superando il raccolto permesso dalle acque del Nilo. L'Algeria, con 34 milioni di abitanti, importa molto di più della metà del suo fabbisogno di cereali.⁶³

Complessivamente, nel corso dell'ultimo anno, l'acqua richiesta per produrre grano e altri prodotti agricoli importati nel Medio Oriente e nel Nord Africa, è stata pari alla portata annuale del Nilo all'altezza di Assuan. In effetti, il deficit idrico della regione può essere immaginato come un secondo fiume Nilo che scorre nella regione sotto forma di cibo importato.⁶⁴

Si è spesso detto che nel futuro le guerre verranno combattute in Medio Oriente più per l'acqua che non per il petrolio: quel che è certo è che la competizione per l'acqua avviene all'interno dei mercati cerealicoli mondiali e ne riusciranno vittoriosi non necessariamente i paesi più forti in campo militare, ma quelli più potenti economicamente. Per sapere dove nel futuro si concentreranno i deficit di cereali, è necessario guardare dove oggi è in corso un deficit idrico. Finora i paesi che sono stati importatori della maggior parte del loro fabbisogno di cereali sono stati i più piccoli. Attualmente stiamo assistendo a crescenti deficit idrici in Cina e in India, entrambi con più di un miliardo di abitanti.⁶⁵

4.6 POCA ACQUA PORTA A PROBLEMI POLITICI

Mentre siamo abituati in genere a misurare il benessere in reddito pro capite, quindi secondo parametri economici, il benessere idrico è invece misurato in metri cubi o in tonnellate per persona. Un paese con una disponibilità annua di 1.700 metri cubi d'acqua pro capite ha una buona situazione idrica, capace di

soddisfare tranquillamente le necessità dell'agricoltura, dell'industria e degli usi residenziali. Sotto questo livello, comincia a manifestarsi lo stress idrico. Quando la disponibilità scende sotto i 1.000 metri cubi pro capite, la popolazione affronta la scarsità e al di sotto dei 500 metri la situazione si fa assai problematica. A questo livello la popolazione soffre di povertà idrica, vive senza abbastanza acqua per produrre cibo o, in alcuni casi, anche per l'igiene fondamentale.⁶⁸

Le più aree con i più gravi stress idrici si trovano in Medio Oriente e nel Nord Africa. Mentre il Marocco e l'Egitto hanno meno di 1.000 metri cubi a persona l'anno, l'Algeria, la Tunisia e la Libia ne hanno meno di 500. Alcuni paesi, come Arabia Saudita, Yemen, Kuwait e Israele dispongono di meno di 300 metri cubi a persona l'anno. Anche un certo numero di paesi subsahariani stanno affrontando tensioni per l'acqua, inclusi Kenya e Ruanda.⁶⁹

Mentre le medie nazionali indicano un'adeguata disponibilità idrica in ognuno dei tre paesi più popolosi del mondo, quali Cina, India e Stati Uniti, alcune regioni all'interno di questi stessi paesi stanno comunque affrontando severi stress idrici. L'acqua è scarsa in ogni parte della Cina del nord. In India, la regione del nord-ovest sta subendo una grave mancanza. Negli Stati Uniti, gli stati del sud-ovest, dal Texas alla California, stanno affrontando una pesante penuria d'acqua.⁷⁰

Sebbene il rischio di un conflitto internazionale per l'acqua sia reale, finora si sono scatenate poche guerre importanti per gli approvvigionamenti idrici. Le tensioni interne per l'acqua sono più probabili quando essa è già scarsa e la popolazione continua a crescere rapidamente. Negli anni passati vi sono stati casi di conflitti per l'acqua in dozzine di stati. I più comuni sono quelli dovuti alla competizione tra le città e gli agricoltori, particolarmente in paesi come Cina, India e Yemen. Negli altri paesi, i conflitti sono tra tribù, come in Kenya, o tra villaggi, come in India e Cina, o tra utilizzatori di acqua a valle e a monte, come in Pakistan e in Cina. In qualche paese i conflitti locali per l'acqua hanno portato a violenza e morte, come in Kenya, Pakistan e Cina.⁷¹

Nella provincia arida del Belucistan, nel sud-est del Pakistan, i livelli delle falde sono scesi dappertutto, non appena la popolazione locale, in rapida crescita demografica a causa dell'afflusso dei rifugiati afgani, ha iniziato a estrarre acqua dal sottosuolo più rapidamente di quanto gli acquiferi possano rigenerarsi. La capitale della provincia di Quetta, come si faceva notare prima, sta affrontando una situazione gravissima. Naser Faruqi, un ricercatore del Canada's International Development Research Centre, descrive la situazione di questa città: "Con più di un milione di persone che attualmente vi risiedono, molti dei quali rifugiati afgani, le possibilità di scontri sulle risorse idriche in diminuzione, e persino di una migrazione di massa dalla città, sono tutte molto reali".⁷²

Non lontano, verso occidente, l'Iraq è allarmato per la costruzione di una diga sul fiume Eufrate in Turchia e, un gradino più in basso, in Siria, che lo lascerebbe senza acqua sufficiente per i suoi bisogni basilari. La portata del fiume Eufrate in Iraq, che ha permesso la nascita della antica civiltà dei Sumeri, si è ridotta della metà negli ultimi decenni.⁷³

Un altro luogo di disputa sulla distribuzione dell'acqua è tra Israele e Palestina. Un'inchiesta delle Nazioni Unite riporta che "da nessuna parte il problema del come governare le risorse idriche è chiaramente evidenziato come nei territori palestinesi occupati". I palestinesi subiscono uno dei più alti tassi di deficit idrico nel mondo. Ma il punto non è tanto la scarsità d'acqua, quanto la sua distribuzione iniqua. La popolazione israeliana è il doppio di quella palestinese, ma dispone di acqua sette volte tanto. Come altri hanno notato, la pace nella regione dipende da una equa ripartizione delle risorse idriche. Se ciò non verrà preso in considerazione, lo stesso processo di pace potrebbe prosciugarsi.⁷⁴

A livello globale, la maggior parte della prevista crescita demografica di quasi 3 miliardi di persone per il 2050, potrebbe avvenire in paesi dove i livelli d'acqua sono già in caduta. Gli stati più colpiti dalla scarsità idrica tendono a essere quelli in zone aride e semiaride, con crescita esponenziale della popolazione e un'opposizione alla pianificazione delle nascite. Molti dei paesi presenti nella lista degli stati prossimi alla bancarotta sono quelli dove le popolazioni stanno oltrepassando la disponibilità idrica, tra i quali il Sudan, l'Iraq, la Somalia, il Ciad, l'Afghanistan, il Pakistan e lo Yemen. A meno che le popolazioni di questi paesi non si stabilizzino, il continuo ridursi delle disponibilità idriche pro capite porterà ulteriori difficoltà ai governi locali già in crisi.⁷⁵

Nonostante sia preoccupante l'ampia diffusione della scarsità delle risorse idriche, esistono le tecnologie per aumentare l'efficienza degli utilizzi dell'acqua e per guadagnare quindi tempo nella stabilizzazione numerica della popolazione. Le più importanti tra queste tecnologie sono quelle relative agli usi irrigui ad alta resa e del riciclo dell'acqua nelle industrie e nelle città.

5. SISTEMI NATURALI SOTTO STRESS

Nel 1938 Walter Lowdermilk, un funzionario del Servizio per la conservazione del suolo del dipartimento americano per l'agricoltura (USDA, Soil Conservation Service of the U.S. Department of Agriculture), fece un viaggio all'estero per studiare i territori che erano stati coltivati per migliaia di anni in modo da capire come le civiltà più antiche avessero affrontato l'erosione dei suoli. Egli scoprì che alcune di esse avevano operato sul loro territorio mantenendolo fertile per un lungo e florido periodo. Altre avevano fallito e avevano lasciato solo un residuo del loro illustre passato.¹

In una sezione del suo articolo intitolato *The Hundred Dead Cities* ("Le cento città morte"), Lowdermilk descrisse un sito nel nord della Siria, vicino Aleppo, dove antichi edifici erano ancora in piedi come isolati rilievi, ma poggiavano sulla roccia nuda. Nel VII secolo la prosperosa regione fu invasa prima da un'armata persiana e più tardi dai nomadi del deserto arabico. Durante le invasioni, le pratiche di conservazione del terreno e dell'acqua, adottate per secoli, furono abbandonate. Lowdermilk scrive: "Qui l'erosione ha fatto il suo massimo danno (...). Se il suolo fosse rimasto, persino se le città fossero state distrutte e le popolazioni disperse, l'area avrebbero potuto essere ripopolata nuovamente e le città ricostruite, ma ormai quello che dei terreni è stato danneggiato è definitivamente perso".²

Ora, passando rapidamente a una missione svolta nel 2002 da un team delle Nazioni Unite per accertare la situazione alimentare in Lesotho, una piccola nazione di 2 milioni di persone al centro del Sud Africa, troviamo un verdetto chiarissimo: "L'agricoltura in Lesotho presenta un futuro catastrofico; la produzione agricola è in declino e può cessare del tutto in ampie aree del paese se non dovessero venir fatti degli interventi per contrastare l'erosione del suolo, e il degrado e il declino della fertilità dello stesso". Michael Grunwald riporta nel *Washington Post* che circa la metà dei bambini sotto i cinque anni hanno uno sviluppo fisico compromesso: "Molti" egli scrive "sono troppo deboli per poter camminare fino alla scuola".³

Nei territori della Siria del Nord, del Lesotho, o altrove, la salute delle persone non può essere distinta dalla salute del territorio. Una gran parte degli 862 milioni di persone che soffrono la fame vive in paesi con il terreno consumato dall'erosione.⁴

L'espansione della pressione demografica sottopone le foreste, le terre vergini e le zone di pesca a uno stress che questi ecosistemi non sono in grado di sopportare. Stiamo anche distruggendo molte delle specie animali e vegetali con le quali dovremmo condividere il pianeta. In tutto il mondo, le specie stanno scomparendo mille volte più rapidamente di quante se ne creino di nuove. Stiamo accelerando le lancette dell'orologio dell'estinzione.⁵

5.1 QUANTO COSTA LA PERDITA DELLE FORESTE

Nei primi giorni del dicembre del 2004, il presidente delle Filippine, Gloria Macapagal Arroyo, secondo quanto riportato dalla stampa, "ha ordinato all'esercito e alla polizia di stroncare il taglio e il trasporto illegale del legname dopo che alluvioni e frane, conseguenza di una deforestazione selvaggia, avevano ucciso circa 340 persone". Quindici anni prima, nel 1989, il governo della Thailandia aveva messo al bando su tutto il territorio nazionale il taglio degli alberi a seguito di devastanti alluvioni e a una pesante perdita di vite umane causata dagli smottamenti del terreno. Nell'agosto del 1998, a seguito del ripetersi per settimane di eccezionali alluvioni nel bacino del fiume Yangtze, con l'incredibile bilancio di 30 milioni di dollari di danni, il governo cinese ha vietato il taglio degli alberi in tutta la parte superiore del bacino. Ognuno di questi governi ha preso atto solo in ritardo di questa costosa lezione, riconoscendo il valore dei servizi forniti dalle foreste, come il controllo delle inondazioni, ben più importanti del valore del semplice legname.⁶

All'inizio del XX secolo, l'estensione mondiale delle foreste era stimata in 5 miliardi di ettari. Ora questa area si è ridotta a meno di 4 miliardi, divisi uniformemente tra foreste tropicali e subtropicali nei paesi in via di sviluppo e foreste temperate e boreali nei paesi industrializzati.⁷

A partire dal 1990, le nazioni in via di sviluppo hanno perso circa 13 milioni di ettari di superficie forestale ogni anno. Questa perdita, pari a circa il 3% della superficie complessiva per decennio, equivale a un territorio grande approssimativamente quanto la Grecia. Nel frattempo, il mondo industrializzato ha recuperato circa 5,6 milioni di ettari di foresta all'anno, provenienti principalmente da terreni abbandonati che tornano spontaneamente al loro stato naturale e dalla diffusione della piantumazione di alberi a fini

commerciali. Pertanto, la perdita netta di superficie forestale in tutto il mondo supera i 7 milioni di ettari ogni anno.⁸

Sfortunatamente, anche questi dati pubblicati ufficialmente dalla FAO non riflettono l'esatta gravità della situazione. Per esempio, le foreste tropicali che vengono completamente abbattute o bruciate raramente possono essere recuperate: semplicemente divengono aree desolate o boscaglia, che nella valutazione ufficiale viene comunque censita come foresta. Anche le piantagioni sono classificate come aree forestali, nonostante siano solo un lontano ricordo delle antiche foreste che qualche volta vanno a sostituire. Il World Resources Institute (WRI) informa che delle foreste che sono rimaste "la gran parte non sono che pezzi piccoli o fortemente danneggiati del perfetto ecosistema che erano in origine". Solo il 40% delle foreste ancora esistenti nel mondo possono essere classificate come foreste vergini: si tratta, secondo la definizione del WRI di "sistemi forestali, ampi, intatti, relativamente indisturbati e sufficientemente estesi da mantenere tutta la loro biodiversità compresa la popolazione delle differenti specie selvagge originarie, capaci di automantenersi e associate a ogni ecosistema".⁹

La pressione sulle foreste continua a crescere: il consumo di legna da ardere, per produrre la carta e materiale da costruzione è in continua espansione. Dei 3,5 milioni di metri cubi raccolti in tutto il mondo nel 2005 poco più della metà è stato usato come combustibile. Nei paesi in via di espansione la legna da ardere rappresenta circa i tre quarti del consumo totale.¹⁰

La deforestazione per produrre legna da bruciare è particolarmente intensa in tutto il Sahel africano e nel subcontinente indiano. Quando la domanda urbana di combustibile oltrepassa la produzione sostenibile delle foreste più vicine, i boschi si allontanano lentamente dalle città, in un cerchio sempre più ampio, con un processo chiaramente visibile dalle fotografie satellitari prese nel tempo. Via via che il cerchio si allarga, il costo di trasporto del combustibile aumenta, incentivando lo sviluppo di un'industria legata al carbone, una forma più concentrata di energia. Marc Turnbull scrive su *Africa Geographic Online*: "Ogni grande città del Sahel è circondata da un'area sterile simile al terreno lunare. Dakar e Khartoum ormai si approvvigionano di carbone a più di 500 chilometri di distanza, qualche volta dai paesi confinanti".¹¹

Il taglio del legname ha un ulteriore impatto, maggiormente evidente nel sud-est asiatico e in Africa. Nella gran parte dei casi, il taglio del legname è eseguito da compagnie straniere interessate più al massimo profitto immediato che all'organizzazione di una gestione sostenibile a lungo termine delle risorse forestali. Una volta che le foreste di una nazione sono state distrutte, le compagnie si spostano lasciandosi dietro solo la devastazione. La Nigeria e le Filippine hanno entrambe perso la capacità di esportazione di legnami tropicali e sono ormai diventate importatrici di prodotti forestali.¹²

Probabilmente il processo più devastante, che minaccia la parte rimanente delle foreste vergini, è l'esplosivo sviluppo dell'industria del legname in Cina che attualmente fornisce al mondo mobili, pavimenti, truciolati e altri materiali da costruzione. Per rifornire il mercato interno e quello estero, la Cina ha tagliato intere foreste in maniera indiscriminata e spesso illegale in Indonesia,

Myanmar, Papuasias, Nuova Guinea e Siberia. L'industria cinese del legname si sta attualmente spostando verso l'Amazzonia e il bacino del Congo.¹³

In uno storico reportage dell'aprile del 2007, i giornalisti del *Washington Post* Peter Goodman e Peter Finn hanno descritto come alcuni cinesi siano arrivati in uno dei pochi siti ancora rimasti di produzione naturale di teak, posto lungo i confini del Myanmar. L'articolo racconta di "un industriale cinese del legno che consegnò un sacco di riso, riempito con l'equivalente in moneta cinese di 8.000 dollari americani, a due agenti in servizio sul confine birmano, che lo utilizzarono per corrompere chiunque si frapponesse tra il teak e la Cina. Le maestranze cinesi si sono poi introdotte in questo territorio dal quale hanno sottratto tronchi enormi, trasportandoli sulle strade costruite dai cinesi".¹⁴

Forest Trend, un'organizzazione non governativa formata da industrie e movimenti per la tutela della natura, stima che al ritmo attuale le foreste vergini in Indonesia e in Myanmar scompariranno in una decina di anni o poco più. In Papua Nuova Guinea in circa 16 anni; nell'estremo oriente russo, nonostante la loro dimensione, non dureranno oltre i 20 anni.¹⁵

La distruzione di foreste per recuperare terreni coltivabili o pascoli, in genere ottenuta con gli incendi, è concentrata nel Brasile amazzonico, nel bacino del Congo e nel Borneo. Dopo aver perso il 93% della sua foresta pluviale atlantica il Brasile sta ora distruggendo la foresta Amazzonica. Questa immensa superficie forestale, di una dimensione pari all'incirca a quella dell'intera Europa, era per la gran parte intatta fino al 1970. Da allora ne è andato perso circa il 20%.¹⁶

Il bacino africano del Congo, la seconda foresta pluviale del mondo, si estende sul territorio di 10 nazioni differenti. Come quella Amazzonica, è attaccata da boscaioli, minatori e agricoltori. I suoi 190 milioni di ettari, che ospitano circa 400 specie diverse di mammiferi, tra cui la più numerosa popolazione mondiale di gorilla, bonobo, scimpanzé ed elefanti, si stanno riducendo ogni anno di una superficie pari a 1,6 milioni di ettari.¹⁷

La domanda in forte ascesa di olio di palma ha portato, tra il 1998 e il 2003, a un'espansione delle aree coltivate a palma da olio pari all'8% annuo nel Borneo malesiano (Sarawak e Sabah). Nel Kalimantan, la parte indonesiana del Borneo, l'espansione delle piantagioni di palma da olio è cresciuta di oltre l'11% annuo. Attualmente l'olio da palma è richiesto diffusamente per la produzione di biodiesel e quindi l'espansione delle coltivazioni facilmente subirà un'ulteriore accelerazione. La domanda praticamente illimitata di biodiesel minaccia ora la restante parte delle foreste tropicali in Borneo e in ogni altro territorio.¹⁸

Haiti, una nazione di 9,6 milioni di persone, era originariamente ricoperta per gran parte di foreste, ma la crescita della domanda di legna da ardere e la deforestazione a scopi agricoli ha lasciato ormai intatto solo il 4% delle foreste. Inizialmente scompaiono gli alberi, subito dopo se ne va via il terreno.¹⁹

Haiti, un tempo paradiso tropicale, oggi è il caso emblematico di una nazione caduta in una spirale recessiva ecologico-economica dalla quale non è più in grado di uscire. È una nazione in bancarotta, che vive grazie ai sostegni internazionali fatti di aiuti alimentari e assistenza economica. La foresta

pluviale, biologicamente ricca, del Madagascar, un'isola popolata da 18 milioni di persone, sta avviandosi sul medesimo percorso di Haiti. Non appena gli alberi vengono tagliati, per produrre carbone o liberare territori coltivabili, la sequenza degli eventi è del tutto familiare. Molti biologi ritengono che il Madagascar potrebbe rapidamente trasformarsi in un territorio sabbioso con una vegetazione assai povera.²⁰

La deforestazione accelera il ritorno dell'acqua piovana verso il mare e contemporaneamente riduce la possibilità del suo riciclo attraverso nuove manifestazioni piovose all'interno. Circa venti anni fa due scienziati brasiliani, Eneas Salati e Peter Vose, indicarono sulla rivista *Science* che quando una precipitazione piovosa si addentra dall'Atlantico verso la foresta amazzonica ancora vergine, un quarto dell'acqua scorre via e i rimanenti tre quarti evaporano nell'atmosfera, permettendo il verificarsi di eventi piovosi in zone ancora più interne. Se il terreno viene ripulito per ottenere pascoli o terreni coltivabili, la quantità di acqua che precipita e torna al mare aumenta, mentre quella che ricircola sulle terre emerse diminuisce in maniera allarmante.²¹

L'ecologista Philip Fearnside, che ha speso la sua vita nello studio dell'Amazzonia, segnala come la preminente vocazione agricola dei terreni del centro-sud del Brasile dipenda dall'abbondanza delle piogge provocata dal riciclo interno prodotto dalla foresta pluviale amazzonica. Via via che la terra viene ripulita per produrre pascoli e fattorie la foresta tende a perdere umidità. A un certo punto si indebolisce e diventa vulnerabile al fuoco come un fiammifero, tendendo quindi a un punto di non ritorno raggiunto il quale non potrà più essere salvata.²²

Una situazione analoga potrebbe verificarsi anche in Africa, dove la deforestazione e la pulizia dei territori stanno procedendo rapidamente in proporzione con la crescita dell'uso della legna da ardere e con le attività delle imprese di raccolta della legna che radono al suolo ampi tratti di foresta vergine. Il Malawi, una nazione dell'Africa orientale con 14 milioni di abitanti, originariamente ricoperta di foreste, ne ha perse circa un quarto dal 1970 a oggi, un'area pari a un milione di ettari. Il taglio degli alberi per la produzione di carbone da legna e per l'essiccazione del tabacco sta provocando una sequenza di eventi simile a quella verificatasi ad Haiti.²³

Non appena gli alberi scompaiono, aumenta la velocità di scorrimento sul terreno dell'acqua pluviale e il territorio è privato dell'apporto di acqua per evapo-traspirazione. L'idrogeologo Jim Anscombe rileva: "Gli alberi, alimentati dall'irraggiamento solare e attraverso le radici, attingono acqua dalla falda, mentre il tronco e le foglie la rilasciano nell'atmosfera per evapo-traspirazione. La foresta pertanto rilascia giornalmente nell'atmosfera milioni di litri di acqua. In base alle condizioni climatiche locali, il fenomeno dell'evapo-traspirazione trasporta in estate l'acqua che è caduta con le piogge e aiuta pertanto a sostenere le coltivazioni. Quando la foresta scompare, queste piogge diminuiscono e con esse la resa dei raccolti".²⁴

Un numero sempre maggiore di nazioni ha cominciato a rendersi conto dei rischi associati alla deforestazione. Tra le nazioni che hanno emanato divieti totali o parziali al taglio degli alberi nelle foreste vergini ci sono la Cina, la

Nuova Zelanda, le Filippine, lo Sri Lanka, la Thailandia e il Vietnam. Sfortunatamente, molto spesso un divieto in una nazione semplicemente ne trasferisce la deforestazione a un altro o alimenta il taglio illegale del legname.²⁵

5.2 L'EROSIONE DEL TERRENO SUPERFICIALE

Il sottile strato di terriccio che ricopre la superficie del pianeta è la base della civiltà. Questo strato, spesso poco più di 15 centimetri, si è formato in lunghi periodi geologici nei quali la formazione di nuovo terreno è stata superiore al naturale processo di erosione. Il terreno, accumulandosi in tempi lunghissimi, ha fornito un habitat nel quale le piante possono crescere. Le stesse piante, a loro volta, proteggono il suolo dall'erosione. L'attività umana sta distruggendo questo equilibrio. In certi periodi, come durante lo scorso secolo, l'erosione del suolo è stata superiore in grandi aree del pianeta al ritmo di formazione di nuovo terreno. Ora probabilmente un terzo di tutte le terre fertili sta perdendo lo strato superficiale più rapidamente di quanto se ne stia riproducendo con una conseguente riduzione della produttività dei terreni. È la base stessa della civiltà a essere in crisi.²⁶

L'accelerazione dell'erosione dei suoli durante l'ultimo secolo può evidenziarsi durante le tempeste di polvere (*dust bowl*) che si generano non appena la vegetazione viene distrutta e l'erosione provocata dal vento va fuori controllo. Tra le tempeste di polvere più importanti troviamo quella nella zona delle Grandi Pianure statunitensi formatasi negli anni '30, quella nelle Virgin Lands (Terre vergini) sovietiche degli anni '60, una di enormi dimensioni che si sta formando attualmente nel nord-ovest della Cina, e quella che sta prendendo forma nella regione del Sahel africano. Ognuna di esse è associata a uno schema ricorrente che prevede pascoli eccessivi, deforestazione ed espansione agricola sulle terre a margine delle foreste ai quali seguono dei fenomeni di collasso non appena il terreno vegetale superficiale comincia a erodersi.²⁷

La crescita della popolazione nel XX secolo ha spinto l'agricoltura in numerose nazioni verso terre fortemente vulnerabili. L'eccesso di aratura del suolo nelle Grandi Pianure statunitensi durante il XIX secolo e nei primi decenni del XX, per esempio, è culminato con la formazione delle *dust bowl* degli anni '30, un tragico episodio della storia americana che obbligò centinaia di migliaia di famiglie di agricoltori ad abbandonare quelle zone. Molti emigrarono in California alla ricerca di una nuova vita, una migrazione immortalata nel romanzo di John Steinbeck *Furore*.²⁸

Trent'anni dopo, la storia si è ripetuta in Unione Sovietica. Il progetto per le Virgin Lands, elaborato tra il 1954 e il 1960, era incentrato sulla creazione di una vastissima pianura destinata alla produzione di grano, estesa quanto le aree produttive del Canada e dell'Australia messe insieme. Inizialmente, il risultato è stato un'impressionante crescita della produzione sovietica di cereali, ma questo successo si è dimostrato effimero, visto il successivo sviluppo di una serie di tempeste di sabbia.²⁹

In Kazakistan, territorio al centro del progetto "Virgin Lands", l'area di produzione di cereali toccò il suo massimo intorno al 1980 con oltre 25 milioni di ettari. Oggi questa superficie si è ridotta a circa 15 milioni di ettari, su cui la

produzione media è meno di una tonnellata per ettaro, lontanissima dalle circa 7 tonnellate che i contadini ottengono in Francia, il maggior produttore di frumento dell'Europa occidentale.³⁰

Una situazione simile si è verificata in Mongolia dove negli ultimi 20 anni la metà delle terre coltivate a frumento è stata abbandonata e la resa è scesa di più della metà, con una contrazione complessiva del raccolto del 75%. La Mongolia, una nazione grande circa tre volte la Francia, con una popolazione di 2,6 milioni di persone, è ora costretta a importare circa il 60% del frumento.³¹

Lo sviluppo delle tempeste di polvere può ora essere chiaramente seguito con le immagini satellitari. Il 9 gennaio 2005 la NASA ha pubblicato le immagini di una grande tempesta in movimento dall'Africa centrale in direzione ovest. Questa enorme nuvola di polvere di colore marrone chiaro si è allungata per più di 5.300 chilometri. La NASA fece osservare che se quella tempesta si fosse formata negli Stati Uniti avrebbe coperto per intero la nazione estendendosi nell'oceano su entrambe le coste.³²

Andrei Goudie, professore di geografia alla Oxford University, scrive che le tempeste di polvere del Sahara, un tempo rare, sono ora molto più frequenti. Egli stima che siano incrementate di circa 10 volte negli ultimi 50 anni. Tra i paesi della regione maggiormente coinvolti nella perdita di terreno a causa dell'erosione ci sono il Niger, il Ciad, la Mauritania, il nord della Nigeria e il Burkina Faso. In Mauritania, all'estremo occidentale dell'Africa, il numero delle tempeste di polvere è aumentato da due ogni anno nei primi anni '60 alle circa 80 attuali.³³

La depressione di Bodele nel Ciad è il luogo di origine per circa 1,3 miliardi di tonnellate di terriccio trasportato dal vento, circa 10 volte di più rispetto alle misurazioni cominciate nel 1947. I 2-3 miliardi di tonnellate di particelle di terra che lasciano l'Africa ogni anno stanno lentamente riducendo la fertilità di questo continente e la sua produttività. Inoltre le tempeste di polvere che nascono in Africa, e che attraversano l'intero oceano Atlantico, depositano così tanta polvere nel Mare dei Caraibi da intorbidirne l'acqua e danneggiare la barriera corallina.³⁴

Anche l'erosione provocata dall'acqua dà un contributo al deperimento dei suoli. Questo fenomeno si rileva sia dall'interramento dei bacini idrici sia dalle chiazze fangose che i fiumi provocano riversandosi nel mare. Due grandi invasi pakistani, i laghi Mangla e Tarbela, che rappresentano la riserva idrica del fiume Indo necessaria per rifornire un ampio sistema di irrigazione, stanno perdendo circa l'1% della loro capacità ogni anno a causa dell'interramento provocato dalla deforestazione avvenuta all'interno del loro bacino idrico.³⁵

L'Etiopia, un paese montagnoso con terreni facilmente soggetti all'erosione a causa della loro notevole pendenza, sta perdendo ogni anno circa 2 miliardi di tonnellate di terreno superficiale, portato via dalle piogge. Questa è una delle ragioni per cui l'Etiopia è permanentemente a rischio di carestie, non essendo in grado di accumulare riserve di cereali sufficienti a un'adeguata sicurezza alimentare.³⁶

5.3 DA TERRA FERTILE A DESERTO

Circa un decimo della superficie emersa del pianeta è costituito da terre coltivate, ma un'area quattro volte più ampia è composta da quelle che sono definite *rangeland*, terre troppo carenti di acqua, o con pendenze eccessive, o con una fertilità talmente ridotta da non essere adatte per un uso agricolo ma solo pastorizio. Queste aree, due quinti di tutte le terre emerse, per la gran parte semiaride, mantengono la maggioranza dei 3,3 miliardi di bovini, pecore e capre che vivono nel mondo. Questi animali sono ruminanti, dotati di un complesso sistema digestivo che gli consente di digerire arbusti, convertendoli in carne e latte.³⁷

Circa 200 milioni di abitanti del pianeta vivono di pastorizia allevando bovini, pecore e capre. Molte nazioni africane fondano sulla produzione di bestiame la loro economia alimentare e occupazionale. Lo stesso si verifica per gran parte della popolazione del Medio Oriente, dell'Asia centrale, della Mongolia e del nord-ovest della Cina. Poiché la gran parte delle terre, in queste società arcaiche, sono di proprietà comune, il controllo dell'eccessivo sfruttamento dei pascoli è particolarmente difficile.³⁸

In altre parti del mondo i pascoli sono di proprietà di singoli allevatori. In Australia, dove un'ampia parte del territorio è destinata a pascolo, vive una popolazione di 100 milioni di pecore, cinque volte il numero degli abitanti. Economie principalmente pastorali predominano anche in Argentina, Brasile, Messico e Uruguay. Le Grandi Praterie del Nord America, terre semiaride che non sono adatte alla coltivazione del frumento, vengono utilizzate come pascoli per il bestiame.³⁹

Gli stessi ruminanti che sono così efficienti nel convertire erbe e arbusti in cibo forniscono anche pelli e lana. Le industrie mondiali della lana e del pellame, che offrono occupazione a milioni di persone, dipendono dai pascoli per la loro materia prima. Benché l'attenzione pubblica spesso si concentri sui bovini allevati intensivamente per produrre carne, la loro percentuale negli allevamenti mondiali è minima rispetto all'enorme numero di animali che si nutrono nei pascoli. Persino negli Stati Uniti, che dispongono del maggior numero di allevamenti intensivi al mondo, il tipico vitello vi rimane solo per un periodo limitato. In tutto il mondo, circa metà di tutti i pascoli stanno subendo un lento e moderato degrado, e il 5% è gravemente deteriorato. Il problema è particolarmente visibile in Africa, nel Medio Oriente, nell'Asia centrale e in India dove l'andamento del numero di animali da pascolo influenza quello della popolazione. Nel 1950 una popolazione di 238 milioni di africani contava su 273 milioni di animali da allevamento. Nel 2006 si registravano circa 926 milioni di abitanti e 738 milioni di animali. Attualmente la domanda da parte dell'industria dell'allevamento supera la disponibilità dei pascoli di oltre il 50%.⁴⁰

L'Iran, con una popolazione di 71 milioni di persone, è un esempio dell'emergenza di tutto il Medio Oriente. Con 9 milioni di bovini e 80 milioni tra capre e pecore – fonte della lana necessaria per la favolosa industria dei tappeti fatti a mano – i pascoli dell'Iran si stanno deteriorando per eccesso di sfruttamento.⁴¹

La Cina sta affrontando difficoltà simili. Con la riforma economica del 1978, che ha trasferito la responsabilità della pianificazione degli allevamenti dallo stato alle famiglie degli allevatori, il governo ha perso il controllo sul numero dei capi di bestiame. Come risultato il numero di bovini, pecore e capre in Cina si è impennato. Mentre gli Stati Uniti, una nazione che ha circa le stesse quantità di pascoli, possiedono 97 milioni di bovini, la Cina ne ha più di 115 milioni. Ma quel che è più significativo è il numero di pecore e capre: gli Stati Uniti ne ospitano 9 milioni, la Cina 366 milioni. Concentrata nelle province della Cina occidentale e settentrionale, questa massa di pecore e capre sta distruggendo la vegetazione che protegge il terreno. Il vento fa il resto, rimuovendo lo strato superficiale e trasformando i pascoli produttivi in deserto.⁴²

Il foraggio necessario per l'allevamento in quasi tutti i paesi in via di sviluppo attualmente supera la produzione sostenibile dei pascoli e delle altre fonti di produzione di mangime. In India, la domanda di foraggio oltrepassa grandemente la disponibilità, rendendo improduttivi milioni di bovini.⁴³

Il degrado del territorio dovuto al pascolo incontrollato è responsabile di forti perdite economiche per la resa ridotta degli allevamenti. Nella prima fase di questo fenomeno, il danno si manifesta con una minore produttività del territorio. Ma se il processo continua, tende a distruggere la vegetazione, amplifica l'erosione dei suoli e la formazione di terre abbandonate e di deserti. A un certo punto, la crescita del numero dei capi d'allevamento comincia a ridurre le aree di produttività biologica e di conseguenza la capacità del pianeta di sostenere la civiltà.⁴⁴

5.4 L'AVANZAMENTO DEI DESERTI

La desertificazione, il processo di conversione da terre produttive a terre aride derivante da un eccessivo sfruttamento e una cattiva gestione, è sfortunatamente fin troppo diffuso. Tutto ciò che rimuove lo strato vegetale protettivo o gli alberi lascia il terreno esposto all'erosione del vento e della pioggia. Nella prima fase della desertificazione, le particelle più fini del terreno sono rimosse dal vento alimentando le tempeste di polvere descritte precedentemente. Una volta che le particelle più sottili sono state rimosse, anche quelle di maggiori dimensioni che formano la sabbia vengono portate via dal vento nelle tempeste di sabbia. La desertificazione su larga scala è concentrata in Africa e in Asia, i due continenti che insieme ospitano 5 dei 6,7 miliardi di persone dei quali è composta la popolazione mondiale. I popoli che vivono nel Nord Africa sono sempre più compressi dall'avanzamento a nord del Sahara.⁴⁵

Nella vasta area africana semiarida che si estende da est a ovest, tra il deserto del Sahara e le foreste del sud, si trova il Sahel, una regione dove si sovrappongono coltivazioni e allevamenti. Dal Senegal e dalla Mauritania a ovest, fino al Sudan, Etiopia e Somalia a est, l'esplosione del numero di abitanti e degli animali da pascolo sta trasformando la terra in deserto.⁴⁶

La Nigeria, il paese africano più densamente popolato, perde ogni anno, a causa della desertificazione, 351.000 ettari di terre destinate a coltivazioni e pascoli. Mentre la popolazione della Nigeria è cresciuta dai 34 milioni del 1950 ai 145 del 2006, quadruplicandosi, il numero di capi d'allevamento è balzato da

6 milioni a 67 milioni, con un incremento di quasi 11 volte. Il foraggio necessario a mantenere i 16 milioni di bovini e i 51 milioni di pecore e capre supera la sostenibilità dei pascoli ed è responsabile quindi della lenta desertificazione di tutta la parte settentrionale del paese. Se la Nigeria continuerà ad avanzare verso i 289 milioni di abitanti previsti nel 2050, questo fenomeno di deterioramento del suolo potrà solamente aggravarsi.⁴⁷

Anche l'Iran sta perdendo la sua battaglia contro il deserto. Mohammad Jarian, che è a capo del Iran's Anti-Desertification Organization, ha dichiarato che nel 2002 le tempeste di sabbia hanno distrutto 124 villaggi nelle province sud-orientali del Sistan e Balucistan, provocando il loro abbandono. La sabbia si è sparsa sui pascoli riducendo alla fame il bestiame e privando gli abitanti dei villaggi del loro sostentamento.⁴⁸

Il vicino Afghanistan affronta una situazione simile. Il deserto del Registan si sta allargando verso ovest e ha raggiunto le zone agricole. Un team dell'UN Environment Programme (UNEP) ha dichiarato che "oltre 100 villaggi sono stati sommersi da polvere e sabbia trasportate dal vento". Nella zona nord-occidentale le dune di sabbia si stanno spostando verso le aree agricole del bacino dell'Amu Darya a causa dell'asportazione della vegetazione preesistente per la raccolta di legna da ardere e per lo sfruttamento eccessivo dei pascoli. Il team dell'UNEP ha rilevato dune di sabbia alte sino a quindici metri che bloccavano le strade costringendo i residenti ad aprirne di nuove.⁴⁹

La desertificazione della Cina potrebbe essere la più grave di tutto il mondo. Wang Tao, uno dei principali studiosi cinesi di aree desertiche, dichiara che dal 1950 al 1975 è andata incontro al fenomeno della desertificazione una superficie di 1.560 chilometri quadrati all'anno. Tra il 1975 e il 1987, il fenomeno si è rafforzato sino a 2.100 chilometri quadrati annui. Da allora fino alla fine del secolo scorso, siamo arrivati a 3.600 chilometri quadrati che ogni anno si trasformano in deserto.⁵⁰

La Cina è ormai in una condizione simile a un'emergenza militare. Non è soggetta all'invasione di eserciti, ma dei deserti che la privano dei suoi territori. Le aree desertiche originarie si stanno espandendo e se ne stanno formando di nuove, metaforica guerriglia che colpisce a sorpresa costringendo Pechino a combattere su più fronti. Wang Tao riporta che dal 1950 circa 24.000 villaggi nel nord e nell'ovest della Cina sono stati interamente o parzialmente abbandonati poiché seppelliti da sabbie.⁵¹

Le popolazioni cinesi sono ormai abituate alle tempeste di sabbia che si originano nelle zone a nord-ovest e nella Mongolia occidentale, ma il resto del mondo viene a conoscenza di questa catastrofe ecologica a causa delle massicce tempeste di polvere che si spostano al di fuori dai confini di questa nazione. Il 18 aprile 2001, la parte occidentale degli Stati Uniti, dall'Arizona sino al confine settentrionale con il Canada, fu interamente coperta dalla polvere proveniente da un'enorme tempesta che si era formata nella Cina nord-occidentale e in Mongolia il 5 aprile. La tempesta ha trasportato milioni di tonnellate di terreno superficiale, una perdita che richiederà secoli per essere rimpiazzata attraverso il processo naturale di formazione.⁵²

Quasi un anno dopo, il 12 aprile del 2002, la Corea del Sud è stata sommersa da una tempesta di polvere proveniente dalla Cina. Le scuole sono state chiuse, i voli aerei sospesi e gli ospedali obbligati a un superlavoro per curare pazienti con sintomi di soffocamento. I coreani ormai temono a tal punto il ripetersi di un tale fenomeno da aver dato il nome di "quinta stagione" alle tempeste di polvere che si verificano tra la fine dell'inverno e l'inizio della primavera.⁵³

Queste due tempeste di polvere, tra le dieci più grandi che finora si sono verificate in Cina, sono la dimostrazione palese della catastrofe ecologica in corso nella parte nord-occidentale del suo territorio. Il sovrasfruttamento dei pascoli ne è il principale responsabile.⁵⁴

Un report dell'ambasciata degli Stati Uniti, intitolato *Desert Mergers and Acquisitions* ("La fusione e la formazione dei deserti"), riporta una serie di immagini satellitari dalle quali si evince che due deserti nella Cina centro-settentrionale si stanno espandendo e riunendo, sino a formarne uno più grande che si sovrappone alle province della Mongolia centrale (Nei Monggol) e del Gansu. A ovest della provincia dello Xinjiang, due aree desertiche ancora più vaste, il Taklimakan e il Kumrag, sono anch'esse in procinto di fondersi. Le autostrade che corrono attraverso queste due regioni sono regolarmente inondate da dune di sabbia.⁵⁵

In America Latina, i deserti si stanno espandendo in Brasile e in Messico. In Brasile, dove sono coinvolti circa 58 milioni di ettari di territorio, le perdite economiche causate dalla desertificazione sono stimate in 300 milioni di dollari all'anno, gran parte delle quali concentrate nel nord-est del paese. Il Messico, a causa di una maggiore diffusione di aree aride e semiaride, è ancora più vulnerabile. La degradazione delle aree coltivabili attualmente interessa circa 700.000 messicani che ogni anno lasciano le terre di origine alla ricerca di un lavoro nelle città vicine o negli Stati Uniti.⁵⁶

In numerosi paesi l'aumento incontrollato delle aree da pascolo, delle coltivazioni agricole e del taglio degli alberi, con la conseguente desertificazione, si intensificano di pari passo alla crescita della popolazione umana e del bestiame da pascolo. Per bloccare la conversione delle aree produttive in aree desertiche non resta altro da fare che fermare la crescita incontrollata di uomini e animali.

5.5 RISERVE ITTICHE IN ESAURIMENTO

Dopo la Seconda guerra mondiale, la crescita demografica e del reddito, sempre in aumento, hanno fatto aumentare con ritmi record la richiesta di alimenti di origine ittica. Contemporaneamente il miglioramento delle tecniche di pesca e la surgelazione del pescato direttamente sui pescherecci, che consente di operare anche in pieno oceano, hanno messo in grado l'industria ittica di rispondere alla crescita della domanda mondiale. La risposta è stata l'aumento del quantitativo del pescato, passato dai 19 milioni di tonnellate del 1950 allo storico picco di 93 milioni di tonnellate nel 1997. Questo incremento di cinque volte, ben maggiore di quello della popolazione che nello stesso periodo si è appena raddoppiata, indica che il consumo di pesce a livello mondiale è passato da 7 chilogrammi pro capite del 1950 a un picco di 17

chilogrammi nel 1988. Da allora questo valore è sceso a 14 chilogrammi pro capite.⁵⁷

Più la popolazione cresce, e più il sistema di produzione consente a un maggior numero di persone di disporre di questi prodotti, più il consumo di pesce aumenta. Eppure, la richiesta di cibo dal mare sta superando la produzione sostenibile delle aree oceaniche di riproduzione della fauna marina. Attualmente, il 75% delle riserve di pesca hanno raggiunto o addirittura superato la loro capacità sostenibile. Come risultato, molte di esse sono in declino e alcune hanno ormai collassato.⁵⁸

Mentre le aree oceaniche di riproduzione ittica sono di fronte a numerose minacce, questi eccessi minano direttamente la sopravvivenza delle specie. Il pescato nelle aree oceaniche si accresce di pari passo all'evoluzione di nuove tecnologie, dal sonar che segnala il passaggio dei branchi di pesce alle enormi reti da pesca dotate di galleggianti la cui lunghezza complessiva è ormai pari a numerosi giri del mondo. Uno studio fondamentale, elaborato nel 2003 da un gruppo di ricerca tedesco-canadese e pubblicato su *Nature*, rileva che il 90% dei pesci di grandi dimensioni presenti nell'oceano è scomparso negli ultimi 50 anni. Ransom Myers, biologo marino della Dalhousie University del Canada, afferma: "Dal marlin gigante al tonno pinna blu, dalla cernia tropicale al merluzzo antartico, la pesca industriale ha svuotato il mare. Ormai non c'è più una frontiera blu".⁵⁹

Myers prosegue: "Dal 1950, con l'affermarsi della pesca industriale noi abbiamo rapidamente ridotto la risorsa base a meno del 10%, non solo in alcune aree, non solo per alcuni tipi, ma per l'intera comunità di queste specie di pesci di grandi dimensioni, dai tropici ai poli".⁶⁰

L'industria della pesca sta fallendo in tutto il mondo. La pesca del merluzzo, nata più di 500 fa in Canada, è fallita all'inizio del 1990, lasciando senza lavoro circa 40.000 addetti tra pescatori e operai della lavorazione del pescato. Le industrie della costa del New England stanno andando incontro allo stesso destino. Anche in Europa la pesca del merluzzo è in declino e prossima al fallimento. Come già successo alle aziende canadesi, anche quelle europee sembrano aver raggiunto il punto di non ritorno. L'industria ittica di quei paesi che non sono capaci di fissare un limite allo sfruttamento insostenibile delle riserve di pesce è destinata ad affrontare il declino e il fallimento.⁶¹

La popolazione atlantica complessiva del ricercatissimo tonno pinna blu, del quale un esemplare particolarmente grande è quotato sui 100.000 dollari presso i ristoranti sushi di Tokyo, è stata decimata di quasi il 94%. Anche se la pesca venisse fermata in tutto il mondo, ci vorrebbero anni per poter ristabilire le popolazioni di queste specie. La pesca dello storione nel Mar Caspio, dal quale si ricava il migliore caviale del mondo, ha raggiunto il record di 27.700 tonnellate nel 1977 per crollare alle 461 del 2000. La quota fissata per il 2007 è di 368 tonnellate. La pesca senza limiti, molta della quale illegale, è il primo responsabile di questa drammatica riduzione.⁶²

La Chesapeake Bay, negli Stati Uniti, cinquanta anni fa produceva quasi 16 milioni di tonnellate all'anno di ostriche, adesso ne produce a fatica mezzo milione. La responsabilità è di una mortale combinazione di eccesso di raccolta,

inquinamento, infezioni delle ostriche e intorbidimento dell'acqua a causa dell'erosione dei suoli.⁶³

Anche tra paesi abituati a lavorare insieme come quelli dell'Unione Europea la competizione dei negoziati rende difficile la fissazione di limiti alla pesca. Nell'aprile del 1997, dopo una prolungata negoziazione, fu raggiunto a Bruxelles un accordo per ridurre del 30% la soglia massima di pesca nei mari della Comunità Europea, per limitare il danno nei confronti di specie in grave pericolo quali il merluzzo, le aringhe e le sogliole nel Mare del Nord; e del 20% per le specie soggette a eccesso di prelievo quali il merluzzo nel Mar Baltico, il tonno pinna blu e il pesce spada al largo della penisola iberica. La UE ha finalmente raggiunto un'intesa per la riduzione della pesca, ma i tagli applicati non sono stati sufficienti per arrestare il declino delle riserve ittiche della regione.⁶⁴

La pesca del merluzzo nel Mare del Nord, la principale attività della flotta di pescherecci del Regno Unito, è scesa dalle 300.000 tonnellate l'anno, raggiunte alla metà degli anni '80, alle circa 50.000 negli anni più recenti. Per il 2006 la quota annuale è stata fissata a 23.000 tonnellate, ma la pesca continua a diminuire e si prevede un ulteriore taglio del 14% per il 2007. La storia del controllo dell'attività ittica nei paesi della UE e della riduzione delle quote è un evidente esempio di "troppo poco e troppo tardi". I governanti della UE sono tutti consapevoli che le industrie della pesca del Canada nella zona di Terranova non si sono più riprese dopo la crisi del 1992, nonostante il totale divieto che fu allora imposto. Ma, pur con questa esperienza, essi hanno sostanzialmente fallito nel prendere provvedimenti con la rapidità necessaria.⁶⁵

Quando una riserva di pesca collassa, ciò mette sotto pressione le rimanenti. La carenza in un posto rapidamente diventa una carenza globale. Con le restrizioni applicate nelle acque europee, le flotte comunitarie, fortemente sovvenzionate, si sono spostate sulla costa ovest dell'Africa, comprando licenze di pesca in Capo Verde, Guinea-Bissau, Mauritania, Marocco e Senegal. In questo modo sono entrati in competizione con le flotte di Cina, Giappone, Russia, Corea del Sud e Taiwan. Per nazioni fortemente impoverite come la Mauritania e la Guinea-Bissau il reddito che si può ricavare dalla concessione di licenze di pesca può coprire oltre il 50% del fabbisogno finanziario del paese.⁶⁶

Sfortunatamente per gli africani, anche le loro riserve di pesca si stanno esaurendo. In Senegal, dove i pescatori locali dotati di piccole imbarcazioni un tempo riuscivano rapidamente a completare il loro carico di pesce, ormai in molte occasioni non riescono più a pescare nemmeno il quantitativo necessario a ripagare i costi del carburante. Come ha detto una volta un anziano di una tribù del Senegal: "La povertà arriva in Senegal attraverso gli accordi sulla pesca".⁶⁷

In Mauritania, John Miller, corrispondente per il *Wall Street Journal* dalla città portuale di Nouadhibou, scrive di un pescatore di 39 anni, padre di sei figli, Sall Samba, che ha arenato due dei tre pescherecci che usava per la pesca dei polipi. "Tu puoi essere bravo a pescare anche in porto" dice "ma ormai la sola cosa che si riesce a prendere è l'acqua".⁶⁸

L'eccesso di sfruttamento non è l'unica minaccia alla riserva di cibo rappresentata dalle specie marine. Circa il 90% della fauna oceanica dipende dalle zone umide costiere, dalle paludi di mangrovie o dai fiumi per la propria attività riproduttiva. Ora, circa la metà delle foreste di mangrovie nelle zone tropicali e subtropicali è andata persa. La scomparsa delle paludi costiere nei paesi industrializzati è quasi totale. In Italia, dove le zone umide lungo la costa sono le nursery di molte specie mediterranee, la scomparsa delle stesse ammonta addirittura al 95%.⁶⁹

Il danneggiamento delle barriere coralline, causato dal riscaldamento e dalla maggiore acidità dell'oceano, dovuti ai più alti livelli di anidride carbonica nell'atmosfera, dall'inquinamento e della sedimentazione, sta minacciando queste zone di riproduzione della fauna marina tropicale e subtropicale. Tra il 2000 e il 2004 le aree di reef che sono andate perdute nel mondo, quelle con il 90% di corallo morto, sono passate dall'11% al 20%. Il Global Coral Reef Monitoring Network dichiara che il 24% delle aree coralline ancora vitali sono a rischio in tempi brevi e un altro 26% potrebbe subire significative perdite nei prossimi decenni, a causa dell'aumento della pressione antropica. Come si deteriora il reef, si perde di conseguenza anche la vita marina che da esso dipende.⁷⁰

Il World Resources Institute riporta, relativamente alle barriere coralline nei Caraibi, che il 35% delle stesse è minacciato dagli scarichi senza controllo, dai sedimenti che si depositano sul fondo del mare e dall'inquinamento dovuto ai fertilizzanti, mentre un altro 15% è in pericolo per l'inquinamento prodotto dagli scarichi delle navi. Le attività economiche e le produzioni di merci legate alle barriere coralline dei Caraibi accusano una perdita pari a 3,1 miliardi di dollari l'anno.⁷¹

Gli spettacolari reef del Mar Rosso, tra i più belli del mondo, stanno rischiando l'estinzione a causa dell'esercizio di una pesca distruttiva, del dragaggio, della sedimentazione e degli scarichi selvaggi. Tutto ciò che riduce la penetrazione della luce solare nel mare, impedendo la crescita del corallo, e da ciò ha inizio la sua fine.⁷²

L'inquinamento sta imponendo un prezzo devastante, che si evidenzia nelle zone di mare ormai prive di vita a causa della mancanza di sostanze nutritive dovuta ai fertilizzanti e agli scarichi senza controllo. Negli Stati Uniti, il fiume Mississippi trasporta fino al Golfo del Messico i residui di fertilizzanti provenienti dalla Corn Belt ("cintura del grano") e i liquami delle città che si trovano lungo il suo percorso. L'eccesso di sostanze nutrienti è responsabile dell'esplosione delle alghe che, quando finiscono il loro ciclo vitale e iniziano a decomporsi, consumano tutto l'ossigeno libero nell'acqua portando alla morte dei pesci. Questo crea ogni estate una zona senza vita che può raggiungere le dimensioni dello stato del New Jersey.⁷³

L'UNEP ha comunicato che nel 2006 sono state rilevate più di 200 zone prive di vita negli oceani e nei mari di tutto il mondo, ben 149 in più rispetto a due anni prima. Le *dead zones* si trovano nel Mar Baltico, nel Mar Nero, nel Golfo della Thailandia, nella laguna Fosu in Ghana e nella baia di Montevideo in Uruguay.

In questi “deserti dell’oceano” non ci sono pescherecci perché non c’è più pesce.⁷⁴

La pesca a fini commerciali è l’esempio di un’economia dell’oggi contro il domani. I governi stanno cercando di proteggere la pesca del futuro dalle pressioni dei pescatori forzandoli a tenere i pescherecci inutilizzati; le comunità della pesca sono divise tra la necessità di avere un reddito e l’esigenza di garantirsi un futuro. Paradossalmente, una delle ragioni dell’eccesso di capacità della flotta peschereccia è stata la politica di incentivazione per l’acquisto di nuove imbarcazioni ad attrezzature da pesca che è stata a lungo applicata dai governi.⁷⁵

La crescente domanda mondiale di risorse alimentari di origine marina non potrà più essere soddisfatta a lungo espandendo l’industria della pesca oceanica. Si potrebbero incrementare gli allevamenti ittici, ma se i pesci vengono messi in vasche o in gabbie essi devono essere alimentati con mais o pasti a base di soia, sottoponendo a un’ulteriore pressione le risorse alimentari terrestri.

5.6 LA SCOMPARSA DI PIANTE E ANIMALI

Le ricerche archeologiche testimoniano di cinque grandi estinzioni da quando è comparsa la vita sulla Terra. Ognuna di esse ha rappresentato un momento di regressione evolutiva e un complessivo impoverimento della vita sul pianeta. L’ultima di queste estinzioni di massa è avvenuta circa 65 milioni di anni fa, molto probabilmente quando un asteroide ha colpito la Terra proiettando grandi quantitativi di polvere e detriti nell’atmosfera. Il risultato è stato un brusco raffreddamento che ha cancellato i dinosauri e complessivamente un quinto di tutte le altre forme di vita.⁷⁶

Noi ci troviamo all’inizio della sesta grande estinzione. Diversamente dalle precedenti, che sono state causate da fenomeni naturali, questa è provocata dall’uomo. Per la prima volta nella lunga storia della Terra, una specie si è evoluta, se possiamo usare correttamente questa parola, al punto da distruggere la maggior parte della vita. Con la scomparsa della varietà di molte forme di vita, diminuiscono le attività che queste svolgono a favore della natura, come l’impollinazione, la diffusione dei semi, il controllo degli insetti e il ciclo nutrizionale. La perdita di queste specie indebolisce la rete naturale, e se prosegue può provocare una profonda lacerazione nel processo riproduttivo, portando a irreversibili cambiamenti nell’ecosistema terrestre. Le specie di tutti i tipi sono minacciate dalla distruzione dei loro habitat. Una delle minacce principali portate alla biodiversità è la perdita delle foreste pluviali tropicali. Nel bruciare la foresta amazzonica, noi in effetti cancelliamo uno dei più grandi giacimenti di informazioni genetiche. I nostri discendenti potrebbero un giorno giudicare la totale distruzione di questa libreria genetica in maniera molto più grave dell’incendio della biblioteca di Alessandria del 48 a.C. L’alterazione dell’habitat, causata dall’innalzamento delle temperature, dall’inquinamento chimico, o dall’introduzione di specie non autoctone può decimare le specie vegetali e quelle animali. Con la crescita della popolazione umana, diminuisce il numero di specie con le quali noi possiamo condividere il pianeta. Ancora oggi non possiamo separare il nostro destino da quello di tutte le altre forme di vita

sulla Terra. Se questa ricchezza che abbiamo ereditato si impoverisce, noi ci impoveriamo di conseguenza. Il 12% delle circa 10.000 specie di uccelli, il 20% delle 5.416 specie di mammiferi e il 39% di quelle dei pesci sono vulnerabili o in immediato rischio di estinzione.⁷⁷

Tra i mammiferi, le 296 specie di primati conosciute, oltre a quella umana, sono tra quelle più in pericolo. Il World Conservation Union-IUCN informa che 114 di queste specie stanno per estinguersi. Circa 95 delle specie di primati esistenti al mondo vivono in Brasile, dove la distruzione dell'habitat è una seria minaccia. Anche la caccia rappresenta un pericolo, particolarmente nell'Africa occidentale e centrale, dove la mancanza di cibo e la costruzione di nuove strade per il commercio del legname si combinano a creare un fiorente mercato della "carne".⁷⁸

I bonobo dell'Africa occidentale, grandi scimmie con una taglia leggermente inferiore a quella degli scimpanzé dell'Africa orientale, sono il nostro parente più vicino per corredo genetico e comportamento sociale. Ma questa vicinanza non li preserva dal mercato della carne o dalla distruzione del loro habitat provocata dalla deforestazione. Concentrati nella foresta vergine della Repubblica Democratica del Congo, uno stato in bancarotta con una guerra civile che si trascina da molti anni, il loro numero è crollato da circa 100.000 esemplari nel 1980 ai 10.000 di oggi. Nel corso di una generazione umana, il 90% dei bonobo è scomparso.⁷⁹

Gli uccelli, a causa della loro facile individuazione, sono un utile indicatore della biodiversità. Delle 9.817 specie di uccelli conosciute, circa il 70% è in declino dal punto di vista numerico. Di queste si stima che 1.217 specie siano a rischio di estinzione in tempi brevi. La perdita dell'habitat e il degrado toccano il 91% di tutte le specie di uccelli minacciate. Ad esempio, 61 specie di uccelli sono localmente estinte a causa della intensa riduzione della foresta pluviale di Singapore. Alcune specie, una volta abbondanti, potrebbero essere ormai compromesse al punto da non essere più recuperabili. L'otarda (*Otis tarda*), una volta molto diffusa in Pakistan e nei paesi confinanti, è stata cacciata fino all'estinzione. Dieci delle 17 specie di pinguini esistenti sulla Terra sono minacciate o in pericolo di estinzione, vittime potenziali del riscaldamento globale. Il biologo della Stanford University, Cagan Sekercioglu, che ha condotto uno studio sulla condizione degli uccelli nel mondo, afferma: "Stiamo cambiando così tanto il mondo che gli uccelli non riescono ad adattarsi".⁸⁰

Particolarmente sconvolgente è il rapido declino nella popolazione dei più popolari uccelli canori britannici. Durante gli ultimi 30 anni la popolazione delle specie più conosciute come il "luì grosso", il "tordo canterino" e "l'acchiappamosche" sono diminuite del 50-80%; nessuno sembra sapere il perché, anche se sussiste l'ipotesi che la distruzione dell'habitat e i pesticidi possano aver giocato un ruolo importante. Senza conoscere le ragioni del declino è però difficile adottare azioni che ne possano arrestare il crollo numerico.⁸¹

Un altro declino, che è cominciato alla fine del 2006 e ha dirette conseguenze economiche, è quello delle api, le principali impollinatrici delle coltivazioni di frutta e di verdura negli Stati Uniti. Una ricerca tra gli allevatori di api

americani condotta dal settembre del 2006 al marzo 2007 da Apiary Inspectors of America ha rilevato che le api, in circa un quarto degli allevamenti negli Stati Uniti, sono semplicemente scomparse come risultato di quello che gli scienziati hanno definito *colony collapse disorder*. Un gran numero di allevamenti ha subito lo stesso destino in Europa, Brasile e Guatemala.⁸²

Gli scienziati appaiono perplessi di fronte a quello che i francesi hanno definito la "malattia delle api impazzite". Le api lasciano le loro zone di impollinazione apparentemente per disorientamento e non vi fanno più ritorno. L'ipotesi più accreditata, mentre stiamo scrivendo, è quella proposta in Israele, del "virus della paralisi acuta", che potrebbe essersi originato in Australia. Se gli scienziati non individueranno rapidamente una diagnosi di questa malattia delle api e la relativa cura, il mondo rischia di trovarsi di fronte a una caduta della produzione di frutta e verdura mai verificatasi nella storia.⁸³

La minaccia alla fauna ittica è probabilmente la più grande di tutte. Le cause sono la pesca senza regole, l'inquinamento dell'acqua e l'eccesso di prelievo idrico dai fiumi e da tutti gli ecosistemi acquatici. Circa il 65% delle specie marine controllate dallo IUNC, che un tempo abitavano i laghi e i torrenti, sono ormai estinte o comunque in pericolo di estinzione. In Europa, circa 109 specie di pesci di acqua dolce tra le 265 che sono state studiate sono minacciate, in pericolo o comunque sotto analisi. Un terzo delle 97 specie di pesce conosciute in Sud Africa necessitano di particolare protezione per evitare che si estinguano.⁸⁴

La tartaruga liuto, uno degli animali più antichi del mondo, che può raggiungere un peso di 360 chilogrammi, è praticamente scomparsa. Il numero di esemplari è passato dai 115.000 del 1982 ai 34.500 del 1996. A Playa Grande e a Playa Langosta, le colonie riproduttive sulla costa occidentale del Costa Rica, il numero di femmine che ha posato le uova è sceso da 1.504 nel 1989 a 62 nel 2003, per poi risalire a 174 nel 2004. Scrivendo su *Nature*, James Spotila e i suoi colleghi avvertono che "per salvare queste tartarughe è necessaria un'azione immediata per minimizzare la mortalità provocata dalla pesca e massimizzare la ripresa della natalità".⁸⁵

Una delle minacce in più rapida crescita nei confronti della biodiversità di piante e animali è la straordinaria espansione agricola in corso in Brasile, dove la terra è dissodata e ripulita per favorire la pastorizia, le coltivazioni di soia e più recentemente la produzione di canna da zucchero per ricavarne etanolo. I contadini e gli allevatori stanno dissodando vaste aree in Amazzonia e nel *cerrado*, una savana della dimensione dell'intera Europa posizionata a sud del bacino amazzonico. Anche se sono state adottate iniziative per proteggere la ricca biodiversità della foresta amazzonica, come il limite imposto ai proprietari delle terre di disboscare non più di un quinto delle loro proprietà, il governo è limitato nella sua capacità di farle applicare.⁸⁶

Come l'Amazzonia anche il *cerrado* è biologicamente molto ricco e ospita grandi mammiferi, come il lupo dalla criniera, l'armadillo gigante, il formichiere gigante, il cervo, e numerosi felini come giaguari, puma e ocelot. Il *cerrado* contiene 607 specie di uccelli, compreso il rhea, un cugino dello struzzo, che può raggiungere un'altezza di quasi due metri. Sono state inoltre identificate

oltre 1.000 specie di farfalle. Il Conservation International dichiara che il *cerrado* contiene anche circa 10.000 specie di piante delle quali 4.400 sono endemiche e non si trovano in altre parti del mondo.⁸⁷

Un'altra minaccia mondiale alle specie, comunemente sottovalutata, è l'introduzione di specie non autoctone, che possono alterare gli habitat originali e le comunità preesistenti, portando le specie native alla estinzione. Ad esempio, le specie aliene sono responsabili del 29% delle specie di uccelli a rischio di estinzione riportate sulla lista rossa dello IUNC. Per i vegetali, le specie aliene sono coinvolte nel 5% di tutte le rilevazioni.⁸⁸

I tentativi di proteggere la natura incontaminata sono tradizionalmente incentrati sulla creazione di parchi o riserve. Sfortunatamente questo approccio può non essere efficace: fino a quando non riusciremo a stabilizzare il clima, non ci sarà un ecosistema sulla Terra in grado di essere messo in salvo. I mutamenti del clima potrebbero alterare qualsiasi cosa. Nel nuovo mondo in cui stiamo entrando, la protezione della biodiversità sulla Terra non è una materia così semplice da poter essere applicata solo su parti limitate di territorio, recintandole, trasformandole in parchi e proteggendole. Il successo di questa strategia dipende quindi anche dalla contemporanea stabilizzazione del clima e della crescita anagrafica. Attualmente possediamo più informazioni rispetto al passato sullo stato della Terra e sulla vita che si svolge su di essa. Sebbene la conoscenza non sostituisca l'azione, è però un prerequisito per salvare i sistemi naturali e la civiltà che da questi trae il proprio sostegno.

6. PREMATURI SEGNALI DI DECLINO

Mentre il progresso prosegue su numerosi fronti, cominciano a emergere inquietanti segnali di declino. Nei primi anni di questo nuovo millennio, i demografi delle Nazioni Unite hanno annunciato che l'aspettativa media di vita nei 38 paesi dell'Africa subsahariana colpiti dall'Aids si è ridotta a 45 anni, 10 in meno rispetto alla previsione in assenza del virus.¹

Per la prima volta nell'era moderna, l'aspettativa media di vita, un indicatore fondamentale di sviluppo, si è ridotta per un vasto segmento dell'umanità. Questa incapacità di porre un freno alla diffusione del virus in dozzine di paesi sta letteralmente invertendo l'avanzare del progresso. È un'anomalia questa catastrofe nell'affrontare politicamente il problema? O è un primo segno che la complessità delle questioni emergenti sta per sopraffare i governi nazionali più deboli? Queste difficoltà non sono limitate all'Africa. In Russia, l'aspettativa media di vita per gli uomini si è ridotta a 59 anni, rispetto ai 64 anni del 1990. In Cina, a causa dei livelli pericolosamente elevati di inquinamento, la popolazione muore di tumore più che per qualunque altra malattia. Gli Stati Uniti, con un'economia altamente produttiva, ma una società fortemente conflittuale, hanno oggi 960.000 agricoltori e 2 milioni di carcerati, un numero di persone in prigione quindi doppio di coloro che coltivano la terra.²

Il divario tra ricchi e poveri diventa sempre più grande, mettendo a dura prova il sistema internazionale. La differenza nell'aspettativa di vita è più ampia che mai, con un'età media inferiore ai 40 anni in Botswana e nello Swaziland, e

una che supera gli 80 in Giappone e Svezia. Una delle cause è l'epidemia di Hiv; un'altra la fame. Dopo un declino registrato negli ultimi decenni, il numero delle persone che patiscono la fame è aumentato dalla fine degli anni '90 e continua a crescere.³

Gli stress che pesano sulla civiltà del XXI secolo assumono molte forme. Nel campo economico si manifestano con un divario sempre maggiore del reddito tra i ricchi e i poveri del mondo. Nel campo sociale con le differenze tra istruzione e sanità. A livello ambientale con il crescente flusso di rifugiati causato dall'avanzamento della desertificazione e dall'esaurimento dei pozzi. A livello politico si osservano gli stress collegati ai conflitti sociali determinati dalla competizione per le risorse primarie quali terreni coltivabili, pascoli e acqua e, soprattutto, dal numero crescente di stati in via di fallimento.

6.1 IL NOSTRO MONDO SOCIALMENTE DIVISO

Il divario sociale ed economico tra il miliardo di persone più ricche del mondo e quelle più povere non ha precedenti storici. Non solo è enorme, ma continua ad aumentare. Queste differenze economiche si manifestano nell'alimentazione, nell'istruzione, nella tipologia delle malattie, nelle dimensioni della famiglia e nell'aspettativa di vita. L'Organizzazione per l'alimentazione e l'agricoltura delle Nazioni Unite riferisce che 862 milioni di persone sono sottanutrite e spesso indigenti. Un numero molto più grande, approssimativamente 1,6 miliardi, è sovralimentato e sovrappeso, la maggior parte dei quali affetto da un eccessivo apporto calorico, da uno scarso esercizio fisico, o della combinazione dei due. Mentre circa un miliardo di persone non sa se riuscirà a mangiare, 1,6 miliardi si preoccupano di non mangiare troppo.⁴

La fame è il volto più visibile della povertà. Chi soffre la fame in forma cronica non riceve un apporto alimentare sufficiente per un completo sviluppo fisico e mentale e per mantenere un livello adeguato di attività fisica. La maggior parte delle popolazioni sottanutrite e sottopeso sono concentrate nel subcontinente indiano e nelle regioni subsahariane dell'Africa, rispettivamente con 1,4 miliardi e 800 milioni di persone. Venticinque anni fa, la condizione alimentare dei due giganti asiatici, l'India e la Cina, era sovrapponibile, ma da allora, se la Cina ha eliminato il problema della fame, in India i progressi sono stati limitati. Durante l'ultimo quarto di secolo, la Cina ha accelerato la transizione verso nuclei familiari più piccoli. Mentre in India i miglioramenti nella produzione alimentare sono stati assorbiti in gran parte dalla crescita demografica, in Cina si sono diretti verso l'aumento del consumo individuale.⁵

Il costo più pesante della malnutrizione è quello pagato dai giovanissimi, i più vulnerabili nel corso del loro rapido sviluppo fisico e mentale. In India e in Bangladesh quasi la metà dei bambini al di sotto dei cinque anni è sottopeso e malnutrita. Nelle due nazioni più popolate dell'Africa la percentuale di bambini sottanutriti raggiunge in Etiopia il 47% e il 29% in Nigeria.⁶

Sebbene non sorprenda che le popolazioni sottanutrite e sottopeso siano concentrate nei paesi in via di sviluppo, lascia perplessi che la maggior parte degli individui in queste condizioni risieda in comunità rurali. Ciò si spiega con il fatto che il caso più frequente è che sono privi di terreno o ne possiedono lotti così piccoli da poter essere considerati comunque dei senza terra.⁷

Il prezzo della sottoalimentazione si comincia a pagare alla nascita. Un rapporto delle Nazioni Unite valuta che 20 milioni di neonati sottopeso nascono ogni anno da madri sottoalimentate. Lo studio indica che questi bambini soffrono di effetti a lungo termine sotto forma di deficit del sistema immunitario, danni neurologici e sviluppo fisico ritardato. David Barker, dell'Università di Southampton, ha osservato che il 60% dei neonati in India, se nati in California, sarebbero sottoposti a terapia intensiva.⁸

Anche le manifestazioni patologiche riflettono il divario crescente tra ricchi e poveri. Il miliardo dei più poveri soffre principalmente di malattie contagiose come malaria, tubercolosi, dissenteria, morbillo, infezioni respiratorie e Aids. La malnutrizione lascia i neonati e i bambini ancora più vulnerabili alle patologie infettive. L'acqua non potabile, ancora più pericolosa sui sistemi immunitari indeboliti dalla fame, miete milioni di vittime ogni anno. Al contrario, il miliardo di persone in cima alla scala economica globale soffre di malattie connesse all'invecchiamento e a uno stile di vita basato sull'eccesso. Sono le patologie cardiovascolari, l'obesità, il fumo, le diete altamente caloriche e la scarsa attività fisica a causare la maggior parte dei decessi.⁹

C'è anche una divisione demografica. Quasi un miliardo di persone vive in paesi in cui il numero degli abitanti è essenzialmente stabile. L'altro miliardo circa in luoghi in cui la popolazione è destinata a raddoppiare entro il 2050.¹⁰

Anche il livello di istruzione riflette questo profondo contrasto. In alcune nazioni industrializzate come Canada e Giappone, più della metà dei giovani sono laureati. Al contrario, nei paesi in via di sviluppo 72 milioni di bambini in età scolare non vengono nemmeno iscritti a scuola. Sebbene siano passati cinque secoli da quando Gutenberg ha inventato la macchina tipografica, circa 781 milioni di adulti sono analfabeti. Essendo incapaci di leggere, sono esclusi dall'uso dei computer e di internet. Senza programmi di alfabetizzazione, le prospettive di uscire dalla povertà non sono buone.¹¹

Gli analfabeti sono concentrati nelle nazioni più popolose, principalmente in Asia e in Africa. Su tutte il Bangladesh, la Cina, l'Egitto, l'Etiopia, l'India, l'Indonesia, la Nigeria il Pakistan; il Brasile e il Messico in America Latina. Tra il 1990 e il 2000, la Cina e l'Indonesia hanno ridotto notevolmente l'analfabetismo. Buoni progressi sono stati compiuti in Brasile, Messico e Nigeria. Tuttavia, in quattro di queste nazioni, Bangladesh, Egitto, India e Pakistan, il numero degli analfabeti è aumentato.¹²

Analfabetismo e povertà tendono a rinforzarsi l'un l'altra perché le donne illetterate hanno tipicamente famiglie più numerose rispetto a quelle con un'istruzione, e ogni anno in più di scolarizzazione aumenta le possibilità di retribuzione del 10-20%. In Brasile, ad esempio, le donne analfabete hanno in media più di sei bambini ciascuna; le donne con una istruzione ne hanno soltanto due.¹³

Essere povero spesso significa essere ammalato. Come l'analfabetismo, la malattia e la povertà sono strettamente collegate. Lo stato di salute è direttamente legato all'accesso all'acqua potabile, negato a 1,1 miliardo di persone. Le patologie correlate all'uso di acqua non potabile comportano un tributo annuale di più di 3 milioni di morti, principalmente come conseguenza

della dissenteria e del colera. La mortalità infantile nelle società ricche è in media di 8 su mille; nei paesi più poveri è di 95 su mille, circa 12 volte maggiore.¹⁴ Il legame fra povertà e malattia è forte, ma lo sviluppo economico ha permesso che questo collegamento si spezzasse per la gran parte dell'umanità. La sfida attuale è che lo stesso accada anche per quella minoranza che ancora non ha accesso all'acqua potabile, ai vaccini, all'istruzione e alla sanità di base.

6.2 NUOVE MINACCE ALLA SALUTE

Le minacce alla salute stanno divenendo più numerose a causa dell'arrivo di nuove malattie contagiose quali la Sindrome respiratoria acuta grave (SARS), l'influenza aviaria e il virus del Nilo occidentale (noto anche come "West Nile Virus"). Inoltre, mentre le patologie infettive sono abbastanza conosciute, l'accumularsi di inquinanti chimici nell'ambiente è un fenomeno che comincia a mostrare il suo costo con effetti sulla salute non ancora compresi. Fra le principali malattie infettive, la malaria uccide ogni anno più di un milione di persone, di cui l'89% in Africa. E un numero molto più alto se si contano quanti ne subiscono le conseguenze per gran parte della propria vita. L'economista Jeffrey Sachs, direttore dell'Earth Institute della Columbia University, valuta che il ridotto rendimento dei lavoratori colpiti da malaria e gli altri costi correlati stanno contraendo lo sviluppo economico di un punto percentuale nei paesi con un'alta prevalenza dell'infezione.¹⁵

Sebbene malattie quali malaria e colera causino numerosi decessi, non si rileva in tempi recenti una patologia che abbia colpito un così grande numero di persone come l'epidemia da Hiv. Per trovare qualcosa di altrettanto potenzialmente devastante, dobbiamo tornare al XVI secolo quando il vaiolo decimò le comunità native americane, o ancora alla peste bubbonica che nel XIV secolo sterminò quasi un quarto della popolazione europea. L'Hiv è un'epidemia di proporzioni epiche che, se non controllata al più presto, potrebbe mietere più vittime di tutte le guerre avvenute lo scorso secolo.¹⁶

Da quando il virus dell'immunodeficienza umana venne identificato nel 1981, si è diffuso a livello planetario. Alla fine del 2006, il numero delle persone infette era salito a 86 milioni. Di queste, più di 40 milioni sono finora decedute. Attualmente 25 milioni di sieropositivi vivono nell'Africa subsahariana, ma di questi solo un milione viene trattato con terapie antiretrovirali.¹⁷

Il ritmo del contagio è in aumento e in assenza di trattamenti efficaci l'Africa subsahariana, dove maggiore è la diffusione dell'infezione, si prepara a fronteggiare un tributo terrificante di vite umane. Paesi come il Botswana e lo Zimbabwe potrebbero perdere più del 20% della loro popolazione adulta entro un decennio.¹⁸

L'epidemia da Hiv si ripercuote su ogni aspetto della vita e dell'economia. La produzione alimentare pro capite, già insufficiente nella maggior parte dei paesi dell'Africa subsahariana, è in alcuni di essi in caduta libera come effetto della contrazione del numero di agricoltori. La spirale verso il basso dei nuclei familiari solitamente inizia non appena il primo adulto cade vittima della malattia, il che è doppiamente distruttivo, poiché a ogni persona che si

ammala, ed è impossibilitata a lavorare, corrisponde un altro adulto che se ne deve prendere cura.¹⁹

Il virus sta decimando gli insegnanti, con conseguenze dannose sull'istruzione, e gli studenti che perdono uno o entrambi i genitori sono costretti ad abbandonare la scuola perché non sono più in grado di acquistare i libri o pagare le tasse scolastiche. Gli effetti sulla sanità sono ugualmente devastanti. In molti ospedali dell'Africa orientale e meridionale, la maggior parte dei letti è occupata dai malati di Aids, lasciando così meno spazio disponibile per il trattamento di patologie differenti. I medici e gli infermieri, già sovraccarichi di lavoro, sono spesso costretti a turni massacranti. Con un sistema sanitario ormai incapace di garantire persino i trattamenti di base, anche i decessi per altre malattie stanno aumentando. L'aspettativa di vita è in riduzione, quindi, non soltanto a causa dell'Aids, ma anche del deterioramento della sanità che a questo consegue.²⁰

L'epidemia sta lasciando milioni di orfani. Nell'Africa subsahariana si prevede che entro il 2010 18 milioni di bambini avranno perso almeno un genitore a causa dell'Aids. Non esiste un precedente, in Africa, di milioni di bambini di strada. La famiglia estesa, una volta in grado di assorbire gli orfani, viene indebolita dalla perdita degli adulti, lasciando i bambini a seppellire i propri genitori e a provvedere a se stessi. Per alcune ragazze, l'unica opzione è ormai quella conosciuta come *survival sex*, la prostituzione per sopravvivere. Michael Grunwald spiega la situazione dello Swaziland dalle pagine del *Washington Post*: nelle aree rurali, le teenager Swazi sieropositive si vendono a 5 dollari, lo stesso prezzo dell'affitto di un bue per una giornata di aratura.²¹

L'epidemia dell'Hiv in Africa minaccia lo sviluppo, insidiandone non soltanto il futuro, ma anche quanto costruito in passato. Minaccia la stabilità alimentare e il sistema educativo e inaridisce gli investimenti esteri. Sta sconfiggendo i governi, con un numero sempre maggiore di stati in crisi. Stephen Lewis, durante il suo incarico come inviato speciale delle Nazioni Unite per l'Hiv/Aids in Africa, affermò che si poteva controllare l'epidemia e invertirne il trend, ma che era necessario l'intervento della comunità internazionale. Il non aver creato un fondo monetario globale per combattere l'Aids, la tubercolosi e la malaria, corrisponde a un omicidio di massa per complicità.²²

In un articolo del *New York Times*, Alex de Waal, consigliere dell'Unicef e della Commissione economica per l'Africa delle Nazioni Unite, riassume gli effetti di questa epidemia: così come l'Hiv distrugge il sistema immunitario dell'uomo, l'epidemia e l'Aids rendono inabile anche il corpo politico. La fame e la malattia si rinforzano a vicenda e, nonostante la prospettiva sia davvero scoraggiante, vanno combattute in contemporanea, o nessuna delle due verrà sconfitta.²³

Mentre l'epidemia dell'Hiv si concentra in Africa, le sostanze inquinanti presenti nell'aria e nell'acqua minano la salute di tutti ovunque. Uno studio congiunto dell'Università della California e del Boston Medical Center indica che circa 200 delle patologie umane, dalla paralisi cerebrale all'atrofia testicolare, sono collegabili direttamente alle sostanze inquinanti. Tra le altre malattie che possono essere causate dall'inquinamento troviamo ben 37 forme tumorali, patologie cardiache, renali, ipertensione arteriosa, diabete, dermatiti, bronchiti,

iperattività, sordità, malformazioni spermatiche e il morbo di Alzheimer e di Parkinson.²⁴

Da nessuna parte del mondo l'inquinamento sta danneggiando la salute umana più che in Cina, dove i decessi per tumore hanno superato quelli per motivi cardiaci e cerebrovascolari. Un'indagine pubblicata nel 2007, effettuata dal Ministero della Sanità su 30 città e 78 contee, rivela un aumento esponenziale dei tumori. In alcuni villaggi la popolazione è stata decimata.²⁵

La provincia dello Jiangsu, situata sul litorale a nord di Shanghai, è, allo stesso tempo, una delle province più prospere della Cina e una di quelle maggiormente colpite dal cancro. Sebbene includa nel suo territorio solo il 5% della popolazione totale, la percentuale dei decessi per tumore è del 12%. Uno dei fiumi della provincia è diventato oggetto di sversamento di 93 diversi agenti cancerogeni, per la maggior parte derivanti da rifiuti industriali non trattati.²⁶

Pan Yue, viceministro della China's Environmental Protection Administration, denuncia che il suo paese è pericolosamente vicino a un punto di crisi. Egli ritiene che il marxismo abbia dato inizio a "una corsa senza freni verso il progresso materiale a scapito dell'etica. La cultura tradizionale cinese, con il suo accento sull'armonia fra esseri umani e natura, è stata messa da parte".²⁷

La nuova realtà è quella di una Cina che ogni anno diviene più ricca e più ammalata. Le frequenti dichiarazioni che invitano a ridurre l'inquinamento vengono in gran parte ignorate. Non c'è ancora stato un impegno reale del governo cinese nel controllo dell'inquinamento. L'Environmental Protection Administration cinese impiega meno di 300 addetti, tutti a Pechino. L'Environmental Protection Agency (EPA) degli Stati Uniti, al contrario, ha 17.000 impiegati, la maggior parte distribuiti negli uffici regionali dai quali possono monitorare e controllare l'inquinamento a livello locale.²⁸

Ciò nonostante, gli Stati Uniti subiscono comunque gli effetti dell'inquinamento. Nel luglio 2005 l'Environmental Working Group, in collaborazione con il Commonwealth, ha reso pubblica un'analisi ematica del cordone ombelicale compiuta su 10 neonati selezionati a caso in vari ospedali statunitensi. Sono state rilevate un totale di 287 sostanze chimiche, delle quali 180 causano forme tumorali negli uomini e negli animali, 217 danni cerebrali e al sistema nervoso e 208 malformazioni alla nascita o uno sviluppo anormale nei test sugli animali. Il peso dei prodotti chimici tossici grava sull'intera popolazione mondiale, ma i neonati sono quelli a maggior rischio perché sono nella delicatissima fase formativa del primo sviluppo.²⁹

L'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) stima 3 milioni di decessi all'anno causati dagli inquinanti presenti nell'aria, tre volte superiori al numero dei morti per incidenti stradali. Negli Stati Uniti l'inquinamento atmosferico uccide ogni anno 70.000 persone, contro le 45.000 decedute sulle strade.³⁰

Un gruppo di ricerca britannico segnala un sorprendente aumento di casi di Parkinson, Alzheimer e di altre malattie degenerative delle cellule nervose in 10 paesi industrializzati: negli Stati Uniti, in Giappone, in Canada, in Australia e in 6 stati europei. In Inghilterra e in Galles, le morti causate da queste patologie sono aumentate dalle 3.000 all'anno, registrate alla fine degli anni

'70, alle 10.000 alla fine degli anni '90. In 18 anni, il tasso di mortalità di queste malattie, principalmente l'Alzheimer, è più che triplicato per gli uomini e quasi raddoppiato per le donne. Questo aumento della demenza è collegato probabilmente a una maggiore concentrazione di antiparassitari, di scarichi industriali e automobilistici e alla presenza di altre sostanze inquinanti ambientali. Uno studio del 2006 della School of Public Health di Harvard ha dimostrato che un'esposizione prolungata a basse dosi di antiparassitari aumenta la possibilità di contrarre il Parkinson del 70%.³¹

I ricercatori sono sempre più preoccupati per gli effetti del mercurio, una potente neurotossina, diffuso nell'ambiente in praticamente tutti i paesi con centrali a carbone e in molti di quelli con giacimenti auriferi. I minatori d'oro, per esempio, provocano ogni anno il rilascio di circa 131 tonnellate di mercurio nell'ecosistema amazzonico, mentre le centrali a carbone ne emettono quasi 46 tonnellate nell'atmosfera statunitense. L'EPA segnala che il mercurio emesso dalle centrali elettriche si deposita nelle vie d'acqua, inquinando fiumi e laghi e contaminando la fauna ittica.³²

Nel 2006, 48 dei 50 stati americani (con l'eccezione dell'Alaska e del Wyoming) hanno emesso un totale di 3.080 comunicati ai pescatori che mettono in guardia sul consumo del pescato nei laghi e nei corsi fluviali a causa della presenza di mercurio. La ricerca dell'EPA indica che negli Stati Uniti una donna in età fertile su 6 ha nel sangue una quantità di mercurio sufficiente a danneggiare lo sviluppo fetale. Ciò significa che 630.000 dei 4 milioni di bambini nati nel paese ogni anno potrebbero subire danni neurologici da esposizione al mercurio già prima della nascita.³³

Nessuno sa esattamente quante sostanze chimiche siano fabbricate oggi, ma con l'avvento dei prodotti chimici sintetici il numero di composti in uso è salito a più di 100.000. Un'analisi ematica casuale svolta sui cittadini americani mostrerebbe quantità misurabili di almeno 200 prodotti chimici non esistenti un secolo fa.³⁴

Della maggior parte di questi nuovi prodotti chimici non è stata ancora saggiata la tossicità. Quelli riconosciuti come tossici sono inclusi in una lista di quasi 650 sostanze, il cui sversamento industriale nell'ambiente va segnalato all'EPA. L'inventario del rilascio delle sostanze chimiche (Toxics Release Inventory – TRI), ora accessibile su internet, fornisce a ogni comunità locale i dati necessari a valutare le potenziali minacce alla salute e all'ambiente. Da quando il TRI è stato inaugurato nel 1988, le segnalazioni di emissioni chimiche tossiche si sono fortemente ridotte.³⁵

6.3 L'ECONOMIA USA E GETTA NON FUNZIONA

Un'altra tendenza davvero pericolosa è rappresentata dalla produzione crescente di rifiuti che deriva da un modello di sviluppo basato sull'usa e getta. I prodotti usa e getta sono stati inventati dopo la Seconda guerra mondiale per la loro praticità e come incentivo al lavoro e mezzo di promozione della crescita economica. Si riteneva che a un maggior numero di merci prodotte e gettate, sarebbero corrisposti nuovi posti di lavoro. Quello che ha reso l'usa e getta così popolare è la sua praticità. Agli strofinacci o ai tovaglioli in stoffa i consumatori hanno con piacere preferito le versioni in carta. Abbiamo così sostituito i

fazzoletti in tessuto con quelli di carta, gli asciugamani con le salviette e i contenitori riutilizzabili per le bevande con quelli monouso. Anche le buste della spesa usate per trasportare i nostri prodotti domestici entrano a far parte del flusso dei rifiuti. L'economia dell'usa e getta è in rotta di collisione con i limiti del nostro pianeta. Oltre ad avere sempre meno spazi disponibili per creare delle discariche intorno alle città, la terra sta esaurendo le risorse di petrolio a basso costo necessario per produrre e trasportare i prodotti monouso. Inoltre, ancora più importante, è il fatto che non ci sono abbastanza piombo, stagno, rame, materiali ferrosi o bauxite facilmente accessibili che possano sostenere questo tipo di economia ancora per una o due generazioni. Presupponendo una crescita annuale dell'estrazione del 2%, i dati dello U.S. Geological Survey sulle riserve disponibili indicano che il mondo ha ancora 17 anni di riserve disponibili di piombo, 19 anni di stagno, 25 anni di rame, 54 anni di minerali ferrosi e 68 anni di bauxite.³⁶

Il costo del trasporto dei rifiuti dalle città continua a salire mano a mano che le discariche vicine si riempiono e il prezzo del petrolio sale. Una delle prime città a esaurire le sue discariche è stata New York. Quando Fresh Kills, la destinazione dei rifiuti cittadini, venne definitivamente chiusa nel marzo del 2001, la città si trovò costretta a trasportare i propri rifiuti nelle discariche del New Jersey, della Pennsylvania e persino della Virginia, in alcuni dei casi a quasi 500 chilometri di distanza.³⁷

Calcolando che New York produce 12.000 tonnellate di rifiuti ogni giorno e che ciascuno dei rimorchi utilizzati per il trasporto ha una portata di 20 tonnellate, l'operazione richiede quotidianamente circa 600 tir. Questi vanno a formare un convoglio lungo quasi 20 chilometri che intralcia il traffico, inquina l'aria e aumenta le emissioni di anidride carbonica. Questa carovana ha portato il delegato Joseph J. Lhota, che ha vigilato sulla chiusura di Fresh Kills, a dichiarare che liberarsi dei rifiuti cittadini è un'impresa pari all'organizzazione di un'operazione militare.³⁸

Le comunità locali meno ricche degli altri stati sono disponibili a ricevere i rifiuti di New York se questo dovesse risultare remunerativo. Qualcuno considera la situazione come una fonte di guadagno. Le autorità governative, tuttavia, hanno a che fare con i maggiorati costi di manutenzione delle strade, la congestione del traffico, l'aumento dell'inquinamento atmosferico, il potenziale inquinamento dell'acqua causato dai percolati e i reclami provenienti dalle vicine comunità. Nel 2001 il governatore della Virginia, Jim Gilmore, scrisse al sindaco Rudy Giuliani per lamentarsi del fatto che la Virginia stesse diventando il cestino della spazzatura di New York. "Pur comprendendo il problema che New York si trova ad affrontare", disse, "lo stato locale di Washington, Jefferson e Madison non ha intenzione di diventarne la discarica".³⁹

Il dramma dei rifiuti non è limitato a New York. A Toronto, la città principale del Canada, l'ultima discarica ancora in funzione venne chiusa il 31 dicembre 2002 e ora i rifiuti, 750.000 tonnellate l'anno, vengono trasportati nella contea di Wayne, nel Michigan. Paradossalmente, anche lo stato del New Jersey, uno dei destinatari dei rifiuti provenienti da New York, trasporta ora circa 1.000 tonnellate di inerti edili per 1.000 chilometri ogni giorno alla contea di Wayne nel Michigan.⁴⁰

Ad Atene, capitale dell'antica e della moderna Grecia, la sola discarica disponibile ha raggiunto la saturazione alla fine del 2006. Poiché le istituzioni governative locali dei paesi della Grecia non hanno accettato di accogliere i rifiuti provenienti da Atene, la produzione quotidiana di 6.000 tonnellate ha cominciato ad accumularsi nelle strade, causando un'emergenza rifiuti. La Grecia ora sta finalmente cominciando a recepire le direttive del commissario europeo per l'ambiente Stavros Dimas, un greco, che stabiliscono che nel ciclo della gestione dei rifiuti la priorità sia data alla riduzione e successivamente al loro riutilizzo, riciclaggio e recupero.⁴¹

Una delle emergenze più recenti si sta manifestando in Cina, dove la quantità di rifiuti prodotti è in crescita esponenziale. Xinhua, un'agenzia di stampa cinese, attraverso un'indagine compiuta con un rilevamento aereo effettuato con sensori a distanza, ha localizzato 7.000 discariche, ognuna con un'estensione superiore ai 50 metri quadrati, nelle periferie di Pechino, Tianjin, Shanghai e Chongqing. Una certa frazione dei rifiuti cinesi viene riciclata, bruciata o mandata al compostaggio, ma la maggior parte è inviata alle discariche, laddove siano ancora fruibili, o semplicemente ammassata nelle aree libere.⁴²

La vera sfida consiste nel sostituire il modello di sviluppo economico basato sull'usa e getta con la cultura della riduzione, del riutilizzo e del riciclaggio. I responsabili governativi dovrebbero preoccuparsi meno di cosa fare con i rifiuti e pensare, in primo luogo, a come evitare di produrli.

6.4 LA GUERRA DELLE RISORSE

A causa della diminuzione delle aree coltivabili e dell'acqua, si intensifica la competizione all'interno della società per queste risorse vitali, in modo particolare tra le classi abbienti e quelle povere. Come effetto della crescita demografica, la riduzione della disponibilità pro capite delle risorse di base minaccia di far crollare gli standard di vita di milioni di persone al di sotto del livello di sopravvivenza, causando tensioni sociali potenzialmente ingestibili.⁴³

L'accesso alle aree coltivabili è uno dei principali motivi di tensione sociale. La crescita della popolazione mondiale ha ridotto della metà la superficie pro capite dei terreni cerealicoli, e cioè da 0,23 ettari nel 1950 a 0,10 ettari nel 2007. Un decimo di ettaro corrisponde alla metà di un lotto edificabile in un ricco sobborgo degli Stati Uniti. Questa continua riduzione rende arduo il compito degli agricoltori, che devono sfamare i 70 milioni di persone che ogni anno si aggiungono alla popolazione mondiale.⁴⁴

La riduzione dei terreni coltivabili non è solo una minaccia agli stili di vita, ma mina la sopravvivenza della gran parte dei paesi poveri. Le tensioni all'interno delle comunità crescono man mano che le dimensioni degli appezzamenti si riducono al di sotto del limite necessario al sostentamento minimo. La zona del Sahel, con il più alto tasso di sviluppo demografico del mondo, è teatro di continui conflitti. Nel travagliato Sudan, 2 milioni di persone sono morte e oltre 4 milioni si sono spostate nel corso di un conflitto ventennale tra il nord musulmano e il sud cristiano. Il più recente scontro nella regione del Darfur nel Sudan occidentale, iniziato nel 2003, è il frutto della crescente tensione tra i due gruppi musulmani, tra gli allevatori di cammelli e gli agricoltori stanziali.

Le truppe del governo sudanese supportano le milizie arabe nello sterminio dei sudanesi di razza nera e nel tentativo di allontanarli dai loro territori per trasferirli nei campi profughi del vicino Ciad dove fino ad oggi, circa 200.000 persone sono state uccise nel conflitto e altre 250.000 sono morte per fame o malattia.⁴⁵

La storia del Darfur è quella del Sahel, la regione semiarida formata da praterie e coltivazioni di tipo desertico che si allunga attraverso l'Africa, dall'ovest senegalese all'oriente somalo. Nel Sahel del nord, i terreni si stanno desertificando, costringendo i pastori a dirigersi verso le zone agricole del sud. Le precipitazioni piovose in diminuzione e il pascolo eccessivo sono due fenomeni che contribuiscono insieme alla distruzione delle praterie. Le motivazioni principali del conflitto in Sudan vanno individuate nell'aumento della popolazione, passata dai 9 milioni del 1950 ai 39 del 2007. Contemporaneamente, la popolazione bovina da meno di 7 milioni ha raggiunto i 40 milioni, con un aumento di sei volte; le pecore e le capre da meno di 14 milioni sono passate a 113 milioni, una cifra otto volte superiore. Nessun pascolo può sopportare un tale aumento continuo del bestiame.⁴⁶

In Nigeria, dove 148 milioni di persone vivono ammassate in un'area non più grande del Texas, lo sfruttamento dei pascoli e l'aratura eccessiva stanno trasformando praterie e coltivazioni in aridi deserti, costringendo gli agricoltori e i pastori a una guerra per la sopravvivenza. Come ha dichiarato Somini Sengupta al *New York Times* nel giugno 2004, "in questi ultimi anni, con l'avanzamento del deserto, l'abbattimento degli alberi e la crescita esponenziale delle popolazioni dedite alla pastorizia e all'agricoltura, la lotta per la terra è andata intensificandosi".⁴⁷

Purtroppo, la divisione fra pastori e agricoltori spesso corrisponde anche a quella fra musulmani e cristiani. La competizione per la terra, amplificata dalle differenze di culto e dalla presenza di numerosi giovani frustrati e armati, ha creato quello che il *New York Times* ha descritto come un "mix infiammabile" che ha "acceso un'orgia di violenza nella fertile area centrale della Nigeria. Le chiese e le moschee sono state rase al suolo. I vicini hanno dichiarato guerra ai vicini. Le rappresaglie sono continuate fino al maggio 2004, quando il governo ha imposto delle rigide misure di emergenza".⁴⁸

Simili contrasti esistono tra i pastori e gli agricoltori del Mali settentrionale, dove, come riportato dal *New York Times*, "pietre e bastoni hanno lasciato spazio ai kalashnikov, non appena la desertificazione e l'incremento della popolazione hanno esacerbato le tensioni fra gli agricoltori africani, in gran parte neri, e i pastori delle etnie Fulani e Tuareg. Gli animi sono infiammati da entrambi le parti, dato che è in gioco il raggiungimento di minimi livelli di sopravvivenza".⁴⁹

Il Ruanda è il classico esempio di come un'eccessiva spinta demografica possa tradursi in tensione politica, conflitto e dramma sociale. James Gasana, ministro dell'Agricoltura e dell'Ambiente del Ruanda dal 1990 al 1992, offre alcuni spunti di riflessione. Come presidente di una commissione nazionale sull'agricoltura nel 1990, aveva ammonito che in mancanza di "profonde trasformazioni nel settore agricolo, il Ruanda non sarebbe stato in grado di

sostentare in maniera adeguata la popolazione all'attuale tasso di crescita". Gasana aveva affermato nel 1990 che, sebbene i demografi avessero previsto un rilevante aumento della popolazione, il Ruanda non avrebbe potuto raggiungere i 10 milioni di abitanti senza che questo comportasse dei disordini a livello sociale "a meno che non si ottengano progressi importanti nell'agricoltura, così come in altri settori dell'economia".⁵⁰

L'allarme lanciato da Gasana sui possibili disordini sociali si rivelò profetico. Egli predisse anche che, con una media di sette bambini per famiglia, al momento di ereditare un piccolo appezzamento di terreno dai propri genitori, la disponibilità di terra si sarebbe ulteriormente ridotta. Molti agricoltori si spostarono verso le montagne nel tentativo di conquistare nuovi spazi coltivabili. Nel 1989 in Ruanda quasi la metà dei terreni destinati alla agricoltura erano posti su declivi con pendenze comprese tra i 10 e i 35 gradi, universalmente considerati incoltivabili.⁵¹

Nel 1950, la popolazione del Ruanda ammontava a 2,4 milioni. Nel 1993, si era triplicata raggiungendo i 7,5 milioni, rendendolo il paese più densamente popolato dell'Africa. Come conseguenza, incrementò anche la richiesta di legna da ardere e già nel 1991 tale domanda era doppia rispetto al rendimento sostenibile delle foreste locali. Con la scomparsa degli alberi, la paglia e altri residui agricoli vennero usati come combustibile e il rendimento dei terreni calò a causa della ridotta presenza di materia organica.⁵²

Un suolo fertile che inaridisce provoca il tracollo della popolazione che da esso ne dipende. Semplicemente non viene prodotto abbastanza cibo. Si diffuse pertanto una disperazione silenziosa, come in un terreno in piena siccità dove è sufficiente un solo fiammifero per far scoppiare un incendio. La scintilla scaturì il 6 aprile 1994, quando l'aereo che trasportava il presidente Juvenal Habyarimana precipitò vicino alla capitale Kigali. L'incidente, che non lasciò superstiti, scatenò una rappresaglia organizzata da parte degli Hutu, che portò alla morte in soli 100 giorni di circa 800.000 persone tra i Tutsi e gli stessi Hutu moderati. In alcuni villaggi vennero sterminate intere famiglie per non lasciare superstiti che avrebbero potuto reclamare i propri terreni.⁵³

Molti altri paesi africani, in gran parte rurali, seguono un tracciato demografico simile a quello del Ruanda. La popolazione della Tanzania, con 40 milioni di abitanti nel 2007, è destinata a raggiungere gli 85 milioni entro il 2050. In Eritrea, dove le famiglie mediamente hanno sei bambini, la popolazione passerà dai 5 milioni agli 11 entro il 2050. Nella Repubblica Democratica del Congo, la popolazione è destinata a triplicarsi, passando dai 63 ai 187 milioni.⁵⁴

L'Africa non rappresenta un caso isolato. In India, le tensioni fra gli indù e i musulmani sono sempre pronte a esplodere. Poiché ogni generazione fraziona ulteriormente i già piccoli appezzamenti che ha ereditato, la richiesta di terreno è enorme. Quella d'acqua persino maggiore. Con la nazione indiana destinata a passare dai 1,2 miliardi del 2007 ai 1,7 miliardi del 2050, sembra inevitabile un conflitto all'interno di una popolazione in continua crescita con risorse idriche sempre più ridotte. Il rischio per l'India è quello di guerre civili al cui confronto quelle combattute in Ruanda rischiano di apparire lievi. Come sottolineato da

Gasana, il rapporto tra una popolazione in crescita e il suo ecosistema è un problema di sicurezza nazionale, che può porre le basi per conflitti geografici, tribali, etnici o religiosi.⁵⁵

La ripartizione delle risorse idriche tra paesi che condividono lo stesso sistema fluviale è fonte di conflitti politici internazionali, in particolare dove la crescita demografica è eccessiva rispetto alla portata del fiume. Nessun altro conflitto potenziale è più preoccupante di quello fra l'Egitto, il Sudan e l'Etiopia nella Valle del Nilo. L'agricoltura dell'Egitto, dove piove raramente, dipende interamente dalle sue acque. Oggi l'Egitto usufruisce della maggior parte dell'acqua derivante dal Nilo ma, con una popolazione di 75 milioni di abitanti destinata a raggiungere i 121 milioni entro il 2050, la domanda di acqua e di cereali aumenterà. Il Sudan, con 39 milioni di residenti fortemente dipendenti dalle acque del Nilo per la produzione di cibo, raggiungerà i 73 milioni di abitanti entro il 2050. Infine, il numero degli etiopi, la nazione che controlla l'85% delle sorgenti del fiume, si prevede che passerà da 83 a 183 milioni.⁵⁶

Poiché le acque del Nilo sono già scarse quando raggiungono il Mediterraneo, se il Sudan o l'Etiopia utilizzeranno maggiori quantitativi d'acqua, l'Egitto ne avrà meno a disposizione con la conseguente difficoltà nello sfamare altri 46 milioni di persone. Sebbene fra le tre nazioni ci sia un accordo sui diritti di sfruttamento dell'acqua, l'Etiopia ne usufruisce solo in minima parte. Considerate le aspirazioni di questa nazione per un miglior standard di vita e con le sorgenti del Nilo che rappresentano una delle sue poche risorse, l'Etiopia vorrà sicuramente sfruttarle maggiormente.⁵⁷

Spostandosi verso nord, la Turchia, la Siria e l'Iraq condividono le acque del Tigri e dell'Eufrate. La Turchia, che ne controlla le sorgenti, ha realizzato un enorme progetto per massimizzare l'irrigazione e la produzione di energia sfruttando le acque del Tigri. La Siria e l'Iraq, destinate a raddoppiare la loro popolazione, che dovrebbe passare rispettivamente a 20 e 29 milioni, sono allarmate poiché anche loro avranno bisogno di maggiori risorse idriche.⁵⁸

Nel bacino del lago di Aral in Asia centrale, sussiste un difficile accordo fra le cinque nazioni che condividono i due fiumi Amu Darya e Syr Darya. Le richieste idriche del Kazakistan, del Kirghizistan, del Tagikistan, del Turkmenistan e dell'Uzbekistan già superano del 25% la portata dei due fiumi. Il Turkmenistan, a monte dell'Amu Darya, ha pianificato lo sviluppo di un ulteriore mezzo milione di ettari di agricoltura irrigata. Tormentata dalle insurrezioni, la regione difetta della cooperazione necessaria a controllare le limitate risorse idriche. Anche l'Afghanistan, che controlla le sorgenti dell'Amu Darya, intende usare parte delle acque per il suo sviluppo. La geografa Sarah O'Hara dell'Università di Nottingham, che studia i problemi dell'area legati all'acqua, afferma: "Parliamo del mondo in via di sviluppo e del mondo sviluppato, ma questo è un mondo che si sta deteriorando".⁵⁹

6.5 FROTTE DI RIFUGIATI AMBIENTALI

L'espansione del deserto nell'Africa subsahariana, principalmente nei paesi del Sahel, sta costringendo all'emigrazione milioni di persone, forzandole a dirigersi a sud o verso il Nord Africa. In un congresso delle Nazioni Unite del 2006 sulla desertificazione della Tunisia è stato previsto che entro il 2020 circa

60 milioni di persone potrebbero migrare dalle regioni subsahariane verso il Nord Africa e l'Europa. Questo flusso migratorio è già in corso da diversi anni.⁶⁰

A metà ottobre 2003, le autorità italiane individuavano una nave diretta in Italia che trasportava profughi provenienti dall'Africa. Rimasta alla deriva per più di due settimane senza combustibile, cibo e acqua, aveva perso molti dei suoi passeggeri. Inizialmente i cadaveri erano stati gettati fuori bordo. Ma poi, i superstiti si erano talmente indeboliti da non riuscire più a sollevarne i corpi. Morti e vivi avevano così condiviso gli spazi in quella che uno dei soccorritori ha descritto come "una scena dall'*Inferno* di Dante".⁶¹

Si pensò che i rifugiati fossero somali imbarcatisi dalla Libia, ma questi non rivelarono mai il loro paese d'origine nel timore di essere rimpatriati. Non sappiamo se fossero rifugiati politici, economici o ambientali. Gli stati in fallimento come la Somalia producono infatti tutte e tre le categorie. Sappiamo che la Somalia è un caso ecologico disperato, sovrappopolata, eccessivamente sfruttata e con una desertificazione conseguente che sta disintegrando la sua economia basata sulla pastorizia.⁶²

Il 30 aprile 2006, al largo delle coste delle Barbados, un pescatore individuò una barca di 6 metri alla deriva. A bordo furono trovati i corpi di 11 ragazzi, mummificati dal sole e dagli spruzzi d'acqua salata provenienti dall'oceano. Uno dei naufraghi, prima di morire, lasciò un biglietto: "Vorrei inviare dei soldi alla mia famiglia a Basada, in Senegal. Per favore scusatemi e arrivederci". L'autore faceva parte di un gruppo di 52 uomini partiti dal Senegal a bordo di una barca destinata alle Isole Canarie, il punto di passaggio per entrare in Europa. Pare siano andati alla deriva per circa 2.000 miglia, concludendo il loro viaggio nei Caraibi. Questo non rappresenta un caso unico. A settembre del 2006, la polizia ha intercettato numerose navi provenienti dalla Mauritania, con un totale di quasi 1.200 persone a bordo.⁶³

Per i paesi dell'America centrale, tra i quali l'Honduras, il Guatemala, il Nicaragua e l'El Salvador, il Messico è spesso la via d'accesso agli Stati Uniti. Nel 2006, le autorità messicane preposte all'immigrazione hanno registrato circa 240.000 detenzioni e deportazioni, con un aumento del 74% rispetto 2002.⁶⁴

Nella città di Tapachula, al confine tra il Guatemala e il Messico, giovani alla ricerca di un lavoro stazionano lungo i binari in attesa dei lenti treni merci che attraversano la città diretti a nord. Alcuni riescono a saltare sul treno. Altri no. Il rifugio di Jesus El Buen Pastor accoglie 25 mutilati finiti sotto al treno mentre cercavano di salirvi a bordo. Per questi giovani, racconta Olga Sanchez Martinez, direttore del rifugio, questa è "la fine del loro sogno americano". Flor Maria Rigoni, un prete del luogo, li chiama "i kamikaze della povertà".⁶⁵

I corpi senza vita al largo delle coste italiane, spagnole e turche fanno ormai parte della quotidianità, il risultato di atti disperati di gente disperata. E ogni giorno i messicani rischiano la vita attraversando il deserto dell'Arizona nel tentativo di inseguire un posto di lavoro negli Stati Uniti. Dai 400 ai 600 abbandonano ogni giorno appezzamenti di terreno troppo piccoli o troppo sfruttati per garantire la sopravvivenza. Si dirigono verso le città messicane o

provano ad attraversare illegalmente il confine con gli Stati Uniti. Molti muoiono sotto il sole cocente nel tentativo di attraversare il deserto dell'Arizona; ogni anno numerosi cadaveri vengono rinvenuti lungo il confine.⁶⁶

La maggior parte dei 3 miliardi di persone che andranno ad aggiungersi alla popolazione mondiale entro il 2050 si troveranno in quei paesi nei quali le falde acquifere sono già in calo, e pertanto i profughi dell'acqua diverranno probabilmente un fatto ordinario. Questo fenomeno riguarderà principalmente le regioni aride e semiaride, dove la popolazione sta crescendo oltrepassando la disponibilità locale d'acqua. I villaggi dell'India nord-occidentale vengono abbandonati a seguito dell'esaurirsi degli acquiferi e dell'impossibilità di trovare altra acqua. Milioni di abitanti del nord e dell'ovest della Cina, e in parte del Messico, dovranno spostarsi per mancanza d'acqua.⁶⁷

Anche l'avanzamento dei deserti costringe i popoli alla migrazione, forzando le popolazioni in crescita demografica verso aree geografiche ancora più piccole. Considerando che il *dust bowl* negli Stati Uniti costrinse 3 milioni di persone a emigrare, l'avanzare del deserto nelle province del profondo sud cinese potrebbe indurre decine di milioni di persone a spostarsi.⁶⁸

In Iran, sono già migliaia i villaggi abbandonati a causa della desertificazione o della penuria d'acqua. Nelle vicinanze di Damavand, una piccola cittadina a circa un'ora d'auto da Teheran, sono stati abbandonati 88 villaggi. E mentre il deserto si espande verso la Nigeria, agricoltori e pastori sono costretti a emigrare, accalcandosi in un'area fertile sempre più piccola. I profughi della desertificazione finiscono solitamente nelle città, molti nelle baraccopoli. Molti migrano all'estero.⁶⁹

Un'ulteriore causa di nuovi profughi è rappresentata dall'innalzamento dei mari. I flussi migratori causati dall'abbassamento delle falde idriche e dalla desertificazione sono già una realtà. Quelli dell'avanzamento dei mari stanno per iniziare, ma in questo caso i numeri potrebbero raggiungere le centinaia di milioni di profughi, offrendo un'ulteriore motivazione alla necessità della stabilizzazione del clima e della crescita demografica.

6.6 I PAESI AL COLLASSO

Dopo circa mezzo secolo dalla nascita di nuovi stati dalle ex colonie e dal disfacimento dell'Unione Sovietica, la comunità internazionale oggi si sta focalizzando sulla disgregazione degli stati. Gli stati verso il tracollo sono oggi parte integrante del paesaggio politico internazionale. Come osservano sia il Fund for Peace sia il Carnegie Endowment for International Peace: "Gli stati fallimentari hanno compiuto un'incredibile odissea dalla periferia al centro reale della politica globale".⁷⁰

Come illustrato nel capitolo 1, è stata redatta una lista di 60 stati, ordinati per "la loro vulnerabilità ai violenti conflitti interni e al deterioramento sociale". Questa analisi, pubblicata sulla *Foreign Policy*, si basa su 12 indicatori sociali, economici, politici e militari. Mette il Sudan al primo posto, seguito dall'Iraq, dalla Somalia, dallo Zimbabwe e dal Ciad. Tre paesi esportatori di petrolio sono tra i primi venti stati in crisi: il Sudan, l'Iraq e la Nigeria. L'Indonesia e l'Iran

sono più in basso nella lista. Il Pakistan, ora al numero 12, è l'unico a possedere un arsenale nucleare.⁷¹

Tre dei dodici indicatori utilizzati per costruire la classifica sono lo sviluppo irregolare, la perdita di legittimità politica e la pressione demografica. Lo sviluppo irregolare sta a indicare che un piccolo segmento della popolazione sta accumulando ricchezza mentre gran parte della società subisce un deterioramento delle proprie condizioni di vita. Questo fenomeno, spesso connesso alla corruzione politica, genera malcontento e può condurre a guerre civili.⁷²

I governi che non riescono a controllare efficacemente i problemi emergenti e a fornire i servizi di base sono visti come inutili. Questo induce spesso alcuni segmenti della popolazione a rivolgere la propria fiducia ai signori della guerra, ai capi tribali o ai leader religiosi. La perdita di legittimità politica è il primo segno di declino di uno stato. Un terzo indicatore è la pressione demografica. In molti paesi che per diversi decenni hanno avuto una crescita esponenziale della popolazione, i governi risentono dell'affaticamento demografico, incapaci come sono di fare fronte alla costante riduzione dei terreni coltivabili e della disponibilità d'acqua dolce pro capite, o di edificare nuove scuole per un sempre crescente numero di bambini.⁷³

Il Sudan, in testa di questo elenco nel 2007, è il classico esempio di un paese preda della trappola demografica, abbastanza ben sviluppato economicamente e socialmente da ridurre il tasso di mortalità, incapace però di diminuire il suo tasso di fertilità. Di conseguenza le donne mettono al mondo in media cinque bambini e superano ampiamente i due figli necessari al ricambio generazionale. La popolazione di 39 milioni di abitanti cresce di 2.400 unità al giorno. Sotto questa pressione, il Sudan, come altre dozzine di paesi, è prossimo al collasso.⁷⁴

I 20 paesi in cima alla lista (con le sole eccezioni dello Zimbabwe e della Corea del Nord) sono vittime di questa trappola demografica. Difficilmente potranno liberarsene da soli. Richiedono aiuto esterno o la situazione politica continuerà a deteriorarsi.⁷⁵

La riduzione dell'investimento estero e il conseguente aumento della disoccupazione sono parte di questo declino. Un recente studio di Population Action International mostra che uno degli indici chiave dell'instabilità politica di una società è il numero dei giovani disoccupati, un numero che è alto nei paesi al vertice della lista dei paesi prossimi alla rovina.⁷⁶

Un'altra caratteristica di questi stati è il deterioramento delle infrastrutture: strade, elettricità, acqua e fognature. La tutela dell'ambiente naturale è trascurata quando si lotta per la sopravvivenza. Le foreste, i pascoli e i terreni coltivabili si deteriorano, generando una spirale economica discendente. Un indice rilevante del dissesto di un governo è il mancato rispetto della legge e dell'ordine pubblico con la conseguente perdita della sicurezza personale. Ad Haiti, i gruppi armati dominano le vie delle città. È all'ordine del giorno il sequestro a scopo di estorsione di quei cittadini abbastanza fortunati da appartenere al 30% della forza lavorativa. In Afghanistan sono i signori della guerra, e non il governo centrale, a controllare il paese fuori da Kabul. La

Somalia, che ormai esiste solo sulle carte geografiche, è controllata dai capi tribali, i quali ognuno rivendica le porzioni di quella che era una volta una nazione.⁷⁷

Alcuni di questi paesi sono coinvolti in lunghi conflitti civili. La Repubblica Democratica del Congo, che occupa una vasta area del bacino del fiume omonimo, è stata teatro di una guerra civile dal 1998 al 2003 e da allora soffre di numerose esplosioni di violenza. Questo conflitto ininterrotto ha causato quasi 4 milioni di morti e generato milioni di profughi. Secondo la International Rescue Committee, la maggioranza dei decessi non dipende dalla violenza, ma dalla fame, dalle malattie respiratorie, dalla diarrea e da altre patologie.⁷⁸

Gli stati fragili rappresentano una crescente preoccupazione a livello internazionale in quanto luogo di origine di terroristi, droghe, armi e rifugiati. L'Afghanistan è stato non solo un campo di addestramento per i terroristi, ma sotto l'occupazione alleata è divenuto il principale fornitore di eroina al mondo. L'Iraq, al secondo posto nella lista del 2007, è al primo per l'addestramento dei terroristi. I profughi provenienti dal Ruanda, tra cui migliaia di soldati armati, hanno contribuito alla destabilizzazione del Congo. *The Economist* nel dicembre 2004 osservò che "come un individuo gravemente disturbato, uno stato in crisi è un pericolo non solo per se stesso, ma anche per chi gli è accanto".⁷⁹

In molti paesi, le Nazioni Unite o altre forze internazionali stanno tentando di mantenere la pace, spesso senza successo. Fra i paesi nei quali sono presenti le forze di pace delle Nazioni Unite troviamo la Repubblica Democratica del Congo, la Liberia e la Sierra Leone; quelli in cui sono presenti forze multinazionali di pace includono l'Afghanistan, Haiti e il Sudan. Troppo spesso, però, si tratta di forze simboliche, non abbastanza numerose da assicurare la stabilità nei paesi.⁸⁰

Nazioni come Haiti e l'Afghanistan sopravvivono oggi grazie al sostegno internazionale. L'assistenza economica, vale la pena di sottolineare, include anche il sostegno alimentare. Non è però più sufficiente ormai a compensare il crescente declino e a sostituirlo con la stabilità e il progresso economico.⁸¹

In un'epoca di crescente globalizzazione e integrazione economica, il funzionamento complessivo del sistema, e quindi il benessere dei singoli paesi, dipendono da una rete di stati nazionali efficienti. Quando i governi perdono la loro capacità di gestire il territorio non possono più riscuotere le tasse, e ancor meno, ripagare i debiti internazionali. Un maggior numero di stati in difficoltà corrisponde a un maggiore indebitamento. Anche la possibilità di controllare il terrorismo internazionale dipende dalla cooperazione tra nazioni in salute, ma questi sforzi diventano vani quando gli stati falliscono. Anche la tutela delle specie in via di estinzione richiede quasi sempre una stretta collaborazione internazionale. In paesi come la Repubblica Democratica del Congo, dove gli enti governativi sono al collasso, la fame è diffusa e regna il caos, la popolazione dei gorilla della montagna è diminuita rovinosamente. È una storia questa che si ripete sempre uguale in Africa, dove è concentrato il maggior numero di specie di mammiferi.⁸²

La rete internazionale controlla la diffusione delle malattie infettive, quali l'influenza aviaria, la SARS, la poliomielite, e delle patologie che interessano gli

animali, come il morbo della mucca pazza o l'afta epizootica. Nel 1988, l'Organizzazione mondiale della sanità ha dato il via a un programma di eradicazione mondiale della poliomielite cercando di ripetere il successo ottenuto contro il vaiolo. Questa malattia virale paralizzava infatti una media di 1.000 bambini al giorno. Già nel 2003 la malattia era scomparsa da quasi tutti i paesi, tra cui l'Afghanistan, l'India, la Nigeria e il Pakistan.⁸³

Nel 2003, i capi religiosi della Nigeria settentrionale cominciarono a opporsi al programma nazionale di vaccinazioni, scambiandole e facendole passare per un tentativo dei paesi occidentali di sterilizzare le giovani ragazze e diffondere l'Aids. Come conseguenza, il piano venne sospeso in molti stati e il numero di casi di poliomielite aumentò rapidamente, triplicandosi nel corso dei tre anni successivi. Inoltre, i musulmani nigeriani, nel loro pellegrinaggio annuale alla Mecca, hanno ripreso a diffondere il virus, riportando la poliomielite in alcuni paesi, come l'Indonesia, il Ciad e la Somalia, dove era stata sradicata. In risposta, le autorità dell'Arabia Saudita hanno reso obbligatoria la prova documentata di aggiornamento della vaccinazione antipolio per tutti i viaggiatori di giovane età, provenienti da paesi nei quali è stata riportata la presenza del virus polio.⁸⁴

Nel 2007 la malattia è ancora endemica in Afghanistan, Nigeria, India e Pakistan, con casi segnalati in un totale di 10 paesi. Con l'infezione che si diffonde nei paesi fragili, potrebbe fallire l'obiettivo di un mondo senza poliomielite, già raggiunto in circa 190 paesi. Se la comunità internazionale non saprà efficacemente affrontare il fenomeno degli stati in decadenza, potrebbe svanire la speranza di raggiungere altri risultati.⁸⁵

7. DEBELLARE LA POVERTA' - STABILIZZARE LA POPOLAZIONE

Il nuovo secolo è iniziato con un segnale di speranza quando i paesi appartenenti alle Nazioni Unite si sono proposti l'obiettivo di dimezzare entro il 2015 il numero di coloro che vivono al di sotto della soglia di povertà. E oggi, grazie a Cina e India, si è sulla via del raggiungimento di questo risultato. La crescita economica cinese negli ultimi due decenni, e la più recente accelerazione dell'India, stanno facendo uscire dalla povertà centinaia di milioni di persone.¹

In Cina, il numero degli indigenti è sceso da 648 milioni nel 1981 a 218 milioni nel 2001, la più grande riduzione della povertà nella storia, e anche l'India sta facendo progressi impressionanti in questa direzione. Sotto la guida del dinamico primo ministro Manmohan Singh, entrato in carica nel 2004, la povertà è stata aggredita lavorando sul miglioramento delle infrastrutture a livello dei piccoli centri. Investimenti mirati sono destinati ai più poveri dei poveri.²

Se la comunità internazionale darà supporto a questi sforzi, altre centinaia di milioni di persone potranno uscire dalla povertà. Ciononostante, rimangono ancora aree del pianeta affette da una povertà gravissima, concentrate prevalentemente nell'Africa subsahariana e in numerose nazioni dell'America

Latina e dell'Asia centrale. Anche molti paesi del sud-est asiatico, come la Thailandia, il Vietnam e l'Indonesia, stanno facendo progressi notevoli. Escludendo possibili ostacoli economici di scala più ampia, questi sviluppi in Asia assicurano che il Millennium Development Goal (MDG) delle Nazioni Unite per la riduzione della povertà verrà raggiunto entro il 2015. Inoltre, in una valutazione del 2007, la Banca Mondiale riporta che tutte le regioni del mondo in via di sviluppo, con l'evidente eccezione dell'Africa subsahariana, sono in anticipo relativamente al dimezzamento della povertà entro il 2015.³

L'Africa subsahariana e i suoi 800 milioni di abitanti stanno invece scivolando verso una povertà più profonda. Fame, analfabetismo e malattia progrediscono, azzerando alcuni dei risultati di Cina e India. L'Africa ha bisogno di particolari attenzioni. Anche la situazione del gruppo dei paesi in declino sta peggiorando. Il conteggio interregionale di queste nazioni in difficoltà non è incoraggiante, dal momento che la povertà estrema in questi paesi supera il 50%, ed è più alta che nel 1990.⁴

Oltre al dimezzamento entro il 2015 della popolazione che vive in povertà, gli altri obiettivi del Millennium Development Goal includono la riduzione del 50% di coloro che soffrono la fame, il raggiungimento dell'educazione primaria universale, l'accesso all'acqua potabile per tutti e il contrasto alla diffusione di malattie infettive, in particolare l'Aids e la malaria. Strettamente correlati sono poi gli obiettivi di ridurre la mortalità materna di tre quarti, e di due terzi quella dei bambini al di sotto dei 5 anni.⁵

Se pare possibile dimezzare la povertà entro il 2015, lo stesso non si può dire dell'obiettivo di riduzione della fame, anzi, si è invertita la sua tendenza di lungo periodo. Il numero di bambini che accedono a un'educazione primaria sta comunque aumentando, in larga misura grazie ai progressi dell'India.⁶

Quando le Nazioni Unite hanno delineato gli obiettivi di sviluppo del Millennio, hanno inespugnabilmente omesso la pianificazione familiare e demografica. In conseguenza di ciò, la Commissione interparlamentare sullo sviluppo della popolazione e sulla salute riproduttiva (U.K. All Party Parliamentary Group on Population Development and Reproductive Health) della Gran Bretagna, presieduta dal deputato Christi McCafferty, ha accettato di ascoltare gli esperti internazionali per valutare portata ed effetti di questa omissione. In un report del gennaio 2007, il deputato Richard Ottaway ha concluso che "gli obiettivi del Millennio saranno difficili o impossibili da raggiungere con gli attuali livelli di crescita della popolazione nei paesi e nelle regioni meno sviluppate".⁷

Riassumendo i risultati del report in un articolo su *Science*, Martha Campbell spiega la necessità di "un aumento sostanziale del supporto alla pianificazione familiare, in particolare per i 2 miliardi di persone che attualmente vivono con meno di 2 dollari al giorno". Nonostante il ritardo, le Nazioni Unite hanno quindi approvato un nuovo obiettivo, che mira all'accesso universale alla salute nell'ambito della riproduzione entro il 2015.⁸

L'unica alternativa praticabile è quella di puntare a una media di due figli per coppia. Ogni popolazione che aumenta o diminuisce in maniera costante nel lungo periodo non è sostenibile. In un mondo sempre più integrato con un numero crescente di paesi in difficoltà, eliminare la povertà e stabilizzare la

popolazione sono diventati temi di sicurezza nazionale. Rallentare la crescita demografica aiuta a sradicare la povertà e le sue conseguenze, ed eliminare l'indigenza aiuta a rallentare la crescita della popolazione. Con un tempo così limitato, è evidente l'urgenza di muoversi simultaneamente su entrambi i fronti.

7.1 ISTRUZIONE DI BASE PER TUTTI

Per ridurre le disuguaglianze tra ricchi e poveri è indispensabile assicurare l'istruzione universale. Ciò vuol dire che i 72 milioni di bambini che non seguono nessun programma di scolarizzazione devono essere messi in condizione di farlo. Chi rimane senza un'educazione formale va incontro alla vita con un grosso limite, che quasi certamente lo condanna alla permanenza in condizioni di povertà. In un mondo sempre più integrato, questa disparità crescente diventa causa di instabilità. Il premio Nobel per l'economia Amartya Sen mette chiaramente a fuoco questo punto: "L'incapacità di leggere, scrivere e far di conto è una minaccia per l'umanità più grave del terrorismo".⁹

Nel tentativo di raggiungere l'istruzione di base universale, la Banca Mondiale ha introdotto il programma "Education for All", grazie al quale ogni paese che presenti un piano ben definito può ottenere un supporto finanziario. I tre requisiti principali che un paese richiedente deve soddisfare sono: un piano ragionevole per raggiungere l'obiettivo, un investimento significativo delle proprie risorse nel piano e una gestione trasparente delle risorse stesse. Se questo progetto sarà pienamente implementato, tutti i bambini dei paesi a basso reddito potranno ottenere un'educazione scolare primaria entro il 2015.¹⁰

Alcuni risultati sono già stati raggiunti. Nel 2000, circa il 78% dei bambini ha completato la propria istruzione primaria, mentre nel 2005 questo valore ha raggiunto l'83%. Gli incrementi sono stati notevoli, ma disuguali, tanto che la Banca Mondiale ha concluso che solo 95 dei 152 paesi a basso reddito raggiungeranno l'obiettivo dell'istruzione universale entro il 2015.¹¹

La povertà è in gran parte una condizione ereditaria. Una larga maggioranza di coloro che oggi vivono in povertà è costituita da figli di persone povere. L'istruzione, in particolare quella femminile, è la via per uscire dalla povertà. Al crescere del livello di educazione delle donne diminuisce la loro prolificità. Le madri con almeno cinque anni di scuola perdono inoltre meno figli, durante il parto o nella prima infanzia, rispetto alle loro pari meno istruite. In un studio del 2001 su 72 paesi, l'economista Gene Sperling concluse che "l'aumento dell'istruzione secondaria delle donne potrebbe essere la migliore misura singola per ottenere riduzioni sostanziali della prolificità".¹²

L'istruzione di base permette il miglioramento della produttività agricola poiché ci si può avvalere di materiale stampato per diffondere informazioni sul miglioramento delle pratiche agricole. È chiaro il vantaggio per il contadino che sa leggere le istruzioni di una confezione di fertilizzante. In un periodo nel quale si sta diffondendo il contagio da Hiv, la scuola può fornire gli strumenti istituzionali per informare i giovani relativamente ai rischi dell'infezione. L'età scolare, e non quando sono già infetti, è il momento giusto per informare e istruire i ragazzi sul virus e sui comportamenti che ne favoriscono la diffusione.

I giovani possono anche essere mobilitati per condurre campagne preventive tra i loro coetanei. La formazione del corpo insegnante è un bisogno urgente nei paesi a basso reddito, in particolare quelli nei quali i docenti sono stati decimati dall'Aids. Potrebbe essere un investimento molto proficuo il fornire borse di studio agli studenti promettenti provenienti dalle famiglie povere, in cambio di un periodo di insegnamento di almeno cinque anni. Questo meccanismo aiuterebbe ad assicurare la disponibilità delle risorse umane per il raggiungimento dell'istruzione universale, e potrebbe aprire la porta a talenti provenienti dai segmenti più poveri della società. Gene Sperling crede che ogni progetto debba essere concepito per arrivare proprio agli strati della società più difficili da raggiungere, in particolare le ragazze povere delle aree rurali. L'Etiopia è stata paese pioniere in questo con le Girls Advisory Committees. Le rappresentanti di questi gruppi vanno dai genitori, che cercano di far sposare il prima possibile le loro figlie, e li incoraggiano a lasciarle continuare la scuola. Alcuni paesi, come il Brasile e il Bangladesh, attualmente forniscono borse di studio, o incentivi alle famiglie, laddove è necessario, aiutando così le ragazze di nuclei familiari indigenti ad avere un'istruzione di base.¹³

Poiché il mondo diventa sempre più integrato dal punto di vista economico, gli 800 milioni di adulti analfabeti subiscono serie limitazioni. Questo deficit potrebbe essere fronteggiato lanciando, col supporto di volontari, programmi di alfabetizzazione per adulti. La comunità internazionale potrebbe offrire fondi di avviamento per fornire materiale educativo e consulenti esterni dove necessario. Potrebbero essere presi a modello il Bangladesh e l'Iran, che hanno entrambi efficaci programmi di istruzione per adulti.¹⁴

Allo scopo di raggiungere l'obiettivo mondiale di un'istruzione universale di base, si stima siano necessari altri 10 miliardi di dollari rispetto alla spesa attuale. In un'epoca in cui l'istruzione consente l'accesso non solo ai libri, ma anche ai computer e a internet, non è più accettabile che ci siano bambini che non vanno a scuola.¹⁵

Pochi incentivi per la scolarizzazione risultano più efficaci delle mense scolastiche, soprattutto nei paesi più poveri. Dal 1946, ogni bambino nella scuola pubblica degli Stati Uniti ha avuto accesso a un programma di mensa scolastica che garantisce almeno un pasto completo al giorno. I benefici ottenuti da questo programma a copertura nazionale sono innegabili.¹⁶

I bambini ammalati o affamati perdono molti giorni di scuola e, anche quando possono frequentare, non imparano bene. Jeffrey Sachs, dell'Earth Institute della Columbia University, osserva che "i bambini ammalati devono affrontare un periodo di produttività ridotta a causa dell'interruzione della frequentazione scolastica, unito a un malessere fisico e cognitivo". Una volta lanciati i programmi di mensa scolastica nei paesi a basso reddito, aumentano le iscrizioni nelle scuole, cresce l'apprendimento e i bambini rimangono a scuola un maggior numero di anni.¹⁷

Le bambine ne beneficiano particolarmente. Attratte a scuola dal pranzo, passano più tempo a studiare, si sposano più tardi e hanno meno figli. Questa è una strategia vincente. Adottare programmi di mensa scolastica nei 44 paesi a più basso reddito costerebbe approssimativamente 6 miliardi di dollari l'anno

in più rispetto alla spesa attuale delle Nazioni Unite destinata in interventi per ridurre la fame.¹⁸

È inoltre necessario un grande impegno per migliorare lo stato nutrizionale dei bambini perché riescano a raggiungere l'età scolare, in modo che possano poi beneficiare delle mense scolastiche. L'ex senatore George McGovern osserva che "dovrebbe essere disponibile anche nei paesi più poveri un programma per le donne, i neonati e i bambini (Woman, Infant, Child – WIC), che offra supplementi alimentari a donne in gravidanza e madri in allattamento". È chiaro che il WIC statunitense, con 33 anni di esperienza, ha avuto un enorme successo nel migliorare lo stato nutrizionale, la salute e lo sviluppo dei bambini in età prescolare provenienti da famiglie povere. Se questo programma potesse essere esteso fino a raggiungere le donne in gravidanza, le madri in allattamento e i neonati dei 44 paesi a reddito più basso, aiuterebbe a sfamare milioni di bambini in una fase della loro vita nella quale potrebbe fare una grossa differenza.¹⁹

Questi tentativi, sebbene costosi, non lo sono se paragonati alle perdite di produttività annuali dovute alla fame. McGovern pensa che questa iniziativa possa aiutare a "prosciugare la palude della fame e della disperazione, che rappresenta un potenziale terreno di reclutamento per i terroristi". In un mondo in cui immense ricchezze vengono accumulate da pochi ricchi, è assurdo che dei bambini vadano a scuola affamati.²⁰

7.2 STABILIZZARE LA POPOLAZIONE

All'incirca 43 paesi hanno oggi popolazioni essenzialmente stabili o in lieve declino. Nei paesi con i più bassi tassi di fertilità, tra i quali il Giappone, la Russia, la Germania e l'Italia, le popolazioni probabilmente diminuiranno ancora nei prossimi cinquant'anni.²¹

Un più ampio gruppo di paesi ha ridotto il suo tasso di prolificità al livello di ricambio, o leggermente al di sotto. Qui la popolazione resterà stabile dopo che una larga fetta dei loro giovani avrà superato l'età riproduttiva. Tra questi paesi ci sono Cina e Stati Uniti. In un terzo gruppo di paesi invece la popolazione aumenterà di più del doppio entro il 2050: tra questi Etiopia, Repubblica Democratica del Congo e Uganda.²²

Le proiezioni delle Nazioni Unite sulla crescita della popolazione mondiale considerano tre possibili scenari correlati ai livelli di fertilità. La proiezione media, quella più comunemente usata, prevede che la popolazione mondiale raggiungerà i 9,2 miliardi nel 2050. La più alta prevede 10,8 miliardi. La più bassa, invece, presume che il livello di prolificità mondiale scenderà rapidamente a 1,6 figli per coppia, al di sotto il valore di ricambio, e ipotizza un picco di 8 miliardi nel 2041, seguito poi da un declino.²³

Rallentare la crescita demografica mondiale significa che tutte le donne che vogliono pianificare la propria gravidanza devono avere accesso ai servizi di pianificazione familiare dei quali necessitano. Sfortunatamente, oggi 201 milioni di coppie non sono in grado di ottenerli. L'ex funzionario dell'Agency for International Development degli Stati Uniti, J. Joseph Steidel, ha affermato che "se chiedete agli antropologi che soggiornano e lavorano nei villaggi a contatto

con la popolazione indigente, questi spesso rispondono che le donne vivono nel terrore della loro prossima gravidanza. Semplicemente non vogliono restare incinte". Rispondere alla carenza di servizi di pianificazione familiare potrebbe essere uno dei temi più urgenti nell'agenda globale. I benefici sono enormi e i costi minimi.²⁴

La buona notizia è che i paesi che vogliono aiutare le coppie a pianificare la loro famiglia possono farlo rapidamente. La mia collega Janet Larsen scrive che in un decennio l'Iran ha ridotto il suo tasso di crescita della popolazione fino a farlo diventare uno dei più bassi tra i paesi in via di sviluppo. Quando l'ayatollah Khomeini salì al potere in Iran nel 1979, smantellò immediatamente il programma di pianificazione familiare che lo shah aveva istituito nel 1967, invitando invece all'allargamento delle famiglie. Durante la guerra con l'Iraq, tra il 1980 e il 1988, Khomeini desiderava famiglie numerose per incrementare i ranghi dei soldati per l'Islam. Il suo obiettivo era un esercito di 20 milioni di uomini. In risposta al suo invito, i livelli di prolificità si impennarono, spingendo la crescita annuale della popolazione iraniana a un picco del 4,2% nei primi anni '80, un livello vicino al massimo biologico. Quando questa crescita enorme iniziò a sovraccaricare l'economia e l'ambiente, i leader del paese capirono che il sovraffollamento, il degrado ambientale e la disoccupazione stavano minando il futuro dell'Iran.²⁵

Nel 1989 il governo tornò sui suoi passi e ripristinò il programma di pianificazione familiare. Nel maggio del 1993 fu approvata una legge per la pianificazione familiare nazionale. Al fine di incentivare i nuclei familiari più piccoli vennero investite le risorse di diversi ministeri, tra i quali quello dell'Istruzione, della Cultura e della Salute. Ai mezzi di comunicazione iraniani fu affidata la responsabilità di far crescere nella popolazione la consapevolezza su questi temi e di promuovere i servizi di pianificazione familiare. Vennero aperte circa 15.000 *health houses* e cliniche per fornire servizi sanitari e familiari alle popolazioni rurali.²⁶

I leader religiosi furono coinvolti direttamente in quella che rappresentò una crociata per promuovere nuclei familiari meno numerosi. L'Iran introdusse un'intera rete di misure contraccettive, inclusa la possibilità di sterilizzazione maschile, e il primo tra i paesi musulmani a farlo. Divennero gratuite tutte le forme di controllo delle nascite, tra cui i mezzi di contraccezione come la pillola e la sterilizzazione. Di fatto, l'Iran divenne pioniere in quest'ambito, ed è l'unico paese nel quale le coppie sono obbligate a seguire un corso sulla moderna contraccezione per poter avere il permesso di sposarsi.²⁷

Oltre alle misure specificamente sanitarie, è stato intrapreso un intervento su larga scala per aumentare l'alfabetizzazione femminile, che è salita dal 25% nel 1970 a più del 70% nel 2000. Le iscrizioni scolastiche femminili sono aumentate dal 60 al 90%. La televisione è stata utilizzata per diffondere informazioni sulla pianificazione familiare in tutto il paese, sfruttando la diffusione di questo mezzo, presente nel 70% delle case rurali. In conseguenza di questa politica, la famiglia iraniana media è diminuita da sette figli a meno di tre. Dal 1987 al 1994, l'Iran ha dimezzato il suo tasso di crescita demografica portandolo nel 2006 all'1,3%, solo leggermente più alto di quello degli Stati Uniti.²⁸

Mentre l'attenzione dei ricercatori si è focalizzata sul ruolo dell'istruzione nel ridurre la prolificità, le soap opera radiofoniche o televisive possono essere ancora più efficaci nel modificare l'atteggiamento delle persone riguardo la salute riproduttiva, la parità dei sessi, la dimensione della famiglia e la protezione ambientale. Una soap opera ben scritta può esercitare effetti notevoli sulla crescita demografica. È relativamente economica e può essere utilizzata mentre vengono ampliati i sistemi di istruzione. L'efficacia di questo approccio è stata dimostrata da Miguel Sabido, vicepresidente di Televisa, un network televisivo messicano che ha lanciato una serie di soap opera sull'analfabetismo. In questa serie, uno dei personaggi si reca in un ufficio di alfabetizzazione per imparare a leggere e scrivere: il giorno dopo circa 250.000 persone hanno visitato gli uffici di Mexico City. Circa 840.000 messicani si sono iscritti a corsi di alfabetizzazione dopo aver visto la serie.²⁹

Sabido si è cimentato con la contraccezione in una soap opera intitolata *Acompáñeme*, che significa "Vieni con me". Nel giro di un decennio, questa serie ha contribuito alla riduzione del tasso di natalità messicano, sceso del 34%.³⁰

Altri gruppi al di fuori del Messico hanno rapidamente adottato questo approccio. Il Population Media Center (PMC) negli Stati Uniti, guidato da William Ryerson, ha avviato progetti in almeno 15 paesi. Il lavoro del PMC in Etiopia negli ultimi anni fornisce un esempio chiarificatore. Le serie radiofoniche in lingua amarico e oromo hanno affrontato temi come la salute riproduttiva e la parità dei sessi, l'Hiv e l'Aids, la pianificazione familiare e l'istruzione delle ragazze. A due anni dall'inizio delle trasmissioni, cominciate nel 2002, un sondaggio rivela che il 63% dei nuovi utenti dei 48 centri etiopi di salute riproduttiva afferma di aver seguito una delle serie della PMC.³¹

Tra le donne sposate della regione di Amhara che hanno seguito le serie, c'è stato un aumento del 55% di coloro che hanno utilizzato metodi di pianificazione familiare. Gli ascoltatori maschi che hanno fatto il test del-Hiv erano quattro volte più numerosi dei non ascoltatori, mentre le donne tre volte di più. La media dei nati per donna è scesa dal 5,4 al 4,3%, e la richiesta di contraccettivi è aumentata del 157%.³²

I costi relativi alla messa in opera dei servizi di salute riproduttiva e pianificazione familiare (consultori) sono bassi se confrontati con i benefici. Joseph Speidel stima che la diffusione di questi servizi a tutte le donne dei paesi a basso reddito richiederebbe circa 17 miliardi di dollari in fondi addizionali, sia da parte dei paesi industrializzati sia di quelli in via di sviluppo.³³

Le Nazioni Unite hanno stimato che se i 201 milioni di donne che oggi non hanno accesso a efficaci misure contraccettive potessero usufruirne, ciò potrebbe prevenire ogni anno 52 milioni di gravidanze non desiderate, 22 milioni di aborti provocati e 1,4 milioni di morti neonatali.³⁴

Il passaggio a famiglie meno numerose porta inoltre dividendi economici più generosi. Per il Bangladesh, gli analisti hanno concluso che per ogni 62 dollari spesi dal governo per prevenire nascite indesiderate si risparmiano 615 dollari di spese in altri servizi sociali. Investire nella salute riproduttiva e nella

pianificazione familiare lascia più risorse finanziarie a disposizione per l'istruzione e la salute di ogni bambino, accelerando così il processo di uscita dalla povertà. I paesi donatori potrebbero colmare il debito di 7,9 miliardi di dollari necessari per assicurare che le coppie di ogni paese possano avere accesso a questi servizi: ciò si tradurrebbe in un considerevole ritorno sociale nel campo dell'istruzione e della salute.³⁵

7.3 MIGLIOR SALUTE PER TUTTI

Mentre i tumori, i problemi cardiaci (malattie tipicamente legate all'invecchiamento), l'obesità e il fumo sono gli argomenti principali di salute pubblica nei paesi industrializzati, in quelli a basso reddito le malattie infettive rappresentano l'emergenza sanitaria predominante. Oltre all'Aids, le malattie più preoccupanti sono la diarrea, le malattie respiratorie, la tubercolosi, la malaria e il morbillo. La mortalità infantile è elevata. Il raggiungimento dell'obiettivo delle Nazioni Unite di ridurre la mortalità infantile di due terzi entro il 2015 è molto in ritardo. Al 2005, solo 32 dei 147 paesi in via di sviluppo erano nella giusta direzione. In 23 paesi la mortalità infantile è rimasta costante o è aumentata.³⁶

Oltre alla lotta contro la fame, l'accesso a una fonte sicura e affidabile di acqua potabile è essenziale per migliorare la salute di un miliardo e più di persone che si ritiene ne sia priva. In molte città, l'opzione a oggi possibile potrebbe essere quella di evitare l'impegnativa costruzione di costose fognature e impianti di trattamento delle acque reflue, e di optare invece per sistemi *water-free* (senza utilizzo di acqua) per uno smaltimento dei rifiuti che non disperda microrganismi patogeni (vedi al capitolo 10 la descrizione di una compost toilette). Questa scelta potrebbe contemporaneamente alleggerire il problema della carenza dell'acqua, ridurre la disseminazione di agenti patogeni nei sistemi idrici e aiutare a chiudere il ciclo dei nutrienti.³⁷

Uno dei risultati più impressionanti nel campo della salute è stato ottenuto grazie alla campagna di un gruppo non governativo poco conosciuto del Bangladesh, il BRAC, che ha insegnato a ogni madre del paese come preparare in casa una soluzione reidratante per via orale per il trattamento della diarrea, semplicemente aggiungendo zucchero e sale all'acqua. Fondato da Fazle Hasan Abed, il BRAC è riuscito a ridurre notevolmente le morti infantili e neonatali conseguenti alla diarrea in un paese densamente popolato, strozzato dalla povertà e con scarsi livelli di istruzione.³⁸

Notando questi risultati, l'Unicef ha utilizzato il modello del BRAC per il suo programma mondiale di trattamento delle malattie diarroiche. La diffusione globale di questa tecnica di reidratazione è stata estremamente efficace e ha ridotto le morti per diarrea tra i bambini da 4,6 milioni nel 1980 a 1,6 milioni nel 2006. Il solo Egitto ha usato la terapia di reidratazione orale per tagliare le morti infantili per diarrea dell'82% dal 1982 al 1989.³⁹

La battaglia contro le malattie infettive viene portata avanti su un fronte molto ampio. In un tentativo di colmare le carenze internazionali nel settore delle vaccinazioni infantili, la Bill e Melinda Gates Foundation ha investito 1,5 miliardi di dollari nel 2006 per proteggere i bambini dalle malattie infettive come il morbillo.⁴⁰

Ulteriori investimenti potrebbero aiutare i numerosi paesi che non possono permettersi i vaccini per le malattie infantili e che stanno rimanendo indietro nei loro programmi di vaccinazione. Se oggi mancano i fondi da investire, domani questi paesi pagheranno un prezzo molto più alto.

Nei programmi di vaccinazione, anche solo pochi centesimi spesi per ogni bambino possono fare una grandissima differenza.⁴¹

Una delle svolte fondamentali per la comunità internazionale è stata l'eradicazione della varicella, un impegno portato avanti dall'Organizzazione mondiale della sanità (OMS). Il successo nell'eliminazione di questa malattia assai temuta, che ha richiesto un programma di immunizzazione mondiale, ha fatto risparmiare non solo milioni di vite, ma anche centinaia di milioni di dollari ogni anno per i programmi di vaccinazione e miliardi in spese sanitarie. Questo risultato da solo basterebbe a giustificare l'esistenza delle Nazioni Unite.⁴²

Allo stesso modo, una collaborazione internazionale guidata dall'OMS, con la partecipazione del Rotary International, dell'Unicef, del Center for Disease Control and Prevention (CDC) degli Stati Uniti, e della Ted Turner's Foundation delle Nazioni Unite, ha condotto una campagna mondiale per eradicare la poliomielite. Dal 1988 il Rotary International ha devoluto a questa causa 600 milioni di dollari. Grazie a questa iniziativa ("Global Polio Eradication Initiative"), il numero di casi di polio nel mondo è sceso da circa 350.000 l'anno nel 1998 a solo 700 nel 2003.⁴³

A fine 2007, solo 10 nazioni ancora riportano casi di polio: tra questi l'Afghanistan, l'India, il Myanmar, il Pakistan e alcuni paesi dell'Africa centrale e del Corno d'Africa. Il numero di casi registrati nel mondo è diminuito da circa 2.000 nel 2006 a 545 nei primi nove mesi del 2007. In Nigeria, un programma rafforzato è quasi riuscito a sradicare la malattia.⁴⁴

Per la coalizione internazionale, l'obiettivo di sconfiggere completamente la malattia era raggiungibile. Ma ancora una volta, i sostenitori dell'integralismo religioso, e questa volta in una regione remota del Pakistan, hanno diffuso la voce che il programma di vaccinazioni fosse una cospirazione statunitense per rendere la popolazione sterile. Gli operatori sanitari sono stati attaccati e allontanati dalla provincia della frontiera nord-occidentale del Pakistan, dove il virus è ancora presente. Due di essi sono stati uccisi. Un piccolo gruppo di fanatici che si rifiutano di collaborare con l'iniziativa potrebbe ritardare la scomparsa definitiva di questa terribile malattia.⁴⁵

Uno dei risultati più rilevanti nel campo della salute è la recente eradicazione della filariosi della Guinea, una campagna portata avanti dall'ex presidente degli Stati Uniti Jimmy Carter e dal Carter Center. Questi parassiti, le cui larve vengono ingerite bevendo acqua non filtrata di laghi e fiumi, crescono all'interno dell'organismo, a volte raggiungendo lunghezze maggiori di sessanta centimetri; in seguito fuoriescono lentamente attraverso la cute, un'esperienza estremamente dolorosa e debilitante che può durare diverse settimane.⁴⁶

In assenza di vaccini per prevenire l'infezione e di farmaci per il trattamento, la strategia consiste nel filtrare l'acqua potabile per evitare l'ingestione delle larve, debellando così il parassita che può sopravvivere soltanto all'interno di

un ospite umano. Sei anni dopo che il CDC lanciò una campagna mondiale nel 1980, il Carter Center ne ha assunto la guida e da allora ha condotto l'iniziativa con il supporto di partner come l'OMS, l'Unicef e la Gates Foundation. Il numero di persone infettate dal parassita si è ridotto da 3,5 milioni nel 1986 a 25.217 casi nel 2006, un calo del 99%. Nei tre paesi al di fuori dell'Africa nei quali è presente la malattia, India, Pakistan e Yemen, la scomparsa è stata completa. I casi residui sono localizzati in una manciata di paesi dell'Africa, principalmente in Sudan e nel Ghana.⁴⁷

Altre cause di mortalità prematura sono legate allo stile di vita, come il fumo. L'OMS stima che 5,4 milioni di persone sono morte nel 2005 per malattie correlate all'uso di tabacco, più di ogni malattia infettiva. A oggi ci sono 25 malattie conosciute che sono legate al fumo, tra cui malattie cardiache, ictus, malattie respiratorie, molti tumori, impotenza maschile. Il fumo di sigaretta uccide più persone ogni anno che tutti gli altri inquinanti atmosferici combinati, all'incirca 5 milioni contro 3 milioni.⁴⁸

Notevoli progressi sono stati fatti nella riduzione del fumo di sigaretta. Dopo un secolo nel quale si è assistito alla diffusione del tabagismo, il mondo si sta allontanando dalle sigarette grazie all'iniziativa dell'OMS "Tobacco Free Initiative". Si è avuto un ulteriore slancio quando il Framework Convention on Tobacco Control è stato adottato all'unanimità a Ginevra nel maggio 2003, primo accordo internazionale per affrontare in maniera organica un tema concernente la salute. Tra l'altro, il trattato richiede l'aumento delle tasse sulle sigarette, la limitazione del fumo nei luoghi pubblici e severi avvertimenti sanitari sui pacchetti. In aggiunta all'iniziativa dell'OMS, la "Bloomberg Global Initiative to Reduce Tobacco Use", finanziata dal sindaco di New York, Michael Bloomberg, ha come scopo la riduzione del fumo nei paesi a medio e basso reddito, tra i quali la Cina.⁴⁹

Per ironia, il paese nel quale il tabacco ha avuto origine, sta ora guidando il mondo contro di esso. Negli Stati Uniti, il numero di sigarette fumate a persona è sceso dal picco di 2.814 nel 1976 a 1.225 nel 2006, un calo del 56%. Nel mondo, dove questa diminuzione è in ritardo rispetto agli Stati Uniti di circa dodici anni, l'utilizzo è sceso dal picco storico di 1.027 sigarette fumate a persona nel 1988 a 859 nel 2004, con un calo del 16%. La diffusione tramite i media degli effetti del fumo sulla salute, gli avvertimenti obbligatori sui pacchetti di sigarette e i forti aumenti della tassazione, hanno contribuito a questo costante declino.⁵⁰

Infatti, l'abitudine al fumo è in calo quasi in tutti i paesi, inclusi Francia, Cina e Giappone. Il numero di sigarette fumate per persona è sceso del 20% in Francia dal picco del 1991, del 5% in Cina dal 1990 e del 20% in Giappone dal 1992.⁵¹

In seguito alla ratifica del Framework Convention, numerosi paesi nel 2004 hanno intrapreso passi decisi per la riduzione del fumo. L'Irlanda ha imposto un divieto nazionale nei luoghi di lavoro, nei bar e nei ristoranti; l'India lo ha vietato nei locali pubblici; la Norvegia e la Nuova Zelanda nei bar e nei ristoranti; la Scozia negli edifici pubblici. Il Bhutan, un paese himalayano di un

milione di persone racchiuso tra l'India e la Cina, ha proibito del tutto la vendita di tabacco.⁵²

Da allora numerosi paesi hanno adottato varie misure allo scopo di limitare il fumo e l'esposizione al fumo dei non fumatori. Nel 2005, il fumo è stato vietato nei locali pubblici del Bangladesh e l'Italia lo ha proibito in tutti gli spazi pubblici chiusi, compresi i bar e i ristoranti. Più di recente, l'Inghilterra lo ha vietato sul posto di lavoro e negli spazi pubblici chiusi, e la Francia sta elaborando una normativa simile per il 2008.⁵³

Negli Stati Uniti, che hanno già rigide restrizioni sul fumo, la Union Pacific Corporation ha bloccato le assunzioni di fumatori in 7 stati, come misura economica per ridurre i costi sanitari. La General Mills impone un sovrapprezzo di 20 dollari al mese per i premi assicurativi degli impiegati fumatori. Ciascuna di queste misure fa in modo che il mercato rifletta effettivamente i costi del fumo.⁵⁴

Più in generale, uno studio dell'OMS del 2001 che analizza gli aspetti economici delle cure sanitarie nei paesi a basso reddito, ha concluso che il solo fornire le cure sanitarie di base, di livello tale che possano essere erogate dagli ambulatori di un villaggio, renderebbe enormi benefici economici ai paesi stessi e al mondo in generale. Gli autori stimano che una tale fornitura di servizi richiederebbe investimenti per un totale di 27 miliardi di dollari nel 2007, comparabili a 38 miliardi nel 2015, per una media di 33 miliardi l'anno. In aggiunta alle cure di base, questi 33 miliardi includono i finanziamenti al Global Fund to Fight Aids, Tuberculosis and Malaria e per le vaccinazioni universali all'infanzia.⁵⁵

7.4 FRENARE L'EPIDEMIA DELL'AIDS

Nonostante si stiano facendo progressi nel contrastare l'epidemia di Hiv, nel 2006 ne sono state contagiate 4,3 milioni di persone. Ad oggi più di 40 milioni di persone sono morte per Aids, due terzi dei quali in Africa, l'epicentro della malattia.⁵⁶

L'istruzione alla prevenzione è la chiave per limitare l'epidemia di Aids, che ha frenato così pesantemente lo sviluppo sociale ed economico dell'Africa. Non sono un mistero le modalità di trasmissione della malattia e in Africa, dove prima era un tabù persino nominarla, i governi stanno iniziando a delineare programmi efficaci per l'istruzione alla prevenzione. Il primo obiettivo è ridurre rapidamente il numero di nuovi casi, possibilmente al di sotto del numero dei decessi da questa causati, in modo da far calare il numero di individui potenzialmente contagiosi. Concentrarsi in maniera specifica sui gruppi più a rischio per la diffusione dell'infezione si è rivelato particolarmente efficace. In Africa, i camionisti sieropositivi che viaggiano lontano da casa per lunghi periodi spesso ricorrono al sesso a pagamento, diffondendo così l'Hiv da un paese all'altro. Le prostitute sono un altro gruppo coinvolto nella dinamica del contagio. In India, ad esempio, i 2 milioni di donne che si prostituiscono hanno una media di due rapporti al giorno: ripaga con enormi risultati informarle riguardo ai rischi dell'Hiv e al valore salvavita dell'uso del preservativo.⁵⁷

Un altro gruppo è rappresentato dai soldati. Una volta infetti, di solito dopo un rapporto di sesso commerciale, ritornano alle loro comunità di origine diffondendo ulteriormente l'infezione. In Nigeria, dove il tasso di infezione negli adulti è del 4%, l'ex presidente Oluseng Obasanjo ha introdotto la distribuzione gratuita di preservativi a tutto il personale militare. Un quarto gruppo a rischio, i tossicodipendenti che utilizzano sostanze per via endovenosa e che condividono le stesse siringhe, è il principale responsabile della diffusione del virus nelle repubbliche dell'ex Unione Sovietica.⁵⁸

Affrontare la minaccia dell'Hiv alla radice richiede la distribuzione di circa 13,1 miliardi di preservativi all'anno nei paesi a basso reddito e nell'Europa orientale. Considerando quelli a scopo contraccettivo, se ne aggiungono altri 4,4 miliardi. Ma dei 17,5 miliardi necessari, ne sono distribuiti solo 1,8 miliardi, con un deficit di 15,7 miliardi di profilattici. Ognuno costa solo 3,5 centesimi, pari a 550 milioni di dollari complessivi, un costo irrisorio se paragonato al numero di vite salvate.⁵⁹

Quindi seppure il numero di preservativi necessari sia notevole, è minimo l'investimento da fare per colmare questa mancanza. Nell'eccellente studio *Condoms Count: Meeting the Nee in the Era of Hiv/Aids*, la Population Action International osserva che "i costi del portare i preservativi nelle mani degli utilizzatori, incluso il miglioramento dell'accesso, la logistica e la capacità di distribuzione, la diffusione della consapevolezza e la promozione del loro utilizzo, sono molto maggiori del costo del prodotto in sé". Se presumiamo che questi costi siano sei volte maggiori del prezzo dei preservativi stessi, colmare questa carenza costerebbe comunque solo 3 miliardi di dollari.⁶⁰

Purtroppo, nonostante il profilattico sia l'unica tecnologia disponibile per prevenire la diffusione sessuale dell'Hiv, il governo americano non ne promuove adeguatamente l'utilizzo, insistendo sul fatto che l'astinenza dovrebbe avere la priorità. Sebbene questo incoraggiamento sia importante, una campagna efficace per frenare l'epidemia non può funzionare senza preservativi.⁶¹

Uno dei pochi paesi africani che è riuscito a diminuire il tasso di infezione è stato l'Uganda. Sotto la leadership del presidente Yoweri Museveni, il numero di adulti infetti si è ridotto notevolmente negli anni '90 ed è rimasto stabile dal 2000. Anche il Senegal, che ha agito tempestivamente e con decisione per mantenere la diffusione del virus sotto controllo, ha mantenuto un tasso di infezione tra gli adulti inferiore all'1%, ed è un modello per altri paesi africani.⁶²

Se confrontate con le necessità, sono fortemente limitate le risorse finanziarie e il personale medico attualmente disponibile per curare le persone già sieropositive. Ad esempio, dei 4,6 milioni di persone che hanno mostrato i sintomi dell'Aids nell'Africa subsahariana nel 2006, solo poco più di un milione ha ricevuto un trattamento con farmaci antiretrovirali, che sono ampiamente disponibili nei paesi ad alto reddito. Nonostante i pazienti trattati siano solo un quarto di coloro che necessitano di cure, il loro numero è comunque raddoppiato rispetto all'anno precedente.⁶³

Esiste una mole crescente di dati che dimostrano che le prospettive di trattamento incoraggiano la gente a fare il test per l'Hiv. Ciò inoltre stimola la consapevolezza e la comprensione della malattia e dei suoi meccanismi di trasmissione. Se le persone sanno di essere infette, possono evitare di contagiarne altre. Considerando che il trattamento prolunga la vita (negli Stati Uniti l'allungamento è in media di 15 anni), la cura non va considerata solo in prospettiva umanitaria, ma ha anche senso dal punto di vista economico. Una volta che la società ha investito nella crescita, l'istruzione, la formazione professionale di un individuo, è elevato il valore del prolungamento della sua vita lavorativa.⁶⁴

Le cure per l'infezione da Hiv sono relativamente costose, ma ignorare la necessità di trattamento è un errore strategico. L'Africa sta pagando un prezzo pesante per la sua risposta intempestiva all'epidemia e ciò rappresenta un insegnamento per il futuro di altri paesi, come India e Cina, affinché intraprendano sin da ora una serie di misure per arginare la diffusione del virus che è già ben radicato entro i loro confini.⁶⁵

7.5 RIDURRE I SUSSIDI ALL'AGRICOLTURA E IL DEBITO

L'eliminazione della povertà non coinvolge soltanto i programmi di aiuti internazionali. Per molti paesi in via di sviluppo, la revisione dei sussidi all'agricoltura nei paesi donatori e la cancellazione del debito potrebbero essere molto più importanti. Un settore agricolo orientato all'esportazione, che tragga vantaggio dalla manodopera a basso costo, dalla ricchezza di terra, di acqua e dal clima favorevole, e che possa incrementare i redditi agricoli e conquistare una fetta di mercato estero può essere una via per uscire dalla povertà. Purtroppo, per molti paesi a basso reddito, questa strada è preclusa a causa dei sussidi che i paesi donatori erogano a se stessi. Questi sussidi, che ammontano a 280 miliardi di dollari, sono all'incirca 2,5 volte più elevati dei flussi di assistenza allo sviluppo da parte di questi stessi governi.⁶⁶

L'entità del budget per l'agricoltura dell'Unione Europea è sbalorditivo: ammonta a più di un terzo del budget complessivo annuale, con ripercussioni a livello internazionale. Nel 2005, l'Europa dei 25 ha dichiarato che 134 dei 280 miliardi sono stati spesi in sussidi all'agricoltura. Gli Stati Uniti ne hanno spesi 43. Questo incoraggia la sovrapproduzione di prodotti agricoli, che sono poi venduti all'estero grazie a ulteriori sussidi alle esportazioni. Il risultato è una riduzione dei prezzi di mercato su scala mondiale, in particolare per quel che riguarda il cotone, uno dei prodotti sul quale i paesi a basso reddito hanno più da perdere.⁶⁷

Nonostante l'Unione Europea fornisca più della metà dei 104 miliardi di dollari di aiuti, gran parte del vantaggio economico derivato nel passato da questi interventi è stato compensato dal deprezzamento annuale, da parte dell'UE, di circa 6 milioni di tonnellate di zucchero sul mercato mondiale. Si tratta di un prodotto sul quale i paesi a basso reddito hanno un forte vantaggio competitivo, e dovrebbero essere messi in condizione di poterlo sfruttare. Fortunatamente, nel 2005 l'Unione Europea ha annunciato che ridurrà il supporto al prezzo dello zucchero del 40%, scoraggiando così la produzione in eccesso e la caduta del suo prezzo sul mercato globale. I paesi ad alto reddito

non potranno più permettersi politiche agricole che intrappolano permanentemente milioni di persone nella povertà escludendole dalla principale via di uscita da essa.⁶⁸

Un contributo nella salita del prezzo mondiale dello zucchero sembra provenire da un fenomeno inaspettato. Il prezzo in crescita del petrolio sembra far aumentare quello dello zucchero, a mano a mano che si diffondono le raffinerie di etanolo basate sullo zucchero di canna. In effetti, il prezzo dello zucchero potrebbe legarsi a quello del petrolio, imprimendo una forte spinta alle economie di quei paesi nei quali viene prodotta quasi tutta la canna da zucchero mondiale.⁶⁹

Recenti sviluppi potrebbero anche far rialzare il prezzo del cotone. Storicamente, i sussidi alla produzione garantiti agli agricoltori americani hanno consentito loro di esportare cotone a basso prezzo. I sussidi percepiti da circa 25.000 agricoltori americani sono maggiori degli aiuti allo sviluppo destinati agli 800 milioni di persone dell'Africa subsahariana. Dal momento che gli Stati Uniti ne sono il principale esportatore, i loro sussidi abbassano il prezzo per tutti i commercianti di cotone.⁷⁰

I sussidi americani a questo tipo di coltura sono stati denunciati con vigore da quattro paesi produttori di cotone dell'Africa centrale: il Benin, il Burkina Faso, il Ciad e il Mali. Inoltre, il Brasile si è opposto con successo ai sussidi statunitensi all'interno del World Trade Organization (WTO). Utilizzando i dati del Department of Agriculture degli Stati Uniti, il Brasile ha convinto la giuria del WTO del fatto che questi sussidi hanno depresso i prezzi mondiali del prodotto e danneggiato i produttori brasiliani. In risposta, la Corte ne ha prescritto la loro sospensione.⁷¹

Dopo il verdetto del WTO del 2004, gli Stati Uniti hanno eliminato alcune garanzie di credito all'esportazione e le sovvenzioni sull'acquisto di cotone prodotto negli Usa per le industrie interne e gli esportatori. Il Brasile ha però sostenuto che i sussidi agli agricoltori americani continuavano a deprimere il prezzo mondiale del prodotto. Il WTO è di nuovo intervenuto in favore del Brasile. Nonostante questa prescrizione, la Farm Bill approvata dalla Camera americana nell'estate del 2007 include ancora i sussidi per il cotone, in violazione delle norme del WTO.⁷²

Oltre all'eliminazione dei dannosi incentivi agricoli, la cancellazione del debito è un'altra componente essenziale nel più vasto sforzo dell'eradicazione della povertà. Ad esempio, nell'Africa subsahariana la spesa per estinguere il debito è quattro volte maggiore di quella sanitaria: cancellare il debito può aiutare a migliorare lo standard di vita in quello che è l'ultimo bastione dell'indigenza.⁷³

Nel luglio 2005, i capi dei paesi industrializzati del G8, incontratisi a Gleneagles, in Scozia, hanno acconsentito alla cancellazione del debito multilaterale che molti dei paesi più poveri avevano contratto con la Banca Mondiale, il Fondo Monetario Internazionale e l'African Development Bank. Questa iniziativa offre nuove prospettive ai 18 paesi direttamente coinvolti (14 in Africa e 4 in America Latina), tra i più poveri e oppressi dal debito. Più di altri 20 paesi svantaggiati potranno beneficiare dell'iniziativa se completeranno le procedure di qualificazione. Grazie alla pressione delle campagne pubbliche

per la cancellazione del debito, portate avanti dalle ONG negli ultimi anni, e alla forte leadership della Gran Bretagna, è stato possibile progredire nella lotta alla povertà.⁷⁴

L'anno dopo l'incontro di Gleneagles, Oxfam International ha comunicato che il Fondo Monetario Internazionale ha cancellato il debito di 19 paesi, il primo grosso passo avanti verso la sua eliminazione stabilita al meeting del G8. Per lo Zambia, la cancellazione dei 6 miliardi di debito ha consentito al presidente Levy Mwanawasa di annunciare che le cure sanitarie di base saranno ora gratuite. Con le parole di Oxfam: "Il privilegio di pochi diventa il diritto di tutti". Nell'Africa orientale, il Burundi ha annunciato che saranno eliminate le tasse scolastiche, permettendo a 300.000 bambini di famiglie povere di iscriversi a scuola. In Nigeria, il debito cancellato è stato usato per creare un fondo di azione contro la povertà e una parte è stata investita nella formazione di migliaia di insegnanti.⁷⁵

Se la comunità internazionale dovesse continuare a cancellare il debito, sarebbe un grosso passo in avanti nell'eliminazione della povertà. Tuttavia c'è ancora margine di miglioramento. L'impegno di Gleneagles elimina soltanto una piccola percentuale del debito totale dei paesi a basso reddito nei confronti degli istituti di credito internazionali. Oltre ai 19 paesi cui è stata accordata la cancellazione, ve ne sono altri 40 che hanno disperatamente bisogno di aiuto. I gruppi di pressione per la cancellazione del debito, come Oxfam International, considerano disumano obbligare coloro che hanno un reddito inferiore a un dollaro al giorno a spenderne una parte per colmare il debito. Costoro si impegnano perciò a continuare l'azione di lobbying finché l'intero debito di questi paesi non verrà cancellato.⁷⁶

7.6 UN BUDGET PER SCONFIGGERE LA POVERTA'

Molti paesi che hanno sperimentato una rapida crescita della popolazione per diversi decenni, stanno mostrando i segni dell'affaticamento demografico. Quei paesi che contemporaneamente lottano per istruire un numero crescente di bambini, per dare lavoro a schiere di giovani disoccupati in aumento e gestire gli effetti ambientali della crescita della popolazione, sono al limite delle proprie possibilità. Quando si presenta una nuova grave emergenza, come l'epidemia da Aids, i governi spesso non sono in grado di affrontarla. I problemi normalmente gestibili nelle società industriali, diventano crisi umanitarie su ampia scala in quelle in via di sviluppo. L'aumento delle morti in molti paesi africani segna una nuova tragica conseguenza della demografia mondiale. In assenza di un impegno concertato da parte dei governi nazionali e della comunità internazionale per accelerare il cambiamento verso unità familiari più piccole, gli eventi in molti paesi possono precipitare in una spirale fuori controllo, che porterà a nuove morti e alla diffusione di instabilità politica e declino economico. Esiste un'alternativa a questa tetra prospettiva e consiste nell'aiutare i paesi che vogliono rallentare la propria crescita demografica a raggiungere rapidamente quest'obiettivo, il quale ha come conseguenza ciò che gli economisti chiamano bonus demografico. Quando i paesi si muovono rapidamente verso unità familiari più piccole, il numero di giovani dipendenti, coloro che hanno bisogno di essere allevati e istruiti, diminuisce in relazione

agli adulti portatori di reddito. In questa situazione, aumenta la produttività, crescono i risparmi e gli investimenti, e la crescita economica accelera.⁷⁷

Il Giappone, che ha dimezzato la crescita della sua popolazione tra il 1951 e il 1958, è stato uno dei primi paesi a beneficiare del bonus demografico. La Corea del Sud e Taiwan hanno seguito l'esempio, e recentemente la Cina, la Thailandia, il Vietnam e lo Sri Lanka hanno beneficiato della netta e tempestiva riduzione dei tassi di natalità. Questo effetto dura soltanto pochi decenni, ma è di norma sufficiente a lanciare il paese in una fase di modernità. In realtà, con l'eccezione di alcuni paesi ricchi in petrolio, nessuno di quelli in via di sviluppo è mai divenuto una nazione moderna senza un rallentamento della crescita demografica.⁷⁸

I passi necessari per eradicare la povertà e accelerare il passaggio a famiglie meno numerose sono chiari. È necessario colmare le carenze nei diversi finanziamenti: per ottenere l'istruzione primaria universale; per combattere le malattie infettive, tra cui l'Aids, la tubercolosi e la malaria; per fornire servizi di salute riproduttiva; per contenere l'epidemia di Hiv. Complessivamente, il costo delle iniziative presentate in questo capitolo è stimato intorno ai 77 miliardi di dollari l'anno (vedi tabella 7.1).⁷⁹

TABELLA 7.1 – BUDGET DEL PIANO B: FONDI NECESSARI ALL'ANNO PER IL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI SOCIALI MINIMI

Obiettivo	Fondi (miliardi di dollari)
Istruzione primaria universale	10
Sconfitta dell'analfabetismo degli adulti	4
Programmi di scolarizzazione nei 44 paesi più poveri	6
Assistenza all'infanzia e alle donne in gravidanza nei 44 paesi più poveri	4
Salute riproduttiva e pianificazione familiare	17
Assistenza sanitaria di base universale	33
Compensare il deficit delle forniture di profilattici	3
Totale	77

Fonte: vedi nota 79.

Gli investimenti più costosi in questa lotta sono quelli relativi all'istruzione e alla salute, che sono basilari sia per lo sviluppo del capitale umano, sia per la stabilizzazione della popolazione. L'istruzione include sia l'educazione primaria universale, sia una campagna globale per eliminare l'analfabetismo negli adulti. Le cure sanitarie includono gli interventi di base necessari al controllo delle malattie infettive, iniziando dalle vaccinazioni infantili.⁸⁰

Come ci ricorda regolarmente Jeffrey Sachs, per la prima volta nella storia abbiamo a disposizione le tecnologie e le risorse finanziarie per sconfiggere la povertà. Come osservato precedentemente, negli ultimi 15 anni sono stati

raggiunti risultati notevoli. Ad esempio, la Cina non solo ha ridotto enormemente il numero di coloro che vivono nella povertà all'interno dei suoi confini, ma, con le sue iniziative commerciali e i suoi investimenti, sta contribuendo allo sviluppo dei paesi più poveri. I cinesi stanno investendo somme ingenti in Africa, in progetti spesso mirati ad aiutare i paesi africani a sfruttare le numerose fonti minerali ed energetiche di cui dispongono, e delle quali la Cina ha bisogno.⁸¹

Aiutare i paesi a basso reddito a uscire dalla trappola demografica è un investimento ad alto profitto per i paesi investitori e un mezzo per ridurre il numero dei paesi in crisi. Quelle nazioni ricche che si impegnano nella diffusione dell'istruzione, della salute e delle mense scolastiche, forniscono una risposta umanitaria alle necessità dei paesi più poveri del mondo. Ma, fondamentalmente, sono investimenti che plasmeranno il mondo nel quale vivranno i nostri figli.

8. RISANARE LA TERRA

La nostra sopravvivenza dipende direttamente dall'ecosistema terrestre sia per quanto riguarda i beni che ci offre, dai materiali da costruzione fino al cibo, sia per quanto riguarda i servizi che svolge, dal controllo delle inondazioni fino all'impollinazione. Se i terreni agricoli si erodono e i raccolti si riducono, se le falde freatiche si abbassano e i pozzi si prosciugano, se i pascoli diventano deserti e il bestiame muore, noi finiamo nei guai. Se i meccanismi di sostenibilità ambientale dovessero venir meno, la civiltà stessa non potrebbe sopravvivere. Nel capitolo 5 abbiamo discusso di deforestazione, erosione del suolo e devastazione del territorio di Haiti. Commentando quella situazione, Craig Cox, Executive Director della Soil and Water Conservation Society (organizzazione non profit statunitense per la conservazione del suolo e delle acque) ha scritto: "Mi hanno ricordato recentemente che la tutela delle risorse, anche al livello più semplice, è ancora fuori dalla portata dei più. I fallimenti ecologici e sociali si sono rafforzati a vicenda e hanno provocato una spirale di povertà, degrado ambientale, ingiustizia sociale, malattie e violenza". Sfortunatamente la situazione che Cox descrive è ciò che accadrà a un gran numero di nazioni se non provvederemo a risanare la Terra.¹

Un obiettivo che richiederà un enorme impegno internazionale, di gran lunga più arduo del famoso Piano Marshall che aiutò a ricostruire l'Europa e il Giappone devastati dalla guerra. Iniziativa che d'altronde va intrapresa con piglio da stato di assedio per impedire che il deterioramento ambientale si trasformi nel declino economico e nel fallimento degli stati, come avvenne alle antiche civiltà che infransero i principi della natura senza tener conto dei suoi limiti.

8.1 PROTEGGERE E RIPRISTINARE LE FORESTE

La tutela dei circa 4 miliardi di ettari di foreste esistenti e il ripristino di quelle che sono andate perdute sono entrambi interventi fondamentali per ristabilire la salute del pianeta, un'importante base di partenza per un nuovo modello economico. Inondazioni ed erosioni del suolo sono collegate al deflusso troppo

rapido delle acque piovane; migliorando il manto forestale e diminuendone lo sfruttamento si facilitano sia il riciclo idrico in atmosfera necessario al verificarsi delle precipitazioni nell'entroterra, sia il ripristino delle riserve idriche sotterranee.²

In tutte le nazioni esistono grandi potenzialità di diminuzione della domanda di prodotti forestali: nei paesi industrializzati è necessario ridurre la quantità di legno usato per produrre la carta; nei paesi in via di sviluppo è necessario ridurre l'utilizzo di legna da ardere. La percentuale di riciclo della carta nei dieci principali paesi produttori è assai diversa. Cina e Finlandia riciclano rispettivamente il 33% e il 38% della carta che utilizzano e sono agli ultimi posti; Corea del Sud e Germania sono primi in questa classifica con il 77% e il 66%. Gli Stati Uniti, i principali consumatori di carta, sono molto lontani dalla Corea del Sud, ma hanno aumentato la percentuale dal 25% dei primi anni '80 al 50% del 2005. Se tutti i paesi riciclassero quanto la Corea del Sud, l'utilizzo di polpa di legno scenderebbe globalmente di un terzo.³

La carta, forse più di ogni altro prodotto, riflette la mentalità usa e getta che si è sviluppata durante lo scorso secolo. Vi sono ampie possibilità di ridurre l'uso, semplicemente sostituendo fazzoletti, tovaglioli, pannolini e sacchetti con analoghi prodotti riutilizzabili in tessuto. L'utilizzo di legna come combustibile è responsabile di oltre il 50% del legname sottratto alle foreste. Alcune agenzie internazionali di assistenza ai paesi in via di sviluppo, compresa l'Agency for International Development (AID), sponsorizzano progetti per l'utilizzo efficiente di legna da ardere. Uno dei più promettenti progetti dell'AID è la distribuzione in Kenia di 780.000 di stufe a legna da cucina altamente efficienti, cioè che richiedono meno combustibile e inquinano meno.⁴

Sempre in Kenia è stato avviato un progetto di cucine solari sponsorizzato dalla Solar Cookers International e basato su un dispositivo costruito con cartone e fogli di alluminio del costo di 10 dollari, in grado di cuocere il cibo lentamente, come una pentola di terracotta. In meno di due ore di sole si prepara un pasto completo, risparmiando legna da ardere. Queste stufe possono essere utilizzate anche per pastorizzare l'acqua e quindi per salvare vite umane.⁵

A lungo termine, sarà lo sviluppo di fonti di energia alternative la vera chiave per ridurre lo sfruttamento delle foreste nei paesi in via di sviluppo: cucine a pannelli solari o piastre elettriche alimentate da generatori eolici o altra fonte di energia. Malgrado l'alto valore sociale delle aree forestali intatte, nel mondo solo circa 290 milioni di ettari sono protetti legalmente dallo sfruttamento. In una buona parte dell'esistente (1,4 miliardi di ettari) lo sfruttamento non è economicamente conveniente a causa dell'inaccessibilità geografica o dello scarso valore del legname. Della rimanente area disponibile per lo sfruttamento, 665 milioni di ettari sono inesplorati e circa 900 milioni a crescita spontanea sono a rischio.⁶ Le foreste protette dai decreti nazionali sono spesso salvaguardate soprattutto per garantire i servizi di protezione offerti dagli ecosistemi come il controllo delle inondazioni. I paesi che garantiscono protezione legale alle foreste spesso provengono da drammatiche esperienze di deforestazione massiva. Le Filippine, per esempio, hanno proibito il taglio di alberi secolari e di foresta vergine soprattutto perché il paese è diventato molto vulnerabile a inondazioni, erosioni e smottamenti. Il paese, una volta

coperto da vaste estensioni di foresta tropicale, dopo anni di disboscamento massivo ha perso sia i prodotti della foresta sia le funzioni di protezione dell'ecosistema ed è diventato importatore di legname.⁷

Sebbene numerose ONG lavorino da anni per proteggere direttamente le foreste esistenti, oggi la loro salvaguardia può dipendere grandemente anche dalle pratiche di silvicoltura sostenibile. Se vengono tagliati selettivamente solo gli alberi più vecchi, foreste e produttività possono essere mantenuti a tempo indeterminato. La Banca Mondiale ha iniziato solo di recente a valutare sistematicamente i progetti di silvicoltura sostenibile. Dal 1997 la Banca ha costituito con il WWF l'Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use che, da allora al 2005, è intervenuta proteggendo 55 milioni di ettari di nuove aree forestali e certificandone 22 milioni. A metà del 2005 l'organizzazione ha dichiarato che entro il 2020 sarebbe stato possibile raggiungere l'obiettivo di ridurre a zero la deforestazione globale.⁸

Esistono molti altri programmi di certificazione di prodotti forestali che informano i consumatori sulla gestione sostenibile delle aree di provenienza del legname. Il più rigoroso programma internazionale è il Forest Stewardship Council (FSC), che certifica la gestione responsabile di circa 88 milioni di ettari in 76 nazioni. Tra i paesi leader troviamo 18 milioni di ettari certificati del Canada, 15 abbondanti della Russia, 11 della Svezia, 9 degli Stati Uniti, 5 di Polonia e Brasile.⁹

Le piantagioni di alberi da taglio riducono lo sfruttamento delle foreste primarie a patto che non vadano via via a sostituire aree di alberi a crescita lenta. Dal 2005 sono censiti nel mondo 205 milioni di ettari di superficie destinata a piantagione di alberi da taglio, un'area pari a quasi un terzo di quella seminata a cereali (700 milioni). Esse forniscono la maggior parte della materia prima utilizzata per la carta e per il legno "ricostituito" (pannelli in fibra di legno rilavorata per diverse applicazioni). Il legno ricostituito è utilizzato con sempre maggiore frequenza al posto del legno naturale poiché l'industria si è adattata alla sempre minore disponibilità di grandi tronchi da foreste naturali.¹⁰

La produzione di legname da piantagione in tronchi è stimata in circa 432 milioni di metri cubi/anno, corrispondenti al 12% della produzione mondiale di legno. Questo significa che la maggior parte, circa l'88% della raccolta mondiale di legname, proviene ancora da foreste naturali.¹¹

Il 60% delle aree destinate a piantagione di alberi da taglio è localizzato in sei nazioni. La Cina, dove sopravvivono poche foreste naturali, è il paese che ha la maggior estensione di piantagioni, più di 54 milioni di ettari. L'India e gli Stati Uniti seguono con 17 milioni di ettari ciascuno. Seguono a distanza ravvicinata la Russia, il Canada e la Svezia. Via via che il riforestamento si espande, esso tende a muoversi verso i tropici, cioè le zone geograficamente più piovose. Al contrario delle colture cerealicole, che tendono a essere più efficienti a mano a mano che si allontanano dall'equatore e quindi con l'allungarsi delle giornate estive, la produttività delle piantagioni arboree cresce in prossimità dell'equatore, quindi in condizioni di crescita stabile tutto l'anno.¹²

Nel Canada orientale la produzione media di un ettaro di piantagione è di 4 metri cubi di legna all'anno. Nel sud-est degli Stati Uniti, dove sono

concentrate le zone di coltivazione di legname da taglio, la produttività è di 10 metri cubi/ettaro/anno. Ma in Brasile, le piantagioni più recenti possono arrivare a fornire fino a 40 metri cubi/ettaro/anno. In pratica, mentre il rendimento dei raccolti di mais degli Stati Uniti è circa tre volte superiore a quello del Brasile, la produttività del legno è superiore in Brasile in un rapporto di 4 a 1 ed è quindi sufficiente un quarto del terreno. Ciò spiega perché lo sviluppo della produzione di polpa di legno va concentrandosi nelle regioni equatoriali.¹³

Le proiezioni di crescita degli alberi mostrano che talvolta può essere economicamente conveniente innestare piantagioni su terreni precedentemente deforestati e degradati, o perfino su preesistenti aree forestali naturali. Sussiste però competizione con l'agricoltura, poiché i terreni adatti alla coltivazione alimentare sono anche idonei alla crescita di alberi. La scarsità d'acqua è un altro vincolo, poiché le piantagioni a crescita rapida necessitano di abbondante umidità. Tuttavia la FAO ha stimato che con l'espansione delle aree adibite a piantagioni e l'aumento della produttività, il raccolto potrebbe più che raddoppiare nei prossimi trent'anni. È corretto pensare che le piantagioni possano un giorno arrivare a soddisfare la gran parte della richiesta mondiale di legname industriale, proteggendo quindi le foreste residue.¹⁴

Reed Funk, professore di biologia delle piante alla Rutgers University, ritiene che vaste aree deforestate possano essere usate per coltivare alberi da cui ricavare cibo (principalmente noci) e combustibile: le noci possono ben integrare, con il loro apporto proteico, il regime alimentare dei paesi in via di sviluppo e tutti gli alberi che crescono sui terreni deforestati possono essere convertiti in etanolo, come combustibile per autovetture.¹⁵

Tradizionalmente, nei paesi industrializzati, alcuni terreni agricoli soggetti a erosione vengono rifeorestati grazie alla ricrescita naturale, ad esempio nella regione del New England, negli Stati Uniti. Questa regione geograficamente accidentata presentava scarsa produttività agricola poiché il suolo era povero e il terreno roccioso, in pendenza e vulnerabile all'erosione. Nel XIX secolo, quando nel Midwest e nelle Grandi Pianure presero il via attività agrocolturali ad alto rendimento, la pressione antropica sul territorio del New England diminuì, permettendo alle foreste di riappropriarsi di molti terreni. L'area boschiva si è estesa dai valori minimi di due secoli fa, quando era pari a circa un terzo del territorio, all'80% attuale, lentamente recuperando il suo equilibrio naturale e la sua biodiversità.¹⁶

Oggi si sta verificando una situazione analoga in alcune regioni dell'ex Unione Sovietica e in molti paesi dell'Est europeo. È difficile avere dati precisi, ma milioni di ettari di terreni agricoli sono ormai tornati a essere foresta dopo che, all'inizio degli anni '90, la pianificazione statale è stata sostituita dal libero mercato agricolo e i territori periferici non redditizi sono stati abbandonati.¹⁷

La Corea del Sud è, sotto molti aspetti, un modello di rifeorestazione per il resto del mondo. Alla fine della guerra, mezzo secolo fa, le regioni montuose furono in gran parte deforestate, ma dal 1960, sotto la leadership dell'attento presidente Park Chung Hee, il governo della Corea del Sud si è impegnato in

un grande progetto di riforestazione. Centinaia di migliaia di persone sono state mobilitate, attraverso strutture cooperative, a scavare fossati e costruire terrazzamenti in cui piantare gli alberi sulle montagne brulle. Se-Kyung Chong, ricercatore presso il Korea Forest Research Institute, dichiara che il risultato fu una sorta di miracolo, una rinascita di aree alberate sui terreni più poveri e aridi.¹⁸

Oggi le foreste coprono il 65% del paese, circa 6 milioni di ettari. Attraversando la Corea del Sud nel 2000, notai con gioia la lussureggiante presenza di alberi su quelle stesse montagne che erano brulle solo una generazione fa. Dunque possiamo riforestare il pianeta!¹⁹

In Turchia, paese montuoso le cui foreste sono state abbattute nel corso dei millenni, un gruppo ambientalista di primo piano, la Turkiye Erozyona Mucadele, Agaclandirma (TEMA) ha fatto della riforestazione la sua attività principale. Fondata da due illustri uomini d'affari turchi, Hayrettin Karuca e Nihat Gokyigit, TEMA lanciò nel 1998 la campagna "10 miliardi di ghiande" per ripristinare il manto boschivo e ridurre l'erosione del suolo. Negli anni seguenti sono stati piantati 850 milioni di querce da ghianda. Il programma ha anche favorito una presa di coscienza nazionale sull'importanza delle foreste.²⁰

In Nigeria, negli anni '80, gli agricoltori che si erano trovati a fronteggiare gravi siccità e desertificazione cominciarono a lasciare qualche acacia nata spontaneamente nei loro campi. Appena cresciuti, questi alberi rallentarono il vento e ridussero l'erosione del suolo. L'acacia è una leguminosa che, fissando l'azoto, arricchisce il suolo e aiuta a incrementare il rendimento dei raccolti. Durante la stagione secca le foglie e i baccelli assicurano il foraggio per il bestiame. Gli alberi inoltre forniscono legna da ardere.²¹

Il sistema di lasciar crescere 20-150 piantine spontanee di acacia per ettaro, su una superficie complessiva di circa tre milioni di ettari, ha ridato nuova vita alle comunità agricole del Niger. Assumendo che in media 40 alberi a ettaro raggiungano la maturità, arriviamo a un totale di 120 milioni di alberi. Questa metodica è stata fondamentale anche per il recupero di 250.000 ettari di terreni abbandonati. Il successo di questa vicenda sta nel fatto che la proprietà degli alberi è stata trasferita dallo stato ai singoli agricoltori, attribuendo loro la responsabilità di prendersene cura.²²

Trasformare gli attuali incentivi alla costruzione di strade per il taglio e il trasporto dei tronchi in incentivi alle attività di riforestamento aiuterebbe a proteggere le foreste a livello planetario. La Banca Mondiale avrebbe il ruolo e i mezzi necessari ad assumere la guida di un programma internazionale in grado di emulare il successo della Corea del Sud. Inoltre la FAO e le agenzie di aiuto potrebbero collaborare con i singoli agricoltori nei programmi nazionali al fine di integrare la silvicoltura con le attività agricole. Scelti e posizionati accuratamente, gli alberi assicurano ombra, combattono l'erosione del suolo e fissano l'azoto, limitando l'uso di fertilizzanti. Riduzione dell'uso della legna grazie allo sviluppo di stufe efficienti, sistemi di cottura alternativi, riciclo sistematico della carta e divieto dei prodotti usa e getta a base di cellulosa: tutto contribuisce ad alleggerire la pressione sulle foreste mondiali. Ma un programma di riforestamento globale non può avere successo se non sarà

accompagnato dalla stabilizzazione demografica. Solo un approccio integrato di questo tipo, coordinato paese per paese, può rigenerare le foreste a livello mondiale.

8.2 CONSERVARE E RICOSTITUIRE IL SUOLO

La letteratura sull'erosione del suolo presenta in continuazione il riferimento alla "perdita di vegetazione protettiva". Negli ultimi 50 anni, abbiamo rimosso così tanta copertura protettiva col taglio indiscriminato che stiamo perdendo velocemente il terreno accumulato durante le ere geologiche. La conservazione della produttività biologica di suoli altamente erodibili è subordinata alla coltivazione di erba e alberi, prima che i terreni divengano improduttivi. Il Dust Bowl, l'enorme tempesta di polvere che nel 1930 minacciò di trasformare le Grandi Pianure americane in un deserto gigantesco, fu un'esperienza traumatica che portò cambiamenti rivoluzionari nei metodi adottati nelle coltivazioni americane, tra cui la coltivazione di alberi frangivento (file di alberi piantati a fianco dei campi per attenuare il vento e ridurre l'erosione del suolo) e lo *strip-cropping*, cioè l'alternarsi di strisce coltivate a grano con strisce di terreno non coltivate (a maggese). Lo *stripcropping* consente all'umidità (e ai sali minerali) di accumularsi nelle strisce a maggese, e l'alternanza della coltivazione riduce la velocità del vento e quindi l'erosione sugli appezzamenti a riposo.²³

Nel 1985 il Congresso americano, appoggiato vigorosamente dalla comunità degli ambientalisti, ha avviato il Conservation Reserve Program (CRP) per la riduzione dell'erosione del suolo e il controllo delle sovrapproduzioni alimentari. In base a questo programma, gli agricoltori erano pagati per seminare erba o alberi su suoli sfruttati, ed erano garantiti da contratti decennali. Già nel 1990 circa 14 milioni di ettari di terreni altamente erodibili risultavano essere coperti da vegetazione di tipo permanente. Tutto ciò, insieme all'adozione di tecniche conservative sul 37% di tutti i terreni agricoli, ha ridotto – tra il 1982 e il 1997 – l'erosione del suolo negli Usa da 3,1 a 1,9 miliardi di tonnellate. Questo approccio offre un modello per il resto del mondo.²⁴

Un altro metodo relativamente nuovo per la conservazione del suolo è la tecnica nota come *conservation tillage*, che a sua volta si distingue in lavorazioni *no-till* e lavorazioni *minimum tillage*. In pratica, invece di utilizzare i metodi tradizionali di aratura del terreno, rivoltandolo per preparare il letto di semina e quindi sradicando le erbe infestanti con metodi meccanici, gli agricoltori semplicemente inseriscono i semi forando il terreno e tengono sotto controllo la vegetazione infestante con gli erbicidi. L'unico intervento nel suolo è il piccolo foro in superficie dove sono introdotti i semi, mentre il resto del terreno rimane inalterato e protetto dai residui vegetali e perciò resistente all'erosione sia dell'acqua che del vento. Questo metodo aiuta a trattenere l'acqua, aumenta il contenuto di azoto del suolo e risparmia energia.²⁵

Nel corso degli anni '90, sempre negli Usa, agli agricoltori venne richiesto – in cambio di un sostegno ai prezzi dei prodotti – di adottare sistemi di conservazione del suolo, del tipo *no-till*, sui terreni soggetti a erosione. Da allora i terreni *no-till* sono passati dai 7 milioni di ettari del 1990 ai 25 del 2004. Ampiamente impiegate nella coltivazione di mais e soia, le coltivazioni

no-till si sono diffuse rapidamente nell'emisfero occidentale: nel 2006 sono stati censiti 25 milioni di ettari in Brasile, 20 milioni in Argentina e 13 milioni in Canada. L'Australia, con 9 milioni di ettari, si aggiudica il quinto posto nella classifica *no-till*.²⁶

Non appena gli agricoltori hanno acquisito questa tecnica, il suo uso si è diffuso rapidamente, soprattutto laddove i governi hanno garantito incentivi agganciati a progetti di tutela del suolo. Rapporti recenti della FAO riportano i recenti sviluppi nella tecnica agricola *no-till*, in Europa, Africa e Asia.²⁷

Esistono anche altri approcci per arrestare l'erosione del suolo e la desertificazione dei terreni agricoli. L'Algeria, nel tentativo di bloccare l'avanzata del deserto del Sahara, nel dicembre 2000 ha comunicato di voler concentrare frutteti e vigneti nella parte meridionale del paese, nella speranza che queste coltivazioni possano arrestare la desertificazione dei terreni agricoli. Nel luglio 2005 il governo del Marocco, in reazione a una grave siccità, ha annunciato lo stanziamento di 778 milioni di dollari per cancellare i debiti degli agricoltori e riconvertire le aree prima coltivate a cereali in frutteti e oliveti, meno vulnerabili.²⁸

L'Africa subsahariana fronteggia una situazione analoga con il deserto che avanza verso sud in tutta la fascia che parte dal Senegal, sulla costa occidentale, per arrivare a Gibuti, sulla costa orientale. C'è preoccupazione per i crescenti fenomeni migratori causati dalla desertificazione. L'Unione Africana ha lanciato la "Green Wall Sahara Initiative", un'iniziativa per la realizzazione di una barriera boschiva sahariana. Questo progetto, proposto da Olusegun Obasanjo quando era presidente della Nigeria, prevede che vengano piantati 300 milioni di alberi su 3 milioni di ettari di territorio, lungo una fascia che si estende attraverso l'Africa. Il Senegal, che sta perdendo ogni anno 50 mila ettari di terreni produttivi, dovrebbe rappresentare il punto di ancoraggio del fronte verde sul confine occidentale. Il ministro dell'Ambiente senegalese Modou Fada Diagne dice: "Invece di aspettare che il deserto ci raggiunga, dobbiamo attaccarlo".²⁹

Anche la Cina sta realizzando una cintura boschiva per proteggere i terreni dall'espansione del deserto del Gobi. Questo muro verde, una versione moderna della Grande Muraglia, dovrebbe estendersi per circa 4.480 chilometri, da Pechino fino alla Mongolia centrale. Oltre a questo progetto, la Cina incentiva nelle province minacciate la piantumazione di alberi sui terreni agricoli. L'obiettivo è la realizzazione di zone alberate su 10 dei circa 100 milioni di ettari di terreni coltivati a cereali.³⁰

Nella Mongolia centrale, gli sforzi per arrestare l'avanzata del deserto e recuperare le terre a fini produttivi sono affidati all'impianto di arbusti per stabilizzare le dune di sabbia. In alcune situazioni pecore e capre sono state assolutamente proibite. Nella provincia di Helin, a sud del capoluogo di Honot, questa tecnica ha ormai stabilizzato il suolo sui primi 7.000 ettari di appezzamenti recuperati e le attività di bonifica continuano.³¹

Nella provincia di Helin la strategia si incentra sulla sostituzione delle pecore e delle capre con bovini da latte, che ha portato ad aumentare il numero di animali da fattoria da 30.000 nel 2002 a 150.000 nel 2007. I bovini sono

concentrati in aree recintate, nutriti con i residui delle colture di mais e frumento e con un foraggio simile all'erba medica che cresce anche in condizioni di siccità sulle terre bonificate. I funzionari locali stimano che questo programma raddoppierà le entrate di queste province entro il decennio.³²

Per alleggerire la pressione sui pascoli, Pechino ha chiesto ai pastori di ridurre del 40% le greggi di pecore e capre. Ma nelle comunità rurali – dove la ricchezza si misura con il numero dei capi di bestiame e dove gran parte delle famiglie vive nell'indigenza – questi tagli non sono accettabili, a meno che vengano offerte fonti di sostentamento alternative alle comunità basate sulla pastorizia, come avviene nella provincia di Helin.³³

L'unica via percorribile per eliminare lo sfruttamento intensivo dei due quinti di superficie terrestre classificata "a pascolo" è quella di diminuire il numero di greggi e mandrie. Non è pericoloso solo l'eccessivo numero di animali, soprattutto pecore e capre: sono anche i loro zoccoli che polverizzano lo strato protettivo che si forma grazie alle piogge e che controlla naturalmente l'erosione del vento. In alcune situazioni l'unica strada praticabile è tenere il bestiame in aree recintate, portando loro il foraggio. L'India ha adottato con successo questo metodo e rappresenta un modello per gli altri paesi.³⁴

La protezione del suolo implica anche il divieto globale di *clearcutting* (l'abbattimento industriale a raso di tutti gli alberi di una zona, che è più semplice e costa meno), che va sostituito da raccolti selettivi: ogni attività di *clearcutting* comporta gravi perdite di terreno per tutto il tempo della ricrescita degli alberi e dunque una resa inferiore a ogni taglio. Dunque è necessario anche questo per rigenerare le aree forestali e le zone a prato del pianeta, insieme all'applicazione delle metodiche di agricoltura conservativa.

8.3 RIPRISTINARE LE RISERVE ITTICHE

Per decenni i paesi hanno cercato di salvare specifiche zone di pesca limitando la cattura di determinate specie: talvolta queste regole hanno funzionato, altre volte hanno fallito portando le zone di pesca al collasso. Negli ultimi anni ha preso slancio un sistema differente, quello della creazione di parchi o riserve marine, cioè zone dove la pesca è limitata e che costituiscono vivai naturali che contribuiscono al ripopolamento dell'area circostante. Nel 2002, al Summit mondiale per lo sviluppo sostenibile a Johannesburg, le nazioni costiere si sono impegnate a creare un sistema di parchi marini che insieme potessero dare vita a una rete mondiale. Al World Parks Congress di Durban nel 2003, i delegati auspicarono la protezione del 20-30% di ogni habitat marino, contro l'attuale 0,6% di superficie marina attualmente inclusa in riserve di dimensioni variabili. Un obiettivo quasi comparabile al 13% di terre emerse attualmente protette.³⁵

Un team di scienziati britannici, guidati da Andrei Balmford del Conservation Science Group della Cambridge University, ha analizzato 83 riserve, relativamente piccole e ben gestite, per valutare i costi di esercizio di parchi marini su larga scala. La conclusione è che la gestione di parchi marini con una superficie pari al 30% degli oceani mondiali costerebbe circa 1214 miliardi di dollari l'anno. Questa stima non tiene conto delle prevedibili entrate aggiunte dovute al ripristino delle zone di pesca, che ridurrebbero i costi reali.³⁶

Una opportunità legata alla creazione di un sistema mondiale di riserve marine è il possibile incremento della pesca oceanica fino a un valore di circa 70-80 miliardi di dollari all'anno. Balmford ha dichiarato: "I nostri studi dimostrano che saremmo in grado di conservare i mari e le loro risorse per sempre, e a un costo minore di quello che sosteniamo oggi per incentivare il loro sfruttamento non sostenibile".³⁷

Callum Roberts, della University of York e coautore dello studio ha commentato: "Abbiamo a malapena iniziato a creare parchi marini. Qui, in Gran Bretagna, solo un cinquantesimo dell'1% dei nostri mari è protetto, e solo un cinquantesimo di quest'area è chiuso alla pesca". Il mare è ancora devastato da metodiche di pesca non sostenibili, dall'inquinamento e dallo sfruttamento minerario. La creazione di una rete mondiale di riserve marine, una sorta di Serengeti del Mare,^{*} potrebbe creare più di un milione di posti di lavoro. Roberts ha aggiunto che "vietare la pesca in alcune zone è il sistema più efficace per permettere agli animali di vivere più a lungo, di crescere in dimensioni e di moltiplicarsi".³⁸

Jane Lubchenco, ex presidente dell'American Association for the Advancement of Science, ha energicamente ripreso l'opinione di Roberts in occasione della pubblicazione di un rapporto, firmato da 161 ricercatori marini di primo piano, che richiede un intervento urgente per la creazione di un network mondiale di parchi marittimi. Attingendo alle ricerche sulle situazioni delle riserve marine, Lubchenco ha affermato che "nel mondo ci sono esperienze diverse, ma il messaggio di base è lo stesso: i parchi marini stanno dando velocemente dei risultati. Non si discute più se sia opportuno istituire o meno delle riserve marine integrali, ma su dove farle".³⁹

I firmatari del rapporto sottolineano quanto sia rapido il miglioramento della vita marittima dopo l'istituzione delle riserve. Un caso di studio relativo a una zona di pesca dello *snapper* (pesce oceanico simile all'orata), al largo della costa del New England, ha evidenziato che i pescatori, nonostante si fossero violentemente opposti all'istituzione della riserva, ora si battono a favore avendo constatato che la popolazione locale di snapper è aumentata di 40 volte. Nell'ambito di una ricerca nel Golfo del Maine, in tre riserve marine (per un totale di 17.000 chilometri quadrati) sono stati proibiti tutti i metodi di pesca che mettano a rischio i pesci da fondale. Inaspettatamente, il mollusco *scallop* (bivalve simile alla capasanta) ha prosperato tanto che la sua popolazione è aumentata di 14 volte negli ultimi cinque anni. Questi incrementi all'interno delle riserve accrescono notevolmente la popolazione ittica al loro esterno. I 161 ricercatori hanno osservato che dopo uno o due anni dall'istituzione di un parco marino, la densità della popolazione ittica aumenta del 91%, la taglia media dei pesci aumenta del 31% e la varietà delle specie cresce del 20%.⁴⁰

Sebbene la creazione di riserve marine sia evidentemente la priorità assoluta, anche altre misure si rendono necessarie. Una è quella di ridurre i flussi di sostanze nutrienti provenienti da fertilizzanti e scarichi fognari non trattati, che sono responsabili di circa 200 *dead zones*, aree oceaniche così inquinate che la vita marina è seriamente minacciata.⁴¹

E infine i governi dovrebbero abolire gli incentivi alla pesca, oggi valutati globalmente in 22 miliardi di dollari. Attualmente ci sono talmente tanti pescherecci attrezzati per la pesca a strascico che il loro potenziale di cattura è quasi doppio di quel che gli oceani possono sostenere. Amministrare un sistema di parchi marini che gestisca il 30% delle aree del mare costerebbe in pratica la metà di quanto si spende oggi in dannosi incentivi ai pescatori.⁴²

* Il Parco nazionale del Serengeti è una delle più importanti aree naturali protette dell'Africa orientale, con una superficie di 14.763 chilometri quadrati, a nord della Tanzania, tra il lago Vittoria e il confine con il Kenya. È stato dichiarato Patrimonio dell'umanità dall'UNESCO nel 1981, *ndr*.

8.4 PROTEGGERE LA DIVERSITA' VEGETALE E ANIMALE

I due passaggi fondamentali da perseguire per proteggere la straordinaria biodiversità del pianeta consistono nella stabilizzazione della popolazione e del clima terrestre. Se arriveremo, come previsto, ai 9 miliardi di individui entro la metà del secolo, innumerevoli specie animali e vegetali semplicemente verranno eliminate dal pianeta per mancanza di spazio. Se i livelli di anidride carbonica e la temperatura dovessero continuare a salire, ogni ecosistema subirà delle trasformazioni. La tutela dell'ampia biodiversità terrestre è una delle ragioni per cui l'obiettivo della stabilizzazione della popolazione umana intorno agli 8 miliardi entro il 2040 è così importante. Poiché è sempre più difficile aumentare la produttività dei terreni agricoli, se la crescita demografica dovesse perdurare, arriveremo ad abbattere le foreste tropicali dei bacini dell'Amazzonia, del Congo e delle più lontane isole dell'Indonesia.⁴³

Data la penuria d'acqua, la gestione delle risorse idriche diventa fondamentale per proteggere le specie marine e d'acqua dolce. Il più noto e popolare sistema per proteggere le specie vegetali e animali consiste nella creazione delle riserve, e già milioni di chilometri quadrati (pari al 13% della superficie terrestre) sono stati selezionati per diventare parchi e riserve naturali. Ma molti di questi parchi, soprattutto nei paesi in via di sviluppo, attualmente esistono solo sulla carta, e per diventare realtà necessitano di maggiori risorse.⁴⁴

Circa 20 anni fa Norman Myers, insieme ad altri scienziati, aveva concepito l'idea delle *hotspots* della biodiversità, quelle aree cioè che essendo particolarmente ricche dal punto di vista biologico meritano protezione speciale. I 34 hotspot allora identificati si estendevano sul 16% della superficie terrestre, ma oggi ne coprono meno del 3%, soprattutto a causa della distruzione degli habitat naturali. Concentrare gli sforzi di conservazione in queste regioni è attualmente una strategia obbligatoria.⁴⁵

Nel 1973 gli Stati Uniti si sono dotati dell'Endangered Species Act, la legge per la tutela delle specie in pericolo di estinzione. Questa normativa proibisce ogni attività che rappresenti una minaccia per le specie prese in esame, dalla deforestazione di terreni per attività agricole e costruzione di immobili al prosciugamento dei terreni paludosi, e così via. Ci sono numerose specie negli Usa, come il *bald eagle* (l'aquila "calva" simbolo degli Stati Uniti), che si sono salvate grazie a questa legislazione. L'Endangered Species Act viene ora considerato da molti ambientalisti uno strumento valido nella battaglia contro il

surriscaldamento del pianeta, proprio perché obbliga a proteggere le specie più a rischio (dai coralli agli orsi polari) dall'aumento delle temperature.⁴⁶

Per proteggere la biodiversità non basta più recintare un'area e destinarla a riserva naturale: se non riusciamo a stabilizzare il numero di esseri umani e il clima, non c'è un solo ecosistema sulla Terra che saremo in grado di salvare. Come specie, abbiamo una gigantesca influenza sull'abitabilità del pianeta per milioni di altre specie con le quali lo condividiamo. Questa influenza comporta delle responsabilità.

8.5 PIANTARE ALBERI PER CONTRASTARE L'EFFETTO SERRA

Con riferimento ai dati 2007, il taglio delle foreste nelle regioni tropicali rilascia in atmosfera 2,2 miliardi di tonnellate di carbonio ogni anno. Contemporaneamente l'espansione delle zone boschive nelle zone temperate ne assorbe 700.000 tonnellate. Il saldo sono circa 1,5 miliardi di tonnellate rilasciate ogni anno che contribuiscono al surriscaldamento del pianeta.⁴⁷

La deforestazione in Asia è spinta soprattutto dalla aumentata domanda di legname. In America Latina è invece la crescente richiesta di piantagioni di soia e di allevamento che deforesta l'Amazzonia. In Africa le cause principali sono la raccolta di legna da ardere e l'acquisizione di nuove aree da coltivare, via via che i terreni agricoli esistenti vengono abbandonati perché degradati. Due nazioni, l'Indonesia e il Brasile, sono ritenute responsabili di più della metà della deforestazione globale. La Repubblica Democratica del Congo, anch'essa ai primi posti nella lista, è uno stato in grave crisi che ha difficoltà nella gestione delle foreste.⁴⁸

Gli obiettivi del Piano B combinano la lotta alla deforestazione mondiale e la cattura di CO₂ tramite una molteplicità di iniziative di riforestazione e l'adozione di metodiche migliori nella gestione dei terreni agricoli. Benché proibire la deforestazione possa sembrare impraticabile, tre nazioni, la Thailandia, le Filippine e la Cina hanno imposto divieti totali o parziali in seguito alle devastanti inondazioni e alle frane causate dalle deforestazioni. Dopo aver subito le conseguenze economiche di numerose settimane di alluvione nel bacino del fiume Yangtze, a Pechino si è capito che se la politica forestale viene esaminata non con gli occhi del singolo taglialegna, ma attraverso quelli dell'intera società, semplicemente non c'era alcun motivo economico valido per continuare la deforestazione. Si dichiarò che la funzione di controllo delle inondazioni svolta dagli alberi residui aveva valore triplo rispetto a quello del loro legname. Pechino diede così il via alla inconsueta pratica di pagare i taglialegna perché diventassero piantatori di alberi.⁴⁹

Anche altre nazioni si troveranno a fronteggiare gli effetti ambientali della deforestazione. Se la foresta amazzonica continuerà a ritirarsi, e dunque a disidratarsi, diventerà vulnerabile al fuoco. Se scomparisse, verrebbe sostituita soprattutto da aree desertiche e da macchia di vegetazione bassa e stentata. Andrebbe perduta la capacità della foresta pluviale di riciclare l'acqua nell'entroterra e nelle aree agricole del sud. A questo punto, una calamità locale si trasformerebbe in poco tempo in un disastro economico nazionale, e poiché l'Amazzonia in fiamme rilascerebbe miliardi di tonnellate di carbonio in atmosfera, anche in un disastro sotto il profilo del riscaldamento globale.⁵⁰

Come le preoccupazioni nazionali connesse alla continua deforestazione hanno eclissato gli interessi locali, così i problemi globali stanno cominciando a porre in secondo piano quelli nazionali. La deforestazione è diventata una delle cause principali del surriscaldamento del pianeta, e dunque non c'è più in ballo solo il problema delle inondazioni locali, ma si pone un rischio di aumento del livello dei mari in tutto il mondo, solo per fare un esempio degli effetti del cambiamento climatico. Per arrestare la deforestazione sarà necessario ridurre la necessità di tagliare alberi che ora deriva dalla crescita della popolazione, dall'aumento della ricchezza, dalla costruzione di distillerie di etanolo e di raffinerie di biodiesel e dall'utilizzo di carta. Proteggere le foreste del pianeta significa fermare l'aumento della popolazione il prima possibile e, per i popoli ricchi della Terra – responsabili della crescente domanda di carne e soia – significa scendere di livello nella catena alimentare e porre un freno alle raffinerie di biodiesel e alle distillerie di etanolo. In questo quadro di crescente interesse sulla relazione tra foreste e clima, un'industria svedese leader nella produzione di energia, Vattenfall, ha esaminato il potenziale della riforestazione di territori devastati allo scopo di sequestrare CO₂. Dalle analisi effettuate è emerso che ci sono 1.860 milioni di ettari di terreni degradati nel mondo, aree che un tempo ospitavano foreste, terreni agricoli o pascoli, la metà dei quali (circa 930 milioni di ettari) ha una discreta possibilità di essere recuperato. Circa 840 milioni sono nelle regioni tropicali, dove la riforestazione significherebbe tassi di sequestro di CO₂ molto alti. Ogni nuovo albero ai tropici toglie dall'atmosfera in media 50 chilogrammi di anidride carbonica all'anno per circa 20-50 anni, mentre un albero nelle regioni temperate si limita a 13 chilogrammi.⁵¹

Vattenfall ha stimato che questi 930 milioni di ettari avrebbero un potenziale tecnico totale di assorbimento di circa 21.600 milioni di tonnellate di carbonio all'anno. Se, come parte di una strategia globale di stabilizzazione del clima terrestre, al sequestro di carbonio venisse attribuito un valore di 210 dollari a tonnellata, secondo Vattenfall sarebbe possibile rimboschire un'area di 171 milioni di ettari, cioè il 18% dell'area totale recuperabile. Questa area (più estesa di quella dedicata ai cereali in India), sequestrerebbe oltre 950 milioni di tonnellate di carbonio. Il costo totale del sequestro del carbonio a 210 dollari la tonnellata potrebbe aggirarsi intorno ai 200 miliardi di dollari. Distribuito in dieci anni, questo significherebbe investire 20 miliardi di dollari l'anno per dare un impulso vasto e potenzialmente decisivo alla stabilizzazione del clima. Questo piano potrebbe essere finanziato dai paesi industrializzati in quanto principali responsabili delle emissioni. Dovrebbe nascere un organismo indipendente per amministrare, raccogliere fondi e monitorare questa iniziativa di forestazione.⁵²

In realtà sono già in corso molte iniziative di rimboschimento, diversamente motivate: dal cambiamento climatico alla lotta alla desertificazione, dalla tutela del suolo al rendere le città più vivibili. Queste iniziative comprendono la Billion Tree Campaign, lanciata nel 2007 a livello globale, i programmi di piantumazione urbana, la Great Green Wall cinese, la Saharan Green Wall of Africa e così via. La Billion Tree Campaign è stata ispirata dal premio Nobel keniano Wangari Maathai, che per primo ha guidato le donne in Kenya e nei paesi confinanti nella messa a dimora di 30 milioni di alberi. Il programma

delle Nazioni Unite che amministra la Billion Tree Campaign ha reso noto nell'ottobre 2007 di aver registrato impegni per un totale di 1,2 miliardi di alberi piantati entro la fine dell'anno. Tra le nazioni leader ci sono il Messico, che ne ha promessi 250 milioni, l'Etiopia con 60 milioni per la celebrazione del suo millenario e il Senegal che si è impegnato per 20 milioni.⁵³

Alla campagna ha partecipato anche qualche governo di stati federati. In Brasile, lo stato del Paraná si è impegnato a piantare 20 milioni di alberi nel 2007. Nell'Uttar Pradesh, uno degli stati più popolati dell'India, nel luglio 2007 sono state mobilitate 600.000 persone per la messa a dimora in un solo giorno di 1,5 milioni in terreni agricoli, nelle foreste statali e sui terreni delle scuole. Se sarà raggiunto l'obiettivo di un miliardo di alberi e la metà di essi sopravviverà, essi potrebbero sequestrare 5,6 milioni di tonnellate di carbonio all'anno.⁵⁴

Indipendentemente dalla Billion Tree Campaign, nel settembre 2007 il primo ministro della Nuova Zelanda Helen Clarke ha annunciato uno straordinario pacchetto di iniziative per tagliare le emissioni, che comprende l'espansione dell'area forestale di 250.000 ettari entro il 2020. Questo dato equivale a un totale di circa 125 milioni di alberi, ovvero 30 per ogni neozelandese.⁵⁵

Molte città nel mondo stanno piantando alberi. Tokyo ad esempio sta mettendo a dimora alberi e arbusti sui tetti degli edifici per controbilanciare l'effetto provocato dalle isole di calore urbane e raffreddare la città. Washington D.C. è ai primi passi di una campagna per ripristinare le zone d'ombra alberate.⁵⁶

Un'analisi sull'utilità della messa a dimora di alberi nelle strade e nei parchi di cinque città degli Usa, da Cheyenne (Wyoming) a Berkeley (California), ha concluso che, per ogni dollaro speso nella piantumazione e cura, si ottengono vantaggi per la comunità che superano i due dollari. La chioma degli alberi adulti nelle città ombreggia gli edifici e può abbassare la temperatura dell'aria fino a 5,5 °C e quindi ridurre l'energia necessaria per gli impianti di condizionamento. Nelle città con inverni rigidi, la riduzione della velocità del vento invernale, grazie agli alberi sempreverdi, riduce i costi di riscaldamento. Il valore immobiliare degli edifici che si affacciano su strade alberate è in genere più alto del 3-6% rispetto a quelli dove non ci sono alberi.⁵⁷

Non ci sono solo gli alberi per fronteggiare il problema del carbonio. In Asia e in Africa, un sistema adatto ai terreni poveri è quello della messa a dimora di *Jatropha*, un arbusto perenne di circa 120 centimetri di altezza che produce semi utilizzabili per la produzione di biodiesel. Cresce su terreni aridi e sequestra anidride carbonica.⁵⁸

Ci sono anche tecniche agricole che incrementano il carbonio immagazzinato nel suolo come materiale organico. In generale, tutte le metodiche di coltivazione che riducono l'erosione del suolo aumentano anche la concentrazione di carbonio nel suolo: il ricorso al *no-till*, il riutilizzo dei residui del raccolto, il riutilizzo del letame, la diffusione di irrigazione controllata, il ritorno a tecniche miste di coltivazione e allevamento, e la forestazione dei territori marginali. Rattan Lal, esperto agronomo del Carbon Management and Sequestration Center della Ohio State University, ha calcolato i valori del potenziale sequestro del carbonio per ognuno dei molti metodi sopra descritti.

Per esempio, il mantenimento dei residui di coltivazione per proteggere il suolo durante la stagione di inattività può immagazzinare a livello mondiale dai 68 ai 338 milioni di tonnellate di carbonio ogni anno. Calcolando il sequestro di carbonio totale per tutti i metodi citati, usando per ognuno i valori minimi, si arriva a un potenziale di 400 milioni di tonnellate di carbonio ogni anno. Aggregando i valori più alti si arriva a un totale di 1.200 milioni. Possiamo prudentemente supporre che 600 milioni di tonnellate di carbonio possono essere sequestrate adottando questi metodi.⁵⁹

8.6 IL BUDGET PER RIGENERARE LA TERRA

Sebbene in alcuni casi manchino dati precisi, si può stimare approssimativamente la spesa per il riforestamento, la protezione del suolo, il ripristino dei pascoli e delle zone di pesca, la stabilizzazione della falda freatica e la protezione della biodiversità. In mancanza di dati certi si utilizzano dati presunti. L'obiettivo non è quello di ottenere numeri precisi, ma di arrivare a stime ragionevoli sul budget necessario alla rigenerazione del pianeta (vedi tabella 8.1.)⁶⁰

TABELLA 8.1 – BUDGET: FONDI ANNUALI SUPPLEMENTARI DA STANZIARE PER RIGENERARE LA TERRA

Attività	Stanziamento (miliardi di dollari)
Piantare alberi per ridurre le inondazioni e proteggere il suolo	6
Piantare alberi per sequestrare il carbonio	20
Proteggere lo strato superiore dei terreni agricoli	24
Rigenerare i pascoli	9
Rigenerare le zone di pesca	13
Proteggere la diversità biologica	31
Stabilizzare le falde freatiche	10
Totale	113

Fonte: vedi nota 60.

Il calcolo del costo del rimboschimento è complicato dalla diversità degli approcci utilizzati. Come sottolineato, il miglior caso di successo nazionale è quello della Corea del Sud che ha riforestato montagne e colline utilizzando il lavoro locale. Altre nazioni, compresa la Cina, hanno cercato di riforestare su larga scala, ma in condizioni di maggiore aridità e con meno successo.⁶¹

Nel calcolo dei costi bisogna concentrarsi sui paesi in via di sviluppo, poiché nelle nazioni industrializzate le aree boschive sono già in espansione. Nelle nazioni in via di sviluppo, la domanda di legna da ardere richiederà di riforestare qualcosa come 55 milioni di ettari; la conservazione del suolo e il ripristino della stabilità idrologica necessitano approssimativamente di altri 100 milioni di ettari. Identificando qualche sovrapposizione tra queste due necessità, si ridurrebbero gli ettari necessari da 155 a 150 milioni. A ciò vanno

aggiunti ulteriori 30 milioni per la produzione di legname, carta, e altri derivati forestali.⁶²

Presumibilmente le vere e proprie piantagioni potranno contribuire solo in piccola parte a fornire gli alberi necessari. Molti saranno piantati ai margini dei villaggi, lungo i bordi dei campi e delle strade, su piccoli appezzamenti di terreni e sui fianchi spogli delle colline. Sarà necessario lavoro locale, in parte retribuito, in parte volontario. Molto sarà lavoro agricolo nei periodi dell'anno meno impegnativi. In Cina gli agricoltori che piantano alberi dove una volta piantavano cereali sono ripagati in grano (proveniente dalle riserve di stato) per un periodo di cinque anni.⁶³

Se le pianticelle da vivaio, come stima la Banca Mondiale, costano 40 dollari al migliaio e se in media ne sono necessarie 2.000 per ettaro, il costo totale è di 80 dollari a ettaro. Il costo del lavoro di piantumazione degli alberi è elevato, ma poiché la maggior parte sarà svolto da volontari locali, possiamo presumere un totale di 400 dollari per ettaro, includendo le piantine e la messa in opera. Per il totale di 150 milioni di ettari da lavorare nel prossimo decennio, si possono calcolare circa 15 milioni di ettari l'anno, pari a una spesa annuale di 6 miliardi di dollari.⁶⁴

E questo per quanto riguarda la protezione del suolo, la riduzione delle inondazioni e la fornitura di legna da ardere, con conseguente sequestro di anidride carbonica. Ma dato che la stabilizzazione del clima è essenziale, è utile conteggiare separatamente il costo di riforestazione ai fini del puro sequestro del carbonio. Secondo le linee proposte dalla Vattenfall, in dieci anni si potrebbero rimboschire 171 milioni di ettari di territori aridi. Trattandosi di un'iniziativa a base più strettamente commerciale di quella concentrata sulla bonifica dei terreni, essa sarebbe più costosa. Utilizzando il prezzo stimato di 210 dollari per tonnellata di carbonio sequestrato, l'intervento costerebbe 20 miliardi di dollari l'anno. Per fare un confronto, è una cifra inferiore a quella che spende l'esercito Usa in due mesi in Iraq.⁶⁵

Conservare la superficie del suolo terrestre riducendo l'erosione fino a portarla a un ritmo analogo a quello della formazione di nuovo suolo comporta due attività principali. La prima è collocare a riposo i terreni altamente erodibili che non possono sostenere coltivazioni: si stima che si tratti di un decimo della superficie terrestre, che è però responsabile di circa la metà di tutta l'erosione. Per gli Stati Uniti, questo ha significato mettere a riposo 14 milioni di ettari. Il costo dell'inattività di queste aree è di 125 dollari a ettaro. In totale, i versamenti annuali agli agricoltori per queste pratiche di conservazione si avvicinano a due miliardi di dollari.⁶⁶

La seconda iniziativa consiste nell'adozione di metodi di conservazione sul resto del territorio soggetto a erosione eccessiva, ovvero eccedente il ritmo naturale di formazione di nuovo suolo. Significa incentivare gli agricoltori perché adottino metodi di conservazione quali la recinzione dei terreni, la coltivazione a strisce e le tecniche *no-till*. Queste spese negli Stati Uniti ammontano a circa un miliardo di dollari l'anno.⁶⁷

Ampliando queste valutazioni a tutto il mondo, si può assumere che circa il 10% della crosta terrestre sia altamente erodibile e dovrebbe essere

trasformata a pascolo o forestata prima che lo strato superficiale del suo-lo si disperda e si trasformi in terreno improduttivo. Negli Stati Uniti e in Cina – i due principali produttori alimentari – l’obiettivo ufficiale è di mettere a riposo un decimo di tutti i terreni agricoli. In Europa l’obiettivo dovrebbe essere molto inferiore al 10%, ma in Africa e nei paesi andini potrebbe essere molto più alto. A livello mondiale convertire a prati o foreste il 10% dei terreni agricoli altamente erodibili sembra un obiettivo ragionevole. Poiché negli Stati Uniti, che detengono un ottavo di tutti i terreni agricoli mondiali, questa spesa ammonta a circa due miliardi di dollari, la spesa mondiale totale dovrebbe essere di circa 16 miliardi di dollari all’anno.⁶⁸

Assumendo che la necessità di adottare metodi per la conservazione del suolo sia ovunque paragonabile a quella degli Stati Uniti, dobbiamo ancora moltiplicare la spesa statunitense per otto per un totale di 8 miliardi di dollari per l’intero pianeta. Sommando le due componenti, 16 miliardi di dollari per la messa a riposo dei terreni e 8 miliardi per la conservazione del suolo, arriviamo a una spesa mondiale annua di 24 miliardi di dollari.⁶⁹

Per i dati sul costo della protezione e rigenerazione dei pascoli diamo un’occhiata al piano ONU chiamato Plan of Action to Combat Desertification, che si concentra sulle regioni aride e che comprende circa il 90% di tutti i pascoli. Si valuta una spesa di circa 183 miliardi di dollari su un periodo ventennale, il che equivale a circa 9 miliardi di dollari l’anno. I sistemi di rigenerazione comprendono miglioramenti nella gestione dei pascoli, incentivi per eliminare l’iperproduzione, attività di rinverdimento grazie a periodi di riposo con divieto di pascolo.⁷⁰

È un’impresa costosa, ma ogni dollaro investito nella rigenerazione delle aree a pascolo produce un ritorno di 2,5 dollari grazie all’aumento di produttività dell’ecosistema. Da un punto di vista sociale, i paesi con popolazione prevalentemente rurale, dove è concentrato il deterioramento delle aree di pascolo, sono invariabilmente tra i più poveri del mondo. Non tenere conto del deterioramento porta non solo alla perdita di produttività del territorio, ma anche delle fonti di sostentamento e dunque genera milioni di rifugiati. E infine, anche se qui il dato non è quantificato, la rigenerazione dei territori vulnerabili porterà anche a benefici legati al sequestro di carbonio.⁷¹

Il ripristino delle zone di pesca oceaniche è incentrato soprattutto sulla realizzazione di un sistema mondiale di riserve marine, che coprirebbe circa il 30% della superficie oceanica. Utilizzando i calcoli dettagliati della citata ricerca inglese, si ha una valutazione di spesa di circa 13 miliardi l’anno.⁷²

Per la protezione della fauna selvatica, il conto è un po’ più alto. Il World Parks Congress valuta che il deficit annuo negli stanziamenti necessari a gestire e a proteggere le aree esistenti destinate a parco è di circa 25 miliardi di dollari l’anno. Inoltre, sono necessarie aree supplementari, comprese quelle che circondano gli hotspot della biodiversità, che costerebbero forse altri 6 miliardi di dollari l’anno, per un totale complessivo di 31 miliardi di dollari.⁷³

Per stabilizzare le falde freatiche, possiamo solo fare ipotesi. La chiave sta nell’incremento di produttività delle risorse idriche, e per questo abbiamo l’esperienza accumulata in circa mezzo secolo di aumento sistematico nella

produttività dei terreni. Gli elementi necessari per valutare un modello delle risorse idriche sono: lo studio per mettere a punto metodologie e tecniche di irrigazione più efficienti, la diffusione dei risultati delle ricerche agli agricoltori e infine gli incentivi economici che incoraggino gli agricoltori ad adottare queste tecnologie e metodi di irrigazione.

Le aree agricole cui applicare queste tecniche sono molto più ridotte di quelle utilizzabili per l'aumento produttivo del territorio. Infatti, solo circa un quinto dei terreni agricoli del mondo sono irrigati. Per la diffusione dei risultati delle ricerche sull'irrigazione oggi abbiamo a disposizione due opzioni. Una è lavorare attraverso l'ampliamento dei servizi agli agricoltori, l'altra è lavorare attraverso le associazioni degli utenti dei servizi idrici che si sono formate in molti paesi. Il vantaggio dell'ultima soluzione è che queste associazioni sono dedicate esclusivamente ai servizi idrici.⁷⁴

Per gestire le risorse idriche sotterranee bisogna conoscere il quantitativo d'acqua che viene pompato e la velocità di ripristino degli acquiferi. In gran parte delle nazioni questa informazione semplicemente non è disponibile: si tratta di installare contatori sulle pompe dei pozzi di irrigazione come è stato fatto in Giordania e in Messico.⁷⁵

In alcuni paesi il capitale necessario a sovvenzionare un programma sulle risorse idriche può essere reperito eliminando i sussidi che spesso incoraggiano lo spreco d'acqua. Talvolta sono sussidi di tipo energetico, come in India; altre volte forniscono acqua a un prezzo ben inferiore al costo, come negli Stati Uniti. Eliminare questi incentivi avrà come effetto l'aumento del prezzo dell'acqua e di conseguenza incoraggerà il suo utilizzo più efficiente. In termini di risorse economiche extra, tra stanziamenti per la ricerca e incentivi agli agricoltori, si può supporre che sarà necessario un investimento di 10 miliardi di dollari.⁷⁶

In totale, rigenerare la terra richiederà una spesa supplementare di 113 miliardi di dollari l'anno. Molti si chiederanno se il mondo possa affrontare questa spesa. Ma la sola domanda corretta è se il mondo può permettersi di non farlo.

9. NUTRIRE BENE OTTO MILIARDI DI PERSONE

Nell'aprile 2005, il World Food Programme e il governo cinese hanno annunciato congiuntamente che gli aiuti alimentari alla Cina sarebbero cessati entro la fine dell'anno. Si tratta di una conquista storica per un paese in cui fino a una generazione fa centinaia di milioni di persone pativano cronicamente la fame. Non solo la Cina si è liberata della dipendenza dagli aiuti alimentari ma, quasi da un giorno all'altro, è diventata il terzo paese nel mondo donatore di cibo.¹

La chiave del successo cinese è rappresentata dalle riforme del 1978, che hanno smantellato il sistema di agricoltura collettivizzato, organizzato in gruppi di produzione, sostituendolo con le fattorie familiari. In ogni villaggio la terra è stata distribuita tra le famiglie, offrendo loro affitti a lungo termine sulla porzione di terreno loro affidata. Tale mossa ha stimolato l'energia e

l'entusiasmo della popolazione rurale cinese, incrementando del 50% il raccolto di cereali dal 1977 al 1986. Con il miglioramento dei salari dovuto alla rapida espansione economica, al rallentamento della crescita demografica e all'incremento dei raccolti, la Cina ha sradicato la fame in meno di un decennio, in pratica nel più breve periodo di tempo noto alla storia.²

Se la fame sta definitivamente scomparendo in Cina, continua invece a peggiorare nell'Africa subsahariana e in alcune zone del subcontinente indiano. Il risultato è che il numero di persone affamate nei paesi in via di sviluppo è cresciuto dagli 800 milioni registrati nel 1996 agli 830 milioni del 2003. In assenza di interventi autorevoli, il record del prezzo dei cereali alla fine del 2007 contribuirà ad aumentare ulteriormente il numero di persone affamate, e i bambini pagheranno il prezzo più alto.³

Una delle principali ragioni della triplicazione dei raccolti a partire dal 1950 è stata la rapida adozione da parte dei paesi in via di sviluppo di frumento e riso ad alto rendimento di origine giapponese e di granturco ibrido statunitense. La diffusione di tali sementi altamente produttive, combinata con la triplicazione delle aree irrigate e una crescita di 11 volte nell'utilizzo mondiale di fertilizzanti, ha moltiplicato per tre i raccolti. Ma l'uso intensivo dell'irrigazione e di fertilizzanti ha prosciugato l'humus e i nutrienti del terreno di gran parte dei suoli coltivati nel mondo.⁴

Ora le prospettive stanno cambiando. Gli agricoltori si trovano ad affrontare una minore disponibilità di acqua, una diminuita risposta ai fertilizzanti, temperature in aumento, perdita di terreni a favore di usi non agricoli, costi crescenti dei carburanti e mancanza di nuove tecnologie per migliorare i raccolti. Contemporaneamente, si assiste alla rapida crescita di domanda di prodotti agricoli, conseguenza di fattori come l'aumento annuo di popolazione mondiale di circa 70 milioni di persone, la richiesta di 5 miliardi di persone di un maggiore consumo di proteine nobili, il passaggio di milioni di automobilisti a carburanti di origine vegetale per supplire alla ridotta disponibilità di benzina e gasolio.⁵

Tutto ciò aiuta a spiegare perché negli ultimi sette-otto anni la produzione mondiale di cereali sia stata inferiore alla domanda e le scorte attuali siano al livello più basso dal 1974. Produttori e agronomi si trovano oggi ad affrontare una sfida impegnativa.⁶

9.1 RIPENSARE LA PRODUTTIVITA' DEI SUOLI

La riduzione della produttività dei suoli è un fenomeno che si è verificato in tutto il mondo. Tra il 1950 e il 1990 la produzione di cereali per ettaro è cresciuta del 2,1% annuo, assicurando una rapida crescita dei raccolti. Ma dal 1990 al 2007 è salita solo dell'1,2% all'anno, in conseguenza della sempre più debole reazione dei terreni a ulteriori applicazioni di fertilizzanti e della limitata disponibilità di acqua a uso irriguo.⁷

Tutto ciò porta alla necessità di concepire nuove metodiche per aumentare la produttività dei suoli. Una possibilità è data dal passaggio alle colture che sopportano meglio la siccità e il freddo. Gli agricoltori americani hanno selezionato varietà di mais resistenti alla siccità, permettendo il trasferimento

delle coltivazioni di questo cereale verso ovest in territori come il Kansas, il Nebraska e il Sud Dakota. Il Kansas, lo stato statunitense leader nella produzione di frumento, ha usato una combinazione di varietà resistenti alla siccità e di tecniche irrigue al fine di espandere la produzione di mais, e oggi questo stato produce più mais che frumento. La produzione di mais si sta espandendo anche in stati più settentrionali, come il Nord Dakota e il Minnesota.⁸

Un altro sistema per aumentare la produttività dei suoli, là dove l'umidità della terra lo permette, è aumentare le aree che producono più di un raccolto l'anno. Infatti, il triplicarsi delle messi a partire dal 1950 è in buona parte dovuto agli impressionanti progressi dell'agricoltura a raccolti multipli in Asia: frumento e mais nella Cina settentrionale, frumento e riso nell'India del nord, e doppi o tripli raccolti di riso nella Cina del sud, nell'India meridionale e nei paesi del sud-est asiatico.⁹

Il diffondersi dei doppi raccolti di frumento e mais invernali nelle pianure cinesi del nord ha portato la produzione di cereali cinesi al livello di quella degli Stati Uniti. In Cina le coltivazioni di frumento invernale producono 4 tonnellate per ettaro. Il mais arriva alle 5 tonnellate. I due raccolti insieme, coltivati a rotazione, producono 9 tonnellate annue per ettaro. Il doppio raccolto di riso consente di ottenere 8 tonnellate a ettaro.¹⁰

Quarant'anni fa, l'India settentrionale produceva solo frumento, ma l'avvento del frumento e del riso a maturazione precoce hanno consentito di raccogliere il primo in tempo per piantare il secondo. Questa combinazione di grano e riso è ora usata estensivamente nelle zone del Punjab, dell'Haryana e in parte dell'Uttar Pradesh. Le 3 tonnellate annue di frumento e le 2 di riso garantiscono un raccolto di 5 tonnellate, un grande aiuto all'alimentazione del miliardo e 200 milioni di indiani.¹¹

Nell'America del Nord e nell'Europa occidentale, dove in passato si limitavano le aree coltivate per limitare il surplus, esistono possibilità non ancora sfruttate di ottenere doppi raccolti. Negli Stati Uniti, la revoca delle restrizioni all'agricoltura del 1996 ha aperto nuove opportunità ai raccolti multipli. La combinazione più comune negli Stati Uniti è quella tra frumento invernale e soia estiva: dato che la soia fissa l'azoto nel terreno, questa combinazione riduce anche la necessità di fertilizzanti per il frumento.¹²

Negli Usa, uno sforzo combinato per lo sviluppo di coltivazioni a maturazione precoce e di raccolti multipli potrebbe fornire un sostanziale incremento alla produttività complessiva. Se gli agricoltori cinesi possono ottenere doppi raccolti di frumento e mais, anche gli agricoltori americani, a latitudini simili e con analoghe zone climatiche, potrebbero fare lo stesso se le politiche agricole fossero reindirizzate in questa direzione. Anche l'Europa occidentale, con i suoi inverni miti e il frumento invernale ad alto rendimento, potrebbe ottenere raccolti doppi aggiungendo un cereale di tipo estivo, come il mais, o un raccolto di semi oleosi invernali. Il Brasile e l'Argentina godono di una lunga stagione senza gelate idonea ai doppi raccolti, soprattutto di frumento o mais alternati alla soia.¹³

In molti paesi, tra cui Stati Uniti, gran parte dell'Europa occidentale e Giappone, i fertilizzanti hanno raggiunto un livello di utilizzo tale che qualunque aumento non potrebbe consentire un miglioramento dei raccolti. In gran parte dell'Africa, però, un maggior impiego di fertilizzanti offrirebbe ampio margine per aumentare la produttività. Sfortunatamente, nell'Africa subsahariana non esistono le infrastrutture necessarie a trasportare i fertilizzanti a costi accessibili ai villaggi che ne hanno bisogno. Quindi, a causa dell'impoverimento dei suoli, la resa dei raccolti in gran parte dell'Africa subsahariana è stagnante.¹⁴

Un'incoraggiante risposta a questa situazione africana è la simultanea coltivazione di cereali e leguminose arboree. All'inizio gli alberelli delle leguminose crescono lentamente, permettendo al grano di fruttare e venire raccolto; poi si sviluppano più velocemente fino a raggiungere diversi metri in altezza. Le loro foglie, una volta cadute, forniscono azoto e materia organica, entrambi estremamente necessari al suolo africano. Il legno viene quindi tagliato e usato come carburante. Questa semplice soluzione, sviluppata dagli scienziati dell'International Centre for Research in Agroforestry di Nairobi, ha reso gli agricoltori in grado di raddoppiare la produzione nel giro di pochi anni grazie alla fertilità acquisita dal suolo.¹⁵

Un altro aspetto spesso trascurato è l'effetto della proprietà terriera sulla produttività. In Cina, la questione è stata affrontata nel marzo 2007 quando L'Assemblea nazionale del popolo ha approvato una legge per difendere la proprietà privata. I coltivatori che avevano in precedenza occupato le loro terre con affitti trentennali hanno così ottenuto un'ulteriore protezione dalle confische da parte di amministratori locali che, spesso per edificare, avevano requisito terre a quasi 40 milioni di contadini. Assicurare la proprietà delle terre incoraggia i contadini a investire e a migliorare i propri appezzamenti. Un sondaggio del Rural Development Institute in Cina ha rivelato che i coltivatori ufficialmente proprietari delle terre sono due volte più propensi a fare investimenti a lungo termine, come la messa in opera di serre, frutteti o bacini per l'allevamento ittico.¹⁶

Malgrado i miglioramenti locali, il generale calo nella produzione di cibo è ineluttabile e ci costringerà a pensare seriamente a stabilizzare la popolazione, a scendere di livello nella catena alimentare riducendo l'apporto proteico e a usare i raccolti esistenti in modo più produttivo. Per raggiungere un equilibrio accettabile tra risorse alimentari e popolazione è necessario stabilizzare i livelli demografici nel più breve tempo possibile, riducendo l'insalubre consumo eccessivo di prodotti animali nei paesi ricchi e la conversione di prodotti agroalimentari in biocombustibili per autotrazione.

9.2 AUMENTARE LA PRODUTTIVITA' IDRICA

Per evitare che la carenza idrica limiti la crescita della produzione agricola, il mondo ha bisogno di uno sforzo per aumentare la disponibilità di acqua, analogo a quello che ha triplicato la produttività delle terre nella seconda metà del XX secolo. La produttività agricola è solitamente misurata in tonnellate per ettaro o bushel per acro. Un indicatore comparabile per l'irrigazione sono i

chilogrammi di cereali prodotti per tonnellata d'acqua. Globalmente, la media è oggi di un chilo di cereali per tonnellata d'acqua.¹⁷

Dal momento che sono quindi necessarie 1.000 tonnellate d'acqua per produrre una tonnellata di cereali, non stupisce che il 70% dell'acqua dolce nel mondo sia utilizzata a fini irrigui. Di conseguenza, aumentarne l'efficienza è un fattore decisivo per l'incremento della produttività idrica. Utilizzare tecnologie d'irrigazione più efficienti e la conversione a colture che richiedono meno acqua permette l'espansione delle aree irrigate anche con una disponibilità d'acqua limitata. Eliminare i sussidi pubblici per l'acqua e l'energia, che incoraggiano gli sprechi, porta il prezzo dell'acqua al livello dei prezzi di mercato. I prezzi alti impongono agli utenti a un suo utilizzo più razionale. A livello istituzionale, le associazioni agricole locali che hanno coinvolto gli utenti nella gestione idrica hanno incrementato la produttività idrica in molti paesi.¹⁸

I dati riguardanti l'efficienza di irrigazione di progetti relativi alle acque di superficie, ovvero di dighe che forniscono acqua agli agricoltori per mezzo di una rete di canali, dimostrano che il suo utilizzo a scopo irriguo non raggiunge mai una resa del 100%, semplicemente perché una parte di essa si disperde evaporando, un'altra scorre via e una parte filtra nel terreno. Due esperte di gestione idrica, Sandra Postel e Amy Vickers, hanno calcolato che "l'efficienza irrigua delle acque di superficie si pone tra il 25 e il 40% in India, Messico, Pakistan, Filippine e Thailandia; tra il 40 e il 45% in Malesia e Marocco; e tra il 50 e il 60% in Israele, Giappone e Taiwan". Queste percentuali non sono condizionate soltanto dal tipo e dalle condizioni dei sistemi di irrigazione, ma anche dal tipo di suolo, dalla temperatura e dall'umidità. Nelle regioni calde e aride l'evaporazione delle acque da irrigazione è molto più alta di quanto non lo sia nelle regioni fredde e umide.¹⁹

In un meeting del maggio 2004, il ministro delle Risorse idriche cinesi Wang Shucheng ha illustrato nei dettagli il piano di incremento dell'efficienza irrigua cinese, dal 43% del 2000 al 51% nel 2010 e al 55% nel 2030. I passaggi elencati prevedono l'aumento del prezzo dell'acqua, incentivi per l'adozione di tecnologie più efficienti e lo sviluppo di istituzioni locali in grado di gestire il processo di trasformazione. Raggiungere questi obiettivi, secondo il ministro, garantirà la futura sicurezza alimentare dei cinesi.²⁰

Incrementare l'efficienza dell'irrigazione normalmente significa passare dal sistema a inondazione, o a solco, all'irrigazione per aspersione, che imita la pioggia, oppure a gocciolamento, il sistema più efficiente in assoluto. Il passaggio dall'inondazione a solco ai sistemi di annaffiatura a bassa pressione, comporta una riduzione stimata del consumo idrico del 30%; in caso di adozione del sistema a gocciolamento il risparmio è del 50%.²¹

Il sistema a gocciolamento incrementa i raccolti perché fornisce costantemente acqua e azzerà quasi del tutto l'evaporazione. Diminuisce il consumo d'acqua, ma nello stesso tempo richiede molta manodopera; è pertanto adatto ai paesi con abbondante disponibilità di lavoro e carenza idrica.²²

Alcuni paesi di ridotta estensione come Cipro, Israele e la Giordania fanno uso del sistema a gocciolamento in modo massiccio. Fra i tre più grandi produttori

agricoli, questa tecnologia ad alta efficienza è adottata sull'1-3% delle terre irrigate in India e Cina mentre negli Stati Uniti sul 4%.²³

Negli ultimi anni i sistemi a gocciolamento di piccole dimensioni, in pratica un secchio con un tubo flessibile di plastica per distribuire l'acqua, sono diventati comuni per l'irrigazione di piccoli orti con circa un centinaio di piante (una superficie approssimativa di 25 metri quadrati). Alcuni sistemi leggermente più grandi irrigano 125 metri quadrati. In entrambi i casi i contenitori sono leggermente rialzati, in modo che l'acqua possa essere distribuita sfruttando la gravità. Sono in via di diffusione anche sistemi di grosse dimensioni che si avvalgono di tubature in plastica facilmente riposizionabili. L'investimento per l'adozione di questa metodica si ripaga in un anno attraverso la riduzione dei consumi d'acqua e il simultaneo incremento dei raccolti che determinano un'impennata negli introiti dei piccoli proprietari.²⁴

Sandra Postel sostiene che la combinazione di queste tecnologie a gocciolamento potrebbe rendere possibile l'efficace irrigazione di 10 milioni di ettari delle colture indiane, pari a quasi un decimo del totale. Identiche potenzialità si hanno in Cina, che sta attualmente ampliando le aree irrigate con sistemi a gocciolamento per risparmiare acqua.²⁵

Nel Punjab, dove vengono effettuati doppi raccolti di grano e riso, i rapidi sbalzi nei livelli delle falde idriche hanno indotto la commissione agricola statale a raccomandare nel 2007 il rinvio della semina del riso da maggio a fine giugno, o ai primi di luglio. Ciò dovrebbe ridurre il consumo idrico per l'irrigazione di circa un terzo, poiché la semina dovrebbe coincidere con l'arrivo del monzone. Questa riduzione nell'utilizzo di acqua sotterranea contribuirebbe alla stabilizzazione delle falde, che in alcune zone dello stato sono scese da 5 metri sotto la superficie a 30 metri di profondità.²⁶

Le misure governative, in particolare il trasferimento della responsabilità della gestione dei sistemi di irrigazione dalle agenzie governative alle associazioni locali degli utenti delle risorse idriche, possono incentivare un utilizzo più efficiente dell'acqua. In molti paesi gli agricoltori si stanno organizzando localmente al fine di assumersi questa responsabilità e, poiché hanno un interesse economico nella buona gestione idrica, tendono a svolgere un lavoro migliore di quanto possano fare lontane istituzioni governative.²⁷

Il Messico è all'avanguardia nello sviluppo di associazioni di utenti di servizi idrici. Nel 2002 le associazioni di agricoltori gestivano più dell'80% delle terre irrigate dal governo messicano. Un vantaggio per lo stato, dato da questo cambiamento, è la riduzione dei costi di manutenzione dei sistemi di irrigazione, che vengono sostenuti localmente. Ciò significa che le associazioni spesso devono aumentare la spesa per sostenere l'irrigazione, ma gli incrementi nel raccolto derivanti dalla gestione diretta delle forniture idriche sono superiori al maggior esborso sostenuto.²⁸

In Tunisia, dove le associazioni di utenti gestiscono l'acqua per l'irrigazione e quella per gli usi residenziali, il loro numero è aumentato da 340 nel 1987 a 2.575 nel 1999, coprendo gran parte del paese. In molte altre nazioni le risorse idriche sono ora amministrare in modo simile. Sebbene i primi gruppi furono costituiti per gestire i grossi sistemi di irrigazione sviluppati dal settore

pubblico, recentemente se ne sono formati alcuni per la gestione dell'irrigazione legata alle falde freatiche locali. Il loro obiettivo è stabilizzarne il livello per scongiurare il prosciugamento degli acquiferi e le conseguenze economiche che ciò implicherebbe per la comunità.²⁹

Una scarsa efficienza idrica è spesso conseguenza di tariffe troppo convenienti. In molti paesi i sussidi governativi portano i costi a livelli irrazionalmente bassi, creando la percezione di un'abbondanza di risorse idriche che invece scarseggiano. A mano a mano che l'acqua scarseggia, è necessario che le tariffe si adeguino. I governi provinciali della Cina settentrionale le stanno aumentando gradualmente, al fine di scoraggiare gli sprechi. I costi alti ricadono su tutti gli utenti, incoraggiando investimenti in tecnologie di irrigazione, processi industriali e gestioni domestiche più efficienti.³⁰

Ciò di cui ora c'è bisogno è una nuova mentalità, un nuovo modo di pensare al consumo dell'acqua. Per esempio spostarsi, laddove possibile, verso colture che richiedono minori risorse idriche, comporta una migliorata produttività dell'acqua. La coltivazione del riso nella zona di Pechino è in corso di abbandono a causa del dispendio idrico che richiede. Per lo stesso motivo l'Egitto ha ridotto la coltura del riso a favore di quella del grano.³¹

Qualunque misura incrementi i raccolti su terreni irrigati tende ad aumentare la produttività dell'acqua. Analogo aumento si ha quando si riesce a convertire in modo più efficiente i cereali in proteine animali. Modificare la catena alimentare dei popoli che consumano, pregiudicando la propria salute, quantità eccessive di prodotti di origine animale, contribuisce a ridurre i consumi di acqua. Negli Stati Uniti, dove l'utilizzo pro capite annuale di cereali per alimentazione e allevamento è in media di 800 chilogrammi, una modesta riduzione dei consumi di carne, latte e uova potrebbe far scendere di 100 chilogrammi il consumo individuale. Moltiplicando questa riduzione per 300 milioni di americani si otterrebbe un taglio dei consumi di cereali di 30 milioni di tonnellate e un taglio di 30 miliardi di tonnellate dei consumi d'acqua per irrigazione.³²

La riduzione del consumo idrico a livelli sostenibili, rispetto alle risorse delle falde acquifere e dei fiumi, può essere attuata mediante molteplici misure riguardanti non solo l'agricoltura, ma tutta l'economia. I passi più ovvi, oltre a sistemi di irrigazione più efficienti e a coltivazioni più razionali, comprendono l'adozione di processi industriali che ottimizzano i consumi idrici e utilizzi domestici più sensati. Il riciclaggio delle acque urbane rappresenta un sistema ragionevole che può essere preso in considerazione nei paesi che si trovano ad affrontare criticità idriche.

9.3 PRODURRE PROTEINE IN MANIERA PIU' EFFICIENTE

Un altro modo per aumentare la produttività, sia della terra che quella dell'acqua, consiste nell'ottenere proteine animali in modo più efficiente. Se circa il 37% (più o meno 740 milioni di tonnellate) del raccolto mondiale di cereali è destinato all'allevamento per la produzione di proteine animali, anche un piccolo incremento di efficienza può consentire un risparmio di grosse quantità di cereali.³³

Il consumo mondiale di carne è aumentato da 44 milioni di tonnellate nel 1950 a 240 milioni di tonnellate nel 2005, con un raddoppio del consumo individuale, passato da 17 a 39 chilogrammi. Anche i consumi di uova e latte sono cresciuti. In ogni società nella quale si è registrato un aumento di reddito, si è avuta una crescita del consumo di carne, forse riflettendo un gusto che si è evoluto nel corso di 4 milioni di anni di storia di caccia e di raccolta.³⁴

Poiché sia la pesca oceanica sia l'allevamento di bovini hanno raggiunto un livello di stallo, si è verificato un passaggio alla produzione di proteine animali basata sui cereali al fine di incrementare la resa. E poiché la richiesta di carne è cresciuta, i consumatori stanno passando dalla carne bovina e suina al pollame e al pesce, carni che provengono da animali nei quali i cereali vengono convertiti in modo più efficiente. Una maggiore attenzione alle problematiche della salute da parte dei consumatori dei paesi industrializzati sta rafforzando questo cambiamento. L'efficienza con la quale i vari animali convertono i cereali in proteine varia notevolmente. Un bovino di allevamento necessita di circa 7 chilogrammi di cereali per ottenere un chilogrammo di aumento di peso. Per i suini la cifra è di poco superiore a 3 chilogrammi di cereali per un chilogrammo, per il pollame è di poco superiore a 2 chilogrammi e per le specie erbivore di pesci di allevamento (come carpe, pesce gatto e tilapia) è inferiore a 2 chilogrammi. Come i cambiamenti del mercato spingono all'incremento delle produzioni che richiedono minor dispendio di cereali, si accresce anche la produttività della terra e dell'acqua.³⁵

La produzione globale di carne bovina, gran parte della quale proviene dai pascoli, è cresciuta di meno dell'1% annuo dal 1990 al 2006. L'incremento del numero di allevamenti bovini è stato minimo. La produzione di carne bovina è aumentata annualmente del 2,6% e quella di carni bianche di quasi del 5%. La rapida crescita della produzione di pollame, passata da 41 milioni di tonnellate nel 1990 a 83 milioni di tonnellate nel 2006, ha messo in ombra la produzione bovina nel 1995, facendola arretrare in seconda posizione dietro la carne suina. La produzione suina mondiale, metà della quale proviene dalla Cina, ha sorpassato quella bovina nel 1979 e ha da allora continuato a incrementare il proprio vantaggio.³⁶

Gli allevamenti di pesce, che sono in rapida espansione ed estremamente efficienti nel convertire i cereali in proteine animali potrebbero anch'essi superare la produzione bovina entro il prossimo decennio. Infatti l'acquacoltura è stata la fonte di proteine animali sviluppatasi più rapidamente dal 1990, soprattutto perché i pesci erbivori convertono con molta efficienza il mangime in proteine. La produzione da acquacoltura è aumentata da 14 milioni di tonnellate nel 1990 a 48 milioni di tonnellate nel 2005, con una crescita di più del 9% annuo.³⁷

L'attenzione del pubblico si è focalizzata su quegli impianti di acquacoltura che sono inefficienti o distruttivi dal punto di vista ambientale, come nel caso degli allevamenti di salmone, una specie carnivora, e dei gamberetti. Questi stabilimenti producono 4,7 milioni di tonnellate, meno del 10% del pesce allevato globalmente, ma sono in espansione. Gli allevamenti di salmone sono inefficienti perché vengono alimentati con mangime di origine ittica, che in genere proviene dagli scarti della lavorazione del pesce, o con pesci di scarso

valore pescati appositamente. Gli allevamenti di gamberetti spesso comportano la distruzione delle foreste di mangrovie costiere per la creazione di aree dedicate.³⁸

A livello mondiale, nell'acquacoltura prevalgono le specie erbivore, soprattutto le carpe in Cina e in India, ma anche il pesce gatto negli Stati Uniti e pesci d'acqua dolce in diversi paesi; a queste specie vanno inoltre aggiunti i crostacei. Queste produzioni rappresentano le più efficienti potenzialità di sviluppo per la sintesi efficiente di proteine animali. La Cina è il leader mondiale in questo campo con la produzione di due terzi della fornitura globale di pesci di allevamento. Il settore dell'acquacoltura in Cina è dominato dai pesci d'acqua dolce (soprattutto carpe), che vengono allevati in vasche d'acqua dolce, laghi, riserve e risaie, e dai crostacei (in gran parte ostriche, cozze e vongole), che vengono coltivati soprattutto nelle regioni costiere.³⁹

Con il tempo la Cina ha sviluppato anche policulture ittiche: queste si affidano a quattro tipi di carpa che si alimentano a livelli diversi della catena alimentare, emulando così un ecosistema acquatico naturale. La carpa argentata e quella a testa grossa si nutrono di microrganismi sospesi nell'ambiente acquatico, rispettivamente di fitoplancton e zooplancton. La carpa erbivora si nutre soprattutto di alghe e piante sommerse, mentre la carpa comune di sostanze finali, ovvero di detriti. Queste quattro specie costituiscono quindi un piccolo ecosistema, ognuna collocandosi in una particolare nicchia. Questo sistema multispecie, che converte il cibo in proteine di alta qualità con notevole efficienza, ha permesso alla Cina di produrre circa 14 milioni di tonnellate di carpe nel 2005.⁴⁰

Sebbene la produzione di pollame sia cresciuta rapidamente in Cina e in altri paesi in via di sviluppo, è stata messa in ombra dal fenomenale sviluppo dell'acquacoltura: nel caso cinese è pari a 30 milioni di tonnellate, quindi doppia rispetto a quella del pollame, rendendola il primo paese, fra i maggiori produttori, in cui l'allevamento di pesci ha surclassato la pollicoltura.⁴¹

L'acquacoltura in Cina è spesso integrata con l'agricoltura, dando così la possibilità ai coltivatori di utilizzare i detriti agricoli, quali il letame prodotto dai maiali e delle oche, per fertilizzare le vasche e favorendo così la crescita del plancton, alimento base dei pesci. La policoltura dei pesci, che comunemente incrementa la produttività dei vivai rispetto alle monoculture di almeno il 50%, è largamente praticata in Cina e in India.⁴²

Poiché gli introiti sono in aumento nella popolosa Asia, altri paesi stanno seguendo la direzione imboccata dall'acquacoltura cinese. Tra essi annoveriamo Thailandia e Vietnam. Quest'ultimo paese, ad esempio, nel 2001, mise a punto un piano per sviluppare l'acquacoltura su 700.000 ettari di terra nel delta del Mekong. Oggi vi vengono prodotte più di un milione di tonnellate di pesce e gamberetti.⁴³

Negli Stati Uniti il pesce gatto, che richiede meno di 2 chilogrammi di mangime per ottenere un chilogrammo di carne, è il principale prodotto di acquacoltura. La produzione annuale di pesce gatto statunitense, che ammonta a 272.000 tonnellate (circa 907 grammi a persona), è concentrata nel sud. Il Mississippi,

con il 60% abbondante della produzione statunitense, è la capitale mondiale del pesce gatto.⁴⁴

Quando pensiamo alla soia nella nostra dieta giornaliera, tipicamente ci si immagina il tofu, gli hamburger vegetali o altri sostituti della carne. Ma la maggior parte dei raccolti mondiali di soia a crescita rapida viene consumata indirettamente attraverso la carne di manzo e di maiale, il pollame, il latte, le uova e il pesce di allevamento di cui ci nutriamo. Anche se in modo non visibile nella nostra dieta, l'inserimento della soia nei pasti ha rivoluzionato l'industria alimentare mondiale, aumentando notevolmente l'efficienza con la quale i cereali vengono convertiti in proteine animali.⁴⁵

Nel 2007 gli agricoltori hanno prodotto a livello mondiale 222 milioni di tonnellate di semi di soia, una tonnellata ogni 9 di cereali. Di questi 222 milioni, circa 20 sono stati consumati direttamente in forma di tofu

o di sostituti della carne. I restanti 202 milioni, dopo averne salvato una piccola frazione per la semina, sono stati macinati per estrarre 37 milioni di tonnellate di olio di soia.⁴⁶

La parte che rimane, un quantitativo pari a 160 milioni di tonnellate su scala mondiale, è la farina di soia, un alimento di alto valore proteico utilizzato come mangime per mucche, maiali, polli e pesci. La combinazione di farina di soia e farina di cereali, con una proporzione di circa una parte di soia su quattro di cereali, aumenta considerevolmente l'efficienza della trasformazione di questi ultimi in proteine animali, a volte quasi raddoppiandola.⁴⁷

I tre più grossi produttori mondiali, la Cina, gli Stati Uniti e il Brasile, attualmente utilizzano la farina di soia come additivo proteico delle razioni di mangime.⁴⁸

L'utilizzo della farina di soia per l'alimentazione del bestiame, del pollame e del pesce sostituisce quindi una parte dei cereali nell'alimentazione animale e nel contempo aumenta l'efficienza con cui gli stessi vengono convertiti in prodotti animali. Questo meccanismo contribuisce a spiegare perché le quote mondiali dei raccolti cerealicoli destinate a mangime non siano aumentate negli ultimi 20 anni, nonostante si sia impennata la produzione di carne, latte, uova e pesce d'allevamento. Spiega anche perché la produzione mondiale di soia sia cresciuta di circa 14 volte dal 1950.⁴⁹

Le pressioni crescenti sulle risorse terrestri e marine hanno condotto all'evoluzione di alcuni nuovi e promettenti sistemi di sintesi di proteine animali che si avvalgono di foraggio grezzo piuttosto che di cereali. Un esempio ce lo fornisce la produzione di latte in India, che dal 1970 si è quadruplicata, da 21 milioni di tonnellate a 96. Nel 1997 l'India ha sorpassato gli Stati Uniti, diventando il maggior produttore mondiale di latte e altri prodotti caseari.⁵⁰

La scintilla di questa crescita esplosiva è scoccata nel 1965, quando un intraprendente giovane indiano, il dottor Verghese Kurien, organizzò il National Dairy Development Board (Comitato nazionale per lo sviluppo caseario), un'organizzazione di supporto per le cooperative casearie.

Il loro principale obiettivo era la vendita del latte proveniente da minuscole mandrie che erano composte in media da due o tre mucche, fungendo da

ponte tra il mercato in crescita dei prodotti caseari, e i milioni di famiglie dei villaggi che disponevano solo di piccoli surplus da vendere.⁵¹

La creazione del mercato del latte ne ha spronato la crescita fino a quadruplicarne la disponibilità. In un paese nel quale la carenza di proteine arretra drammaticamente la crescita infantile, incrementare la fornitura del latte da meno di una tazza al giorno a persona di 30 anni fa all'attuale tazza quotidiana, rappresenta un grosso avanzamento.⁵²

Ciò che è straordinario è che l'India ha costruito la più grande industria casearia del mondo quasi interamente sul foraggio grezzo: paglia di grano, paglia di riso, steli di cereali, erba raccolta sui cigli delle strade. Nonostante ciò, il valore del latte prodotto ogni anno supera attualmente quello del raccolto del riso.⁵³

Un secondo modello di produzione di proteine, anch'esso basato sui ruminanti alimentati a foraggio grezzo, si è sviluppato in quattro province della Cina orientale, Hebei, Shandong, Henan e Anhui, nelle quali è abituale un doppio raccolto invernale di frumento e mais. Anche se la paglia residua del frumento e gli steli del mais sono spesso usati come combustibile per cucinare, gli abitanti dei villaggi stanno cercando di ricorrere ad altre fonti di energia al fine di utilizzare paglia e steli per nutrire le mucche. Aggiungendo al foraggio grezzo piccole quantità di azoto sotto forma di urea, si permette alla microflora del complesso sistema digestivo delle mucche, formato da quattro stomaci, di trasformare in modo più efficace il foraggio grezzo in proteine animali.⁵⁴

In queste quattro province cinesi, soprannominate dai funzionari governativi la "Cintura della carne", si utilizzano i residui dei raccolti e si produce molta più carne rispetto al quantitativo delle province del nord-ovest che sono ricche di pascoli. L'impiego dei residui agricoli per produrre latte in India e carne in Cina permette ai contadini di ottenere un doppio raccolto da una sola mietitura, innalzando così la produttività della terra e dell'acqua.⁵⁵

Sebbene questi nuovi modelli di produzione proteica si siano sviluppati in India e Cina, entrambe molto densamente popolate, potrebbero essere comunque adottati anche in altri paesi dove la pressione demografica è in aumento al pari della richiesta di carne e latte, e gli agricoltori sono alla ricerca di nuovi modi di convertire i prodotti vegetali in proteine animali. Il mondo ha disperatamente bisogno di nuove tecniche, come quelle appena descritte, per la produzione di proteine. I consumi di carne stanno crescendo del doppio rispetto alla crescita della popolazione, quelli di uova quasi del triplo, e la domanda di pesce, sia di origine naturale sia di allevamento, sta anch'essa oltrepassando il tasso di incremento demografico.⁵⁶

Mentre il mondo ha avuto a disposizione parecchi anni di esperienza nell'alimentare 70 milioni di persone in più ogni anno, non è in grado di affrontare i circa 5 miliardi di persone che lottano per consumare più proteine. Per farsi un'idea di ciò che significa, considerate quello che è successo in Cina, dove una crescita economica record ha in effetti accelerato la storia, dimostrando come la dieta cambia quando i redditi crescono rapidamente. Nel 1978 il consumo di carne in Cina consisteva in gran parte di piccole quantità di maiale. Da allora, il consumo di carne, maiale, manzo, pollame e montone è aumentato

notevolmente, spingendo i consumi totali di carne della Cina a livelli di gran lunga superiori agli Stati Uniti.⁵⁷

Mentre la diversificazione della dieta ha migliorato in modo straordinario il regime alimentare dei cinesi, in gran parte dei paesi in via di sviluppo permane il problema della malnutrizione. Per esempio, metà delle donne dei paesi a basso reddito soffre di anemia, la più comune carenza alimentare del mondo. Le diete ricche di amidi e con scarso apporto di alimenti ricchi di ferro, come le verdure a foglia verde, i crostacei, le nocciole e la carne rossa si caratterizzano per un carente apporto di ferro, che a sua volta è responsabile di nascituri sottopeso, alta mortalità infantile e materna.⁵⁸

Lascia uno spiraglio di speranza che uno studio decennale condotto in Canada da Micronutrient Initiative abbia reso possibile ed efficace l'integrazione combinata di iodio e ferro al sale. Proprio come l'aggiunta di iodio ha debellato le malattie causate dalla sua carenza, anche l'aggiunta di ferro ha conseguenze sulla risoluzione delle anemie. Il sale arricchito con questa metodica è stato introdotto inizialmente in India, Kenya e Nigeria. La prospettiva di poter eliminare le carenze di ferro a un costo annuale di 20 centesimi a persona è una delle nuove possibilità che abbiamo per migliorare la condizione umana in questo nuovo secolo.⁵⁹

9.4 SCENDERE NELLA CATENA ALIMENTARE

A una delle domande che più frequentemente mi viene posta: "Quante persone può reggere la Terra?", io rispondo con un'altra domanda: "Con quali livelli di consumo alimentare?". Utilizzando cifre approssimative, nel caso degli Stati Uniti con un consumo pro capite annuo di 800 chilogrammi di cereali per alimentazione e mangimi e se si assumono 2 miliardi di tonnellate all'anno di raccolto mondiale di cereali, questo è sufficiente per 2,5 miliardi di persone; se si prende il livello dei consumi italiani di circa 400 chilogrammi, lo stesso raccolto potrebbe bastare per 5 miliardi di persone; se infine come gli indiani tutti consumassero appena 200 chilogrammi di cereali, si potrebbero sfamare 10 miliardi di persone.⁶⁰

Quando in una società il reddito cresce, aumentano di conseguenza l'apporto calorico e il consumo di proteine animali come il manzo, il maiale, il pollame, il latte, le uova e il pesce. Il mix degli alimenti di origine animale varia a seconda dei fattori geografici e culturali, ma un aumento del consumo verso questi prodotti, in corrispondenza di un incremento nel potere di acquisto, sembra essere una tendenza generalizzata. Quando cresce il consumo di prodotti di origine animale, si incrementa anche il consumo individuale di cereali. Dei quasi 800 chilogrammi consumati pro capite ogni anno negli Stati Uniti, circa 100 sono ingeriti direttamente sotto forma di cereali per la colazione, pane e pasta, mentre la parte restante viene indirettamente utilizzata sotto forma di prodotti di origine animale. Al contrario in India, dove la popolazione consuma un po' meno di 200 chilogrammi di cereali all'anno, grosso modo mezzo chilogrammo al giorno, quasi tutti vengono impiegati direttamente per soddisfare le necessità energetiche di base dell'alimentazione; una minima quantità viene destinata alla trasformazione dei prodotti di origine animale.⁶¹

Dei tre paesi appena citati, l'aspettativa di vita più alta è in Italia, nonostante le spese mediche pro capite negli Stati Uniti siano molto maggiori. Le popolazioni che vivono con un livello di apporto proteico molto basso o molto alto non vivono a lungo quanto chi si colloca in una posizione intermedia. Coloro che seguono una dieta di tipo mediterraneo che includa carne, formaggio e pesce in quantità moderate, godono di una salute migliore e vivono più a lungo. Le popolazioni con alti livelli di apporto proteico, come gli americani o i canadesi, possono migliorare la loro salute solo se riducono tale apporto. Nei paesi a basso reddito come l'India, dove un alimento a base amidacea come il riso fornisce il 60% o più dell'apporto calorico totale, consumare cibi più ricchi di proteine può migliorare la salute e innalzare l'aspettativa di vita.⁶²

Nel coltivare la terra è ovvio considerare quanto l'influenza del clima incida sulle forniture alimentari, mentre non teniamo in conto che è anche ciò che mangiamo che può avere effetti sul clima. Se è discretamente noto il legame tra il cambiamento climatico e l'efficienza delle automobili che si acquistano, non si ha una chiara visione degli effetti climatici che derivano dalle scelte alimentari. Gidon Eshel e Pamela A. Martin dell'Università di Chicago hanno affrontato questo argomento iniziando a osservare che si hanno relazioni equivalenti tra l'energia usata nella dieta americana tipica e quella impiegata per garantire la mobilità individuale. Infatti, relativamente alle emissioni di gas serra, il rapporto tra le differenti scelte di mobilità e le opzioni dietetiche è in entrambi i casi di circa 4 a 1. Per quanto riguarda le autovetture, la Toyota Prius, un'automobile ibrida a benzina, consuma a malapena un quarto del carburante di un Suv Chevrolet Suburban. Allo stesso modo, una dieta a base di vegetali richiede circa un quarto dell'energia rispetto a una dieta ricca di carni rosse. Passare in questo caso a una dieta basata sui vegetali, riduce in proporzione le emissioni di gas serra tanto quanto il passaggio da un SUV a una Prius.⁶³

Produrre proteine animali con minore impiego di risorse, come nel caso dell'introduzione della soia nei mangimi per rendere più efficiente la trasformazione dei cereali in proteine, spostare i consumi in basso nella catena alimentare: tutto ciò può contribuire a ridurre la richiesta di terreni, acqua e fertilizzanti permettendo la riduzione delle emissioni di anidride carbonica e quindi aiutando a stabilizzare il clima.

9.5 AGIRE SU PIU' FRONTI

Mentre sto scrivendo, all'inizio di ottobre del 2007, le prospettive alimentari non sembrano particolarmente promettenti. I prezzi dei cereali negli ultimi giorni hanno raggiunto i massimi storici. Per la prima volta nella storia il frumento è oltre i 9 dollari al bushel (27,216 chilogrammi, *ndr*), raddoppiando la sua quotazione rispetto all'anno precedente. I flussi degli aiuti alimentari internazionali si stanno drasticamente riducendo poiché i prezzi in aumento del grano si scontrano con i limiti stabiliti nei budget.⁶⁴

Se si prosegue a gestire l'economia nel solito modo, secondo il cosiddetto "business as usual", il numero di persone ridotte alla fame aumenterà vertiginosamente. Coloro che sono posti nei gradini più bassi della scala

economica globale stanno perdendo i loro scarsi appigli e la loro situazione peggiora sempre più. Il cibo a prezzi accessibili potrebbe diventare un lontano ricordo. La responsabilità della sicurezza alimentare negli Stati Uniti è sempre stata dipendente dal ministro dell'Agricoltura. Durante la seconda metà del secolo scorso, rifornire di adeguate quantità di cereali il mercato mondiale in anni di esubero produttivo è stato relativamente semplice. Ogni volta che il raccolto mondiale di cereali si riduceva e i prezzi iniziavano a crescere, il Department of Agriculture statunitense tornava a mettere in produzione terre che erano state poste a riposo, innalzando la produzione e stabilizzando i prezzi. Quest'epoca terminò nel 1996, quando gli Stati Uniti interruppero il programma annuale di accantonamento dei terreni coltivabili.⁶⁵

Attualmente, in un pianeta sovrappopolato soggetto a mutamenti climatici e a carenze idriche, la sicurezza alimentare è una questione che riguarda l'intera società e i responsabili governativi di ogni nazione. Poiché la fame è quasi sempre figlia dell'indigenza, per sconfiggerla bisogna eradicare la povertà. E dove le popolazioni stanno oltrepassando la disponibilità delle risorse locali di terreni e acqua, riuscire a estirpare la fame dipende anche dal controllo dei livelli demografici. L'obiettivo del nostro Piano B è la stabilizzazione della popolazione mondiale a 8 miliardi entro il 2040. Non è un compito facile, ma l'alternativa potrebbe essere un arresto della crescita demografica causato dall'aumento della mortalità. La novità del momento attuale è che il Ministero dell'Energia ha maggiore possibilità di quello dell'Agricoltura di influire sulla sicurezza alimentare, minacciata dai cambiamenti climatici conseguenti all'uso dei combustibili fossili. È responsabilità del Ministero dell'Energia cercare di ridurre al minimo l'inaridimento dei raccolti dovuto alle ondate di calore; prevenire lo scioglimento dei ghiacciai che alimentano i maggiori fiumi asiatici durante i periodi di siccità; impedire la fusione dei ghiacci polari che causerebbe le inondazioni dei delta e delle pianure coltivate che producono gran parte dei raccolti di riso in Asia. Dove la scarsità d'acqua rischia di frenare l'incremento della produzione di cibo, sarà compito del Ministero delle Risorse Idriche fare tutto il possibile affinché l'uso di questa risorsa sia reso più efficiente. Con l'acqua, come con l'energia, le maggiori opportunità sono da ricercare nel modo di incrementarne l'efficienza nei consumi piuttosto che nell'aumento della disponibilità. In un mondo nel quale le terre coltivabili sono scarse e in ulteriore riduzione, avranno un'influenza diretta sulla sicurezza alimentare mondiale le decisioni del Ministero dei Trasporti, relative allo sviluppo di un sistema di mobilità incentrato sull'automobile, o un meccanismo più diversificato che abbia un minore impatto ambientale, comprendente metropolitane leggere, autobus e biciclette. Le politiche di mobilità che ampliano i sistemi di trasporto e riducono l'impiego di combustibili fossili contribuiranno alla stabilizzazione del clima. Le decisioni prese dai governi sulla produzione di biocarburanti per automobili stanno già influenzando la disponibilità e i prezzi dei cereali. Data la turbolenza del mercato mondiale cerealicolo alla fine del 2007, è ora che il governo degli Stati Uniti ponga una moratoria relativa alle licenze per le fabbriche di etanolo derivato dai cereali. Infine, noi tutti abbiamo un ruolo da giocare come individui. Se andiamo al lavoro in bicicletta, o in automobile incidiamo in maniera diversa sulle emissioni di carbonio, i mutamenti climatici, la sicurezza alimentare. La

dimensione dell'autovettura che guidiamo per andare al supermercato ha il suo impatto sul conto che ci viene presentato alla cassa. Se consumiamo troppe proteine, possiamo cercare di ridurle, migliorando la nostra salute e nello stesso tempo contribuendo a stabilizzare il clima. La sicurezza alimentare ci vede tutti coinvolti e responsabili.

10. PROGETTARE CITTA' A MISURA D'UOMO

Qualche anno fa, mentre venivo accompagnato in automobile attraverso Tel Aviv dal mio albergo a un centro convegni, non ho potuto non notare l'invasiva presenza di auto e parcheggi. È ovvio che questa città, che circa mezzo secolo fa era un piccolo insediamento, e oggi conta 3 milioni di abitanti, si è sviluppata nell'era dell'automobile. Mi è venuta in mente l'idea che il rapporto fra parchi e parcheggi sia il migliore singolo indicatore della vivibilità di una città ed è un indizio per capire quanto sia stata progettata per le persone e quanto invece per le automobili.¹

Tel Aviv non è l'unica città al mondo in rapida espansione. L'urbanizzazione, dopo la crescita numerica della popolazione, è la seconda tendenza demografica dei nostri tempi. Nel 1900, 150 milioni di persone vivevano in contesti cittadini. Nel 2000 erano 2,8 miliardi, con un incremento pari a 19 volte. Nel 2008, questo valore sarà superiore alla metà della popolazione mondiale, rendendoci per la prima volta una specie urbana.²

Nel 1900 esistevano soltanto una manciata di città con un milione di abitanti. Oggi 414 città raggiungono o superano questo valore. Esistono inoltre 20 megalopoli con 10 o più milioni di residenti. Tokyo, con 35 milioni, ha più abitanti del Canada. Città del Messico, con 19 milioni, è pari alla popolazione dell'Australia. Seguono da vicino New York, San Paolo, Bombay, Delhi, Shanghai, Calcutta e Jakarta.³

Le aree urbane di tutto il mondo stanno affrontando problemi senza precedenti. A Città del Messico, a Teheran, a Calcutta, a Bangkok, a Shanghai e in centinaia di altre città l'aria che si respira non è più sicura per la salute. In alcuni casi è così inquinata che inalarla equivale a fumare due pacchetti di sigarette al giorno. Le malattie respiratorie sono in enorme incremento. Negli Stati Uniti aumentano ogni anno le ore che i pendolari trascorrono sulle strade e le autostrade congestionate dal traffico, con un senso di frustrazione sempre maggiore.⁴

In risposta a queste condizioni, assistiamo alla nascita di un nuovo concetto di urbanizzazione, una filosofia di progettazione che, come dice l'ambientalista Francesca Lyman, "cerca di recuperare la pianificazione urbana tradizionale, appartenente a un'epoca nella quale le città erano progettate per gli esseri umani invece che per le automobili". Una delle trasformazioni urbane più interessanti si è verificata a Bogotá, in Colombia, città della quale Enrique Peñalosa è stato sindaco per tre anni. Quando fu eletto nel 1998 non si chiese come migliorare la vita al 30% della popolazione che possedeva un'automobile; cercò di capire cosa si poteva fare per il restante 70%, la maggioranza, che non ne era dotata.⁵

Peñalosa si è reso conto che un ambiente piacevole per bambini e anziani avrebbe funzionato per tutti. In pochi anni ha trasformato la qualità della vita urbana grazie alla sua visione della città progettata a misura d'uomo. Sotto la sua direzione, la città ha impedito il parcheggio alle auto sui marciapiedi, avviato o recuperato 1.200 parchi, introdotto un ottimo sistema di trasporto rapido basato su autobus, costruito centinaia di chilometri di piste ciclabili e di strade pedonali, ridotto il traffico nelle ore di punta del 40%, piantato 100.000 alberi coinvolgendo direttamente i cittadini nel miglioramento dei propri quartieri. Nel fare questo, si è formato un senso di orgoglio civico negli 8 milioni di residenti, rendendo le strade di Bogotá, un paese lacerato dai conflitti sociali, più sicure di quelle di Washington.⁶

Peñalosa osserva che "generalmente uno spazio pubblico pedonale di alta qualità, e in modo particolare i parchi, sono la testimonianza di una vera democrazia che funziona (...). I parchi e lo spazio pubblico sono anche importanti per una società democratica perché sono gli unici posti dove le persone si incontrano in modo egualitario. In una città, i parchi sono essenziali per la salute fisica ed emotiva quanto la fornitura dell'acqua". Afferma inoltre che questo fatto non è un dato scontato nella maggior parte dei bilanci comunali, dove i parchi sono ritenuti un lusso. Al contrario, "le strade, che sono lo spazio pubblico delle auto, ricevono infinitamente molte più risorse e meno tagli di bilancio rispetto ai parchi, che sono lo spazio pubblico per i bambini. Perché", chiede, "gli spazi pubblici per le auto sono considerati più importanti degli spazi pubblici per i bambini?".⁷

Peñalosa non è l'unico ad aver sposato questa nuova filosofia urbanistica. Attualmente gli urbanisti in diverse parti del mondo stanno sperimentando e cercando modi per progettare le città a misura d'uomo e non d'automobile. Le auto promettono mobilità e la offrono in contesti generalmente rurali. Ma in un mondo in via di urbanizzazione esiste un conflitto tra l'automobile e la città. Superata una certa soglia, quando la quantità si moltiplica, le automobili sono piuttosto causa di immobilità.⁸

Alcune città, sia nei paesi industrializzati sia in quelli in via di sviluppo, stanno aumentando la mobilità urbana riducendo la dipendenza dalle automobili. Jaime Lerner, l'ex sindaco di Curitiba in Brasile, è stato uno dei primi a progettare e ad adottare un sistema di mobilità alternativo, il quale non è una copia di quelli in uso in Occidente, ma che è economico e accessibile ai pendolari. A partire dal 1974 il sistema di trasporto di Curitiba è stato totalmente riorganizzato. Anche se il 40% degli abitanti possiede l'automobile, questa ha un ruolo secondario nel trasporto urbano. Nella mobilità cittadina prevalgono autobus, biciclette e spostamenti a piedi, con gli autobus che garantiscono più della metà degli spostamenti. La popolazione della città si è triplicata dal 1974 a oggi, ma il traffico è diminuito di un notevole 30%.⁹

10.1 L'ECOSISTEMA CITTADINO

Le città necessitano di una concentrazione di cibo, acqua, energia e materiali che la natura non può fornire. Convogliare questa massa di materia, per poi smaltirla sotto forma di rifiuti, liquame e di sostanze inquinanti dell'aria e dell'acqua costituisce una sfida alle amministrazioni municipali di tutto il

mondo. L'evoluzione della città moderna è stata legata ai progressi nel settore dei trasporti, inizialmente delle navi e dei treni; ma è stato il motore a combustione interna, insieme al basso costo del petrolio, che, permettendo la mobilità delle persone e gli scambi commerciali, hanno fatto esplodere la fenomenale crescita urbana del XX secolo. Le città antiche usavano il cibo e l'acqua provenienti dalle campagne circostanti; oggi spesso dipendono da lontani rifornimenti per i prodotti di prima necessità. Los Angeles, per esempio, preleva la maggior parte del suo consumo idrico dal fiume Colorado, a circa 970 chilometri. La fiorente popolazione di Città del Messico, che vive a un'altitudine di 3.000 metri, dipende attualmente dal costoso pompaggio d'acqua a 150 chilometri di distanza e deve portarla a 1.000 metri o più di altitudine per supplire alle sue scarse risorse idriche. Pechino ha in progetto di prelevare acqua dal bacino del fiume Yangtze, a circa 1.200 chilometri.¹⁰

Il cibo percorre distanze ancora più lunghe, come ad esempio a Tokyo. Mentre la città ancora si procura il riso dagli efficienti contadini giapponesi, le cui terre sono ben tutelate dalla politica governativa, il frumento proviene principalmente dalle grandi pianure dell'America del Nord e dall'Australia e il mais dal Midwest degli Stati Uniti e dal *cerrado* brasiliano.¹¹

Il carburante stesso, che si usa per spostare le risorse, da e verso le città, spesso proviene da giacimenti petroliferi remoti. L'aumento dei prezzi del petrolio colpirà le città, e ancor di più i sobborghi periferici che sono proliferati intorno a esse. La crescente carenza d'acqua e l'alto costo dell'energia impiegata nel trasportarla a lunghe distanze, può divenire essa stessa un freno alla crescita di alcuni insediamenti urbani. Contro questo scenario, Richard Register, autore del libro *Ecocities: Rebuilding Cities in Balance with Nature*, sostiene che è ora di rivederne totalmente la progettazione. Register concorda con Peñalosa non solo sul fatto che le città devono essere disegnate per le persone, non per le auto, ma si spinge oltre e parla di città concepite come comunità pedonali, ovvero progettate in modo tale che le persone non abbiano bisogno di automobili, poiché possono andare ovunque a piedi o utilizzare i mezzi pubblici.¹²

Register afferma che una città deve essere considerata come un sistema funzionante sulla base della sua totalità, non delle sue parti. Egli sostiene in modo convincente che le città dovrebbero essere integrate all'interno degli ecosistemi locali piuttosto che imporsi su di essi.¹³

Descrive con orgoglio un'integrazione a posteriori nell'ecosistema locale di San Luis Obispo, una città della California di 43.000 abitanti a nord di Los Angeles: "Dove è previsto un meraviglioso progetto di recupero della sua insenatura con ruscello, che contempla diverse strade e percorsi che passano attraverso gli edifici e delimitati da negozi che si raccordano alla principale via commerciale della città. Prima di chiudere una strada, di trasformare un piccolo parcheggio in un parco, di ripristinare il corso d'acqua e rendere la strada principale facilmente accessibile al corridoio 'naturale', che è il ruscello stesso, il centro della città aveva il 40% di annunci di affitto sulle facciate dei negozi; ora ne ha zero. Certamente è diventata una città apprezzata. Si può andare al ristorante sul ruscello... dove la brezza naturale soffia fra gli alberi in un mondo indisturbato dal rumore delle auto e da fastidiosi scarichi".¹⁴

Per Register, la forma della città e dei suoi edifici diventa una parte del paesaggio e trae ricchezza dall'ecologia del posto. Ad esempio, gli edifici possono essere progettati in modo tale da essere riscaldati e rinfrescati il più possibile in modo naturale. A mano a mano che il prezzo del petrolio continuerà ad aumentare, frutteti e orti urbani si espanderanno sulle aree libere, sui tetti e sulle terrazze dei palazzi. Le città possono in gran parte vivere di acqua riciclata, depurata e riutilizzata diverse volte. Nell'epoca successiva al picco del petrolio, l'utilizzo delle acque basato sullo scarico senza il riciclo diventerà troppo oneroso per molte zone urbane con carenza idrica.¹⁵

In un mondo con scarsità di terra, acqua ed energia, questi costi lieviteranno sostanzialmente, modificando i rapporti commerciali tra la campagna e le città. Fin dal principio della Rivoluzione industriale, gli scambi economici hanno sempre favorito la città perché controlla il capitale e la tecnologia che sono risorse limitate. Ma se la terra e l'acqua diventano le risorse più scarse, allora le popolazioni delle zone rurali che hanno il controllo su di esse potrebbero avere l'ultima parola. Con l'economia del Piano B, basata sull'energia rinnovabile, un'enorme parte di essa, in particolare l'energia eolica e quella proveniente dai vegetali, arriverà dalle zone rurali circostanti.¹⁶

10.2 RIPROGETTARE I TRASPORTI URBANI

I sistemi di mobilità cittadina basati sulla combinazione di trasporti su rotaia, autobus, piste ciclabili e percorsi pedonali offrono la migliore mobilità possibile, trasporti a basso costo e un salutare ambiente urbano. Il trasporto su rotaia è fondamentale in un sistema di mobilità urbana. Le rotaie sono geograficamente fisse e rappresentano un mezzo di trasporto permanente e affidabile. Una volta consolidato questo sistema, i suoi snodi costituiscono il luogo attorno a cui si concentreranno uffici, grattacieli e negozi. Se la scelta migliore sia la metropolitana sotterranea, o quella di superficie, o di entrambe, dipende dalla dimensione della città e dalla sua conformazione. Le megalopoli normalmente optano per le metropolitane sotterranee, mentre per le città di media grandezza la metropolitana leggera è spesso un'opzione vantaggiosa. Come osservato prima, alcuni dei sistemi di trasporto pubblico più innovativi, quelli che riescono a dirottare in massa i cittadini dall'auto all'autobus, sono stati sviluppati a Curitiba e a Bogotá. Il successo del sistema a rapido transito degli autobus di Bogotá (BRT), il TransMilenio, che ricorre a corsie preferenziali per una rapida mobilità attraverso la città, sta per essere replicato non solo in altre sei città della Colombia ma anche altrove: Città del Messico, San Paolo, Hanoi, Seoul, Taipei e Quito. In Cina, Pechino è una delle 20 città che sta sviluppando sistemi BRT.¹⁷

Anche diverse città in Africa stanno pianificando sistemi BRT. E pure paesi industrializzati, come Ottawa, Toronto, Minneapolis, Las Vegas e, per la gioia di tutti, Los Angeles, hanno lanciato o stanno attualmente prendendo in considerazione la possibilità di adottare sistemi BRT.¹⁸

Alcune città stanno riducendo la congestione della circolazione e l'inquinamento atmosferico imponendo il pagamento di un pedaggio per l'accesso al centro della città. Singapore, da tempo leader nell'innovazione dei trasporti urbani, lo prevede per l'accesso a tutte le strade che conducono alla city. Sensori

elettronici riconoscono l'auto e l'importo viene addebitato sulla carta di credito del proprietario. Questo sistema ha ridotto il numero di automobili a Singapore, consentendo ai propri residenti sia una maggiore mobilità che aria più salubre.¹⁹

Hanno seguito Singapore tre città norvegesi, Oslo, Bergen e Trondheim, nonché Londra e Stoccolma. A Londra, dove la velocità media di un'automobile qualche anno fa era paragonabile a quella di una carrozza a cavalli dello scorso secolo, all'inizio del 2003 è stata introdotta una tassa sul traffico. Il pedaggio iniziale di 5 sterline (circa 7 euro), valido per tutti i mezzi motorizzati in entrata al centro della città tra le ore 7:00 e le 18:30, ha immediatamente ridotto il numero di veicoli, rendendo il traffico più fluido e riducendo l'inquinamento e il rumore.²⁰

Durante il primo anno dall'introduzione del pedaggio, il numero di persone che utilizzano gli autobus per recarsi in centro è cresciuto del 38%, i ritardi sono diminuiti del 30% e la velocità dei veicoli nelle vie principali è aumentata del 21%. Il flusso giornaliero di autoveicoli e minicab (un particolare tipo di taxi, *ndr*), che transitano nel centro della città durante le ore di punta è calato di 70.000 unità, pari al 36%, mentre il numero di biciclette è cresciuto del 50%.²¹

Nel luglio 2005, il pedaggio per l'accesso alla zona a traffico limitato è aumentato a 8 sterline (circa 11 euro). Utilizzando gran parte degli introiti ricavati con il pedaggio per migliorare e incrementare la rete di autobus, i londinesi stanno scegliendo sempre più l'autobus al posto dell'automobile.²²

Nel luglio 2007, la città di Milano ha annunciato che avrebbe imposto un pedaggio anti smog sui veicoli che accedono al centro della città nelle ore diurne nei giorni lavorativi (l'ecopass è entrato in vigore a inizio 2008, *ndr*). Altre città, che attualmente stanno valutando se applicare misure simili sono New York, San Paolo, San Francisco e Barcellona.²³

Il sindaco di Parigi, Bertrand Delanoë, che è stato eletto nel 2001, ha dovuto affrontare uno dei più gravi problemi di traffico e di inquinamento atmosferico d'Europa e ha stabilito che il traffico si sarebbe dovuto ridurre del 40% entro il 2020. Il primo passo è stato quello di investire nel miglioramento dei collegamenti fra Parigi e gli insediamenti del circondario, assicurandosi che la più estesa area metropolitana parigina avesse accesso a trasporti pubblici di alta qualità. Il passo successivo è stato quello di creare corsie preferenziali per gli autobus e per le biciclette nelle vie più trafficate, riducendo di conseguenza le corsie dedicate alle automobili. Con il progressivo incremento della velocità degli autobus, la gente ha cominciato a usare di più i trasporti pubblici.²⁴

Una terza iniziativa parigina è stata l'attuazione di un piano di noleggio di biciclette che entro la fine del 2007 ha messo a disposizione circa 20.600 due ruote collocate in 1.450 rastrelliere disseminate nella città. Per l'uso della bicicletta viene richiesta la carta di credito con opzione di pagamento giornaliero, settimanale o annuale, con tariffe convenienti. Già dai primi mesi le biciclette sono diventate estremamente popolari. Patrick Allin, un 38enne parigino entusiasta della bicicletta, sostiene che sono ottime per conversare: "Non siamo più tutti isolati nelle nostre macchine, ma socializziamo. È

cambiata l'atmosfera; la gente chiacchiera alle stazioni di noleggio e persino ai semafori".²⁵ Serge Schmemmann, in un articolo sul *New York Times*, suggerisce che questa sia "una lezione per tutte le grandi città: un'idea per la quale i tempi sono maturi". A questo punto il sindaco Delanoë è sulla strada giusta per il raggiungimento del suo obiettivo di riduzione del traffico del 40% e una quantità proporzionale di emissioni di anidride carbonica.²⁶

Gli Stati Uniti, che sono molto indietro rispetto all'Europa nello sviluppo di sistemi di trasporto urbano diversificati, stanno per essere travolti dal movimento *complete streets* (strade globali) che tenta di rendere agevoli le strade, oltre che alle automobili, anche ai pedoni e alle biciclette. Molte comunità americane sono prive di marciapiedi e di piste ciclabili, rendendo così difficile la sicurezza degli spostamenti a pedoni e ciclisti, soprattutto nelle strade intensamente trafficate. A Charlotte, nella Carolina del nord, l'assessore alla mobilità Norm Steinman afferma: "Non abbiamo costruito marciapiedi negli ultimi 50 anni. Le strade progettate dagli ingegneri del traffico negli anni '60, '70, '80 e '90 sono state concepite favorendo le automobili".²⁷

Questo modello incentrato sulla mobilità automobilistica è stato criticato dalla National Complete Streets Coalition, un'influente coalizione di comitati cittadini alla quale aderiscono il Natural Resources Defense Council, con un milione di soci, l'AARP (un'organizzazione di 38 milioni di anziani) e numerose organizzazioni di ciclisti locali e nazionali. Il movimento *complete streets* è il prodotto di "una tempesta perfetta composta da numerose questioni coincidenti", dice Randy Neufeld, coordinatore della Chicagoland Bicycle Federation's Healthy Streets Campaign (Campagna per strade salutari). Tra i problemi concorrenti troviamo la preoccupazione per l'epidemia di obesità, il rialzo dei prezzi della benzina, l'urgenza di ridurre le emissioni di anidride carbonica, l'inquinamento atmosferico e le difficoltà di mobilità della generazione nata tra il dopoguerra e il boom economico degli anni '60 (*baby boomer*) che ora sta invecchiando. Gli anziani, che vivono in zone urbane senza marciapiedi e che non guidano, sono praticamente imprigionati nelle proprie case.²⁸

La National Complete Streets Coalition, diretta da Barbara McCann, riferisce che da luglio 2007 la linea politica del movimento *complete streets* è in attuazione in 14 stati e 52 città. Due degli stati più densamente abitati degli Stati Uniti, la California e l'Illinois, si uniranno probabilmente al gruppo. Uno dei motivi per cui gli stati sono interessati a recepire queste richieste legislative è la presa di coscienza che prevedere in fase di progettazione piste ciclabili, marciapiedi e altri interventi di questo tipo è più efficiente e meno costoso che aggiungerli in un secondo tempo. Come sottolinea McCann, "è più economico realizzare queste cose fin dal principio". Questo è il motivo per cui il senatore dell'Iowa Tom Harkin è interessato a presentare al Congresso degli Stati Uniti un progetto di legge a sostegno delle *complete streets*.²⁹

I paesi che hanno sistemi di trasporto urbano ben sviluppati e infrastrutture consolidate di piste ciclabili sono molto meglio preparati ad affrontare le tensioni provocate dal ribasso mondiale della produzione di petrolio, rispetto ai paesi nei quali l'unico mezzo di trasporto è l'automobile. Con una piena

disponibilità di scelte per spostamenti a piedi o in bicicletta, la percentuale di tragitti automobilistici può essere ridotta del 10-20%.³⁰

La bicicletta, una forma di mobilità individuale, è molto attraente per diversi motivi. Alleggerisce la congestione stradale, diminuisce l'inquinamento atmosferico, riduce l'obesità, migliora la forma fisica, non produce emissioni di anidride carbonica e ha un prezzo accessibile per quei miliardi di individui che non possono permettersi un'automobile. Le biciclette facilitano la mobilità mentre riducono il traffico e le superfici asfaltate. Sei biciclette occupano lo spazio di un'auto. Relativamente al parcheggio, il vantaggio è ancora più evidente dato che 20 biciclette occupano lo spazio di un'auto parcheggiata.³¹

La bicicletta non è soltanto un mezzo di trasporto flessibile, ma anche un modo ideale per ripristinare l'equilibrio tra le calorie assunte e quelle consumate. L'opportunità di fare esercizio fisico è preziosa di per sé. L'attività regolare che offre l'andare in bici al lavoro riduce il rischio di malattie cardiovascolari, osteoporosi, artrite e rafforza il sistema immunitario. Pochi metodi sono così efficaci nel ridurre le emissioni di anidride carbonica come l'uso della bicicletta al posto dell'auto per i tragitti brevi. La bicicletta è una meraviglia dell'efficienza ingegneristica, una meraviglia che comporta l'impiego di 10 chilogrammi di metallo e gomma per aumentare la mobilità individuale di tre volte. Ho calcolato che per 12 chilometri percorsi con la bici consumo l'equivalente energetico di una patata. Un'autovettura, che necessita di almeno una tonnellata di materiale per trasportare una persona, è in confronto straordinariamente inefficiente. La capacità della bicicletta di offrire mobilità a popolazioni a basso reddito è stata ampiamente dimostrata in Cina. Nel 1976 questo paese ha prodotto 6 milioni di biciclette. Dopo le riforme del 1978, che hanno portato a un'economia di libero mercato e all'aumento dei redditi, la produzione di biciclette ha iniziato a crescere, raggiungendo quasi i 70 milioni nel 2006. Questo improvviso balzo, che portò a raggiungere i 500 milioni di proprietari di biciclette in Cina a partire dal 1978, rappresenta il più grande incremento nella mobilità umana della storia. Le biciclette hanno conquistato le strade rurali e quelle urbane. Nonostante i 9 milioni di automobilisti e la congestione urbana che ne deriva alimentino molto interesse, sono le biciclette che consentono la mobilità a centinaia di milioni di cinesi.³²

Molte città si stanno orientando verso le biciclette per diversi utilizzi. Negli Stati Uniti, quasi il 75% circa dei dipartimenti di polizia dei centri con almeno 50.000 abitanti dispongono di pattuglie di sorveglianza in bicicletta. I poliziotti in bici sono più efficienti nelle città, in parte perché sono più veloci e possono raggiungere il luogo di un incidente o di un crimine più rapidamente e in silenzio, rispetto ai poliziotti nelle volanti. Operano mediamente il 50% in più di arresti al giorno rispetto ai colleghi in auto. Inoltre, i costi di manutenzione di una bicicletta sono insignificanti in confronto a quelli che richiede un'autovettura.³³

I corrieri che effettuano il trasporto di piccoli pacchi in bici sono comuni nelle più grandi città del mondo, semplicemente perché consegnano più velocemente e a un costo più basso rispetto alle automobili. Più si espande il commercio elettronico e più aumenta la necessità di servizi di consegna veloci e affidabili. Per le società che vendono su internet, la consegna veloce

incrementa la clientela. Si calcola che a New York 300 ditte che fanno uso di corrieri in bicicletta si dividono un giro d'affari annuale pari a 700 milioni di dollari.³⁴

La chiave per concretizzare le potenzialità della bicicletta è la creazione di un sistema di trasporti che ne faciliti l'uso. Questo significa realizzare piste ciclabili e corsie riservate alle biciclette. I paesi industrializzati leader nella progettazione di sistemi di trasporto ciclabile sono gli olandesi, i danesi e i tedeschi.³⁵

I Paesi Bassi, campioni indiscussi nell'incentivare l'uso della bicicletta, esprimono la concezione del ruolo della mobilità ciclabile nel loro Bicycle Master Plan. Oltre alla creazione di piste ciclabili e corsie riservate in tutte le sue città, il sistema prevede la precedenza ai ciclisti rispetto agli automobilisti provenienti da destra e ai semafori. Alcuni semafori impongono attese minori rispetto alle auto. Circa il 30% di tutti gli spostamenti urbani olandesi si svolgono in bicicletta, contro l'1% degli Stati Uniti.³⁶

Nei Paesi Bassi, un'organizzazione non governativa, la Interface for Cycling Expertise (I-ce), ha lo scopo di divulgare l'esperienza olandese di progettazione di un moderno sistema di trasporto che valorizzi il ruolo della mobilità ciclabile. Attualmente la I-ce sta collaborando con gruppi di lavoro in Brasile, Colombia, Ghana, India, Kenya, Sud Africa, Sri Lanka, Tanzania e Uganda per facilitare l'uso della bicicletta. Roelef Wittink, il capo dell'Ice, osserva che "se si progetta pensando unicamente alle autovetture, gli automobilisti si sentiranno i re della strada. Di conseguenza l'atteggiamento per il quale la bicicletta viene considerata un'abitudine retrograda si rafforzerà ed essa finirà per essere usata solo dai poveri. Ma se si progetta per le biciclette, l'atteggiamento pubblico cambia".³⁷

Sia i Paesi Bassi sia il Giappone hanno portato avanti uno sforzo di integrazione tra bicicletta e servizi ferroviari per pendolari mettendo a disposizione parcheggi per bici alle stazioni, rendendo così più semplice ai ciclisti recarsi al lavoro con il treno.³⁸

In Giappone, l'uso della bicicletta e del treno per il trasporto dei pendolari ha raggiunto un gradimento tale che alcune stazioni hanno investito in parcheggi verticali multilivello riservati alle biciclette, più spesso di quanto non sia stato fatto per le automobili. La combinazione della mobilità su ferro e della mobilità ciclabile, e in modo particolare la loro integrazione in un unico, globale sistema di trasporti, rende la città notevolmente più vivibile rispetto al quasi esclusivo impiego delle automobili private. Si riducono il rumore, l'inquinamento, il traffico, la frustrazione, e il pianeta e i suoi abitanti ne guadagnano in salute.

10.3 IL RISPARMIO IDRICO NELLA CITTA'

L'utilizzo dell'acqua per una sola volta, con il fine esclusivo dello smaltimento dei rifiuti umani e industriali, è un sistema antiquato, reso obsoleto dalle nuove tecnologie e dalla carenza delle risorse idriche. L'acqua che entra in città viene contaminata e ne esce pericolosamente inquinata. I rifiuti industriali tossici scaricati nei fiumi, nei laghi o nei pozzi inoltre permeano le falde, rendendo l'acqua di superficie, oltre che quella sotterranea, pericolosa da bere. L'attuale

gestione dei rifiuti umani prevede l'impiego di enormi quantità di risorse idriche per il loro allontanamento, possibilmente in un sistema fognario nel quale l'acqua può essere o meno trattata prima di essere scaricata nei corsi d'acqua locali. L'abitudine dello scaricare l'acqua senza più pensarci (*flush and forget*) sottrae i nutrienti originariamente presenti nel suolo e in genere li disperde nel più vicino specchio d'acqua. In questo modo non solo l'agricoltura si priva di questi nutrienti, ma la loro concentrazione contribuisce alla morte di molti fiumi ed è causa della formazione di circa 200 zone senza vita (*dead zones*) lungo le coste oceaniche. Questo sistema antiquato è costoso, usa l'acqua in modo intensivo, interrompe il ciclo dei nutrienti del terreno e può costituire una fonte rilevante di malattie e decessi.³⁹

In India, Sunita Narain del Centre for Science and Environment, sostiene in modo convincente che un sistema di smaltimento dei rifiuti basato sull'uso dell'acqua con sistemi di trattamento fognario non è realizzabile in India, né dal punto di vista ambientale, né da quello economico. Fa notare che una famiglia indiana di cinque persone produce in un anno 250 litri di escrementi, contaminando con gli scarichi 150.000 litri di acqua.⁴⁰

Così come è attualmente progettata, la rete fognaria indiana è praticamente un sistema di diffusione di microrganismi patogeni. È sufficiente una piccola quantità di materiale contaminato per rendere inutilizzabili grandi quantitativi di acqua. Con questo sistema, sostiene Narain, "i nostri fiumi e i nostri figli moriranno". Il governo indiano, come quello di molti altri paesi in via di sviluppo, sta inseguendo con determinazione l'obiettivo di estendere sistemi fognari basati sull'uso dell'acqua e strutture per la loro depurazione a tutto il paese. Pur non essendo in grado di colmare l'enorme divario tra i servizi necessari e quelli erogati, non si vuole comunque ammettere che si tratta di un'opzione economicamente irrealizzabile.⁴¹

La dispersione di agenti patogeni è un'enorme minaccia alla salute pubblica. A livello mondiale, i deficit sanitari e di igiene personale sono responsabili del decesso di due milioni di bambini all'anno, pari a un terzo dei sei milioni di morti causati da fame e malnutrizione.⁴²

Fortunatamente, c'è un'alternativa poco costosa: la compost toilette. Si tratta di un gabinetto semplice, che non fa uso d'acqua ed è inodore, collegato a un piccolo impianto di compostaggio. Il processo a secco converte gli escrementi in una sorta di humus, che è praticamente inodore e occupa appena il 10% del volume di partenza. Al compost si possono aggiungere anche i rifiuti alimentari. Queste strutture devono essere svuotate circa una volta l'anno, a seconda del modello e delle dimensioni. I venditori ne raccolgono periodicamente l'humus e lo rivendono come concime. In questo modo si garantisce il ritorno al suolo di nutrienti e materia organica, riducendo il bisogno di fertilizzanti chimici la cui produzione richiede molta energia.⁴³

Questa tecnologia permette di diminuire i consumi residenziali di acqua, riduce la quantità di energia necessaria al pompaggio dell'acqua e alla sua depurazione, e le bollette risultano meno care. Può portare anche vantaggi supplementari, come un minore flusso di rifiuti nel caso vengano aggiunti anche gli scarti alimentari, l'eliminazione del problema del trattamento delle

acque nere e il ripristino del ciclo dei nutrienti. La Environmental Protection Agency degli Stati Uniti elenca diverse marche di toilette compost legalmente approvate. Questi gabinetti, che sono stati lanciati in Svezia, funzionano bene nelle condizioni più disparate: palazzi residenziali in Svezia, abitazioni private negli Stati Uniti e villaggi in Cina.⁴⁴

L'interesse verso un servizio igienico-sanitario ecologico, comunemente denominato *ecosan*, cresce sempre di più con l'intensificarsi delle problematiche legate alle carenze idriche. Dal 2005 ad oggi sono state organizzate diverse conferenze internazionali sull'*ecosan* in diversi paesi, come l'India, il Sud Africa, la Siria, il Messico e la Cina. Il movimento, guidato dalla Swedish International Developmental Agency, può ora puntare su progetti in almeno una dozzina di paesi. Anche se l'*ecosan* non è ancora il sistema più utilizzato, si sta diffondendo abbastanza velocemente.⁴⁵

Il primo centro che ha adottato compost toilette a secco in tutte le abitazioni si trova nella periferia di Dongsheng, nella regione della Mongolia centrale. Progettato per dare dimora a 7.000 persone, questo insediamento dovrebbe essere completato entro la fine del 2007. In questo sistema, l'urina, che contiene l'80% dei nutrienti espulsi dal corpo umano, viene convogliata in un apposito contenitore, da cui successivamente è raccolta e riciclata direttamente sul suolo come integratore fertilizzante. Sia i rifiuti solidi umani sia quelli alimentari vengono trasformati tramite il compostaggio in un ricco humus, igienizzati e usati come fertilizzanti organici. Per la maggior parte dei 2,6 miliardi di persone prive di sistemi sanitari, la compost toilette può essere la soluzione.⁴⁶

La Cina è emersa come il leader mondiale in questo campo, con circa 100.000 gabinetti in uso dotati di un sistema di deviazione delle urine e compostaggio a secco. Fra gli altri paesi che usano gabinetti del genere a livello sperimentale, o non solo, ci sono l'India, l'Uganda, il Sud Africa, il Messico, la Bolivia e sette paesi dell'Africa occidentale. Una volta che la toilette viene separata dalle condutture dell'acqua, il riciclo dell'acqua domestica diventa un processo molto più semplice.⁴⁷

Per le città, l'intervento singolo più efficace per poter incrementare la produttività idrica è quello di adottare un sistema integrato di trattamento/riciclo dell'acqua, che riutilizzi continuamente la stessa. Con questo metodo, in ogni ciclo ne evapora soltanto una piccola percentuale. Date le tecnologie attualmente disponibili, si è vicini alla possibilità di riciclare completamente le forniture idriche cittadine, riducendo così il numero di centri urbani che lamentano carenza d'acqua. Alcune città che stanno affrontando il problema dei rifornimenti idrici in calo e della crescita dei costi hanno cominciato a riciclare la loro stessa acqua. Singapore, ad esempio, che la compra dalla Malesia a un prezzo elevato, ha iniziato a riutilizzarla e ne ha così ridotto la quantità importata. Per alcune città, il riciclo dell'acqua può diventare una condizione necessaria per la loro sopravvivenza.⁴⁸

Singole industrie che stanno sperimentando situazioni di carenza idrica si orientano verso sistemi di smaltimento dei rifiuti industriali senza utilizzo d'acqua. Alcune aziende convogliano i flussi dell'acqua di scarico, trattandoli

individualmente con prodotti chimici appropriati e con filtrazione a membrana, al fine di riutilizzarla. Peter Gleick, il principale autore della relazione biennale *The World's Water* ("L'acqua del mondo") scrive: "Alcune attività, come quelle di lavorazione finale dei metalli, le cartiere, le lavanderie industriali, stanno cominciando a sviluppare sistemi a circuito-chiuso dove tutte le acque reflue vengono riutilizzate all'interno dell'industria, e in questo modo necessitano di modeste quantità di nuova acqua per recuperare quella che evapora, o che viene incorporata nel prodotto". Le industrie si stanno muovendo più velocemente rispetto alle città, ma le tecnologie che hanno sviluppato possono essere usate anche per il riciclo dell'acqua urbana.⁴⁹

A livello domestico, l'acqua può essere risparmiata anche tramite l'uso ad alta efficienza di docce, gabinetti, lavastoviglie e lavatrici. Alcuni paesi stanno adottando standard di efficienza idrica e relativa etichettatura per gli apparecchi elettrici, così come è già stato fatto per l'efficienza energetica. Quando i costi dell'acqua saliranno, cosa che accadrà inevitabilmente, diventeranno sempre più convenienti, anche in ambito casalingo, gli investimenti sulle toilette a compostaggio e sugli elettrodomestici ad alta efficienza idrica. A livello domestico, gabinetti e docce sono insieme responsabili di più della metà dell'acqua usata in casa. Mentre i gabinetti a scarico tradizionale hanno bisogno di 22,7 litri per ogni utilizzo, il limite massimo di norma negli Stati Uniti per quelli nuovi è di 6 litri e in quelli dotati di tasto per la scelta tra due opzioni, soltanto 3,7 litri o 6 litri. Passare da una doccia che fa scorrere circa 20 litri al minuto a un modello da meno di 10 litri, dimezza il consumo dell'acqua. Per le lavatrici, quelle a carico frontale progettate in Europa usano il 40% in meno d'acqua rispetto ai tradizionali modelli americani con carica dall'alto.⁵⁰

Il sistema di smaltimento attuale basato sull'acqua non è sostenibile. Vi sono troppe abitazioni, fabbriche e allevamenti per potersi permettere di continuare a lavare e a smaltire sprecando le risorse idriche del nostro pianeta sovrappopolato. Continuare con questo approccio è da incoscienti oltre che retrogrado, un sistema appartenente a un'epoca nella quale c'erano molto meno persone e attività produttive.

10.4 COLTIVARE IN CITTA'

Nel 1974, mentre mi recavo a una conferenza alla periferia di Stoccolma, passai davanti a un orto comunitario vicino a un alto palazzo. Era un idilliaco pomeriggio estivo, con molta gente che curava il proprio pezzo di terra vicino casa. Più di 30 anni dopo ricordo ancora la scena grazie a quel senso di soddisfazione che emanava da quelle persone. Erano impegnati per lo più nella cura degli ortaggi, ma alcuni anche dei fiori. Ricordo che pensai: "Ecco ciò che contraddistingue una società civilizzata". Nel giugno 2005, la FAO ha riferito che le fattorie urbane e periurbane, quelle che si trovano in città o nelle sue immediate vicinanze, forniscono cibo a circa 700 milioni di residenti urbani in tutto il mondo. Si tratta soprattutto di piccoli appezzamenti, terreni abbandonati, cortili e persino tetti di palazzi.⁵¹

All'interno e nelle vicinanze di Dar Es Salaam, la capitale della Tanzania, ci sono circa 650 ettari di terra dove si coltivano ortaggi. Questi terreni

forniscono non solo prodotti di giornata alla città, ma anche il sostentamento a 4.000 contadini che lavorano intensamente i loro piccoli appezzamenti per tutto l'anno. Lontano, dall'altra parte del continente africano, un progetto della FAO permette ai cittadini di Dakar, nel Senegal, la produzione di pomodori fino a 30 chilogrammi annui per metro quadrato, con un ciclo continuo di coltivazione di orti collocati sui tetti dei palazzi.⁵²

A Hanoi, in Vietnam, l'80% degli ortaggi freschi proviene da terreni situati all'interno del territorio urbano o nelle immediate vicinanze. Appezzamenti di questo tipo producono anche il 50% della carne di maiale e pollame consumato in città. La metà del pesce d'acqua dolce viene fornito dagli allevatori di pesce urbani. Il 40% delle uova si produce all'interno della città o nelle periferie. I contadini urbani riciclano in modo ingegnoso i rifiuti umani e animali per nutrire le piante e per fertilizzare le vasche da itticultura.⁵³

Alcuni allevatori di pesce vicino a Calcutta, in India, gestiscono vivai utilizzando le acque di scarico e producono 18.000 tonnellate di pesce ogni anno. I batteri delle vasche di depurazione demoliscono i rifiuti organici provenienti dal sistema fognario cittadino. Ciò favorisce la rapida crescita delle alghe che sono il nutrimento dei pesci erbivori locali. Questo sistema fornisce alla città costanti approvvigionamenti di pesce fresco di qualità decisamente migliore rispetto a qualsiasi altro presente sul mercato di Calcutta.⁵⁴

La rivista *Urban Agriculture* descrive come Shanghai sia riuscita a creare intorno alla città un sistema di riutilizzo continuo delle sostanze nutritive. L'amministrazione comunale gestisce 300.000 ettari di terra agricola dove viene effettuato il riciclo notturno dei rifiuti della città. La metà del maiale e del pollame di Shanghai, il 60% dei suoi ortaggi e il 90% del latte e delle uova è prodotto in città e nelle sue immediate vicinanze.⁵⁵

A Caracas, in Venezuela, un progetto della FAO finanziato dal governo ha realizzato nei quartieri della città 8.000 micro orti di un metro quadrato ciascuno, molti dei quali a pochi passi dalle cucine delle famiglie. Non appena un ortaggio è maturo viene immediatamente raccolto e al suo posto sono interrate nuove piantine. Ogni metro quadrato, coltivato in continuazione, può produrre 330 cespi di lattuga all'anno, 18 chilogrammi di pomodori o 16 chilogrammi di cavolo. L'obiettivo del Venezuela è di raggiungere in tutta la nazione 100.000 micro orti nelle aree urbane del paese e 1.000 ettari di appezzamenti fertilizzati con il compost.⁵⁶

C'è una lunga tradizione di orti collettivi nelle città europee. Sorvolando Parigi se ne possono vedere in gran numero alla periferia della città. La Community Food Security Coalition riferisce che il 14% degli 8 milioni di residenti a Londra produce da sé una parte del proprio cibo. Per Vancouver, la più grande città della costa occidentale del Canada, la percentuale è pari a un impressionante 44%.⁵⁷

Nella città di Filadelfia, negli Stati Uniti, fu chiesto a coloro che si dedicavano all'orticoltura la motivazione della loro attività. Il 20% rispose che lo faceva per svagarsi, il 19% per migliorare il proprio benessere psicologico e il 17% per mantenersi in forma. Un ulteriore 14% lo fa perché l'orto garantisce prodotti di

qualità superiore. Altri hanno dichiarato che era soprattutto per motivi di costi e di convenienza.⁵⁸

In alcuni paesi, come gli Stati Uniti, vi è un potenziale enorme non sfruttato per gli orti urbani. Un sondaggio ha indicato che Chicago ha 70.000 lotti liberi e Filadelfia ne ha 31.000. I lotti liberi a livello nazionale ammonterebbero a centinaia di migliaia. La relazione dell'*Urban Agriculture* elenca i motivi per i quali sono da incentivare gli orti urbani. Essi hanno "un effetto rigenerativo (...) quando i lotti liberi si trasformano da pugno in un occhio, o da pericolose discariche, in giardini generosi, belli e sicuri, che nutrono i corpi e le anime della gente".⁵⁹

Strettamente collegati alla diffusione degli orti urbani sono i mercati dei contadini locali, dove i coltivatori che si trovano vicino a una città producono frutta e ortaggi freschi, carne, latte, uova e formaggio da distribuire in modo diretto ai cittadini. La forte richiesta di prodotti freschi di alta qualità e il desiderio di sostenere i coltivatori locali ha contribuito a incrementare negli Stati Uniti il numero di mercati di questo tipo da 1.755 nel 1994 a quasi 5.000 nel 2007. Questo movimento diretto a un incremento del cibo prodotto localmente, si sta attualmente affermando presso ristoranti che offrono nei loro menu cibo prodotto in zona, e presso un crescente numero di supermercati che vendono alimenti locali. Entrambi, ristoranti e supermercati, possono trattare direttamente con i contadini la fornitura di quantità fisse di prodotti stagionali.⁶⁰

Con l'inevitabile aumento dei prezzi del petrolio nel prossimo futuro, i benefici economici della diffusione dell'agricoltura urbana e del consumo di cibo prodotto localmente, diventeranno ancora più ovvi. A parte la disponibilità di prodotti più freschi, ciò aiuterà molti a scoprire i benefici sociali e psicologici dei quali gli orti urbani e i prodotti locali possono essere fonte.

10.5 RISANARE LE BARACCOPOLI

Tra il 2000 e il 2050 è previsto che la popolazione mondiale crescerà di circa 3 miliardi, ma solo una piccola parte di questo aumento interesserà i paesi industrializzati o le aree rurali dei paesi in via di sviluppo. L'incremento riguarderà soprattutto le città dei paesi poveri e si tradurrà in una crescita delle baraccopoli.⁶¹ Sia che si tratti di *favelas* in Brasile, di *barriadas* in Perù o di *gecekondus* in Turchia, le baraccopoli consistono in una zona residenziale urbana abitata da gente molto povera che non possiede terra. Essi semplicemente "occupano" una zona libera, pubblica o privata.⁶²

La vita in queste aree consiste nell'abitare in "case" assolutamente inadeguate e nel non avere accesso ai servizi cittadini. Come scrive Hari Srinivas, coordinatore del Global Development Research Center, questi emigranti "agro-urbani" attuano "la drastica scelta di occupare illegalmente un pezzo di terra libero per costruirsi un rifugio rudimentale" semplicemente perché non hanno altre possibilità. Spesso sono trattati con indifferenza, o addirittura con ostilità dagli enti pubblici, che li considerano invasori e fonte di problemi. Alcuni vedono gli insediamenti abusivi come un "male" sociale, qualcosa che deve essere estirpato.⁶³

Uno dei modi migliori per gestire al meglio i flussi migratori dalla campagna alla città consiste nel migliorare le condizioni di vita negli ambienti rurali. Ciò significa non solo fornire i servizi sociali di base, come l'assistenza sanitaria e la scuola dell'obbligo (vedi **capitolo 7**), ma anche incentivare gli investimenti industriali nelle piccole cittadine sparse nella campagne, piuttosto che concentrarli nelle città più importanti come Città del Messico o Bangkok. Questa linea politica rallenterà il flusso migratorio verso le grandi città rendendolo più ordinato. L'evoluzione delle città dei paesi in via di sviluppo è spesso condizionata dalla natura imprevedibile delle baraccopoli. Permettere a occupanti abusivi di installarsi ovunque possano, su pendii scoscesi, in aree soggette ad allagamenti o esposte ad altri rischi rende difficoltosa la fornitura dei servizi di base come i trasporti, l'acqua e la sanità. La città di Curitiba, punta di diamante nella nuova urbanizzazione, ha designato apposite zone per gli insediamenti che nascono in conseguenza dei flussi migratori. Grazie alla pianificazione, lo sviluppo di questi insediamenti può essere reso coerente con le direttive contenute nei piani regolatori.⁶⁴

Fra i servizi più semplici che possono essere offerti in una baraccopoli ci sono i rubinetti per l'acqua potabile e le toilette comunitarie a compostaggio dislocate in più punti. Questo accorgimento può contribuire a scongiurare i rischi sanitari delle aree sovraffollate. I trasporti pubblici regolari consentono ai lavoratori che vivono nelle baraccopoli di raggiungere il proprio luogo di lavoro. Se l'esempio di Curitiba venisse seguito su vasta scala, i parchi e altre aree comuni potrebbero essere inglobate nella comunità fin dall'inizio. Alcune élite politiche vorrebbero semplicemente demolire e far sparire le baraccopoli, ma ciò rimuoverebbe soltanto i sintomi della povertà, non le cause. Le persone che perderanno quel piccolo investimento impiegato per costruirsi la casa non diventeranno più ricche dopo la demolizione ma più povere, come lo sarà la città stessa. L'opzione di gran lunga preferibile è quella di risanare e migliorare le condizioni abitative in situ. La chiave per fare questo è assicurare la proprietà agli occupanti tramite piccoli mutui, permettendo loro di migliorare le loro condizioni nel tempo.⁶⁵

Il risanamento delle baraccopoli dipende dalle amministrazioni locali che decidono di affrontare il problema piuttosto che ignorarlo. I progressi nello sradicamento della povertà e nella creazione di comunità stabili e innovative si basa sulla capacità di stabilire legami costruttivi con le istituzioni. La concessione di mutui e microcrediti supportati dal settore pubblico può aiutare non solo a istituire un collegamento tra le amministrazioni locali e le comunità di occupanti abusivi ma anche a dare loro speranza.⁶⁶

Nonostante i leader politici sperino che questi insediamenti siano un giorno abbandonati, la realtà è che continueranno a espandersi. La sfida è quella di integrarli nella vita urbana in modo che abbiano speranza e potenzialità di sviluppo. Le alternative sono risentimenti crescenti, attriti sociali e violenza.

10.6 CITTA' PENSATE PER LE PERSONE

Siamo all'inizio di un nuovo secolo e diventa sempre più chiaro ai cittadini, sia dei paesi industrializzati sia di quelli in via di sviluppo, che esiste un conflitto tra l'automobile e la città. L'inquinamento urbano che le automobili producono

sta emergendo come uno dei principali problemi per la salute in centinaia di città. L'incremento della congestione del traffico aumenta i costi sia in termini di tempo sia di carburante. Un'ulteriore conseguenza nelle città soggiogate dalle auto è di tipo psicologico, quella deprivazione del contatto con la natura, la cosiddetta "sindrome da asfalto" (*asphalt complex*). Esistono sempre più prove del fatto che vi è una necessità innata nell'uomo di contatto con la natura. Ecologi e psicologi ne sono a conoscenza da tempo. Gli ecologi, guidati dal biologo dell'Università di Harvard E.O. Wilson, hanno formulato l'"ipotesi di biofilia" (*biophilia hypothesis*), la quale sostiene che le persone private del contatto con la natura soffrono psicologicamente e che questa privazione porta a una misurabile perdita di benessere.⁶⁷

Nel frattempo, anche gli psicologi hanno coniato il proprio termine, l'ecopsicologia, col quale esprimono lo stesso concetto. Theodore Roszak, un leader nel campo, riporta uno studio sui ritmi variabili della guarigione dei pazienti di un ospedale in Pennsylvania. Quelli che erano in camere che si affacciavano su giardini con erba, alberi, fiori e uccelli guarivano dalla propria malattia più velocemente rispetto ai ricoverati in stanze che davano su aree di parcheggio.⁶⁸

Nel corso dell'era moderna, gli stanziamenti di fondi destinati ai trasporti nella maggior parte dei paesi, e negli Stati Uniti in particolare, sono stati chiaramente a favore della costruzione e della manutenzione di strade e autostrade. La creazione di città più vivibili e di quella mobilità che la gente desidera dipende dal trasferimento degli stanziamenti, da strade e autostrade, a infrastrutture di supporto a mezzi pubblici e biciclette. La buona notizia è che ci sono segni di cambiamento, indizi quotidiani di un interesse nel riprogettare le città a misura d'uomo e non d'automobile. Il fatto che la percentuale di utenti del trasporto pubblico nel territorio degli Stati Uniti dal 1996 ad oggi sia aumentata del 2,4% all'anno, suggerisce che la gente stia gradualmente abbandonando l'auto a favore di autobus, metropolitane e treni. Il rialzo dei prezzi dei carburanti sta incoraggiando i pendolari a usare questi mezzi piuttosto che la macchina.⁶⁹

Sindaci e urbanisti in tutto il mondo stanno cominciando a ripensare il ruolo dell'auto nei sistemi di trasporto urbano. Un gruppo di eminenti scienziati in Cina ha impugnato la decisione di Pechino di promuovere un sistema di trasporto centrato sull'automobile. Hanno evidenziato un semplice dato di fatto: il territorio della Cina non è sufficiente a ospitare le automobili e allo stesso momento nutrire l'intera popolazione. Questo vale anche per l'India e per dozzine di altri paesi in via di sviluppo densamente popolati.⁷⁰

Alcune città progettano modelli di trasporto che offrono mobilità, aria pulita e occasioni per l'esercizio fisico, in evidente opposizione a quelli che garantiscono soltanto maggiore congestione, aria insana e poche opportunità di fare movimento. Quando il 95% dei lavoratori di una città dipende dalle auto per recarsi al lavoro, come ad Atlanta, nello stato della Georgia, la città è nei guai. Al contrario, ad Amsterdam solo il 40% dei lavoratori va al lavoro in auto; il 35% usa la bicicletta o si sposta a piedi, mentre il 25% usa i mezzi pubblici. Le modalità di spostamento verso il luogo di lavoro a Copenaghen sono quasi identiche a quelle di Amsterdam. A Parigi, meno della metà dei pendolari

dipende dall'auto e anche questa percentuale si sta abbassando grazie alla riorganizzazione dei sistemi di trasporto che il sindaco Delanoè sta attuando. Benché queste città europee siano antiche e con molte vie strette, il traffico è meno congestionato che ad Atlanta.⁷¹

Se gli urbanisti dei paesi in via di sviluppo continueranno a destinare le risorse pubbliche a supporto dell'automobile, finiranno per avere un sistema riservato alla piccola quota di popolazione che possiede l'auto. Esistono molti modi per riorganizzare un sistema di trasporto in modo da soddisfare le esigenze di tutte le persone e non solo di quelle benestanti: ottenere mobilità, non immobilità e migliorare la salute, non danneggiarla. Un modo è quello di eliminare i sussidi spesso indiretti, che molti datori di lavoro offrono ai propri dipendenti per parcheggiare. Nel suo libro *The High Cost of Free Parking*, Donald Shoup stima che i sussidi per il parcheggio negli Stati Uniti ammontano ad almeno 127 miliardi di dollari l'anno, cosa che ovviamente incoraggia la gente ad andare al lavoro in macchina.⁷²

Nel 1992 lo stato della California ha stabilito una norma secondo la quale i sussidi per il parcheggio da parte dei datori di lavoro devono essere erogati in contanti e che di conseguenza possono essere utilizzati dai dipendenti anche per pagare il biglietto dei mezzi pubblici o per l'acquisto di una bicicletta. Nelle aziende dove sono stati effettuati dei sondaggi sugli effetti di questa norma, il cambiamento di politica ha ridotto l'uso dell'automobile del 17%. A livello nazionale, è stata inserita una clausola nel Transportation Equity Act (Decreto di equità dei trasporti) del 1998 che prevede che nel XXI secolo sarà cambiato il regime di tassazione e che i lavoratori che usano i trasporti pubblici o i pulmini aziendali beneficeranno degli stessi sussidi esentasse di cui usufruiscono coloro che hanno diritto alla sosta gratuita. Ciò che la società deve combattere non sono i sussidi, ma le tariffe per il parcheggio, che riflettono i costi del traffico e del deterioramento della qualità della vita delle città invase da automobili e aree di sosta.⁷³

Dozzine di città, tra cui Stoccolma, Vienna, Praga e Roma, hanno istituito zone esenti da auto. Parigi ha stabilito il divieto totale di auto lungo le rive della Senna durante le domeniche e i giorni festivi e sta valutando l'ipotesi di trasformare in isola pedonale gran parte del centro della città a partire dal 2012.⁷⁴

Oltre a garantire il funzionamento e la convenienza delle metropolitane, l'idea di renderle attraenti, persino di trasformarle in poli culturali, sta guadagnando consensi. A Mosca, la rete metropolitana, che ospita opere d'arte nelle sue stazioni, è giustamente definita il gioiello della corona della Russia. Nella città di Washington, la stazione Union, che connette il sistema della metro con le linee ferroviarie, è una delizia architettonica. Dal completamento del suo restauro, nel 1988, ad oggi, è diventato un luogo di incontro dove sono presenti negozi, sale conferenze e una ricca scelta di ristoranti. Uno dei passi più innovativi nel tentativo di incoraggiare l'uso dei trasporti pubblici viene da State College, una cittadina di 40.000 abitanti della Pennsylvania, sede dell'Università di Penn State. Con l'obiettivo di ridurre il congestionamento del traffico nel campus e di affrontare il problema della mancanza di parcheggi, la Penn State ha offerto nel 1999 un milione di dollari all'anno ai gestori dei

trasporti pubblici locali in cambio di trasporti gratuiti illimitati per tutti i suoi studenti, docenti e personale. Il risultato è stato che l'uso di autobus a State College è cresciuto del 240% in un anno e questo ha indotto la compagnia di trasporti a investire massicciamente in nuovi mezzi per poter accogliere i nuovi passeggeri. L'iniziativa dell'università ha creato un campus notevolmente più piacevole e accogliente, consentendo il nuovo arrivo di studenti e docenti.⁷⁵

Via via che il nuovo secolo avanza, il mondo sta ridimensionando il ruolo urbano delle automobili e pone le basi per un cambiamento epocale nella concezione della mobilità. La sfida è la riprogettazione delle comunità, rendendo i trasporti pubblici la colonna portante della mobilità urbana e disegnando strade agevoli per pedoni e ciclisti. Ciò significa anche sostituire le aree di parcheggio con parchi, zone ricreative e campi sportivi. Possiamo progettare uno stile di vita urbano che sistematicamente ci renda più sani, favorendo l'esercizio fisico quotidiano e riducendo allo stesso tempo le emissioni di anidride carbonica e l'inquinamento dell'aria.

11. MIGLIORARE L'EFFICIENZA ENERGETICA

Come abbiamo visto nel capitolo 3, si stanno sciogliendo i ghiacciai himalayani che alimentano i maggiori fiumi asiatici durante la stagione secca e qualcuno di essi potrebbe scomparire nel giro di decenni, restringendo le zone adibite alla coltivazione dei cereali. Abbiamo anche sottolineato che, se la calotta glaciale della Groenlandia e della zona occidentale dell'Antartide si dovessero sciogliere, il livello del mare crescerebbe di 12 metri. Gli effetti dello scioglimento dei ghiacci sul cambiamento climatico possono accrescere il numero di paesi in crisi: siamo di fronte a variazioni climatiche che minacciano la stessa civiltà umana e alla necessità di ridurre al più presto e il più possibile le emissioni di anidride carbonica. Non abbiamo bisogno di attendere che si manifestino i futuri innalzamenti della temperatura per capire che siamo nei guai. Lo scioglimento dei ghiacci appena descritto impone un deciso programma di taglio delle emissioni. Uno degli obiettivi del Piano B è quello di ristabilire un giusto equilibrio tra le emissioni di anidride carbonica e la capacità della natura di sequestrarla, attraverso il taglio dell'80% di CO₂ entro il 2020. Questo bloccherebbe l'aumento della CO₂ in atmosfera, stabilizzandolo sotto le 400 parti per milione (ppm), una crescita modesta rispetto alle 384 ppm del 2007 e si potrebbe quindi contenere l'aumento delle temperature future. Una riconversione economica di tale portata, e da realizzare in tempo per evitare un catastrofico mutamento climatico, è davvero impegnativa, ma come potremo porci nei confronti delle nuove generazioni se non ci proviamo?¹

Il nostro piano di taglio dell'80% delle emissioni di CO₂ entro il 2020 include lo stop alla deforestazione e uno sforzo forse anche più ambizioso: ridurre drasticamente l'uso di combustibili fossili. Questo ultimo punto tocca due aspetti: l'aumento dell'efficienza energetica per compensare la crescita prevista della domanda, che verrà affrontato in questo capitolo; e lo sviluppo dell'ampio ventaglio planetario delle fonti rinnovabili al fine di ottenere la chiusura di tutte le centrali elettriche alimentate a carbone e a oli combustibili, che verrà trattato nel capitolo successivo.

Nell'esposizione del Piano B si esclude l'opzione frequentemente discussa del sequestro della CO₂ nelle centrali elettriche alimentate a carbone. Dati i costi e la scarsità d'interesse degli investitori relativamente a questa tecnologia, è ragionevole dubitare che sarà economicamente praticabile in misura significativa entro il 2020. In modo analogo, non viene considerata una crescita del nucleare. Il nostro presupposto è che l'apertura di nuove centrali nucleari in tutto il pianeta si limiterà a compensare la chiusura degli impianti obsoleti, senza nessun significativo aumento della capacità totale. Se si effettua un'analisi economica complessiva che tenga conto dei costi per lo smaltimento delle scorie radioattive, per lo smantellamento della centrale alla fine della sua vita produttiva, nonché la messa in sicurezza dei reattori per possibili incidenti o per terrorismo, si arriva alla conclusione che creare nuove centrali nucleari in un mercato elettrico competitivo semplicemente non è economicamente vantaggioso. Oltre ai costi economici ci sono delle questioni politiche. Se si afferma che la diffusione dell'energia nucleare è una parte importante dell'assetto energetico del futuro, questo vale per tutte le nazioni o solo per alcune? E nel caso, chi decide la lista delle une e delle altre? E chi infine vigila il rispetto delle liste? Per farsi un'idea, la produzione totale di energia elettrica nel mondo nel 2006 è stata pari a 18.500 miliardi di kilowattora. Di questi, i due terzi provengono da combustibili fossili (il 40% dal carbone, il 6% dal petrolio, il 20% dal gas naturale), il 15% dal nucleare, il 16% dall'energia idroelettrica, e circa il 2% dalle altre rinnovabili. La media del consumo elettrico di una casa negli Stati Uniti raggiunge circa 10.000 kilowattora l'anno, per cui un miliardo di kilowattora è sufficiente ad alimentare 100.000 case negli Usa.²

Dal momento che le centrali a carbone forniscono attualmente circa il 40% dell'elettricità mondiale e sono responsabili di oltre il 70% delle emissioni di CO₂ del settore elettrico, la prima urgenza consiste nella riduzione della domanda energetica al fine di scongiurare la costruzione di nuove centrali a carbone. Nel prossimo capitolo si illustrerà la via da percorrere per eliminare le centrali a carbone. Questa potrà apparire come un'idea fantasiosa soprattutto ai pianificatori energetici di paesi come Cina e India; diversamente in Europa: la Germania, per citare un esempio, ha diminuito dal 1990 l'uso del carbone del 37% attraverso un miglioramento dell'efficienza e alla messa in opera di nuovi impianti eolici. Il Regno Unito ha tagliato l'uso del carbone del 43%, per lo più sostituito dal gas naturale proveniente dal Mare del Nord.³

All'inizio del 2007 negli Stati Uniti, di fronte al previsto avvio di 150 nuove centrali a carbone, cominciò a montare l'opposizione popolare. Lo stato della California, che consuma elettricità proveniente per il 20% al di fuori dei suoi confini, proibì la stipula di nuovi contratti che prevedessero energia prodotta e importata da impianti a carbone. Seguirono molti altri stati, tra i quali la Florida, il Texas, il Minnesota, Washington e il Kansas, che rifiutarono la licenza alle nuove centrali o ne bloccarono la costruzione.⁴

Il futuro del carbone ha subito una storica battuta d'arresto quando, nel luglio 2007, la Citigroup declassò nel suo portafoglio le azioni delle aziende alimentate a carbone e consigliò ai propri clienti di fare altrettanto spostandosi su altri tipi di energia. Nel mese successivo, in agosto, il carbone ha ricevuto

un altro colpo quando il leader della maggioranza del Senato americano, Harry Reid del Nevada, che si era già opposto a tre nuove centrali a carbone previste nel suo stato, ha annunciato che avrebbe contrastato ovunque la nascita di nuove centrali a carbone. Attualmente gli analisti finanziari e i leader politici stanno cominciando a dar credito a scienziati come James Hansen della NASA, il quale afferma che non ha alcun senso costruire nuove centrali di questo tipo quando poi dovremo abatterle tra pochi anni.⁵

11.1 LA MESSA AL BANDO DELLE LAMPADINE AD INCANDESCENZA

Forse il modo più veloce, semplice ed economico per ridurre il consumo elettrico a livello planetario, e quindi ridurre le emissioni di CO₂, consiste semplicemente nella sostituzione delle inefficienti lampade a incandescenza, ancora oggi molto utilizzate, con le nuove lampade fluorescenti compatte (LFC) le quali possono ridurre i consumi elettrici del 75%. L'energia risparmiata con la sostituzione di una lampadina incandescente da 100 watt con una equivalente a risparmio energetico è sufficiente, nel suo ciclo di vita, a condurre un'auto ibrida da New York a San Francisco.⁶

Analogamente una lampadina LFC da 13 watt nel suo corso di vita può complessivamente ridurre la bolletta dell'elettricità di circa 30 dollari. Sebbene una lampada a risparmio energetico costi il doppio di una a incandescenza, questa dura mediamente 10 volte di più e poiché consuma meno energia consente un abbassamento delle emissioni di CO₂. Ognuna di queste lampadine, durante la sua vita, permette di ridurre il fabbisogno di energia pari a 90 chilogrammi di carbone. Bruciare meno carbone significa inquinare di meno l'aria, rendendo l'efficienza nell'illuminazione una scelta interessante per i paesi in rapida crescita economica, come India e Cina, che sono alle prese con il problema dell'inquinamento atmosferico.⁷

Il mondo potrebbe andare verso un punto di svolta politico che lo allontani dall'inefficienza delle lampadine a incandescenza. Nel febbraio 2007 l'Australia ha annunciato di avere in programma la conversione totale verso le lampade a risparmio energetico entro il 2010. Anche il Canada ha preso una decisione analoga, ritirando dal commercio entro il 2012 le lampadine a incandescenza.⁸

A metà marzo 2007, una coalizione di gruppi ambientalisti statunitensi ha dato il via a una collaborazione con la Philips Lighting per lanciare in tutto il paese una campagna per sostituire entro il 2016 ben 4 miliardi di vecchie lampadine con quelle a maggiore efficienza energetica.⁹

Entro la metà del 2007 circa 15 stati dovrebbero aver approvato leggi per impedire o ridurre la vendita di lampadine a incandescenza: la legislazione proposta per lo stato di New York, ad esempio, vuole eliminarle dalla circolazione entro il 2012, quattro anni prima rispetto al limite imposto dagli Stati Uniti. A questi vanno ad aggiungersi circa una dozzina di altri stati con leggi già approvate, o allo studio, per la restrizione in vari modi dell'uso delle lampadine a incandescenza. Oramai si sta profilando una svolta a livello nazionale.¹⁰

L'Unione Europea (UE), con 27 stati membri, ha annunciato nel marzo 2007 di aver pianificato una riduzione di emissioni di CO₂ del 20% entro il 2020,

ottenuta in parte con la sostituzione delle lampade a incandescenza con le lampade LFC. Nel Regno Unito, la campagna "Ban the Bulb" (metti al bando le vecchie lampadine) ha contribuito a dare un gran risalto all'abolizione delle lampade a incandescenza fin dall'inizio del 2006. Molto più a est, il governo della città di Mosca sta spingendo i residenti a passare alle lampade fluorescenti compatte.¹¹

Il Brasile, che nel periodo 2000-2002 ha potuto disporre di una quantità di energia elettrica insufficiente, ha risposto con un ambizioso programma di rimpiazzo delle lampade a incandescenza con le LFC. Come risultato, si stima che la metà dei punti luce facciano ora uso di queste lampadine a risparmio energetico. Nel 2007 la Cina, lavorando con il supporto del Global Environment Facility, ha avviato un piano decennale di sostituzione delle lampadine a incandescenza con modelli a maggiore efficienza.¹²

Greenpeace sta facendo pressione verso il governo dell'India sulla necessità della sostituzione delle lampadine a incandescenza per ottenere la diminuzione delle emissioni di CO₂: visto che circa 640 dei 650 milioni di lampade vendute annualmente all'interno dell'economia indiana in rapida crescita sono vecchie e inefficienti, la possibilità di abbattimento delle emissioni, della diminuzione dell'inquinamento, di un minore rischio di black out e di un risparmio per i consumatori è enorme.¹³

A livello industriale, la Philips, la più grande industria produttrice nel campo dell'illuminazione, ha deciso di cessare il commercio di lampade incandescenti entro il 2016; e la European Lamp Companies Federation (la federazione che rappresenta i maggiori produttori di lampadine) si sta impegnando affinché nella UE aumenti lo standard di efficienza energetica nell'illuminazione in modo che possa portare a una messa al bando delle lampade a incandescenza.¹⁴

Anche i rivenditori si stanno muovendo in tal senso. Nel novembre 2006 Wal-Mart, la più grande catena di negozi al mondo, ha annunciato una campagna marketing per aumentare le vendite di lampade fluorescenti compatte a 100 milioni di pezzi entro la fine del 2007, più del doppio del volume annuo di vendite attuale. E Currys, la più grossa catena britannica di rivenditori di materiale elettrico, ha annunciato nel 2007 che avrebbe cessato la vendita delle lampade a incandescenza.¹⁵

Per uffici, centri commerciali e industrie, dove i neon sono molto usati, la chiave del risparmio energetico è nell'utilizzo delle soluzioni più avanzate, persino più efficienti delle lampade fluorescenti compatte. Dal momento che i neon hanno un ciclo di vita molto lungo, molti di quelli utilizzati si affidano ancora a una tecnologia vecchia, con una minore efficienza energetica.¹⁶

Una tecnologia di illuminazione all'avanguardia è basata su diodi a emissione luminosa, comunemente detti LED, e utilizza solo un quinto di energia elettrica rispetto alle lampade a incandescenza tradizionali. La città di New York ha già rimpiazzato in molti semafori lampadine tradizionali con quelle a LED, tagliando i costi annuali di manutenzione e la bolletta elettrica di 6 milioni di dollari. Il costo dei LED è comunque molto alto, per cui non è ancora appetibile per l'utente medio.¹⁷

Oltre alla sostituzione delle lampade, il risparmio energetico si ottiene anche semplicemente spegnendo le luci quando non vengono utilizzate. Vi sono numerose soluzioni tecniche per risparmiare l'elettricità per l'illuminazione: sensori di movimento per spegnere la luce negli ambienti quando non sono occupati in luoghi come bagni, saloni di ingresso o trombe delle scale; nelle città possono essere impiegati i variatori di luminosità (dimmer) per ridurre l'intensità della luce nelle strade e timer per spegnere le luci di monumenti o edifici pubblici durante le ore notturne; i dimmer possono anche essere usati negli ambienti interni per sfruttare la luce naturale in modo da ridurre l'intensità dell'illuminazione artificiale. Il passaggio alle LFC nelle case, alle più avanzate lampade fluorescenti tubolari negli uffici, fabbriche o centri commerciali e ai LED nelle luci dei semafori può ridurre la quota mondiale di energia elettrica usata per l'illuminazione dal 19 al 7%. Questo significa risparmiare abbastanza energia da evitare la costruzione di 705 centrali a carbone (a titolo informativo, oggi nel mondo sono in funzione 2.370 centrali a carbone).¹⁸

In un pianeta che quasi ogni giorno si trova faccia a faccia con nuovi eventi determinati dal riscaldamento globale e dalle sue conseguenze, è necessaria una rapida e decisiva vittoria nella battaglia per il taglio delle emissioni di CO₂ e per la stabilizzazione del clima. Una veloce transizione verso tecnologie di illuminazione a massima efficienza energetica potrà favorire questa vittoria, dando slancio per ulteriori passi in avanti nella stabilizzazione del clima.

11.2 APPARECCHIATURE ELETTRICHE ENERGETICAMENTE EFFICIENTI

Per quanto molti sappiano che il consumo delle LFC sia pari a un quarto rispetto alle lampadine a incandescenza, pochi sono al corrente del fatto che vi siano simili differenze di rendimento per molti elettrodomestici, come ad esempio i frigoriferi.¹⁹

Nel 2005, l'Energy Policy Act statunitense ha previsto un aumento degli standard di efficienza energetica tale da abbattere la domanda di energia elettrica e scongiurare la costruzione di 29 nuove centrali a carbone. Altre disposizioni della legge come incentivi fiscali per incoraggiare l'adozione di tecnologie a efficienza energetica, il passaggio a un maggior quantitativo di produzione combinata di energia elettrica e calore (cogenerazione), l'adozione di tariffe elettriche a fasce orarie (una misura che scoraggerà l'utilizzo dell'elettricità non necessaria nelle ore di picco della domanda) dovrebbero ridurre la domanda in modo tale da evitare la costruzione di altre 37 centrali a carbone. Gli standard di efficienza degli apparecchi elettrici e altre misure legislative contribuiranno in misura sostanziale alla contrazione anche del consumo di gas naturale. Complessivamente, nel 2020 queste misure ridurranno la bolletta di elettricità e gas di 20 miliardi di dollari.²⁰

Prendendo in considerazione gli ultimi sviluppi tecnologici, l'American Council for an Energy-Efficient Economy (ACEEE) ha proposto nel marzo 2006 di alzare i limiti per 15 categorie di apparecchi tra cui le caldaie, gli impianti di riscaldamento per piscine e i lettori DVD. Se questi nuovi standard venissero adottati dal 2008, la ACEEE ha calcolato che nel 2020 la domanda di elettricità si ridurrebbe di 52 miliardi di kilowattora, sufficienti a evitare la costruzione di

altre 16 centrali a carbone; la diminuzione delle emissioni di CO2 equivarrebbe ad avere, sempre nel 2020, 8 milioni di macchine in meno sulle strade. Ancora meglio: per ogni dollaro investito in apparecchi a maggiore efficienza energetica, i consumatori ne risparmierebbero più di 4 sulle bollette di gas ed elettricità.²¹

La più grande sfida relativa all'efficienza delle apparecchiature si svolge attualmente in Cina: nel 1980 le industrie di elettrodomestici producevano solo 50.000 frigoriferi, e quasi tutti per uso nazionale; nel 2004 sono stati prodotti 30 milioni di frigoriferi, 73 milioni di tv a colori, 24 milioni di lavatrici, molti dei quali per esportazione.²²

La diffusione degli elettrodomestici nel contesto urbano cinese è paragonabile a quella presente nei paesi industrializzati: ogni 100 abitazioni vi sono 133 tv a colori, 96 lavatrici e 70 condizionatori d'aria. Nelle aree rurali, invece, la media è di 75 tv a colori e 40 lavatrici. La fenomenale crescita della domanda di elettrodomestici in Cina, unita allo straordinario sviluppo industriale, ha fatto aumentare di sette volte il livello dei consumi nazionali di elettricità dal 1980 al 2004. Nonostante la Cina abbia definito degli standard per la maggior parte dei consumi dal 2005, questi non sono ancora strettamente applicati.²³

L'altra maggiore concentrazione di elettrodomestici è nell'Unione Europea, dove risiedono 490 milioni di persone. Greenpeace fa notare che nonostante gli europei consumino mediamente la metà di energia elettrica rispetto agli americani o ai canadesi, essi hanno anche grandi margini di riduzione dei consumi. Ad esempio, un frigorifero europeo consuma in media la metà di uno americano, ma il modello più efficiente sul mercato internazionale consuma oggi solo un quarto rispetto a un frigorifero europeo. Vi è pertanto un grande margine di miglioramento.²⁴

Ma questo non è il termine del percorso dell'efficienza. La differenza tra il più efficiente degli elettrodomestici sul mercato e gli standard appena proposti è grande e la tecnologia sta continuamente avanzando. Tra i paesi industrializzati, il programma giapponese "Top Runner" è quello più innovativo per migliorare gli standard di efficienza degli apparecchi elettrici. In questo sistema, il modello con le migliori performance di oggi impone lo standard di ciò che potrà esser venduto domani. In questo modo, dalla fine degli anni '90 alla fine del 2007, il Giappone ha migliorato gli standard di efficienza degli elettrodomestici, a seconda del tipo, per valori oscillanti dal 15 all'83%. È quindi un processo in permanente evoluzione che sfrutta i miglioramenti tecnologici nel campo dell'efficienza energetica.²⁵

In un'analisi dei potenziali risparmi energetici da qui al 2030 a seconda del tipo di apparecchio, l'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OCSE) pone in cima alla lista il consumo per lo stand-by, ovvero il consumo anche quando le apparecchiature non sono operative. È stato stimato che per l'anno 2007 questo spreco ha rappresentato il 10% del consumo di elettricità totale nel mondo. A livello di singola unità abitativa: nei paesi dell'OCSE l'energia impiegata dallo stand-by si aggira sui 30 watt mentre negli Usa e in Nuova Zelanda va oltre i 100 watt. Visto che questa energia elettrica viene

richiesta lungo l'intero arco della giornata, anche se si tratta di un wattaggio basso, il consumo totale risulta consistente.²⁶

Alcuni governi hanno limitato a un watt per apparecchio i valori di potenza di stand-by di televisori, computer, forni a microonde, lettori CD e DVD e così via. La Corea del Sud, ad esempio, ha programmato di arrivare al valore di un watt per molti tipi di apparecchi entro il 2010. L'Australia si prefigge lo stesso obiettivo entro il 2012 per quasi tutte le apparecchiature.²⁷

Uno studio americano ha stimato che approssimativamente il 5% della domanda residenziale di elettricità è originato dalle apparecchiature in stand-by. Se questo valore dovesse scendere dell'1%, cosa che potrebbe essere fatta facilmente, si avrebbe una riduzione della domanda tale da evitare la costruzione di 17 centrali a carbone. Se la Cina dovesse ridurre i suoi sprechi si potrebbe evitare la costruzione di un numero ancora maggiore di centrali.²⁸

Il cambiamento climatico è un fenomeno globale che richiede pertanto una risposta globale. È arrivato il momento di stabilire, a livello mondiale, degli standard di efficienza determinati sulla base delle migliori performance oggi presenti sul mercato, come nel programma giapponese "Top Runner". Questi livelli potrebbero migliorare di pari passo con i progressi della tecnologia in termini di efficienza. Il principale motivo per il quale i consumatori non comprano prodotti a maggior efficienza energetica è il costo. Se tuttavia venisse applicata una sorta di "carbon tax" che tenesse conto del costo sanitario che comporta respirare aria più inquinata oltre ai costi del cambiamento climatico, le apparecchiature a minor consumo sarebbero economicamente molto più convenienti. Anche se non si hanno abbastanza dati per calcolare precisamente quale sarebbe il risparmio energetico adottando i migliori standard del momento, noi siamo convinti che fissare a livello mondiale dei limiti per i rendimenti di tali apparecchi, definiti dai modelli più efficienti, porterebbe il mercato a risparmi energetici nel settore delle apparecchiature domestiche vicino o persino oltre quel 12% legato a un'illuminazione efficiente. Qualora fossero questi i risultati, i vantaggi dati da illuminazione e apparecchiature a maggior efficienza energetica ci permetterebbero di evitare la costruzione di 1.410 nuove centrali a carbone, un numero superiore a quelle 1.382 previste dall'Agenzia internazionale dell'energia (AIE) per il 2020.²⁹

11.3 MIGLIORARE L'EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI

Il settore dell'edilizia a livello mondiale è responsabile di una buona parte del consumo di energia, di impiego di materie prime e di produzione di rifiuti. Negli Usa gli edifici commerciali e residenziali consumano il 70% dell'elettricità e sono responsabili del 38% delle emissioni di CO₂. Nel mondo, la costruzione degli edifici utilizza il 40% di tutte le materie prime.³⁰

Dato che mediamente gli edifici durano 50-100 anni o più, spesso si considera che il miglioramento degli standard edilizi in termini di efficienza energetica sia un processo a lungo termine. Ciò non è vero. Migliorando il rendimento energetico di un edificio vecchio e inefficiente si può risparmiare fino al 20-25% di energia. Se poi a questo si aggiunge, con un passo successivo, il solo impiego di elettricità che non provochi emissioni climalteranti, prodotta sul

posto o acquistata, per riscaldare, raffreddare o illuminare l'edificio, si concluderà l'opera: un edificio a zero emissioni.³¹

Il settore delle costruzioni e dei beni immobili stanno riconoscendo il valore degli edifici "verdi". Una società australiana, la Davis Langdon, ha osservato che c'è un'aumentata percezione della "lampante obsolescenza degli edifici non ecosostenibili", tale da portare a un'ondata di innovazione, sia nel settore delle costruzioni sia in quello immobiliare. Inoltre, Davis Langdon afferma che "scegliere il verde significa dare sicurezza ai propri investimenti".³²

Negli Stati Uniti domina il settore la Green Building Council (USGBC), un'associazione americana per l'edilizia sostenibile, ben nota per i suoi programmi di certificazione e classificazione chiamati "Leadership in Energy and Environmental Design", LEED. Il suo programma di certificazione volontaria stabilisce uno standard tanto alto da aver surclassato l'Energy Star, il programma di certificazione degli Stati Uniti. LEED prevede quattro livelli di certificazione: base, silver, gold e platinum. Un edificio certificato LEED deve rispettare gli standard minimi di qualità ambientale, di uso dei materiali, di efficienza energetica e di consumo idrico. Gli edifici certificati LEED attraggono i compratori perché, rispetto agli edifici tradizionali, hanno bassi costi gestionali, alte rendite e abitanti più soddisfatti e sani.³³

Gli standard di certificazione LEED per la costruzione di nuovi edifici nascono nel 2000. Ogni costruttore che voglia certificare l'edificio deve fare richiesta e pagare. Nel 2004, USGBC ha cominciato anche a certificare gli interni degli edifici commerciali e le migliorie effettuate da proprietari o locatari di edifici esistenti. Alla fine del 2007 aveva in programma di cominciare a emettere standard di certificazione analoghi per i costruttori.³⁴

Guardando i criteri della certificazione LEED e gli esempi di edifici costruiti con questi standard si possono realmente constatare i diversi modi praticabili per rendere un edificio più efficiente dal punto di vista energetico. Il processo di certificazione per un nuovo edificio parte dalla valutazione del luogo, quindi passa all'efficienza energetica, l'efficienza dei consumi d'acqua, la qualità dei materiali e la qualità dell'ambiente interno. Per quanto riguarda la valutazione del luogo si tiene anche conto della vicinanza dei trasporti pubblici e viene emessa una certificazione di livello superiore in presenza di rastrelliere per le biciclette. Per essere certificati, i nuovi edifici devono ottimizzare l'esposizione alla luce solare in modo da ridurre al minimo l'utilizzo della luce artificiale per il 75% degli spazi.³⁵

Relativamente all'aspetto energetico, superare il livello di efficienza necessario per avere la certificazione base fa ottenere punti aggiuntivi. Ulteriori punti sono assegnati per l'utilizzo di energie rinnovabili, inclusi i pannelli fotovoltaici e quelli solari termici per l'acqua sanitaria e il riscaldamento o per l'acquisto di energia verde.³⁶ Sia i membri dell'USGBC sia il numero delle costruzioni esaminate per la certificazione sono in continua crescita. Infatti dal 2000 all'agosto 2007 i soci, comprendenti aziende, agenzie governative, gruppi ambientalisti e altre organizzazioni no-profit, sono cresciuti di 10 volte arrivando a 10.688 unità.³⁷

In questo periodo l'USGBC ha certificato 748 nuovi edifici negli Stati Uniti, mentre circa 5.200 edifici in costruzione hanno richiesto la certificazione LEED. Inoltre sono stati certificati spazi in edifici commerciali pari a una superficie di 46.000 campi da football americano.³⁸

La sede degli uffici della fondazione Chesapeake Bay, vicino ad Annapolis nel Maryland, è stato il primo edificio a ottenere la certificazione LEED platinum. Tra le sue caratteristiche l'utilizzo di una pompa di calore a fonte geotermica per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti, pannelli solari termici sul tetto per l'acqua calda ed eleganti bagni in grado di compostare i rifiuti organici ottenendo un ricco humus da usare come fertilizzante per il terreno circostante l'edificio. I grandi uffici della Toyota Nord America, a Torrance in California, dove lavorano 2.000 impiegati, sono tra i primi ad aver guadagnato il certificato LEED gold grazie all'impiego di energia solare per la produzione della maggior parte dell'elettricità necessaria. La combinazione di gabinetti che non richiedono l'uso di acqua e il riciclo di quella piovana permette alla struttura di funzionare con il 94% in meno di consumo idrico rispetto a edifici di pari dimensioni progettati in modo tradizionale. Meno acqua significa anche meno energia.³⁹

La torre di 54 piani della Bank of America a New York, la cui consegna sarebbe prevista per i primi mesi del 2008, sarà il primo edificio di grandi dimensioni a ricevere il certificato LEED di platino: avrà un impianto di cogenerazione, recupererà l'acqua piovana, riutilizzerà le acque di scarico e verrà realizzato con materiali riciclati. Il nuovo complesso del World Trade Center è stato progettato in funzione dell'ottenimento della certificazione LEED gold.⁴⁰

A Chicago, una torre di 60 piani a uso uffici, con certificazione LEED gold, utilizzerà l'acqua fluviale per raffrescare l'edificio d'estate e il tetto sarà verde, in grado di ridurre le dispersioni di calore e di trattenere le precipitazioni. Le misure di risparmio energetico consentiranno di ridurre di circa 800.000 dollari l'anno il costo della bolletta. Il principale proprietario, Kirkland and Ellis LLP, uno studio legale di Chicago, si è battuto affinché l'edificio fosse progettato per la certificazione LEED gold e che questa condizione venisse inclusa nel contratto.⁴¹

La California ha commissionato a Capital E, uno studio di consulenza esperto in edilizia sostenibile, l'analisi degli aspetti economici di 33 edifici con certificazione LEED costruiti nello stato. Lo studio ha rivelato che la certificazione standard aumentava il costo di circa 40 dollari al metro quadrato, ma poiché sia i costi gestionali sia l'assenteismo e il turnover dei dipendenti risultarono inferiori rispetto a edifici non certificati, si è calcolato un profitto di 500 dollari per ogni metro quadrato nei primi 20 anni e di 700 dollari al metro quadrato per gli edifici con certificazione gold o platinum.⁴²

Nel 2001 è nata la versione internazionale della USGBC, la World Green Building Council, inizialmente composta dai Green Building Council di sei paesi. Nell'agosto 2007 erano in corso progetti di certificazione LEED in 41 nazioni, inclusi Brasile, Canada, India e Messico.⁴³

Sempre a livello internazionale, nel maggio 2007 la Fondazione Clinton ha annunciato un programma di ristrutturazioni energetiche degli edifici

denominato "Energy Efficiency Building Retrofit Program". Questo programma, che fa parte del più ampio progetto della Clinton Climate Initiative, in collaborazione con C40, un gruppo di grandi città leader per l'impegno in campo climatico, ha unito cinque tra i più importanti gruppi bancari mondiali e quattro società leader di servizi energetici a lavorare su di un gruppo iniziale di 16 città (tra le quali Bangkok, Berlino, Karachi, Londra, Città del Messico, Mumbai, New York, Roma e Tokyo) per ristrutturare edifici, riducendone il consumo energetico del 20-25%. Ognuna delle banche coinvolte, ABN AMRO, Citi, Deutsche Bank, JP Morgan Chase e UBS, si è impegnata a investire almeno un miliardo di dollari in questo progetto, sufficiente a raddoppiare l'attuale numero di ristrutturazioni energetiche nel mondo.⁴⁴

Le quattro maggiori società di servizio nel campo energetico, Honeywell, Johnson Controls, Siemens e Trane, hanno il compito di realizzare la ristrutturazione energetica degli edifici e l'interesse di garantire i risultati: tagliare i consumi energetici e ridurre le emissioni di CO2 può essere molto redditizio. Al lancio di questo programma, l'ex presidente Bill Clinton sottolineò che le banche e le società di servizi avrebbero guadagnato denaro, i proprietari degli edifici avrebbero risparmiato sulle bollette e le emissioni di CO2 si sarebbero ridotte.⁴⁵

Nel campo dell'architettura, un professionista del Nuovo Messico attento alle problematiche ambientali, Edward Mazria, ha proposto un obiettivo per il 2030 denominato "2030 Challenge". Il suo principale scopo è quello di far sì che entro questa data tutti gli architetti del paese progettino edifici che non utilizzino combustibili fossili. Mazria fa notare che il settore edile è quello maggiormente responsabile delle emissioni di CO2, in misura nettamente superiore al comparto dei trasporti. Egli arriva ad affermare "che sono gli architetti che posseggono la chiave per abbassare il termostato globale". Per raggiungere questo obiettivo, Mazria ha costituito una coalizione di numerose organizzazioni, tra cui l'American Institute of Architects, la USGBC e la U.S. Conference of Mayors.⁴⁶

Mazria riconosce la necessità di reimpostare la formazione nelle 124 scuole di architettura del paese per "trasformare l'architettura da un affidamento passivo e inconsapevole alle fonti energetiche fossili a un'architettura intimamente legata al mondo della natura nel quale viviamo". È responsabilità degli architetti, crede Mazria, "impegnarsi per l'ambiente in modo da ridurre o eliminare la necessità di combustibili fossili". Le soluzioni architettoniche e le tecnologie di costruzione attuali permettono di progettare facilmente nuovi edifici dai consumi dimezzati rispetto al passato. Tra le tecniche di progettazione vi è lo sfruttamento della luce naturale, la copertura di tetti con pannelli fotovoltaici, la ventilazione naturale, le finestre termoisolanti, la riduzione del consumo di acqua, tecnologie di illuminazione più efficienti e i sensori di movimento per comandarne l'accensione.⁴⁷

11.4 RIORGANIZZARE IL SISTEMA DEI TRASPORTI

A parte l'impellente bisogno di stabilizzare i livelli atmosferici di CO2, ci sono una serie di altre ragioni per spingere tutte le nazioni a riorganizzare i sistemi di trasporto: la necessità di prepararsi al crollo della produzione petrolifera, di

alleggerire la circolazione automobilistica e di ridurre l'inquinamento atmosferico. Il modello statunitense di trasporto centrato sull'utilizzo dell'automobile, con tre vetture ogni quattro persone, cui molti aspirano, è improbabile che sia sostenibile ancora a lungo persino per gli stessi Stati Uniti, meno che mai per altri paesi.⁴⁸

Il futuro dei trasporti ruota attorno al cambiamento del ruolo dell'automobile, cambiamento influenzato dalla transizione da una società globale prevalentemente rurale a una per lo più urbana. Nel 2020 circa il 55% della popolazione mondiale vivrà in città, dove l'auto sta perdendo importanza. In Europa questo processo è già ampiamente in atto: le vendite di vetture hanno toccato un picco e ora sono in drastica diminuzione.⁴⁹

Con la produzione petrolifera mondiale vicina al picco, non ci sarà più petrolio disponibile a un basso costo estrattivo sufficiente ad alimentare una rapida espansione del parco auto mondiale secondo il modello statunitense, e in verità neanche a permettere il mantenimento del parco auto attualmente esistente. Le crisi petrolifere già ora rappresentano uno dei maggiori rischi di sicurezza. Gli Stati Uniti, dove l'88% dei 133 milioni di lavoratori si reca al lavoro con l'automobile, sono una nazione pericolosamente vulnerabile.⁵⁰

La crescente preoccupazione relativa ai cambiamenti climatici e il desiderio di ridurre le emissioni di anidride carbonica sta iniziando a condizionare la politica dei trasporti a livello comunale, provinciale e nazionale. In aggiunta a un pedaggio giornaliero di 16 dollari per le automobili che entrano nel centro di Londra, il sindaco Ken Livingston ha proposto nel 2007 un addebito di 50 dollari al giorno ai SUV che entrano in città in relazione alle loro alte emissioni di CO₂. La proposta di questa tassa sbalorditiva gode del supporto dei londinesi con un rapporto di tre a uno. Anche a New York si sta prendendo in considerazione l'adozione di tassare le automobili che entrano in città.⁵¹

Entrambi i sindaci di New York e San Francisco hanno annunciato che tutti i taxi nelle loro città saranno ibridi a partire dal 2012, un piano progettato per ridurre le emissioni di CO₂, l'uso del combustibile e l'inquinamento atmosferico. L'obiettivo di New York è quello di sostituire i 13.000 taxi esistenti con vetture che dimezzino i consumi.⁵²

Oltre alla volontà di stabilizzare il clima, gli automobilisti pressoché ovunque stanno affrontando ingorghi stradali e una congestione del traffico sempre maggiore che genera frustrazione e aumenta i costi aziendali. Negli Stati Uniti, il tempo medio degli spostamenti dei lavoratori è aumentato costantemente dai primi anni '80. L'automobile ha promesso la mobilità, ma successivamente con i numeri dei veicoli circolanti in crescita in un mondo sempre più urbanizzato ha cominciato a garantire solamente l'opposto, ovvero l'immobilità.⁵³ Mentre il futuro della mobilità cittadina si basa su di un mix di ferrovie leggere, autobus, biciclette, automobili e spostamenti a piedi, il futuro degli spostamenti extraurbani per distanze superiori agli 800 chilometri si basa sui treni ad alta velocità. Il Giappone ha aperto la strada: i suoi treni-proiettile trasportano quasi un milione di passeggeri al giorno e viaggiano a velocità superiori ai 300 chilometri l'ora, su alcune delle linee ferroviarie più utilizzate i treni partono ogni tre minuti.⁵⁴

Iniziata nel 1964, con la linea da 520 chilometri da Tokyo a Osaka, la rete ferroviaria ad alta velocità del Giappone ora si è estesa per 2.200 chilometri, collegando quasi tutte le sue maggiori città. Una linea di collegamento maggiormente utilizzata è quella preesistente tra Tokyo e Osaka, dove i treni-proiettile trasportano 117.000 passeggeri al giorno. Il tempo di percorrenza di due ore e trenta minuti tra le due città equivale a un percorso automobilistico della durata di 8 ore. I treni ad alta velocità risparmiano tanto in tempo di percorrenza quanto in energia.⁵⁵

In oltre 40 anni, i treni ad alta velocità giapponesi hanno trasportato miliardi di passeggeri senza un solo incidente, la media dei ritardi è di 6 secondi: se dovessimo selezionare sette meraviglie del mondo moderno, il sistema di treni ad alta velocità del Giappone sicuramente potrebbe trovarsi tra queste.⁵⁶

La linea ad alta velocità europea da Parigi a Lione ha iniziato a operare solo dal 1981, da allora l'Europa ha fatto enormi progressi. All'inizio del 2007 risultavano poco meno di 5.000 chilometri di ferrovia ad alta velocità attivi in Europa, con ulteriori 2.800 chilometri in via di completamento entro il 2010. Il progetto è quello di avere un ampio sistema ad alta velocità entro il 2020, integrando i nuovi paesi dell'est, inclusi Polonia, Repubblica Ceca e Ungheria, all'interno di una rete continentale.⁵⁷

Quando i collegamenti ad alta velocità tra città diventano operativi, il numero di persone che scelgono di spostarsi con il treno aumenta vertiginosamente. Per esempio, da quando la distanza di 310 chilometri tra Parigi e Bruxelles venne coperta da un tragitto ferroviario ad alta velocità di 85 minuti, la percentuale di coloro che si muovono tra le due città in treno è salita dal 24 al 50%, la percentuale degli spostamenti in automobile è scesa dal 61 al 43% e quella del trasporto aereo ad alta emissione di CO₂ è virtualmente azzerata.⁵⁸

In Europa, le emissioni di anidride carbonica per chilometro e per passeggero sui treni ad alta velocità sono un terzo di quelle delle automobili e solamente un quarto di quelle degli aerei. Nell'economia del Piano B, le emissioni di CO₂ dai treni saranno essenzialmente pari a zero, dato che essi saranno alimentati a elettricità verde. In aggiunta all'essere comodi e convenienti, questi collegamenti ferroviari riducono l'inquinamento dell'aria, la congestione del traffico, il rumore e gli incidenti; liberano i passeggeri dalle frustrazioni del rimanere imbottigliati in auto e delle lunghe attese in coda per i controlli di sicurezza negli aeroporti. I collegamenti internazionali esistenti, come il collegamento Parigi-Bruxelles, entro la fine del 2007 verranno estesi con connessioni tra Parigi e Stoccarda, Francoforte e Parigi e con una nuova linea dal Tunnel della Manica fino a Londra, che abbatte i tempi di percorrenza tra Londra e Parigi a due ore e venti minuti scarsi. Sulle linee più recenti, i treni viaggiano a oltre 320 chilometri all'ora. Come fa notare *l'Economist*, "l'Europa è nella morsa della rivoluzione della ferrovia ad alta velocità".⁵⁹

Rispetto ai treni ad alta velocità c'è una profonda differenza tra il Giappone e l'Europa da una parte e il resto del mondo dall'altra. Gli Stati Uniti hanno un treno ad "alta velocità", Acela Express, che unisce Washington, New York e Boston, ma sfortunatamente né la sua velocità né la sua affidabilità si avvicinano lontanamente a quelle dei treni in Giappone e in Europa.⁶⁰

La Cina sta cominciando a sviluppare la rete ad alta velocità collegando alcune delle sue città più importanti. La linea inaugurata nel 2007 da Pechino a Shanghai ha ridotto il tempo di percorrenza da 12 a 10 ore. La Cina ora ha oltre 6.000 chilometri di binari che possono gestire treni con velocità fino ai 200 chilometri orari. Il progetto è raddoppiare la rete ad alta velocità entro il 2020.⁶¹

Negli Stati Uniti, la necessità di abbattere le emissioni di anidride carbonica e di prepararsi all'esaurimento delle scorte di petrolio impone uno spostamento degli investimenti dalle strade e autostrade a favore delle ferrovie. Nel 1956 il presidente degli Stati Uniti Dwight Eisenhower avviò il sistema di autostrade interstatali, giustificandolo con la scusa della sicurezza nazionale. Oggi la minaccia del cambiamento climatico e la scarsità di petrolio sono entrambi argomenti che giustificano la costruzione di un sistema ferroviario elettrico ad alta velocità, sia per i passeggeri sia per il trasporto merci. La relativamente esigua quantità di elettricità supplementare potrebbe provenire da fonti rinnovabili, principalmente da centrali eoliche.⁶²

Il sistema ferroviario per il trasporto passeggeri dovrebbe essere progettato su modello di quelli del Giappone e dell'Europa. Una linea transcontinentale ad alta velocità che viaggiasse alla media di 270 chilometri l'ora renderebbe possibile spostarsi da una costa all'altra in 15 ore, anche considerando le fermate nelle principali città lungo il percorso. E per ridurre l'impiego dei tir nei viaggi a lunga percorrenza, sarebbe necessario sviluppare anche una rete nazionale ferroviaria elettrica per il trasporto merci. Qualunque significativo impegno globale per tagliare le emissioni di CO₂ nel trasporto inizia dagli Stati Uniti, che da soli consumano più carburante dei 20 maggiori emettitori messi assieme, inclusi Giappone, Cina, Russia, Germania e Brasile. Gli Stati Uniti con 238 milioni di veicoli sugli 860 globali (pari al 28% del totale mondiale) non solo possiedono il più imponente parco automobilistico, ma sono vicini ai valori massimi in chilometri percorsi per veicolo e prossimi al minimo per quanto riguarda l'efficienza di consumo.⁶³

Negli Stati Uniti sono necessari tre provvedimenti. Il primo prevede una significativa imposta sulla benzina: bisognerebbe introdurre, ogni anno e per i prossimi 12 anni, un'imposta sul carburante di circa 10 centesimi di dollaro al litro (per un aumento totale approssimativo di 1,2 dollari al litro) e compensarla con una riduzione nelle imposte sul reddito. Ciò dovrebbe allineare l'imposta sulla benzina degli Stati Uniti a quella attualmente applicata in Europa e in Giappone di circa un dollaro al litro. Insieme all'aumento del prezzo dello stesso petrolio, questa tassazione dovrebbe essere più che sufficiente a incoraggiare il passaggio a veicoli più efficienti. La seconda misura è incrementare lo standard relativo all'efficienza dei motori dai 9 chilometri al litro delle automobili vendute nel 2006 ai 19 km/l previsti nel 2020. Questo dovrebbe aiutare a spingere l'industria automobilistica degli Stati Uniti nella direzione di una maggiore efficienza. Terza misura necessaria al raggiungimento del nostro obiettivo di riduzione di CO₂ dipende da un massiccio trasferimento di finanziamenti per i trasporti, dalla costruzione di autostrade alla costruzione di ferrovie urbane ed extracittadine.⁶⁴

11.5 UN'ECONOMIA BASATA SU NUOVI MATERIALI

La produzione, la lavorazione e lo smaltimento dei materiali nell'attuale modello economico dell'usa e getta sprecano non solamente materie prime, ma allo stesso tempo energia. In natura i flussi lineari a senso unico non durano a lungo, tantomeno, di conseguenza, possono sopravvivere in un'economia globale in espansione. L'economia basata sull'usa e getta che si è diffusa nell'ultima metà del secolo è un'aberrazione, un modello che finirà nel cumulo di rifiuti della storia. La possibilità di ridurre drasticamente il consumo di materie prime fu proposta la prima volta in Germania, inizialmente da Friedrich Schmidt-Bleek nei primi anni '90 e poi da Ernst von Weizsäcker, un leader ambientalista membro del Parlamento tedesco. Essi sostenevano la tesi che le moderne economie industriali avrebbero potuto funzionare molto efficientemente utilizzando solamente un quarto delle materie prime. Pochi anni dopo, Schmidt-Bleek, il quale fondò il Factor Ten Institute in Francia, dimostrò che incrementare la produttività delle risorse di un fattore 10 era nelle capacità tecnologiche e gestionali esistenti, una volta avviata una corretta politica incentivante.⁶⁵

Nel 2002, l'architetto americano William McDonough e il chimico tedesco Michael Braungart furono coautori di *Dalla culla alla culla: come conciliare tutela dell'ambiente, equità sociale e sviluppo (Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things)*. Essi giunsero alla conclusione che rifiuti e inquinamento sono assolutamente da azzerare. "L'inquinamento", disse McDonough, "è un simbolo del fallimento di un progetto".⁶⁶

Le attività industriali, incluse la produzione di materie plastiche, fertilizzanti, acciaio, cemento e carta, incidono per più del 30% sul consumo planetario di energia. Tra i vari settori manifatturieri, quello petrolchimico, attivo nella produzione di plastiche, fertilizzanti e detergenti, è il più energivoro poiché consuma un terzo dell'energia industriale globale. In conseguenza del fatto che la maggior parte del carburante fossile usato nell'industria è impiegato come materia prima per la sintesi di plastiche e altri materiali, l'incremento del riciclaggio può ridurre la necessità di estrarre nuove materie prime. A livello mondiale, incrementando i tassi di riciclaggio e spostandosi verso più efficienti sistemi di produzione, oggi si potrebbe ridurre del 32% l'energia consumata dall'industria petrolchimica.⁶⁷

L'industria metallurgica mondiale, con una produzione di oltre 1,2 miliardi di tonnellate nel 2006, è la seconda più grande consumatrice di energia nel settore manifatturiero (19%). Adottare misure di efficienza energetica, come i migliori sistemi di fusione oggi disponibili e il recupero completo dell'acciaio usato, potrebbe ridurre del 23% l'energia consumata nel settore metallurgico.⁶⁸

Per ridurre il consumo di materie prime, in sostanza, basta riciclare l'acciaio: come contributo quantitativo renderebbe quasi insignificante quello di tutti gli altri metalli messi insieme. L'acciaio viene impiegato principalmente in tre settori: quello dell'automobile, degli elettrodomestici e dell'edilizia. In teoria negli Stati Uniti tutte le automobili sono riciclate, infatti sono troppo preziose per essere lasciate arrugginire negli sfascia-carrozze. La percentuale di

riciclaggio degli elettrodomestici negli Usa è stimata intorno al 90%, per le lattine è di circa il 60% e per pilastri e travi nelle strutture delle costruzioni siamo sul 97%, mentre solo il 65% dell'acciaio da armatura viene riciclato. L'acciaio recuperato ogni anno è comunque sufficiente a soddisfare il fabbisogno dell'industria automobilistica degli Stati Uniti.⁶⁹

Il riciclaggio dell'acciaio iniziò a prender piede più di una generazione fa con l'avvento del forno elettrico ad arco, tecnologia che produce acciaio partendo dai rottami e utilizzando solamente un quarto dell'energia necessaria per ottenerlo dal materiale grezzo. Oltre metà della produzione di acciaio in più di 20 paesi proviene da acciaio di recupero in forni elettrici ad arco. Alcuni paesi, inclusi il Venezuela e l'Arabia Saudita, usano questa tecnologia per tutta la loro produzione di acciaio. Se da un lato la scarsa quantità di acciaio di recupero limita la possibilità di trasferire interamente la produzione in forni elettrici ad arco, nel 2020 sarà disponibile una maggiore quantità di rottami, quando le economie in sviluppo inizieranno a rinnovare le loro infrastrutture. Se i tre quarti della produzione di acciaio provenisse da forni elettrici ad arco utilizzando materiale di recupero, l'impiego di energia nell'industria metallurgica potrebbe essere ridotto di quasi il 40%.⁷⁰

L'industria del cemento, che nel 2006 ne ha prodotto 2,3 miliardi di tonnellate, ha anch'essa un ruolo importante nel consumo di energia, responsabile per il 7% della domanda di energia industriale. La Cina, vicina alla metà della produzione mondiale, non solo produce più cemento dei 20 maggiori paesi produttori messi assieme, ma lo fa con straordinaria inefficienza. Se la Cina adottasse le stesse tecnologie del Giappone, potrebbe ridurre del 45% l'energia destinata ai cementifici. A livello mondiale, se tutti i produttori di cemento utilizzassero il più efficiente processo del forno a secco in uso oggi, il consumo di energia nei cementifici potrebbe essere abbattuto del 42%.⁷¹

Anche la riorganizzazione del sistema dei trasporti possiede un grande potenziale nella riduzione del consumo di materie prime. Ad esempio, nel caso del potenziamento del trasporto pubblico si consideri che un autobus da 12 tonnellate può sostituire 60 automobili che pesano 1.500 chilogrammi cadauna per un totale di 90 tonnellate, permettendo quindi una riduzione dell'87% nel consumo di materiali. Ogni volta che qualcuno decide di sostituire un'automobile con una bicicletta il consumo di materiali si riduce del 99%.⁷²

La grande sfida nelle città di tutto il mondo è rappresentata dal riciclaggio delle diverse componenti dei rifiuti, poiché scegliendo questa via si utilizza solamente una frazione dell'energia necessaria per produrre gli stessi oggetti dalla materia prima grezza. Teoricamente tutti i prodotti di carta oggi possono essere riciclati quindi, oltre a quotidiani e riviste, le scatole dei cereali, le pubblicità spedite via posta e le buste di carta. Nella stessa maniera il riciclaggio è possibile anche per il vetro, la maggior parte delle plastiche, l'alluminio e altri materiali provenienti da edifici che vengono abbattuti. Le economie industriali avanzate con una popolazione numericamente stabile, come quelle in Europa e in Giappone, possono contare prima di tutto sul quantitativo di materiali già in circolazione piuttosto che usare materia prima grezza. I metalli come l'acciaio e l'alluminio possono essere usati e riciclati all'infinito.⁷³

Uno dei metodi più efficaci per incoraggiare il riciclaggio è quello di prevedere una tassa sulle discariche. Un recente esempio è quello del New Hampshire, che ha istituito un sistema di pagamento secondo il quantitativo di rifiuti prodotti in modo da spingere le amministrazioni comunali a tassare i residenti in base alla quantità. Questa soluzione ha bruscamente ridotto il flusso di materiali verso la discarica: nella città di Lyme, con quasi 2.000 abitanti, l'introduzione della tassa sul quantitativo conferito in discarica ha aumentato la quota di rifiuti riciclati dal 13% del 2005 al 52% del 2006.⁷⁴

La quantità di materiale riciclato a Lyme, che è balzata dalle 89 tonnellate del 2005 alle 334 del 2006, comprende: cartone ondulato, venduto a 90 dollari a tonnellata; carta, 45 dollari a tonnellata; alluminio, 1.500 dollari a tonnellata. Questo programma riduce i costi di gestione della discarica cittadina e contemporaneamente genera un flusso di cassa dalla vendita di materiale riciclato.⁷⁵

San José in California, incentivando le pratiche del riutilizzo e del riciclaggio, impedisce che il 62% dei propri rifiuti urbani finisca in discarica e attualmente sta spostando la propria attenzione sull'ingente flusso di materiale di scarto proveniente da cantieri edili e demolizioni. Questo materiale viene trasportato a una delle circa 24 aziende cittadine specializzate nel riciclaggio. Ad esempio, fino a 300 tonnellate di macerie al giorno vengono consegnate alla Premier Recycle; qui il materiale viene abilmente separato in cemento, rottami metallici, legno e plastiche, alcuni materiali sono venduti, altri regalati e per quelli rimanenti qualcuno viene pagato affinché li ritiri.⁷⁶

Prima che si avviasse questo programma, solamente 100.000 tonnellate di materiali da costruzione e da demolizione venivano riutilizzate o riciclate ogni anno, ora si è intorno al mezzo milione. Il metallo di scarto che viene recuperato è indirizzato a centri di riciclaggio, il legno può essere trasformato in truciolo o in cippato per alimentare centrali elettriche e il cemento può essere riciclato per il sottofondo stradale. Nella decostruzione di un edificio anziché demolizione, la maggior parte dei materiali può essere riutilizzata o riciclata, riducendo così in maniera drastica la domanda di energia e le emissioni di CO₂. San José è diventata un modello per le città di tutto il mondo.⁷⁷

La Germania e più recentemente il Giappone stanno richiedendo che i prodotti come le automobili, gli elettrodomestici, gli arredi per l'ufficio siano progettati per un facile smontaggio e riciclaggio. Nel maggio 1998 il giapponese Diet varò una legge severa sul riciclaggio delle apparecchiature che proibì di gettare gli elettrodomestici, come lavatrici, tv o condizionatori d'aria, facendo sostenere ai cittadini il costo dello smontaggio sotto forma di un contributo alle aziende di riciclaggio che può arrivare a 60 dollari per un frigorifero o 35 dollari per una lavatrice. Così facendo c'è una forte spinta a progettare macchinari più facili da smontare e quindi più economici.⁷⁸

Altra modalità fondamentale è quella della rilavorazione, su cui la Caterpillar si è distinta come azienda leader nel settore dell'industria pesante. In una fabbrica a Corinth, Mississippi, ogni giorno si riciclano circa 17 camion carichi di motori diesel. Questi motori, recuperati dai clienti di Caterpillar, vengono

smontati a mano da operai che non buttano via un solo componente, nemmeno una bullone o una vite. Il motore viene poi rimontato con tutte le parti rimesse a nuovo. Il comparto di rilavorazione di Caterpillar sta guadagnando oltre un miliardo di dollari l'anno nelle vendite e cresce del 15% ogni anno, contribuendo al fatturato della compagnia.⁷⁹

Un'altra industria emergente è il riciclaggio degli aerei di linea. Daniel Michaels scrive nel *Wall Street Journal* che Boeing e Airbus, che hanno costruito aerei di linea in competizione per quasi 40 anni, ora sono in gara per la leadership nell'efficienza dello smantellamento. La prima tappa è smontare dall'aereo le componenti smerciabili, come i motori, i carrelli di atterraggio e centinaia di altre parti. Per un jumbo jet, queste componenti possono essere vendute tutte insieme fino a 4 milioni di dollari. Poi arriva lo smantellamento finale e il riciclaggio dell'alluminio, rame, plastica e altri materiali. Poco tempo dopo questo alluminio potrebbe riapparire in automobili, biciclette o altri aerei di linea.⁸⁰

L'obiettivo è quello di riciclare il 90% dell'areoplano e forse un giorno si oltrepasserà il 95%. Con più di 3.000 aerei, questa flotta in pensione si è trasformata nell'equivalente di una miniera di alluminio.⁸¹

Poiché ormai il progresso della tecnologia fa sì che i computer invecchino in pochi anni, il poterli smontare velocemente e riciclarli è una sfida fondamentale nell'ottica di un'economia sostenibile. In Europa, le aziende informatiche si stanno chiaramente orientando verso il riuso dei componenti di maggiore durata dei computer. Poiché la legge europea obbliga i produttori a pagare per la raccolta, lo smontaggio e il riciclaggio dei materiali tossici delle apparecchiature informatiche, i fabbricanti hanno cominciato a concentrare l'attenzione su come smontare ogni cosa, dai computer ai cellulari. Nokia, per esempio, ha progettato un cellulare che si smonterà virtualmente da solo.⁸²

Sul fronte dell'abbigliamento, Patagonia, un marchio sportivo, ha avviato un programma di riciclaggio degli abiti a cominciare dai suoi capi in fibra poliestere. Lavorando con Teijin, un'azienda giapponese, Patagonia ora sta riciclando non solo i capi in poliestere che vende ma anche quelli dei suoi concorrenti. Patagonia ha stimato che un indumento fatto con poliestere riciclato, che è indistinguibile dall'iniziale poliestere prodotto dal petrolio, utilizza meno di un quarto dell'energia. A fronte di questo successo, Patagonia ora sta iniziando a lavorare sugli indumenti di nylon e ha anche intenzione di riciclare i vestiti di cotone e lana.⁸³

In aggiunta alle misure che incentivano il riciclaggio dei materiali, ci sono quelle che incoraggiano il riuso dei prodotti come i contenitori per le bevande. La Finlandia, per esempio, ha proibito l'uso di contenitori usa e getta per bevande. L'isola di Prince Edward in Canada ha adottato un divieto simile su tutti i contenitori per bevande che non siano riutilizzabili. Il risultato in entrambi i casi è una brusca riduzione del flusso dei rifiuti verso le discariche.⁸⁴

Una bottiglia di vetro richiede, ogni volta che viene riutilizzata, quasi il 10% dell'energia impiegata per riciclare una lattina di alluminio. Pulire, sterilizzare e rietichettare una bottiglia usata richiede poca energia in confronto al riciclaggio delle lattine di alluminio (che fondono a 660 °C). Vietare i prodotti non

riutilizzabili è un'opzione cinque volte conveniente: per la riduzione dell'uso di materie prime, di emissioni di anidride carbonica, del flusso di rifiuti verso le discariche, dell'inquinamento di aria e acqua. A ciò si aggiungano i risparmi di carburante per il trasporto, visto che i contenitori riutilizzabili vengono semplicemente raccolti dai camion delle consegne e riportati agli impianti di imbottigliamento.⁸⁵

Un'altra alternativa per abbattere le emissioni di CO₂ è quella di disincentivare le attività ad alto consumo energetico che non siano necessarie. L'industria dell'oro e quella dell'acqua imbottigliata sono degli esempi rappresentativi. La produzione annuale di 2.500 tonnellate di oro richiede la lavorazione di 500 milioni di tonnellate di metallo, più di un terzo dell'equivalente di materia vergine utilizzata per produrre acciaio. Una tonnellata di acciaio richiede la lavorazione di 2 tonnellate di minerale grezzo. Per una tonnellata di oro la cifra è di 200.000 tonnellate di minerale grezzo. La lavorazione di 500 milioni di tonnellate di minerale grezzo consuma un'ingente quantità di energia ed emette tanta CO₂ quanto 5,5 milioni di automobili.⁸⁶

Dal punto di vista dell'impatto sul clima, sono molto difficili da giustificare l'imbottigliamento dell'acqua, che spesso equivale all'acqua di rubinetto, il suo trasporto su lunghe distanze e la vendita a prezzi assurdi. Sebbene l'abile marketing abbia convinto molti consumatori che l'acqua in bottiglia è più sicura e più salutare di quella che viene erogata dai loro rubinetti, uno studio dettagliato del World Wide Fund for Nature non è riuscito a trovare nessuna conferma, anzi, il WWF sottolinea che negli Stati Uniti e in Europa ci sono più controlli sulla qualità dell'acqua di rubinetto. Per la popolazione dei paesi in via di sviluppo, dove l'acqua è malsana, è molto più economico far bollire o filtrare l'acqua che comprarla imbottigliata.⁸⁷

Charles S. Fishman scrive sulla rivista *Fast Company* che "quando un'industria intera cresce attorno alla fornitura di ciò di cui noi non abbiamo bisogno (...) vale la pena chiedersi come ciò sia accaduto e quale ne sia l'impatto". In effetti, la pubblicità del settore è pensata per minare la pubblica fiducia nella sicurezza e la qualità degli approvvigionamenti idrici cittadini. Usando le parole di Gina Solomon, una esperta ricercatrice del Natural Resources Defense Council, "l'acqua imbottigliata è un mercato che si basa fundamentalmente sull'ansia".⁸⁸

Produrre circa 28 miliardi di bottiglie di plastica utilizzate per contenere acqua, solamente negli Stati Uniti richiede 17 milioni di barili di petrolio. Se si include l'energia per il trasporto di un miliardo di bottiglie di acqua ogni due settimane dagli impianti per l'imbottigliamento ai supermercati o ai negozi, percorsi di centinaia di chilometri e il fabbisogno di energia per la refrigerazione, l'industria dell'acqua imbottigliata negli Stati Uniti consuma approssimativamente 50 milioni di barili di petrolio l'anno.⁸⁹

La buona notizia è che le persone stanno cominciando a rendersi conto di quanto quest'industria sia distruttiva per il clima. I sindaci delle principali città degli Stati Uniti stanno realizzando che spendono milioni di dollari dei contribuenti per comprare acqua imbottigliata per i loro dipendenti, acqua che costa 1.000 volte di più di quella di rubinetto che è già disponibile negli edifici

della città. Il sindaco di San Francisco, Gavin Newsom, ha proibito l'uso di fondi comunali per acquistare acqua imbottigliata e il suo utilizzo negli edifici comunali, sulle proprietà comunali e in tutti gli eventi sponsorizzati dal comune; una strategia simile è adottata a Los Angeles, Salt Lake City e St. Louis. La città di New York ha avviato una campagna pubblicitaria da 5 milioni di dollari per promuovere la sua acqua di rubinetto e liberare così la città dall'acqua imbottigliata e dalle flotte di camion per la sua consegna che bloccano il traffico.⁹⁰

In conclusione, c'è un'ampia gamma di scelte a livello mondiale per tagliare le emissioni di CO2 riducendo il consumo di materie prime. Iniziando con i principali metalli: acciaio, alluminio e rame, laddove il riciclaggio richiede solamente una minima parte dell'energia usata per produrre questi metalli dal minerale grezzo. Si continua con automobili, elettrodomestici e altri prodotti, progettati in maniera tale da essere facilmente smontati nelle loro componenti al fine di essere riutilizzati o riciclati. I rifiuti domestici, come noto, possono essere differenziati, riciclati o ridotti in compost. Con la decostruzione quasi tutti i materiali degli edifici possono essere riutilizzati o riciclati. Il passaggio a contenitori riutilizzabili per le bevande può ridurre del 90% il consumo delle materie prime e delle emissioni in questo settore. La rilavorazione dei prodotti, come la Caterpillar sta facendo con i motori diesel, aiuta a ridurre le emissioni di CO2. Con la dismissione delle industrie ad alto consumo energetico non necessarie, come quelle dell'oro e dell'acqua in bottiglia, si aiuterà il pianeta ad avvicinarsi al momento in cui le concentrazioni atmosferiche di CO2 torneranno stabili.

11.6 LE POTENZIALITA' DEL RISPARMIO ENERGETICO

L'obiettivo di questo capitolo era quello di identificare soluzioni in grado di compensare quel 30% di aumento del fabbisogno energetico prospettato da AIE tra il 2006 e il 2020. Noi siamo fiduciosi che le misure proposte potranno più che controbilanciare il consumo di energia preventivato: il semplice passaggio a un sistema di illuminazione più efficiente può ridurre del 12% il consumo mondiale di energia elettrica.⁹¹

Per quanto concerne le apparecchiature, la chiave per aumentare l'efficienza energetica è quella di stabilire degli standard internazionali che rispecchino i modelli più efficienti sul mercato, aumentando regolarmente questo livello man mano che le tecnologie progrediscono. Calcolato il potenziale aumento di efficienza degli apparecchi, la percentuale di energia risparmiata entro il 2020 dovrebbe almeno corrispondere a quella del settore dell'illuminazione. Nel caso dei trasporti, le soluzioni a breve termine per ridurre il consumo di benzina comprendono il rinnovo del parco circolante con automobili ad alta efficienza, la riorganizzazione dei sistemi di trasporto urbano e la costruzione di reti ferroviarie sul modello giapponese ed europeo. Questo cambiamento dei sistemi di trasporto, oggi dominato dall'automobile, verso la diversificazione si manifesta sia nelle delibere di centinaia di sindaci che lottano ogni giorno contro il traffico e l'inquinamento atmosferico, sia nella pianificazione di un modo ingegnoso per limitare non solamente l'utilizzo delle automobili, ma il vero e proprio bisogno di esse. La natura della città e il futuro ruolo

dell'automobile non saranno più gli stessi per il semplice fatto che tutte le iniziative pubbliche sono dirette a diminuire la loro presenza nei centri urbani. All'interno del settore industriale il potenziale per la riduzione del consumo di energia è grande. Nell'industria petrolchimica, passare alle più efficienti tecnologie di produzione attualmente disponibili e riciclare più plastica rende possibile una riduzione del 32% della domanda di energia. Per quanto riguarda l'industria metallurgica, i miglioramenti nell'efficienza produttiva possono ridurre i consumi del 23%. Nella produzione del cemento, solamente con l'adozione di migliori tecnologie come il forno a secco, si prevedono risparmi del 42%.⁹²

Relativamente al settore edile, persino negli edifici più vecchi, dove le ristrutturazioni possono ridurre i consumi del 20-50%, c'è una redditizia possibilità di risparmio energetico. Come abbiamo sottolineato, una riduzione dei consumi energetici, combinata con l'utilizzo di elettricità verde per riscaldare, raffrescare e illuminare l'edificio sta a significare che è possibile realizzare edifici a emissioni zero più facilmente di quanto si possa immaginare. Un modo semplice per raggiungere questi risultati passa attraverso una tassa sulla CO₂, che aiuterebbe a riflettere sui reali costi insiti del bruciare carburanti fossili. Si suggerisce di incrementare l'imposta sulla CO₂ di 20 dollari a tonnellata ogni anno e per i prossimi 12 anni, per un totale di 240 dollari. Sebbene questa cifra possa apparire eccessiva, in realtà non riesce nemmeno a coprire tutti i costi indiretti dei carburanti fossili.

In questo capitolo abbiamo indagato i modi per migliorare l'efficienza energetica e abbiamo avuto delle piacevoli sorprese relativamente alle chance di ottenere dei buoni risultati. Nel **prossimo capitolo** passeremo ad affrontare le potenzialità di sviluppo delle risorse energetiche rinnovabili del pianeta, dove esistono possibilità ugualmente inaspettate.

12. PASSARE ALLE ENERGIE RINNOVABILI

Come il carbone è stato la fonte di energia per eccellenza del XIX secolo, e il petrolio per il XX, così il sole, il vento e la geotermia saranno quelle del nostro secolo. Nel 2006 in Europa l'incremento della capacità generativa di elettricità da fonti di energia rinnovabile ha superato quello da fonti tradizionali, facendola diventare il primo continente della nuova era dell'energia. Nello stesso anno, negli Stati Uniti il parco eolico installato è aumentato del 27%, parallelamente a una lieve decrescita dello sfruttamento del carbone.¹

È possibile constatare come in molte zone si sta affermando un'economia energetica sul modello di quella delineata dal Piano B. Il governo del Texas sta implementando un piano di sfruttamento dell'energia eolica che dovrebbe garantire di 23.000 megawatt, la stessa potenza erogata da 23 centrali a carbone. In Cina, circa 160 milioni di persone vengono rifornite di acqua calda proveniente da pannelli solari installati sui tetti; in Islanda, quasi il 90% delle case viene riscaldato grazie allo sfruttamento dell'energia geotermica e in Europa 60 milioni di persone sfruttano l'elettricità generata da centrali eoliche.

Per finire, nelle Filippine, 19 milioni di persone utilizzano elettricità prodotta da centrali a energia geotermica.²

Nel capitolo precedente è stato illustrato come bilanciare il previsto incremento della domanda di energia fino al 2020 attraverso l'efficienza energetica. Il presente capitolo dimostra come sfruttare l'energia rinnovabile in misura tale da ridurre le emissioni di CO₂ dell'80%. La priorità è sostituire le centrali elettriche a carbone e a oli combustibili con impianti a energia rinnovabile. L'uso delle energie rinnovabili si può diffondere con la giusta velocità? La risposta è affermativa, e i tassi di crescita dell'utilizzo di telefoni cellulari e personal computer dimostrano come le nuove tecnologie si possano imporre velocemente. Nel 1986, la vendita complessiva dei cellulari aveva raggiunto il milione di unità, ma lo scenario era pronto per una crescita esplosiva e infatti nei tre anni successivi gli abbonamenti di telefonia mobile sono raddoppiati ogni anno. Nei successivi 12 anni, i proprietari di un cellulare sono più che raddoppiati ogni biennio. Fino ad arrivare al 2001 con 995 milioni di apparecchi, mille volte di più rispetto a 15 anni prima. Nel 2007, in tutto il mondo gli utenti stimati sono stati pari due miliardi.³

Le vendite di pc hanno seguito lo stesso andamento. Nel 1983 era stato venduto approssimativamente un milione di pezzi, ma nel 2003 si stima che fossero 160 milioni i pc in circolazione, 160 volte di più in 20 anni. Adesso si assiste a una crescita simile nel settore delle tecnologie relative alle energie rinnovabili. La vendita di pannelli solari raddoppia ogni due anni e anche la crescita annuale della capacità di produzione dell'energia eolica non è da meno. Così come l'economia dell'informazione e delle telecomunicazioni sono mutate oltre ogni aspettativa nell'ultimo ventennio, allo stesso modo cambierà il settore dell'energia nella prossima decade.⁴

C'è comunque una differenza sostanziale: mentre il cambiamento dell'informazione e delle comunicazioni è stato definito dalle nuove tecnologie e dal mercato, la riforma dell'economia energetica sarà spinta anche dalla presa di coscienza che il destino della nostra civiltà non dipende solo dall'agire, ma dall'agire subito e con rapidità.

12.1 IMBRIGLIARE IL VENTO

Un'indagine mondiale sullo sfruttamento del vento effettuata dal team di Cristina Archer e Mark Jacobson dell'università di Stanford ha concluso che l'utilizzo di un quinto dell'energia eolica mondiale potrebbe fornire una quantità di energia elettrica sette volte superiore a quella attualmente richiesta nel mondo.⁵

Nel 1991, il Dipartimento dell'energia degli Usa (DOE) ha pubblicato l'inventario delle risorse eoliche nazionali, sottolineando che tre stati ricchi di vento come il Nord Dakota, il Kansas e il Texas possedevano una capacità eolica capace di soddisfare l'intera domanda elettrica nazionale. La nuova generazione di turbine eoliche permette ai generatori di operare anche a una bassa velocità del vento e di convertire l'energia in elettricità in modo più efficiente. Inoltre, siccome le torri sono alte più di 100 metri invece di meno di 40, riescono a intercettare un fronte ventoso più ampio, intenso e costante, generando 20 volte più energia dei modelli passati, installati negli anni '80

quando lo sviluppo dell'energia eolica era appena all'inizio. Queste nuove turbine permetterebbero ai tre stati individuati nel 1991 dal DOE non solo di soddisfare i propri bisogni di elettricità, ma l'intero fabbisogno energetico degli Stati Uniti.⁶

Oltretutto, un rapporto dello stesso Dipartimento datato 2005 relativo all'energia eolica *off-shore* (in mare aperto) ha concluso che il vento a una distanza di 80 chilometri dalla costa statunitense permetterebbe di soddisfare il 70% dei bisogni elettrici nazionali. L'Europa sta già sperimentando l'eolico *off-shore*: un rapporto del 2004 della Garrad Hassan, una società di consulenza tecnica sull'energia eolica, ha concluso che se ogni governo applicasse una politica di sviluppo intensivo di sfruttamento delle risorse eoliche marine il vento potrebbe fornire elettricità per usi residenziali a tutto il continente europeo entro il 2020.⁷

Dal 2000 al 2007 la potenza eolica installata è cresciuta da 18.000 a circa 92.000 megawatt. Nei primi mesi del 2008, questa capacità dovrebbe superare la soglia dei 100.000. Dal 2000 in poi questa capacità è cresciuta al tasso del 25% annuo.⁸

Il leader mondiale per potenza installata è la Germania, seguita da Stati Uniti, Spagna, India e Danimarca. Quest'ultima è prima nel mondo per la quota di energia elettrica proveniente dall'eolico, con il 20% del totale dell'energia utilizzata dal paese. Tre lander tedeschi ricavano più del 30% della loro produzione dal vento, mentre a livello nazionale la copertura è del 7%, in continua crescita.⁹

Attualmente, la Danimarca sta pianificando l'espansione del parco eolico a copertura del 50% del fabbisogno elettrico nazionale, in gran parte sfruttando il contributo del potenziale proveniente dagli impianti offshore. Nel prospettare l'eolico come fonte principale di approvvigionamento elettrico, i tecnici danesi hanno radicalmente rovesciato la politica energetica. Il piano consiste nel contare sulla fornitura di origine eolica come fonte principale del comparto elettrico e di usare centrali alimentate a fonti fossili per riempire i vuoti creati dall'intermittenza del vento.¹⁰

Da molti anni a questa parte, i cinque paesi leader, che raggruppano circa il 70% della capacità eolica globale, hanno dominato la crescita del settore, tuttavia la recente espansione sul mercato globale sta modificando gli assetti. Ad oggi, 70 paesi nel mondo stanno attingendo alle risorse eoliche. Tra quelli emergenti spiccano Cina, Francia e Canada, ciascuno dei quali nel 2006 ha raddoppiato il proprio parco installato.¹¹

Nel passato, una delle preoccupazioni poste nei confronti dell'eolico era il pericolo che rappresentava per gli uccelli, tuttavia tale rischio può essere evitato conducendo accurate ricerche e un'attenta pianificazione. Lo studio più recente indica che le morti tra i volatili dovute a impianti eolici sono insignificanti in confronto a quelle causate dai grattacieli, dall'impatto con gli autoveicoli o dai gatti.¹²

Altri sono critici riguardo l'impatto visivo. Quando alcuni guardano una centrale eolica, percepiscono un degrado. Altri ci vedono una fonte di energia che salverà la civiltà. Sebbene vi siano problemi legati alla sindrome NIMBY (Not In

My BackYard – “non nel mio giardino”), la risposta PIMBY (Put In My BackYard – “mettila nel mio giardino”) è sempre più diffusa. Nelle comunità degli Stati Uniti, ad esempio, tra i proprietari di ranch nel Colorado o gli allevatori della parte settentrionale dello stato di New York, la competizione per le centrali eoliche è agguerrita. Ciò non sorprende, visto che una turbina di grandi dimensioni di ultima generazione può generare elettricità per 300.000 dollari l’anno. Gli allevatori, senza nessun investimento da parte loro, ricevono in media tra i 3.000 e i 10.000 dollari di compenso annuale per ogni turbina installata sui loro terreni.¹³

Uno degli aspetti più interessanti degli impianti eolici è che richiedono una porzione di terreno molto ridotta rispetto ad altre fonti rinnovabili. Per esempio, un coltivatore di granturco dell’Iowa può installare in un’area di poco più di 1.000 metri quadrati una turbina eolica che ogni anno produce energia per 300.000 dollari. La stessa porzione di terreno produrrebbe poco più di 1,4 metri cubi di granturco, che potrebbero essere trasformati in oltre 450 litri di etanolo, per un valore di mercato di appena 300 dollari. Visto che la turbina occupa così poco spazio, questa tecnologia permette agli agricoltori di coltivare la terra e di produrre energia elettrica nello stesso terreno. Migliaia di allevatori nella zona delle Grandi Pianure tra poco tempo guadagneranno più dalla vendita dell’energia che da quella dei bovini.¹⁴

Al momento, la crescita del parco eolico è frenata principalmente dalla capacità produttiva delle industrie che costruiscono le turbine. Tuttavia, la questione importante è comprendere quanta parte della domanda energetica globale possa essere soddisfatta dalla produzione eolica. Per analizzare meglio l’argomento, si possono valutare i piani energetici dei singoli governi, le dimensioni delle centrali eoliche in costruzione, di quelle in via di progettazione e la rete elettrica di distribuzione che è stata pianificata.¹⁵

L’obiettivo ufficiale degli Stati Uniti è quello di coprire il 20% della domanda elettrica dal vento, installando almeno 300.000 megawatt di impianti eolici. Considerato che una turbina da un megawatt di potenza produce elettricità per 300 famiglie americane, la diffusione dell’eolico su tale scala potrebbe soddisfare il fabbisogno di 90 milioni di abitazioni. In Francia, dove è appena cominciato lo sviluppo dell’eolico, il governo punta a 14.000 megawatt per il 2010. La Spagna, che ha già al suo attivo 12.000 megawatt, mira ai 20.000 entro la stessa data.¹⁶

Il Texas, stato famoso per aver a lungo primeggiato nella produzione del petrolio nazionale, ora domina anche nel campo dell’eolico. Il governatore Rick Perry ha riunito alcuni produttori di turbine e costruttori di linee di trasmissione con lo scopo di collegare le ventose parti settentrionali e occidentali del Texas con i più popolosi centri abitati. Tale pacchetto prevede la copertura elettrica della domanda di circa 7 milioni di abitazioni attraverso la costruzione di turbine per 23.000 megawatt.¹⁷

In California, la compagnia elettrica Southern California Edison sta progettando un impianto eolico da 4.500 megawatt nell’estremo lembo meridionale dello stato. Nel Sud Dakota la Clipper Windpower ha acquistato diritti di sfruttamento per aree sufficienti a sviluppare 3.000 megawatt di capacità

generativa. A livello nazionale, le proposte di impianti eolici a fine 2007 hanno superato i 100.000 megawatt, pari a circa 10 volte la capacità esistente.¹⁸

In Canada, la Katabatic Power e la Deutsche Bank stanno progettando una centrale da 3.000 megawatt nella British Columbia, che produrrà energia elettrica per 900.000 residenze. Il Regno Unito ha in costruzione una centrale off-shore da 1.000 megawatt, il London Array, prevista alla foce del fiume Severn e un'altra da 1.500 megawatt, l'Atlantic Array, al largo della costa del Devon, che è in fase di progettazione. La Germania prevede di costruire numerose centrali off-shore di pari dimensioni. Infine la Cina ha in progetto numerosi impianti eolici da 1.000 megawatt.¹⁹

Le amministrazioni di Texas, Colorado, New Mexico, California e Minnesota hanno unito gli sforzi per rendere possibile la costruzione e lo sviluppo di nuove centrali eoliche di grandi dimensioni, costruendo adeguate linee di trasmissione assieme agli impianti, in modo da evitare intoppi paradossali.²⁰

Sono state costruite anche linee di trasmissione a cavallo degli stati e altre stanno per essere approvate. Negli Stati Uniti centro-settentrionali, le centrali eoliche del Sud e del Nord Dakota sono state collegate per rifornire le città in Minnesota e Wisconsin. Un gruppo di operatori sta proponendo una linea di trasmissione che unisca Kansas e Oklahoma con gli stati sud-orientali, trasportando energia elettrica proveniente da centrali con una potenza prevista di 13.000 megawatt. Un altro gruppo nella parte nord del Midwest sta lavorando su linee di trasmissione che possano collegare gli stati del Dakota con le zone ad alta densità di popolazione della costa est degli Usa. I governatori di California, Nevada, Utah e Wyoming hanno trovato un accordo per costruire una "linea di frontiera" che trasporti elettricità dalle zone del Wyoming, dove risulta conveniente produrla, fino a Salt Lake City, Las Vegas e all'energivora California.²¹

In Europa, Airtricity, un'azienda irlandese che investe in centrali eoliche in numerosi paesi, e la ABB, leader nel campo delle realizzazioni di infrastrutture energetiche, hanno proposto una super-rete off-shore per l'Europa che spazi dal Mar Baltico fino al Mare del Nord e a sud verso le coste spagnole. Tale rete non solo potrebbe aiutare lo sviluppo del prezioso potenziale off-shore europeo, ma anche integrare le reti elettriche nazionali tra di loro, facilitando un uso più efficiente delle risorse in tutto il continente. Per cominciare, le due aziende propongono il progetto di una centrale da 10.000 megawatt nel Mare del Nord, tra Germania, Regno Unito e Paesi Bassi, capace di rifornire 6 milioni di abitazioni.²²

Il vento è la fonte centrale dell'economia energetica del Piano B. È abbondante, a basso costo e diffusamente distribuito; aumenta progressivamente e si sviluppa in tempi rapidi. I pozzi di petrolio si prosciugano e il carbone sembra aver fatto il suo tempo, ma le risorse globali del vento non possono esaurirsi. Il Piano B prevede un programma immediato per sviluppare entro il 2020 3 milioni di megawatt solamente dall'eolico. Sarà necessario quasi raddoppiare la potenza installata ogni due anni, per poi passare a un raddoppio ogni tre anni durante la decade finale. Questo corrisponderà a un megawatt ogni 2.500 abitanti, a fronte di una popolazione stimata al 2020 di quasi otto miliardi di

persone. La Danimarca, con il suo megawatt ogni 1.700 abitanti, è già ben oltre questo valore. La Spagna lo supererà molto probabilmente prima del 2010 e la Germania seguirà poco dopo.²³

L'iniziativa, che contribuirà a stabilizzare il clima globale, richiederà l'installazione di un milione e mezzo di turbine da 2 megawatt. Costruirne una tale quantità entro i prossimi 12 anni sembra un'impresa titanica, almeno finché non si compara tale piano di sviluppo con i 65 milioni di autoveicoli prodotti nel mondo ogni anno. Considerato un costo medio di 3 milioni di dollari a turbina installata, il piano comporterà un investimento di 4.500 miliardi di dollari nei prossimi 12 anni, ovvero 375 miliardi l'anno. Una cifra come questa è comparabile con quella del settore del petrolio e del gas, dove è previsto che gli investimenti di capitali raggiungano la cifra di 1.000 miliardi di dollari l'anno entro il 2016.²⁴

Le turbine eoliche possono essere prodotte in grande quantità attraverso catene di montaggio. L'industria automobilistica americana offre risorse sufficienti per costruirne il numero che occorre per portare a compimento il Piano B.²⁵

Non solo esistono le fabbriche per costruirle, ma vi è del personale esperto impaziente di tornare al lavoro. Lo stato del Michigan, ad esempio, ha molti impianti di produzione automobilistica in stallo. L'azienda spagnola Gamesa, leader nella produzione di turbine eoliche, ha recentemente adottato un'industria dell'acciaio abbandonata come centro di produzione in Pennsylvania.²⁶

12.2 AUTOMOBILI IBRIDE SPINTE DA ENERGIA DI ORIGINE EOLICA

Nel capitolo 10 abbiamo discusso le misure che le città stanno usando per disincentivare l'uso dell'auto. Ma anche con meno automobili, il mondo ha disperatamente bisogno di una nuova economia energetica per la mobilità. Fortunatamente, due nuove tecnologie hanno posto le basi per realizzare questa transizione: le auto ibride elettriche a benzina, delle quali la Toyota è pioniere, e le turbine eoliche di progettazione avanzata. La Toyota Prius, un'auto ibrida molto venduta, percorre 20 chilometri con un litro su tragitto misto città/autostrada, molti a paragone degli 8 per litro percorsi in media da un'automobile americana tradizionale attualmente sul mercato. Gli Stati Uniti potrebbero facilmente dimezzare i propri consumi di benzina solo rimpiazzando la propria flotta di automobili con auto ibride ad alta efficienza.²⁷

Ora che le auto ibride sono ben collaudate, è relativamente facile produrne modelli "plug-in" che utilizzino prevalentemente la propulsione elettrica. Inserendo una batteria più grande in un motore ibrido elettrico-benzina per aumentare la sua capacità di accumulo, e aggiungendo una presa per ricaricare la batteria collegandola alla rete elettrica, gli automobilisti potrebbero andare al lavoro, fare la spesa e affrontare altri brevi percorsi usando quasi esclusivamente l'elettricità, e conservando la benzina per i lunghi tragitti occasionali. Inoltre, la ricarica delle batterie, effettuata utilizzando l'elettricità prodotta dal vento nei momenti di bassa domanda energetica, costerebbe, in benzina, meno di 27 centesimi di dollari al litro. Questa modifica degli ibridi potrebbe ridurre l'uso residuo di benzina di un altro 60%, con un risparmio totale dell'80%.²⁸

Ma non è tutto. Amory Lovins, un pioniere dell'efficienza energetica, sottolinea che sostituire l'acciaio delle scocche automobilistiche con polimeri compositi può "all'incirca raddoppiare l'efficienza di un ibrido di peso medio senza aumentare materialmente i costi di produzione totali". Costruire ibridi impiegando questi nuovi polimeri, introdotti dalla Boeing nel nuovo jumbo 787 Dreamliner, potrebbe tagliare della metà il rimanente 20% di benzina, con una riduzione totale del 90%.²⁹

Il nuovo modello di trasporto basato su autoveicoli ibridi plug-in ed energia eolica non richiede nuove costose infrastrutture, dal momento che la rete di stazioni di servizio e la rete elettrica sono già presenti. Uno studio del 2006 effettuato dal Pacific Northwest National Laboratory ha stimato che l'84% dell'elettricità usata da una flotta nazionale di auto, pickup e SUV ricaricati dalla presa di casa potrebbe essere fornita dalle infrastrutture elettriche già esistenti, dato che la ricarica verrebbe effettuata principalmente di notte, quando c'è un eccesso di capacità generativa.³⁰

L'intermittenza dell'energia eolica è una preoccupazione di molti critici, ma potrebbe essere compensata dall'integrazione di reti locali e regionali in una grossa rete nazionale, intervento che sarebbe comunque richiesto per aumentare l'efficienza di gestione del carico. Dal momento che non esistono due impianti eolici che abbiano lo stesso flusso di vento, l'aggiunta di ogni impianto a una rete più grande ridurrebbe la variabilità dell'erogazione. Con molti impianti eolici connessi in una rete ampia, l'intermittenza nella fornitura scomparirebbe.³¹

Un'altra importante fonte di stabilità deriverebbe dal passaggio agli ibridi dotati di prese di ricarica esterna, dato che le batterie del veicolo diventerebbero una riserva di energia eolica. Con una rete intelligente, gli automobilisti potrebbero rivendere vantaggiosamente la loro elettricità alla rete, quando necessario, durante i picchi di domanda. In effetti, il passaggio agli ibridi con presa di ricarica, con la loro capacità di accumulo di energia e la riserva ausiliaria di benzina, sarebbe in grado di tamponare l'intermittenza dell'energia eolica, facendo in modo che essa possa divenire il fulcro dell'economia energetica del Piano B.³²

Il passaggio a efficienti auto ibride plug-in, associato alla costruzione di migliaia di impianti eolici in tutti gli Stati Uniti, potrebbe dare nuova spinta alle comunità dedite all'agricoltura e all'allevamento e ridurre enormemente il debito commerciale statunitense. Ancora più importante, taglierebbe le emissioni di CO₂ delle automobili di circa il 90%, facendo degli Stati Uniti un modello per altri paesi.³³

Il sostegno crescente agli ibridi plug-in è confluito in un'iniziativa popolare nazionale chiamata "Plug-in Partners". A fine 2007, "Plug-in Partners" contava 617 membri, incluse 169 aziende elettriche, 168 multinazionali, 71 governi cittadini e 67 gruppi ambientalisti. Numerosi Plug-in Partners, tra i quali il governo dello stato di New York, la Southern California Edison e la Pacific Gas and Electric, hanno annunciato di aver preventivato 11.000 ordini per auto e furgoni plug-in.³⁴

Tra le compagnie che progettano di produrre questi veicoli ci sono la Nissan, la Toyota, la General Motors (con la Chevrolet Volt) e la Ford Motor Company (con l'Airstream). Il furgone ibrido plug-in Dodge Sprinter della Chrysler è già stato sperimentato da numerose aziende come la Pacific Gas and Electric. Le prime compagnie che immetteranno sul mercato gli ibridi plug-in avranno difficoltà a far fronte alla domanda.³⁵

La Chevrolet Volt, che sarà in vendita nel 2010, avrà un'autonomia elettrica di 65 chilometri. Oltre questa distanza, un piccolo motore a benzina genererà elettricità per ricaricare la batteria. Per i 78 milioni di americani che vivono a meno di 30 chilometri dal posto di lavoro sarà possibile spostarsi senza usare benzina. Per chi vive più lontano, rimane l'opzione di ricaricare la batteria sul posto di lavoro. In base a un'analisi dei modelli di guida statunitensi, la GM stima che la Volt farà 64 chilometri al litro, dato che il motore di ricarica alimentato a benzina entrerà in azione solo occasionalmente. Sarà la prospettiva di questi consumi estremamente ridotti a indirizzare i consumatori verso gli ibridi plug-in.³⁶

12.3 CELLE FOTOVOLTAICHE E COLLETTORI SOLARI TERMICI

I collettori solari, usati principalmente per produrre acqua calda, ora vengono anche utilizzati per il riscaldamento degli ambienti. Collettori che concentrano la luce solare per scaldare l'acqua e produrre elettricità generata dal vapore e sistemi di celle solari sono utilizzati per centrali elettriche su scala industriale, con singoli impianti in grado di fornire elettricità a migliaia di case. Forse lo sviluppo più interessante dell'economia solare mondiale è l'installazione di quasi 40 milioni di termocollettori sui tetti cinesi. Con 2.000 compagnie cinesi che li producono, questa tecnologia relativamente semplice e a basso costo non solo è ampiamente usata nelle città, ma si è anche diffusa nei villaggi dove manca ancora l'elettricità. Per appena 200 dollari, gli abitanti dei villaggi possono farsi installare un collettore solare e godersi per la prima volta una doccia calda. Questa tecnologia si sta diffondendo a macchia d'olio in Cina, e in alcune aree ha già saturato il mercato. Ancora più interessante è che Pechino sta pianificando di raddoppiare gli attuali 124 milioni di metri quadrati di collettori solari termici, portandoli a 300 milioni per il 2020.³⁷

L'energia captata in Cina con queste installazioni è pari a quella generata da 54 impianti a carbone. Altri paesi in via di sviluppo come l'India e il Brasile potrebbero vedere presto milioni di case convertirsi a quest'economica tecnologia di riscaldamento dell'acqua. La rincorsa dei prezzi nelle aree rurali prive di rete elettrica è simile a quella avvenuta per la telefonia mobile, che ha soppiantato la tradizionale rete fissa, fornendo servizi a milioni di persone che sarebbero ancora in lista d'attesa se si fossero affidate alle reti tradizionali. La grande attrattiva dei termocollettori è che, una volta pagata l'installazione, l'acqua calda è essenzialmente gratuita.³⁸

Anche in Europa, dove i costi dell'energia sono relativamente alti, i pannelli solari termici si stanno diffondendo rapidamente. In Austria, leader europeo, il 15% delle case si affida a essi per l'acqua calda. Come in Cina, in alcuni villaggi austriaci si trovano già su quasi tutte le abitazioni. Anche la Germania sta avanzando rapidamente. Janet Sawin del Worldwatch Institute sottolinea

che circa due milioni di tedeschi vivono in case in cui sia l'acqua sia gli ambienti sono riscaldati dai termocollettori.³⁹

Sulla scia della rapida adozione del solare termico per acqua calda sanitaria e per il riscaldamento, la European Solar Thermal Industry Federation (ESTIF) ha stabilito l'ambizioso traguardo di 500 milioni di metri quadrati di collettori solari, ovvero un metro quadrato per abitante, entro il 2020, obiettivo che supera gli 0,74 metri quadrati pro capite attualmente installati in Israele, il leader mondiale. Molte installazioni saranno progettate per riscaldare acqua e ambienti.⁴⁰

Nel 2007, i collettori solari presenti in Europa erano concentrati in Germania, Austria e Grecia, con Francia e Spagna che muovevano i primi passi. L'iniziativa della Spagna è stata promossa da un decreto del 2006 che ne richiedeva l'installazione in tutti gli edifici nuovi o ristrutturati. L'ESTIF stima che l'Unione Europea ha un potenziale di sviluppo di 1.200 gigawatt termici per il riscaldamento d'acqua e ambienti, il che significa che il sole potrebbe soddisfare gran parte dei bisogni di riscaldamento a bassa temperatura degli europei.⁴¹

L'industria statunitense per il riscaldamento solare dell'acqua si è finora concentrata su un mercato di nicchia, vendendo e commercializzando 10 milioni di metri quadrati di termocollettori tra il 1995 e il 2005. Data questa base di partenza, comunque, l'industria risulta pronta per soddisfare le richieste del mercato residenziale dei sistemi solari di riscaldamento.⁴²

Abbiamo ora i dati per fare qualche proiezione globale. Con la Cina che stabilisce un obiettivo di 300 milioni di metri quadrati di capacità solare termica per il 2020, e l'obiettivo dell'ESTIF di 500 milioni di metri quadrati per la stessa data, l'installazione negli Usa di 200 milioni di metri quadrati entro la stessa data, è sicuramente raggiungibile, visti gli incentivi fiscali recentemente adottati. Il Giappone, che ha a oggi 11 milioni di metri quadrati di termocollettori, ma che importa quasi tutto il combustibile fossile, potrebbe facilmente raggiungere gli 80 milioni di metri quadrati per il 2020. Se la Cina, gli Usa, il Giappone e l'Unione Europea raggiungessero i loro obiettivi, nel 2020 si avrebbe una capacità solare termica complessiva per acqua e ambienti di 1.080 milioni di metri quadrati. Questo significherebbe una media di 0,45 metri quadrati a persona per i 2,4 miliardi di abitanti di questi paesi, valore ben al di sotto di quello attuale di Israele.⁴³

Se i 5 miliardi di popolazione dei paesi in via di sviluppo avessero una capacità di riscaldamento di 0,1 metri quadrati a persona entro il 2020, all'incirca come la Cina o la Turchia oggi, si aggiungerebbero altri 500 milioni al totale mondiale, portandolo a 1,5 miliardi di metri quadrati. Assumendo che ogni metro quadrato fornisca 0,7 kW termici di potenza, stiamo parlando di una capacità solare termica mondiale di 1.100 gigawatt nel 2020, l'equivalente di 690 centrali a carbone.⁴⁴

La notevole espansione del solare termico per acqua calda e ambienti progettata nei paesi industrializzati potrebbe portare alla chiusura di alcuni impianti a carbone esistenti e a ridurre l'utilizzo del gas naturale, dal momento che gli impianti solari rimpiazzerebbero i boiler elettrici e a gas. In paesi come

India e Cina, comunque, gli impianti solari termici ridurranno semplicemente il bisogno di nuovi impianti a carbone.

Una ragione per la crescita esplosiva dei termocollettori in Europa e Cina è l'attrattiva economica. In media, nei paesi industrializzati questi sistemi si ripagano da soli, in termini di risparmio di energia, in meno di dieci anni.⁴⁵

Con il costo dei termocollettori in discesa, altri paesi tenderanno ad allinearsi con Israele e Spagna nel richiedere per legge che tutti i nuovi edifici siano muniti di impianti solari termici per acqua e ambienti. Non più una moda passeggera, questi dispositivi sui tetti stanno rapidamente diventando una fonte di energia primaria, a mano a mano che aumenta il prezzo dei combustibili fossili.⁴⁶

Mentre l'uso diretto della luce per riscaldare l'acqua ha dominato fino a ora l'utilizzo dell'energia solare, la fonte di energia che sta crescendo più rapidamente al mondo è la cella fotovoltaica che converte la radiazione solare in elettricità. A oggi in tutto il mondo le installazioni producono 8.600 megawatt. Sebbene le celle fotovoltaiche siano ancora una fonte secondaria, il loro utilizzo sta crescendo del 40% e più l'anno, raddoppiando ogni biennio. Nel 2006, la Germania ha installato 1.150 megawatt di capacità fotovoltaica, diventando il primo paese a installare più di un gigawatt (1.000 megawatt) in un solo anno.⁴⁷

Fino a poco tempo fa, la produzione di celle fotovoltaiche era concentrata in Giappone, Germania e Stati Uniti, ma molti nuovi attori stanno entrando in gioco, includendo Cina, Taiwan, Filippine, Corea del Sud ed Emirati Arabi Uniti. Nel 2006 la Cina ha superato gli Stati Uniti nella produzione di pannelli fotovoltaici. Taiwan potrebbe fare lo stesso nel 2007. Oggi sono numerose le aziende che competono sul mercato mondiale, investendo nella ricerca e nella produzione.⁴⁸

Ormai, per circa 1,6 miliardi di persone che vivono in comunità non ancora connesse a una rete elettrica, è spesso più economico installare pannelli fotovoltaici sul tetto piuttosto che costruire un impianto centralizzato e una rete per raggiungere i potenziali consumatori. Per gli abitanti dei villaggi andini, ad esempio, che hanno sempre usato candele di sego per l'illuminazione, la spesa mensile per installare un sistema a pannelli solari con rateizzazione a 30 mesi è minore del costo mensile delle candele.⁴⁹

Gli abitanti dei villaggi indiani, che non sono raggiunti dalla rete elettrica e dipendono dalle lampade a cherosene, affrontano spese analoghe. Installare un sistema solare domestico in India costa circa 400 dollari. Questi sistemi alimentano due, tre o quattro piccoli apparecchi o punti luce e sono molto usati nelle case e nei negozi al posto delle lampade a cherosene, inquinanti e sempre più costose. In un anno una lampada brucia circa 75 litri di cherosene, che a 80 centesimi di dollaro al litro significa 60 dollari a lampada. Un sistema di illuminazione a celle solari, che rimpiazza due lampade, si ripagherebbe da solo entro quattro anni.⁵⁰

Il miliardo e mezzo stimato di lampade a cherosene attualmente in uso costituisce lo 0,5% di tutta l'illuminazione residenziale, ma contribuisce al 29% delle emissioni di CO2 da illuminazione domestica. Queste lampade utilizzano

l'equivalente di 1,3 milioni di barili di petrolio al giorno, circa la metà della produzione di petrolio del Kuwait. Rimpiazzarle con installazioni a celle solari ridurrebbe l'uso mondiale di petrolio dell'1,5% e le emissioni annuali di CO2 di 52 milioni di tonnellate.⁵¹

Per i paesi industrializzati, Michael Rogol e la sua società di consulenza Photon, stimano che, entro il 2010, le aziende che si occuperanno di tutte le fasi della produzione di pannelli fotovoltaici inizieranno a installare sistemi per produrre elettricità a 12 centesimi di dollaro per kilowattora nell'assolata Spagna e a 18 centesimi nella Germania meridionale. Benché i costi delle celle fotovoltaiche scenderanno al di sotto di quelli dell'elettricità convenzionale, questo non si tradurrà automaticamente in una completa conversione alle celle solari. Ma, come osserva un esperto del campo, il "big bang" è in arrivo.⁵²

Con le vendite di pannelli solari che raddoppiano ogni due anni e che presumibilmente continueranno a farlo almeno fino al 2020, le vendite, stimate a più di 5.000 megawatt per il 2008, saliranno a 320.000 nel 2020. Durante questo periodo, la capacità installata supererà i 1.000 gigawatt. Anche se questa previsione può sembrare ambiziosa, potrebbe in realtà risultare prudente. Se non altro, perché se molti dei circa 1,6 miliardi di individui che a oggi non hanno elettricità la otterranno nel 2020, ciò avverrà con buona probabilità grazie a impianti solari domestici.⁵³

Quando l'abitante di un piccolo paese acquista un impianto a celle solari, sta in effetti acquistando una fornitura di elettricità per 25 anni. Poiché non ci sono costi di combustibile e l'impianto richiede una minima manutenzione, quel che conta è l'investimento immediato, il quale in genere richiede un finanziamento. Nel riconoscere questa problematica, la Banca Mondiale e il U.N. Environment Programme (Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente) hanno promosso dei programmi per aiutare gli istituti locali a creare schemi di credito per finanziare questa economica fonte di elettricità. Un prestito iniziale della Banca Mondiale ha aiutato 50.000 proprietari di case in Bangladesh a installare sistemi a pannelli solari. Un secondo pacchetto di finanziamenti, più ampio, aiuterà altre 200.000 famiglie a fare lo stesso.⁵⁴

Gli investitori si stanno interessando anche a impianti solari su grande scala. Uno da 20 megawatt, il più grande del mondo, è in costruzione in Corea del Sud e verrà completato a fine 2008. Sarà, in ogni caso, presto eclissato da un nuovo stabilimento da 40 megawatt in costruzione vicino Lipsia, in Germania, che si prevede sarà attivo nel 2009. In Spagna, la BP Solar ha in contratto la costruzione di 278 microimpianti, con una capacità totale di 25 megawatt. Nella sua sede centrale a Mountain View in California, Google, una delle molte compagnie che hanno investito nel fotovoltaico, ha installato un impianto da 1,6 megawatt per convertire la luce solare in elettricità.⁵⁵

Molti altri paesi, regioni e province si stanno prefiggendo degli obiettivi importanti per quanto riguarda l'installazione di celle fotovoltaiche. Il Giappone, ad esempio, ha in programma di raggiungere una capacità fotovoltaica di 4.800 megawatt entro il 2010, obiettivo che, con buona probabilità, supererà. Lo stato della California punta a 3.000 megawatt entro il 2017. Sulla costa est degli Stati Uniti, il Maryland mira a installazioni solari per 1.500

megawatt entro il 2022. In Cina, la municipalità di Shanghai punta a installare 100.000 pannelli sui 6 milioni di tetti della città. Complessivamente, l'economia globale del Piano B è progettata per ottenere una capacità fotovoltaica di 1.190 gigawatt entro il 2020.⁵⁶

Un altro modo promettente per sfruttare l'energia solare utilizza la luce per riscaldare l'acqua o altri fluidi e produrre vapore per generare elettricità. Quest'applicazione della tecnologia solare termica, spesso chiamata "solare a concentrazione", usa semplicemente dei riflettori con sistemi di tracciamento automatico per concentrare i raggi solari su un serbatoio chiuso contenente acqua o altri fluidi, fino a raggiungere temperature superiori ai 400 °C per produrre vapore ad alta pressione. La California ha installato 354 megawatt di capacità solare a concentrazione circa 20 anni fa, ma con i bassi costi dell'elettricità generata da combustibili fossili, gli investimenti si sono arrestati. Tuttavia, con il prezzo del petrolio e la preoccupazione per i cambiamenti climatici entrambi in crescita, sta rinascendo l'interesse verso il solare. Un impianto solare termico da 64 megawatt completato nel 2007 in Nevada, uno simile in costruzione in Spagna e uno da 30 megawatt proposto in Florida, rappresentano la nuova ondata di questi impianti.⁵⁷

Tra le regioni che possiedono livelli di insolazione necessari per lavorare con successo con il solare termico, le principali sono gli Stati Uniti sud-occidentali, il Nord Africa, l'Europa mediterranea, il Medio Oriente, l'Asia centrale e le regioni deserte del Pakistan, l'India nord-occidentale, la Cina settentrionale e occidentale.⁵⁸

Il sogno di utilizzare le vaste risorse solari del deserto del Sahara potrebbe diventare presto una realtà. Nel giugno 2007, l'Algeria ha annunciato dei piani per realizzare una capacità solare termica di 6.000 megawatt, da esportare via cavo in Europa. Nel luglio dello stesso anno, sono iniziate le costruzioni di un impianto ibrido a gas naturale/energia solare da 150 megawatt, dove il gas sostituisce completamente la componente solare durante la notte. Questo impianto si trova ad Hassi R'mel, 420 chilometri a sud di Algeri.⁵⁹

Tristemente consapevole che le sue esportazioni di petrolio e gas non dureranno per sempre, il governo algerino ha creato una compagnia, la New Energy Algeria, per gestire lo sviluppo e le esportazioni della loro energia solare. Il suo direttore esecutivo, Tewik Hasni, afferma: "Il nostro potenziale nell'energia solare termica è quattro volte il consumo energetico mondiale". La costruzione di cavi sottomarini di collegamento tra gli impianti solari termici del Sahara e l'Europa è progettata per il 2010/2012.⁶⁰

La grande attrattiva del solare termico nei climi caldi è che esso ha un picco durante il giorno, quando sono massime la necessità di aria condizionata e la domanda individuale di energia. Uno studio dell'American Solar Energy Society (ASES) ha concluso che gli Stati Uniti sud-occidentali costantemente assolati – escludendo le aree meno promettenti – hanno un potenziale solare termico di 7.000 gigawatt elettrici, circa sette volte la capacità di produzione statunitense da tutte le fonti. Assumendo che il credito fiscale del 30% sugli investimenti nelle strutture solari a concentrazione permanga e che il prezzo dei crediti di

carbonio salga a 35 dollari a tonnellata, lo studio dell'ASES conclude che entro il 2030 potrebbero essere sviluppati 80 gigawatt di questo potenziale.⁶¹

Greenpeace ed ESTIF hanno sottoscritto un progetto mondiale per sviluppo di impianti solari termici per 600.000 megawatt di potenza entro il 2040. Noi suggeriamo un obiettivo più immediato di 200.000 megawatt per il 2020, limite che potrebbe anche essere superato, a mano a mano che crescerà la preoccupazione per i cambiamenti climatici.⁶²

12.4 ENERGIA DALLA TERRA

È cosa nota che l'energia solare che raggiunge la terra in un'ora sarebbe sufficiente ad alimentare il mondo intero per un anno, ma pochi sanno che il calore degli ultimi 10 chilometri della crosta terrestre equivale a 50.000 volte l'energia di tutte le riserve di petrolio e di gas esistenti. Nonostante tale abbondanza, solo 9.300 megawatt di capacità generativa geotermica sono sfruttati nel mondo.⁶³

In parte a causa della predominio del petrolio, del gas e del carbone, che hanno fornito carburante economico, omettendo i costi indiretti della combustione da fonti fossile, sono state investite relativamente poche risorse nello sviluppo delle geotermia. Nello scorso decennio, l'energia geotermica è cresciuta appena del 3% l'anno. La metà della capacità generativa mondiale è concentrata negli Stati Uniti e nelle Filippine. Altri quattro paesi – Messico, Indonesia, Italia e Giappone – sono responsabili della quota rimanente. Complessivamente, circa 24 paesi oggi convertono l'energia geotermica in elettricità. Le Filippine, con il geotermico che fornisce il 25% della loro elettricità ed El Salvador, al 22%, sono i primi.⁶⁴

A parte questo, si stima che 100.000 megawatt di energia geotermica, circa 10 volte la quantità convertita in elettricità, siano utilizzati direttamente – senza conversione elettrica – per riscaldare le case e le serre e come calore di processo nelle industrie. Incluse, ad esempio, l'energia usata nei bagni termali in Giappone, per riscaldare le case in Islanda e le serre in Russia.⁶⁵

Un gruppo interdisciplinare di 13 scienziati e ingegneri, riunito dal Massachusetts Institute of Technology (MIT) nel 2006, ha valutato il potenziale geotermoelettrico statunitense. Utilizzando le tecnologie più recenti, comprese quelle usate dalle compagnie petrolifere e del gas per la perforazione e il recupero potenziato di petrolio, il gruppo ha stimato che sistemi geotermici avanzati potrebbero essere usati per sviluppare negli Usa una potenza generativa di 100.000 megawatt per il 2050, l'equivalente di 250 impianti a carbone. Per sfruttare completamente questo potenziale, il gruppo del MIT ha stimato che il governo dovrebbe investire nei prossimi anni più di un miliardo di dollari – all'incirca il costo di una grande centrale a carbone – in ricerca e sviluppo nel geotermico.⁶⁶

Anche senza questo impegno alla ricerca, circa 61 progetti geotermoelettrici erano in costruzione o in sviluppo all'inizio del 2007. Se gli Usa possono sviluppare 100.000 megawatt di capacità generativa, a quanto potrebbero arrivare gli altri paesi, alcuni dei quali molto più dotati, con le stesse tecnologie? Una stima di dieci anni fa per il Giappone indicava che avrebbe

potuto raggiungere i 69.000 megawatt di capacità generati-va. Con sistemi geotermici avanzati, questo valore potrebbe facilmente salire a 140.000 megawatt.⁶⁷

L'Indonesia, con 500 vulcani, di cui 128 ancora attivi, ha senza dubbio un potenziale ben maggiore. Potrebbe ottenere tutta la sua elettricità da energia geotermica economica e facilmente utilizzabile. Con il calo della sua produzione petrolifera, l'Indonesia ha la fortuna di essere riccamente dotata di una fonte energetica che può durare in eterno.⁶⁸

Il potenziale dell'energia geotermica di fornire elettricità, di riscaldare le case e di fornire calore di processo all'industria è enorme. Tra i paesi ricchi di questa risorsa ci sono quelli che costeggiano il Pacifico nel cosiddetto "anello di fuoco", come il Cile, il Perù, la Colombia, il Messico, gli Usa, il Canada, la Russia, la Cina, il Giappone, le Filippine, l'Indonesia e l'Australia. Altri paesi geotermicamente ricchi includono quelli lungo la Great Rift Valley in Africa, come il Kenia e l'Etiopia, e quelli del Mediterraneo orientale.⁶⁹

Nell'uso diretto di energia geotermica, l'Islanda e la Francia sono tra i leader. In Islanda, l'impiego nel riscaldamento di quasi il 90% delle case ha in gran parte eliminato l'uso di carbone per uso domestico. L'energia geotermica rappresenta più di un terzo dell'energia totale utilizzata dall'Islanda. In seguito ai due picchi del prezzo del petrolio negli anni '70, circa 70 centrali di riscaldamento geotermico furono costruite in Francia, e oggi forniscono calore e acqua calda a circa 200.000 residenze. Negli Stati Uniti, le case sono riscaldate con calore geotermico a Reno, in Nevada e a Klamath Falls, nell'Oregon. Altri paesi che hanno un esteso sistema di teleriscaldamento basato sul geotermico sono la Cina, il Giappone e la Turchia.⁷⁰

Il calore geotermico è ideale per le serre dei paesi con climi freddi. La Russia, l'Ungheria, l'Islanda e gli Stati Uniti sono tra i molti paesi che lo utilizzano allo scopo di produrre verdure durante l'inverno. Con l'aumento del prezzo del petrolio, che sta facendo esplodere il costo del trasporto dei prodotti freschi, questa pratica diverrà probabilmente molto comune negli anni a venire.⁷¹

Tra i sedici paesi che usano l'energia geotermica per l'acquacoltura ci sono la Cina, Israele e gli Stati Uniti. In California, ad esempio, quindici aziende ittiche producono circa 4,5 milioni di chilogrammi di tilapia, pesce persico e pesce gatto utilizzando acque calde sotterranee.⁷²

È in rapida crescita il numero di paesi che si stanno convertendo all'energia geotermica per l'elettricità e il calore. La Romania, ad esempio, la usa per il teleriscaldamento, per le serre e per fornire acqua calda a case e fabbriche.⁷³

Le falde di acqua calda sotterranee sono spesso usate per i bagni e le piscine. Il Giappone ha 2.800 terme, 5.500 piscine pubbliche e 15.600 hotel e alberghi che utilizzano acqua calda geotermica. L'Islanda usa l'energia geotermica per riscaldare un centinaio di piscine pubbliche, molte delle quali sono esterne e aperte tutto l'anno; l'Ungheria ci riscalda 1.200 piscine.⁷⁴

Se i quattro paesi più popolosi che si trovano sull'"anello di fuoco" del Pacifico – Stati Uniti, Giappone, Cina e Indonesia, che hanno circa 2 miliardi di abitanti – volessero investire seriamente nello sviluppo delle loro risorse geotermiche,

potrebbero rendere questa forma di energia una delle principali fonti per la produzione di elettricità al mondo. Con un potenziale geotermoelettrico di 240.000 megawatt soltanto negli Stati Uniti e in Giappone, è facile immaginare un mondo con 200.000 megawatt di elettricità generata dal geotermico entro il 2020.⁷⁵

12.5 BIOMASSE

Dal momento che le riserve di petrolio e gas naturale si stanno esaurendo, l'attenzione mondiale si sta concentrando sulle fonti di energia da biomassa. Queste includono i sottoprodotti dell'industria del legno, di quella dello zucchero, i rifiuti urbani e d'allevamento, le coltivazioni dedicate, i residui dell'agricoltura, della potatura e della manutenzione dei parchi urbani, ognuno dei quali può essere usato per generare elettricità, riscaldare o produrre carburanti per veicoli. Nelle industrie dei prodotti forestali, incluse le segherie e le cartiere, i rifiuti sono stati a lungo usati per generare elettricità. Le compagnie americane bruciano gli scarti del legno sia per produrre calore sia per generare elettricità da vendere alle aziende locali. Negli Usa, la gran parte dei quasi 10.000 megawatt di elettricità di origine vegetale proviene dalla combustione di scarti forestali.⁷⁶

Gli scarti del legno sono anche usati nelle aree urbane per la produzione in cogenerazione di calore ed energia, distribuiti attraverso sistemi di teleriscaldamento. In Svezia, quasi la metà degli edifici residenziali e commerciali è collegata alla rete di riscaldamento distrettuale. Fino al 1980, il petrolio importato forniva più del 90% del calore per questi impianti, ma al 2005 era stato quasi interamente rimpiazzato da trucioli di legno (cippato), rifiuti urbani e lignite.⁷⁷

Negli Stati Uniti, St. Paul, nel Minnesota – una città di circa 300.000 abitanti – ha iniziato a sviluppare il teleriscaldamento più di 20 anni fa. Fu costruito un impianto combinato per energia e calore che utilizzava rifiuti provenienti dagli alberi dei parchi della città, scarti dell'industria del legno e materia legnosa da altre fonti. L'impianto cogenerativo che utilizza 250.000 tonnellate di scarti lignei l'anno, ora fornisce il teleriscaldamento a circa l'80% della periferia, pari a quasi due chilometri quadrati di spazi residenziali e commerciali. Questo passaggio agli scarti lignei ha in gran parte sostituito il carbone, riducendo al contempo le emissioni di anidride carbonica di 76.000 tonnellate l'anno, smaltendo i rifiuti del legno e fornendo una fonte sostenibile di calore ed elettricità.⁷⁸

L'industria dello zucchero ha recentemente iniziato a bruciare i suoi residui per cogenerare calore ed energia. Questa iniziativa ha ricevuto un grosso impulso in Brasile, quando le aziende con distillerie di etanolo a base di canna da zucchero hanno realizzato che bruciare la bagassa, il residuo fibroso della spremitura della canna da zucchero, può contemporaneamente produrre il calore per fermentazione e generare elettricità, che può essere rivenduta alla compagnia elettrica locale. Questo sistema, ben collaudato dall'industria dell'etanolo brasiliana, si sta diffondendo agli zuccherifici degli altri paesi che producono il restante 80% dello zucchero mondiale.⁷⁹

Nelle città, una volta raccolti i materiali riciclabili, i rifiuti possono essere inceneriti per produrre calore ed energia. In Europa, gli inceneritori forniscono calore a 20 milioni di utenti. La Germania – con 65 impianti – e la Francia sono i leader europei. Negli Stati Uniti, una novantina di impianti convertono 20 milioni di tonnellate di rifiuti in energia per 6 milioni di consumatori.⁸⁰

La produzione americana di bestiame e pollame è oggi concentrata in grandi allevamenti, e l'utilizzo degli scarti animali in digestori anaerobici per produrre metano (biogas) sta rapidamente prendendo piede. La AES Corporation, una delle principali compagnie elettriche al mondo, sta investendo nel recupero del metano da rifiuti animali. Utilizzando i biodigestori, la AES si accorda con gli allevatori per trattare i loro rifiuti animali, producendo metano e un rifiuto solido ricco di nutrienti che può essere riutilizzato come fertilizzante. Il metano raccolto in questi generatori può essere bruciato per produrre calore e generare elettricità.⁸¹

Le multinazionali e le aziende stanno anche raccogliendo il metano prodotto nelle discariche ove si decompone il materiale organico dei rifiuti seppelliti, allo scopo di produrre calore per i processi industriali o per generare elettricità e calore in impianti a cogenerazione. Interface – il principale produttore mondiale di moquette industriali – vicino ad Atlanta, in Georgia, ha convinto la città a investire 3 milioni di dollari per catturare il biogas dalla discarica municipale e a costruire una condotta di 15 chilometri fino a una sua fabbrica. Il metano di questa condotta, che costa il 30% in meno rispetto al prezzo di mercato, soddisfa il 20% delle necessità della fabbrica. La discarica è progettata per fornire metano per 40 anni, facendo guadagnare alla città 35 milioni di dollari rispetto ai 3 milioni di investimento iniziale. Per Interface, i costi operativi si riducono e guadagna una compensazione delle sue emissioni di gas serra, rendendo neutro il bilancio della sua fabbrica.⁸²

Anche le coltivazioni possono essere usate per produrre carburanti per veicoli, tra cui l'etanolo e il biodiesel. Nel 2007 sono stati prodotti nel mondo 50 miliardi di litri di bioetanolo e 8,7 miliardi di litri di biodiesel. Metà dell'etanolo è stato prodotto dagli Stati Uniti, un terzo dal Brasile e il rimanente da una dozzina di altri paesi, in testa Cina e Canada. Circa un quarto del biodiesel è stato prodotto in Germania; gli altri maggiori produttori sono stati gli Usa, la Francia e l'Italia.⁸³

Gli Stati Uniti, che hanno superato il Brasile nella produzione di etanolo nel 2005, si affidano prevalentemente al mais come pianta base. Con il progetto di far quasi raddoppiare la produzione di etanolo tra il 2007 e la fine del 2008, gli Stati Uniti arriveranno a 50 miliardi di litri. Questo potrebbe già superare la quantità di cereali che gli Usa potrebbero convertire in carburante senza far schizzare alle stelle il prezzo dei generi alimentari. Allo stesso modo, aumentare in Brasile la produzione di etanolo da canna da zucchero, significa mettere ulteriormente sotto pressione quello che resta della foresta pluviale amazzonica. Il passaggio ad auto ibride plug-in alimentate a energia eolica o solare lo eviterebbe.⁸⁴

Già a metà del 2007 la crescita degli investimenti in etanolo e biodiesel stava perdendo slancio, perché i prezzi dei cereali erano saliti sia per le distillerie di

etanolo, sia per le raffinerie di biodiesel e perché il rincaro dei cereali aveva allarmato ovunque i consumatori. In Europa, che ha obiettivi ambiziosi sull'uso del biodiesel e allo stesso tempo ha uno scarso potenziale di incremento della produzione dei semi oleosi, i produttori di biodiesel si stanno convertendo all'olio di palma proveniente dalla Malesia e dall'Indonesia, dove la distruzione della foresta pluviale, per far posto alle piantagioni di palme, sta sollevando preoccupazioni in tutto il mondo.⁸⁵

Si sta cercando di sviluppare tecnologie efficienti per convertire i materiali cellulosici, come sterpaglie, trucioli e paglia in etanolo. Le sterpaglie e i pioppi ibridi produrrebbero una resa relativamente buona di etanolo su terreni marginali, ma ci vorrà probabilmente un altro decennio prima che l'etanolo da cellulosa possa competere con quello da mais.⁸⁶

Un'analisi dell'American Solar Energy Society indica che bruciare raccolti di cellulosa per generare direttamente elettricità è molto più efficiente che convertirli a etanolo. La domanda è quanto i materiali vegetali possano contribuire alla fornitura energetica mondiale. L'ASES stima che gli Stati Uniti potrebbero generare 110 gigawatt di elettricità dalla combustione di raccolti di arbusti e alberi a rapida crescita, circa dieci volte il valore attuale. Questa previsione di crescita suppone che l'espansione anticipata dei raccolti cellulosici sia usata principalmente per generare elettricità, piuttosto che per produrre etanolo. Si prevede che l'uso mondiale di biomassa per generare elettricità potrebbe contribuire con 200 gigawatt entro il 2020.⁸⁷

12.6 ENERGIA DAI FIUMI, DALLE MAREE E DALLE ONDE

Circa il 16% dell'elettricità mondiale proviene dal comparto idroelettrico, gran parte della quale da grandi dighe. Alcuni paesi, come il Brasile e la Repubblica Democratica del Congo, ottengono la maggior parte della loro elettricità dall'energia dei fiumi. La costruzione di grandi dighe si è diffusa nell'ultimo quarto del secolo scorso, ma è poi rallentata in quanto i siti rimasti erano di dimensioni eccessivamente ridotte e a seguito dell'opposizione nei confronti dello spostamento forzato delle popolazioni indigene e dell'inondazione di terre produttive.⁸⁸

Continuano a essere presentati progetti su piccola scala. Nel 2006, in Cina sono state costruite, in aree rurali, delle piccole dighe per una potenza totale di 6.000 megawatt. Per molte comunità rurali essa rappresenta l'unica fonte di energia elettrica. Sebbene la Cina sia la più importante, molti altri paesi stanno costruendo impianti di piccola taglia, via via che i costi di produzione favoriscono le fonti rinnovabili rispetto ai combustibili fossili. C'è anche un interesse crescente sulle turbine da flusso che non hanno bisogno di una diga e hanno quindi un minor impatto ambientale.⁸⁹

Il primo grande impianto per sfruttare le maree – lo sbarramento di La Rance, con capacità generativa di 240 megawatt – fu costruito 40 anni fa in Francia ed è attivo ancora oggi. Negli ultimi anni, l'interesse nell'energia delle maree si è diffuso rapidamente. La Corea del Sud, ad esempio, sta realizzando un progetto da 254 megawatt sulla sua costa occidentale. Quando sarà completato nel 2009, questo impianto fornirà elettricità sufficiente per il mezzo milione di persone che vivono nella vicina città di Ansan. In un altro sito vicino

a Incheon gli ingegneri stanno progettando un impianto per lo sfruttamento delle maree da 812 megawatt.⁹⁰

Non lontano, la Cina sta progettando una centrale a marea da 300 megawatt alla foce del fiume Yalu, vicino alla Corea del Nord. Più a sud, la Nuova Zelanda sta portando avanti un progetto da 200 megawatt nel porto di Kaipara, sulla costa settentrionale del paese.⁹¹

Progetti colossali sono allo studio in numerosi paesi, tra cui l'India, il Regno Unito e la Russia. L'India prevede di costruire una barriera di oltre 60 chilometri attraverso il Golfo di Khambat, sulla costa nord-occidentale del paese, con una capacità generativa di 7.400 megawatt. In Gran Bretagna, molti leader politici stanno facendo pressione per un impianto a marea da 8.600 megawatt nell'estuario del Severn, sulla costa sud-occidentale del paese. I progettisti russi sono anch'essi impegnati a discutere impianti a marea per 10.000 megawatt. Una struttura di questo tipo sta per essere costruita nel Mare di Okhotsk sulla costa orientale e un'altra è stata proposta per il Mar Bianco nella regione nordoccidentale, vicino alla Finlandia.⁹²

Negli Stati Uniti, l'attenzione è rivolta agli impianti a marea di taglia più piccola. La Commissione regolatrice federale per l'energia ha emesso dei permessi preliminari per i progetti a Puget Sound, nella baia di San Francisco e nell'East River di New York. Il progetto della baia di San Francisco, della Oceana Energy Company, avrà 40 o più megawatt di potenza.⁹³

L'energia delle onde, pur essendo alcuni anni indietro rispetto a quella delle maree, sta iniziando ad attrarre l'attenzione di tecnici e investitori. Negli Stati Uniti, l'azienda PG&E della California del nord sta portando avanti un progetto di sviluppo per due impianti da 40 megawatt al largo della costa nord del paese. Il gigante del petrolio Chevron ha ottenuto un permesso per sviluppare fino a 60 megawatt di potenza generativa nelle vicinanze.⁹⁴

L'Agenzia di sviluppo regionale dell'Inghilterra sud-occidentale ha fatto offerte alle aziende per testare le loro tecnologie nel Wave Hub Project al largo della Cornovaglia. L'autorità fornirà connessioni via cavo tra le strutture off-shore e la rete elettrica nazionale fino a 20 megawatt di potenza. L'Irlanda ha l'obiettivo di sviluppo dell'energia da moto ondoso più ambizioso: 500 megawatt di potenza generativa per il 2020, abbastanza per fornire il 7% della sua elettricità.⁹⁵

Si prevede che gli 850 gigawatt (850.000 megawatt) di energia idroelettrica in funzione nel mondo nel 2006, aumenteranno fino a 1.350 gigawatt nel 2020. Secondo le proiezioni ufficiali della Cina, saranno aggiunti 270 gigawatt, in gran parte dalle grandi dighe del sud del paese. I restanti 250 gigawatt della previsione di crescita per il 2020 proverranno da un gruppo di grandi dighe in costruzione in paesi come il Brasile e la Turchia, da numerosi impianti idroelettrici di piccola taglia, da un crescente numero di progetti alimentati a marea (tra cui impianti della potenza di alcuni gigawatt) e da altrettanto numerosi piccoli progetti di energia dal moto ondoso. Se l'interesse nell'energia delle maree e delle onde continuerà a crescere, la capacità aggiuntiva derivata dall'idroelettrico, dalle maree e dalle onde potrebbe facilmente superare i 500 gigawatt necessari a raggiungere l'obiettivo del Piano B per il 2020.⁹⁶

12.7 L'ECONOMIA ENERGETICA PLANETARIA NEL 2020

L'allontanamento dai combustibili fossili inizia dal settore dell'elettricità, dove lo sviluppo di 5.153 gigawatt di nuova capacità generativa rinnovabile per il 2020, di cui oltre la metà di natura eolica, sarà più che sufficiente a rimpiazzare tutto il carbone e il petrolio e il 70% del gas naturale usati attualmente per produrre energia elettrica (vedi tabella 12.1).

TABELLA 12.1 – ENERGIA MONDIALE DA FONTI RINNOVABILI NEL 2006 E OBIETTIVI DEL PIANO B PER IL 2020

Fonte	2006	Obiettivo per il 2020
<i>Capacità generativa elettrica</i>		
		<i>(gigawatt elettrici)</i>
Vento	74	3.000
Pannelli fotovoltaici da tetto	9	1.090
Impianti solari elettrici	0	100
Impianti solari termici	0	200
Geotermica	9	200
Biomassa	45	200
Idroelettrica	850	1.350
Totale	987	6.140
<i>Capacità generativa termica</i>		
		<i>(gigawatt termici)</i>
Termocollettori da tetto per acqua e ambienti	100	1.100
Geotermica	120	500
Biomassa	220	350
Totale	420	1.950

Fonte: vedi nota 97.

L'aggiunta di 1.530 gigawatt termici per il 2020 ridurrà l'uso di petrolio e di gas per il riscaldamento dell'acqua e degli edifici. Circa due terzi di questa crescita proverranno da collettori da tetto per riscaldamento di acqua e ambienti.⁹⁷

Osservando i cambiamenti macroscopici dal 2006 all'economia del Piano B del 2020, l'elettricità generata da combustibili fossili mostra un calo del 90%. Questa riduzione è più che compensata dall'aumento di cinque volte dell'elettricità prodotta da fonti rinnovabili. Nel settore dei trasporti, l'uso di energia da combustibili fossili diminuisce del 70%. Ciò deriva non solo dal passaggio ai veicoli ibridi che utilizzano in parte l'elettricità, ma anche ai molto più efficienti ibridi plug-in che consumano in gran parte elettricità da fonti rinnovabili. Inoltre, si deve includere anche il passaggio ai treni elettrici, molto più efficienti di quelli diesel.⁹⁸

Vi sono numerosi risparmi indiretti, strettamente correlati a questa generale ristrutturazione dell'energia. Ad esempio, quando il carbone viene gradualmente rimpiazzato come fonte energetica, l'enorme quantità di energia utilizzata per estrarlo, portarlo in superficie e trasportarlo fino agli impianti –

tipicamente per centinaia di chilometri sui treni – non è più necessaria. Circa il 42% dei treni merci americani trasporta carbone con locomotive diesel.⁹⁹

La nuova economia dell'energia si baserà molto meno sulla combustione e molto più sullo sfruttamento diretto dell'energia del vento, del sole e della terra stessa. Nel nuovo sistema, ad esempio, le automobili utilizzeranno principalmente energia eolica. L'elettricità sarà molto più centrale nella nuova economia energetica. Nel 2020, sarà la principale fonte di energia per le auto, rimpiazzando di gran lunga la benzina; sostituirà il carburante diesel nei treni. Nella nuova economia, molti edifici saranno interamente basati su consumi elettrici – riscaldati, raffrescati, illuminati interamente con elettricità da fonti rinnovabili e prive di emissioni climalteranti. Proprio come le tecnologie dell'energia rinnovabile, anche quelle che porteranno a una "rete intelligente" stanno progredendo, basando il loro funzionamento su sensori intelligenti per monitorare costantemente non solo il flusso di elettricità, ma anche gli usi specifici a livello domestico. Consentirà al consumatore di scegliere, ad esempio, se avviare la lavastoviglie durante le ore di picco della domanda pagandola 9 centesimi per kilowattora, o avviarla alle tre di notte pagandola 5 centesimi. Dare ai consumatori opzioni del genere ridurrà le loro bollette e andrà a beneficio delle compagnie elettriche.¹⁰⁰

Mentre i combustibili fossili hanno favorito la globalizzazione dell'economia energetica, il passaggio alle fonti rinnovabili la localizzerà. Si prevede che la transizione energetica sarà guidata essenzialmente dalla crescente consapevolezza del cambiamento climatico, dall'aumento dei prezzi del petrolio e dalla riforma delle tasse per includere i costi indiretti della combustione delle fonti fossili. È incoraggiante sapere che ormai possediamo le tecnologie per sviluppare una nuova economia energetica, che non sia distruttiva per il clima, che non inquina l'aria e che possa durare quanto il sole. La domanda non è più se possiamo sviluppare un'economia energetica che stabilizzi il clima, ma se possiamo svilupparla prima che il cambiamento climatico vada fuori controllo.

13. LA GRANDE MOBILITAZIONE

Ci sono molte cose che non sappiamo sul nostro futuro, ma una cosa di cui possiamo essere certi è che il *business as usual*, il modo di gestire l'economia sulla base dell'attuale modello di sviluppo, non sopravviverà ancora a lungo. È inevitabile un massiccio cambiamento. Rimane un interrogativo: questo cambiamento si realizzerà perché saremo capaci di agire con rapidità nella trasformazione del sistema economico, o perché non saremo riusciti a mobilitarci in tempo e la civiltà contemporanea avrà cominciato a collassare? Salvare la nostra civiltà potrebbe richiedere una mobilitazione imponente, attuata con la stessa rapidità di un paese in guerra (l'analogia più vicina è il ritardato intervento degli Stati Uniti durante la Seconda guerra mondiale). Ma, a differenza di allora, la mobilitazione del Piano B richiede un'azione decisa su scala globale. Sul fronte del clima, l'attenzione si è spostata sui negoziati per un protocollo che superi quello di Kyoto. Ma per far questo ci vorrà tempo e noi dobbiamo agire ora: semplicemente non possiamo permetterci anni di trattative e di ratifiche successive di un altro accordo internazionale. È ora che

i singoli paesi prendano iniziative autonome. Il primo ministro della Nuova Zelanda, Helen Clarke, è leader in questa direzione. Nella seconda metà del 2007 ha annunciato che il suo paese aumenterà la quota di produzione elettrica da fonti rinnovabili dall'attuale 70% al 90% entro il 2025. Prevede inoltre di tagliare metà delle emissioni di CO2 pro capite legata ai trasporti e di espandere le sue aree forestate di circa 250.000 ettari entro il 2020, rimuovendo dall'atmosfera fino a un milione di tonnellate di CO2 ogni anno. Ulteriori iniziative verranno annunciate nei prossimi mesi. La sfida, afferma Clarke, è "aspirare a essere *carbon neutral*" (bilancio 0 nelle emissioni di CO2, ndr).¹

Sappiamo, dalle nostre analisi sul riscaldamento globale, sull'accelerazione del degrado degli ecosistemi e dalle nostre proiezioni sul futuro utilizzo delle risorse da parte della Cina, che il modello economico occidentale non potrà durare a lungo. Dobbiamo costruire una nuova economia, alimentata da fonti rinnovabili e che riutilizzi e ricicli tutto il possibile.

Possiamo descrivere questo modello economico con un certo grado di dettaglio. La domanda è come arrivarci partendo da dove siamo ora e prima che sia troppo tardi. Che cosa accadrà per esempio se tra tre anni gli scienziati annunceranno che abbiamo atteso troppo a lungo nel ridurre le emissioni e che lo scioglimento della calotta glaciale della Groenlandia è irreversibile? Che effetto ci farà sapere che siamo corresponsabili di un incombente innalzamento di circa 7 metri del livello marino con centinaia di milioni di persone in fuga dalle zone inondate? Come influirebbe tutto ciò sulla visione che abbiamo di noi stessi, sul nostro senso di identità?²

Questi eventi potrebbero innescare una rottura sociale di tipo generazionale, simile alle ben note spaccature per motivazioni etniche, religiose e razziali. Come risponderemo ai nostri figli quando ci chiederanno: "Come avete potuto farci tutto ciò?, Come avete potuto lasciarci a fronteggiare un tale caos?". Queste sono le domande che ora dobbiamo tener presenti, poiché se falliremo, se non riusciremo ad agire in fretta, queste sono le domande che ci verranno poste. Come abbiamo visto, un sistema che escludeva dalla contabilità i costi ha condotto alla bancarotta la Enron, una delle più grandi multinazionali del mondo. Per nostra sfortuna, anche il sistema di contabilità dell'economia globale non prende in considerazione i costi reali, e ciò potrebbe avere conseguenze infinitamente più gravi. La chiave per costruire un sistema economico globale in grado di sostenere il progresso economico sta nella creazione di un mercato onesto, che dica la verità da un punto di vista ecologico. Per crearlo, abbiamo bisogno di ristrutturare il metodo di tassazione riducendo le imposte sul lavoro e alzando quelle sulle attività distruttive per l'ambiente, al fine di incorporare i costi indiretti nel prezzo di mercato. Se riusciremo a far dire la verità al mercato, allora potremo evitare di continuare a essere accecati da un sistema di contabilità difettoso, che conduce al fallimento. Come ha osservato Øystein Dahle, ex vicepresidente della Enron, "il socialismo è crollato perché non permetteva al mercato di dire la verità sull'economia. Il capitalismo potrebbe crollare perché non permette di dire la verità sull'ambiente".³

13.1 RIDISTRIBUIRE IMPOSTE E AGEVOLAZIONI

La necessità di riallocare le tasse, abbassando quelle sul reddito e innalzando invece quelle sulle attività dannose all'ambiente, è stata ampiamente condivisa da numerosi economisti. Ad esempio, una tassa sul carbone che comprenda il costo delle aumentate prestazioni sanitarie, conseguenza delle operazioni di estrazioni in miniera, dell'inalazione di aria inquinata, dei danni da pioggia acida e dei cambiamenti climatici, incoraggerebbe gli investimenti verso fonti di energia rinnovabili e pulite come l'eolico e il fotovoltaico.⁴

Un mercato al quale è permesso di ignorare i costi indiretti nell'attribuzione dei prezzi di beni e servizi è irrazionale, dissipatore di risorse e, alla fine, autodistruttivo. È proprio a questo che si riferiva Nicholas Stern, quando ha descritto la mancata introduzione del costo dei cambiamenti climatici nei prezzi dei carburanti di origine fossile come "il più grande fallimento del mercato della storia del mondo".⁵

Il primo passo per creare un mercato "onesto" consiste quindi nel calcolare i costi indiretti. Forse il miglior esempio per un modello del genere è lo studio del governo degli Stati Uniti sul costo sociale del fumo di sigaretta, realizzato dal Center for Disease Control and Prevention (CDC). Nel 2006 il CDC ha calcolato che il costo sociale del fumo, se vengono presi in considerazione il costo degli interventi sanitari necessari per il trattamento delle patologie correlate, nonché la perdita di produttività causata dai lavoratori che si ammalano, è pari a 10,47 dollari per pacchetto di sigarette.⁶

Questo calcolo fornisce una base razionale per alzare le tasse sulle sigarette. A Chicago, oggi, i fumatori pagano 3,66 dollari di tasse locali e federali per ogni pacchetto acquistato, e New York non è lontana da questa cifra. A livello dei singoli stati, il New Jersey ha alzato l'imposta sul fumo a 2,58 dollari, e prevede una prossima tassazione più alta. Poiché ogni 10% di aumento dei prezzi in genere riduce il consumo di sigarette del 4%, i benefici indotti dall'incremento della tassazione sono sostanziali.⁷

La ristrutturazione del sistema impositivo può essere usata per creare un sistema di prezzi "onesto" per i servizi di tipo ecologico. Gli agronomi forestali possono ad esempio stimare il valore dei servizi che gli alberi forniscono, come il controllo delle inondazioni e il sequestro dell'anidride carbonica. Una volta determinato questo valore, esso potrà essere incorporato nel prezzo degli alberi sotto forma di diritti di abbattimento. Chiunque desideri tagliare un albero dovrebbe pagare un'imposta pari al valore di ciò che esso fornisce. Il mercato del legname sarebbe allora basato su prezzi "ecologicamente onesti", che ridurrebbero il taglio degli alberi e incoraggerebbero il recupero del legno e il riciclo della carta. Il metodo più efficiente per ristrutturare l'economia dell'energia ai fini della stabilizzazione dei livelli di CO₂ in atmosfera consisterebbe nell'introduzione di una carbon tax, cioè una tassa sul contenuto di carbonio delle diverse fonti fossili. L'aliquota dedicata al carbone dovrebbe essere circa doppia di quella sul gas naturale semplicemente perché la combustione del carbone provoca un rilascio di carbonio molto superiore. Come osservato nel capitolo 11, noi proponiamo una carbon tax mondiale di 240 dollari per tonnellata, da introdurre a 20 dollari all'anno a partire dal 2008 fino

al 2020. Una volta creato un meccanismo impositivo di questo tipo (con la parallela diminuzione della tassazione del lavoro), i nuovi prezzi potrebbero essere usati da tutti i *decision makers* economici per pianificare strategie più intelligenti.⁸

Per quel che riguarda le tasse sui carburanti, l'analisi più dettagliata a disposizione si trova nel documento *The Real Price of Gasoline*, realizzato dall'International Center for Technology Assessment. I costi sociali indiretti della benzina, compresi i cambiamenti climatici, gli sgravi fiscali e i sussidi all'industria del petrolio, la difesa delle filiere dei rifornimenti, il trattamento delle malattie respiratorie connesse all'inquinamento veicolare, assommano a più di 3 dollari al litro. Questi sono i prezzi reali che qualcuno prima o poi dovrà pagare, se non noi, i nostri figli. Giacché i conti ci sono, queste cifre possono essere utilizzate per definire le imposte sui carburanti proprio come l'analisi del CDC è stata usata per alzare le imposte sulle sigarette.⁹

I 3 dollari a litro di costo indiretto della benzina forniscono un punto di riferimento. Le tasse sui carburanti in Italia, Francia, Germania e Regno Unito sono in media di 1,2 dollari al litro e quindi si trovano già a metà strada. La media della tassazione Usa è a malapena un decimo di quella europea: ciò spiega perché negli Stati Uniti si usi più benzina della somma totale dei 20 paesi immediatamente successivi nella classifica dei consumi.¹⁰

Immaginando di aumentare le imposte per i prossimi 12 anni fino ad arrivare a 1,3 dollari per litro, e contemporaneamente bilanciando quest'intervento con una diminuzione delle tasse sul reddito, si arriverebbe a un livello di imposizione simile a quelli di Europa e Giappone. Tale valore sarebbe ancora lontano dai 3 dollari di costi indiretti correntemente associati con la combustione di un litro di benzina, ma combinato con il prezzo crescente, dovrebbe essere sufficiente a incoraggiare le persone a usare trasporti pubblici e a comperare le macchine ibride plug-in che si prevede saranno disponibili sul mercato nel 2010. Le tasse sul carbonio e sui carburanti possono sembrare alte, ma c'è almeno un drammatico precedente da ricordare. Nel novembre del 1998, l'industria del tabacco americana accettò di rimborsare ai governi degli Stati Uniti 251 miliardi di dollari per i costi sanitari sostenuti per il trattamento di patologie collegate al fumo, quasi 1.000 dollari per ogni cittadino statunitense. Questo storico accordo ha in effetti rappresentato un'imposta retroattiva sulle sigarette fumate nel passato, allo scopo di coprirne i costi indiretti. Per pagare questa somma enorme, le compagnie alzarono il prezzo delle sigarette, portandolo più vicino al costo reale e scoraggiando ulteriormente il fumo.¹¹

Una carbon tax di 240 dollari per ogni tonnellata di carbonio immesso in atmosfera entro il 2020, sebbene possa apparire alta, in realtà non lo è. Se le imposte europee sui carburanti, che sono state concepite per generare gettito e ridurre la dipendenza dal petrolio importato, fossero considerate una carbon tax, quegli 1,2 dollari al litro corrisponderebbero a 1.815 dollari a tonnellata. Si tratta di una cifra impressionante, molto al di là di qualunque tassazione o prezzo d'emissione proposti fino a oggi. E ciò ci fa capire che le attuali ipotesi ufficiali di prezzi del carbonio tra i 15 e 50 dollari a tonnellata sono evidentemente il punto più basso del range di prezzi possibili. Le elevate

imposte europee sui carburanti hanno contribuito a finanziare, nel corso di decenni, i trasporti pubblici di alta qualità, rendendoli meno vulnerabili alle interruzioni delle forniture.¹²

La riallocazione della pressione fiscale non è una novità in Europa. Un piano quadriennale, adottato in Germania nel 1999, ha sistematicamente spostato le tasse dal lavoro all'energia. Al 2003 questo piano aveva ridotto le emissioni di CO₂ di 20 milioni di tonnellate e aiutato a creare circa 250.000 nuovi posti di lavoro. Ha anche contribuito alla crescita nel settore delle energie rinnovabili, creando nel solo settore eolico, circa 64.000 posti di lavoro al 2006, con la previsione di arrivare alle 103.000 unità nel 2010.¹³

Dal 2001 al 2006 la Svezia ha spostato circa 2 miliardi di dollari di gettito dai redditi di lavoro alle attività ambientalmente dannose. Gran parte di questa riallocazione, pari a circa 500 dollari per famiglia, è stata ottenuta attraverso imposizioni fiscali sul trasporto stradale (prezzo dei veicoli e tasse sui carburanti). Anche l'elettricità ha supportato in parte la ristrutturazione fiscale. Il riallineamento dell'imposizione fiscale secondo criteri ambientali sta diventando comune in Europa, dove Francia, Italia, Norvegia, Spagna e Regno Unito utilizzano anche questo strumento nelle politiche economiche. Sondaggi effettuati in Europa e Stati Uniti indicano che almeno il 70% dei cittadini votanti si dichiara d'accordo con una riforma della tassazione in senso ambientale, se solo questa viene loro spiegata.¹⁴

La tassazione ambientale è attualmente utilizzata per scopi diversi. Come notato in precedenza, si stanno diffondendo le tasse sulla messa in discarica, sia a livello nazionale che locali. Un certo numero di città tassano le auto che entrano nei centri storici. Altre hanno imposte sulla proprietà dell'automobile. In Danimarca le tasse sull'acquisto di un'auto nuova sono superiori al prezzo dell'auto stessa. Un'auto nuova con prezzo di listino di 25.000 dollari ne costa al compratore più di 50.000. Altri governi si stanno muovendo nella stessa direzione. Il reporter del *New York Times* Howard French scrive che Shanghai – soffocata dal traffico automobilistico – “a partire dal 2000 ha alzato la tassa d'immatricolazione di anno in anno, fino all'attuale valore di circa 4.600 dollari, più del doppio del reddito medio pro capite dei residenti”.¹⁵

Circa 2.500 economisti, compresi otto premi Nobel, hanno appoggiato il concetto di spostamento fiscale. N. Gregory Mankiw, professore di economia a Harvard, ha dichiarato alla rivista *Fortune*: “Tagliare le tasse sui redditi e contemporaneamente alzare le imposte sui carburanti significherebbe crescita economica più rapida, una circolazione più fluida, strade più sicure, e minori rischi di riscaldamento globale; il tutto senza compromettere il gettito fiscale a lungo termine”.¹⁶

I sistemi di commercializzazione dei permessi del tipo *cap-and-trade* sono in qualche caso un'alternativa alla ristrutturazione delle imposte in chiave ambientale. La principale differenza consiste nel fatto che con i permessi i governi stabiliscono a priori i limiti entro cui deve svolgersi una determinata attività (ad esempio il quantitativo massimo pescabile in una certa area), lasciando che sia il mercato a stabilire il prezzo dei permessi. Con le tasse ambientali, invece, il costo delle attività distruttive per l'ambiente viene

incorporato all'origine, e il mercato determina la quantità di attività che potrà essere svolta a quel dato prezzo. Entrambi gli strumenti possono essere usati per scoraggiare comportamenti ambientalmente irresponsabili. L'uso dei sistemi cap-and-trade è stato spesso efficace a livello nazionale, ad esempio nella riduzione delle emissioni di zolfo (Usa) e attraverso restrizioni alla pesca in Australia. Il governo australiano, preoccupato per il sovrasfruttamento delle risorse ittiche, in particolare delle aragoste, ne ha stimato la produzione sostenibile e poi ha emesso dei permessi di cattura pari alla quantità calcolata, ponendoli all'asta. In pratica il governo ha deciso quante aragoste potevano essere pescate e ha lasciato decidere al mercato quale fosse il loro valore. Dal 1986, anno di varo del sistema, la pesca si è stabilizzata e sembra che stia operando su basi sostenibili.¹⁷

Sebbene i permessi commerciabili siano ben noti ai businessmen, il loro meccanismo è più complicato e meno comprensibile di quello delle tasse. Edwin Clark, un esperto economista del White House Council on Environmental Quality oggi in pensione, osserva che la commercializzazione dei permessi "richiede un complesso quadro normativo che li definisca, ne stabilisca le regole e impedisca di operare al di fuori di esse". A differenza del riallineamento delle imposte, con il quale si ha un'ampia familiarità, i permessi commerciabili sono un concetto non facilmente compreso dal pubblico, il che rende più difficile ottenere un ampio consenso da parte dell'opinione pubblica.¹⁸

Ogni anno, i contribuenti pagano a livello mondiale circa 700 miliardi di dollari di sussidi per attività distruttive per l'ambiente, dalla combustione dei carburanti fossili, allo sfruttamento degli acquiferi, al taglio a raso delle foreste, al sovrasfruttamento delle riserve ittiche. Uno studio dell'Earth Council, *Subsidizing Unsustainable Development*, osserva che "c'è qualcosa di incredibile nel fatto che il mondo spenda centinaia di miliardi di dollari per incentivare la propria stessa distruzione".¹⁹

L'Iran fornisce un classico esempio di incentivi "estremi", dal momento che vende il petrolio a uso interno a un decimo del prezzo del mercato mondiale, incoraggiando fortemente l'utilizzo dell'auto e il consumo di benzina. La Banca Mondiale riporta che se cessassero gli incentivi iraniani, pari a 37 miliardi di dollari l'anno, le emissioni di carbonio del paese diminuirebbero di uno stupefacente 49%. Questa mossa inoltre ne rafforzerebbe l'economia, liberando fondi pubblici da investire nello sviluppo del paese. Secondo la Banca Mondiale, in molti paesi le emissioni potrebbero essere riportate sotto controllo semplicemente eliminando i sussidi ai combustibili fossili.²⁰

Alcuni paesi lo stanno già facendo. Il Belgio, la Francia e il Giappone hanno tagliato tutti gli incentivi al carbone. In Germania si è deciso di ridurli da 2,8 milioni di dollari nel 1989 a 1,4 nel 2002, con un calo dell'uso del carbone del 38%, e ne è prevista l'abolizione completa entro il 2018. Con la crescita dei prezzi del petrolio, un certo numero di paesi, a causa dei pesanti costi fiscali, ha fortemente ridotto o eliminato i sussidi che tenevano i prezzi ben al di sotto di quello di mercato. Fra questi ci sono la Cina, l'Indonesia e la Nigeria.²¹

Uno studio realizzato per conto del partito anglosassone dei Verdi, *l'Aviation's Economic Downside*, descrive i massicci sussidi governativi alle linee aeree inglesi. Si tratta di 18 miliardi di dollari di riduzioni fiscali, compresa la totale esenzione dalla tassa federale. Vanno inoltre calcolati i costi indiretti, come il trattamento delle patologie connesse agli inquinamenti degli aerei, il costo dei cambiamenti climatici e così via, per un totale di circa 7,5 miliardi di dollari. In conclusione i sussidi per le linee aeree in Inghilterra costano 426 dollari annui a ogni abitante. Si tratta di una politica fiscale ingiusta, perché colpisce anche una parte della popolazione inglese che non può permettersi di volare e che contribuisce a sussidiare i viaggi dei concittadini più benestanti.²²

Mentre alcuni paesi industrializzati stanno riducendo i sussidi ai combustibili fossili (specialmente al carbone, che è il più dannoso per il clima), gli Stati Uniti li hanno aumentati. Douglas Koplow, fondatore di Earth Track, ha calcolato in uno studio del 2006, che il totale dei sussidi federali degli Stati Uniti destinati all'energia ammontano a 74 miliardi di dollari. Di questi l'industria del petrolio e del gas ne ricevono 39 miliardi, il carbone 8 miliardi e il nucleare 9 miliardi. In un momento nel quale vi è un'assoluta necessità di conservare le risorse petrolifere, i contribuenti americani ne stanno incentivando l'esaurimento.²³

Proprio come è necessario un riallineamento delle imposte, c'è una analoga necessità di un riallineamento dei sussidi. Uno mondo che ha di fronte una prospettiva di cambiamenti climatici distruttivi per l'economia, non può più continuare a giustificare gli incentivi al petrolio e al carbone. Trasferire questi capitali allo sviluppo di fonti che non danneggiano il clima terrestre, come il vento, il solare, le biomasse e il geotermico, aiuterà a stabilizzare il pianeta. Spostare i sussidi dalla realizzazione di strade a quella di linee ferroviarie aumenterà la mobilità, tagliando contemporaneamente le emissioni. Revocare i sussidi per 22 miliardi di dollari all'industria della pesca, spostandoli verso la creazione di parchi marini per rigenerare le riserve ittiche, sarà un passo da gigante verso la ricostituzione delle riserve ittiche mondiali.²⁴

In un'economia mondiale travagliata, dove molti governi stanno fronteggiando deficit fiscali, la riorganizzazione degli incentivi e delle imposte può contribuire a riequilibrare i bilanci, creare posti di lavoro aggiuntivi e salvare gli ecosistemi.

13.2 LE MISURE DI STABILIZZAZIONE DEL CLIMA

In precedenza abbiamo sottolineato la necessità di tagliare le emissioni nette di CO₂ dell'80% entro il 2020, per minimizzare i futuri aumenti della temperatura. Qui si riassumono le proposte del piano B per realizzare questo obiettivo, comprese le riduzioni nell'uso dei combustibili fossili e un crescente sequestro biologico del carbonio. La sostituzione dei combustibili fossili con fonti di energia rinnovabili potrà ridurre le emissioni di carbonio, al 2020, di più di 3,1 miliardi di tonnellate (vedi tabella 13.1).

Il maggior taglio di emissioni arriverà dall'eliminazione progressiva dell'uso del carbone per generare elettricità, cosa che ridurrà anche gli attuali tre milioni di morti annui connessi all'inquinamento. Altri tagli potranno venire

dall'eliminazione di tutto il petrolio utilizzato per produrre energia elettrica e da una diminuzione del 70% del gas utilizzato allo stesso scopo.²⁵

Nel settore dei trasporti, una forte riduzione nell'uso del petrolio potrà eliminare quasi 1,2 miliardi di tonnellate di emissioni. Queste riduzioni saranno fortemente legate alla diffusione di auto ibride a tecnologia plugin, alimentate da energia elettrica a emissioni zero come quella eolica. La rimanente riduzione si otterrà in larga misura dallo spostamento del trasporto merci su gomma al trasporto ferroviario, elettrificando i treni con l'utilizzo di elettricità "verde".²⁶

A oggi si stima che la deforestazione netta globale sia responsabile per 1,5 miliardi di tonnellate di emissioni di carbonio. L'obiettivo del Piano B è di portare la deforestazione a zero entro il 2020. L'idea di mettere al bando il taglio degli alberi può sembrare un'utopia, ma in effetti un certo numero di paesi ha già messo in atto divieti totali o parziali.²⁷

TABELLA 13.1 – PIANO B: RIDUZIONI DELLE EMISSIONI E SEQUESTRO DI CO₂ NEL 2020

Azione	Quantità di carbonio rimossa o sequestrata (milioni di tonnellate)
<i>Ristrutturazione energetica</i>	
Sostituzione dei combustibili fossili con energie rinnovabili per riscaldamento ed elettricità	3.140
Ristrutturazione del sistema dei trasporti	1.190
Riduzione dell'uso di carbone e petrolio nell'industria	100
<i>Sequestro biologico del carbonio</i>	
Abolizione della deforestazione	1.500
Nuove piantagioni di alberi	950
Gestione dei suoli al fine del sequestro	600
Riduzioni totali di CO ₂ nel 2020	7.480
Emissioni di CO ₂ nel 2006	9.180
Riduzione percentuale rispetto al 2006	81,5%

Fonte: vedi nota 25.

Ma non ci accontentiamo di fermare la deforestazione, vogliamo aumentare il numero di alberi sulla Terra allo scopo di sequestrare il carbonio contenuto nella CO₂ atmosferica. La riforestazione delle terre incolte potrebbe fissare più di 950 milioni di tonnellate di carbonio all'anno. In questo obiettivo non è compreso l'altrettanto ambizioso programma di riforestazione per il controllo delle inondazioni, del troppo rapido deflusso delle precipitazioni e dell'erosione del suolo.²⁸

L'altra iniziativa proposta per sequestrare il carbonio attraverso meccanismi biologici passa attraverso una migliore gestione dell'utilizzo del territorio. Ciò include l'espansione delle zone coltivate con metodiche a basso impatto ambientale (tecniche *minimum-till* o *no-till*), la coltivazione di specie vegetali che offrono maggiore copertura del terreno durante il fermo vegetativo e un

maggior uso di specie perenni nella distribuzione delle coltivazioni. Quest'ultima iniziativa significherebbe, ad esempio, usare meno mais e più *switchgrass*, (una specie erbacea parente del miglio, ndr) per la produzione di bioetanolo. Si stima che, con l'adozione di queste pratiche agricole, si potrebbero fissare circa 600 milioni di tonnellate di carbonio annue.²⁹

Nell'insieme, rimpiazzando i combustibili fossili con fonti rinnovabili per la generazione elettrica, spostandosi sull'utilizzo di auto ibride plug-in, impiegando linee ferroviarie interamente elettriche, mettendo al bando la deforestazione, piantando alberi e migliorando l'uso del suolo, si potrebbe arrivare entro il 2020 a un livello delle emissioni inferiore dell'80% rispetto a quello attuale. Questa riduzione stabilizzerebbe la concentrazione di CO2 atmosferica sotto le 400 parti per milione, limitando l'aumento della temperatura.³⁰

Abbiamo dedicato un intero capitolo all'aumento dell'efficienza energetica (fare tutto quel che oggi facciamo utilizzando meno energia). Ma rimarrebbe ancora un enorme potenziale per la diminuzione delle emissioni: non fare alcune delle cose che attualmente facciamo, o farle in modo differente. Per esempio, nell'estate del 2006, il primo ministro giapponese Junichiro Koizumi annunciò che, in nome del risparmio energetico, gli uomini giapponesi sarebbero stati incoraggiati a non indossare la giacca e la cravatta in ufficio. Questo permette di impostare i termostati del condizionamento a temperature maggiori, riducendo i consumi di energia elettrica pur mantenendo lo stesso livello di benessere.³¹

Le riduzioni di emissione indicate in tabella non includono le modifiche allo stile di vita come quella descritta, che potrebbero comunque fare un'enorme differenza. L'urbanista Richard Register racconta di aver incontrato un amico in bicicletta che indossava una maglietta con la scritta "ho appena perso 1.600 kg, chiedimi come". La risposta era "ho appena venduto la macchina". Rimpiazzare una macchina da 1.600 chilogrammi con una bicicletta da pochi chili ovviamente riduce in modo drastico l'uso di energia e del 99% l'impiego di materiali pregiati, una forma indiretta di risparmio energetico.³²

Il cambiamento delle abitudini alimentari può anch'esso avere un ruolo notevole. Abbiamo visto, nel capitolo 9, che le differenze energetiche tra una dieta ricca di carne rossa, e una basata su cibi di origine vegetale, è in proporzione pari al rapporto che esiste tra il guidare un SUV Chevrolet e una Toyota Prius ibrida. L'idea di fondo è che coloro che seguono diete ricche di prodotti di origine animale, farebbero un grande servizio sia a se stessi che alla civiltà spostandosi più in basso nella catena alimentare.³³

Per tutti i paesi e in particolare per quelli in via di sviluppo, la buona notizia è che l'economia del Piano B richiede molta più manodopera rispetto a quella necessaria al modello basato sui combustibili fossili. Per esempio in Germania, un paese all'avanguardia nella transizione energetica, le filiere industriali delle energie rinnovabili impiegano già più lavoratori di quelle dei combustibili fossili e del nucleare insieme. In un mondo dove l'obiettivo auspicato da tutti è l'aumento dell'occupazione questa è davvero una buona notizia.³⁴

Inoltre, la ristrutturazione dell'industria energetica qui delineata non soltanto farà crollare i livelli di emissione di CO₂, aiutando a stabilizzare il clima, ma eliminerà la maggior parte dell'inquinamento atmosferico. L'idea di un ambiente libero da inquinanti per noi è addirittura difficile da immaginare, semplicemente perché nessuno di noi ha mai conosciuto un'economia energetica che non fosse altamente inquinante. Il lavoro nelle miniere di carbone sarà storia: scomparirà la fibrosi polmonare da inalazione di carbone, come gli allarmi da condizioni di inquinamento estremo. Infine, al contrario del settore petrolifero e del carbone, dove il depauperamento progressivo e l'abbandono sono inevitabili, le nuove fonti di energia sono inesauribili. Sebbene le turbine eoliche, le celle fotovoltaiche e i pannelli solari termici richiedano tutti manutenzione e occasionali sostituzioni, l'investimento iniziale può durare per sempre. Questo pozzo non si prosciugherà mai.

13.3 UNA RISPOSTA AGLI STATI IN FALLIMENTO

Se il numero di nazioni in crisi dovesse continuare ad aumentare, questo trend si tradurrà in una crisi generalizzata di civiltà. Gli stati in fallimento minacciano la stabilità politica del sistema internazionale e dunque dobbiamo invertire questa tendenza. Una cosa sembra chiara, e cioè che l'attuale modello economico non è in grado di farlo. Gli stati in bancarotta sono un fenomeno relativamente nuovo che richiede nuove risposte. Come detto nel capitolo 1, storicamente la principale minaccia alla stabilità internazionale e alla sicurezza dei singoli paesi era la concentrazione del potere all'interno delle nazioni. Oggi la sicurezza è minacciata dalla perdita di potere delle nazioni e dal conseguente scivolamento nel caos e nell'anarchia. Questi stati fallimentari diventano terreni di addestramento per terroristi (ad esempio l'Iraq e l'Afghanistan), produttori di droga, (come l'Afghanistan e il Myanmar), o contrabbandieri di armi (Somalia e Nigeria). Gli obiettivi discussi in precedenza sulla stabilizzazione della popolazione, lo sradicamento della povertà, e il ripristino del pianeta sono indispensabili, ma abbiamo bisogno anche di uno sforzo concentrato a occuparsi specificatamente degli stati in bancarotta o a rischio. Il Regno Unito e la Norvegia hanno riconosciuto che le nazioni in crisi richiedono una speciale attenzione e hanno messo a disposizione fondi per il coordinamento tra agenzie che siano in grado di provvedere a un meccanismo di risposta. Sono stati i primi paesi a concepire una specifica reazione di tipo istituzionale.³⁵

Al momento attuale gli sforzi degli Stati Uniti a favore dei paesi deboli e fallimentari sono frammentari. Diversi dipartimenti governativi statunitensi ne sono responsabili, compreso il Dipartimento di Stato, quello del Tesoro e quello dell'Agricoltura, solo per nominarne alcuni. All'interno del Dipartimento di Stato, numerosi differenti uffici si occupano di questo problema. Questa mancanza di focalizzazione è stata sottolineata dalla Commissione Hart-Rudmand sulla sicurezza nazionale nel XXI secolo: "Allo stato attuale la responsabilità per la prevenzione e risoluzione delle crisi è dispersa tra molteplici agenzie di sviluppo internazionale, tra i loro amministratori, gli uffici statali e i sottosegretariati di Stato. In pratica, pertanto, nessuno è responsabile".³⁶

È necessaria la creazione di una nuova agenzia a livello di gabinetto del Presidente, un vero e proprio dipartimento per la sicurezza globale che possa sviluppare una politica coerente nei confronti di ogni stato in difficoltà o in bancarotta. Questa raccomandazione, presentata in un report della Commission on Weak States and U.S. National Security, sottolinea che le minacce alla sicurezza degli Stati Uniti provengono in misura sempre minore dalle potenze militari e sempre di più dalle situazioni di instabilità (rapida crescita demografica, povertà, deterioramento degli ecosistemi, carenze idriche). La nuova agenzia dovrebbe incorporare le altre già esistenti, e tutti i programmi di assistenza agli stati esteri attualmente esistenti presso differenti dipartimenti. In questo modo si centralizzerebbe la responsabilità degli Usa all'assistenza allo sviluppo oltre frontiera. Il Dipartimento di Stato dovrebbe fornire a questa nuova agenzia il supporto diplomatico, collaborando allo sforzo necessario a invertire il processo di fallimento degli stati più fragili.³⁷

Questo nuovo Department of Global Security (DGS) potrebbe essere finanziato riallocando le risorse fiscali del Dipartimento della Difesa. In realtà quello del DGS diventerebbe il nuovo budget della difesa stessa, concentrato sullo studio delle cause del fallimento degli stati, sull'aiuto alla stabilizzazione della popolazione, al ripristino ambientale, allo sradicamento della povertà, alla diffusione della scolarizzazione primaria, al rispetto della legalità attraverso il rafforzamento delle forze di polizia e del sistema giudiziario. Il DGS si dovrebbe occupare anche della produzione e del traffico internazionale degli stupefacenti e potrebbe tradurre in realtà alcune richieste, come il condono dei debiti e l'accesso al mercato, rendendoli parte integrante della politica americana. Potrebbe diventare, per gli Stati Uniti, uno strumento per focalizzare i problemi e assumere la guida di un crescente sforzo internazionale per ridurre il numero degli stati in fallimento. E infine, questa agenzia – attraverso prestiti garantiti – potrebbe incentivare gli investimenti privati negli stati in difficoltà. Gli Stati Uniti potrebbero inoltre ricevere benefici dalla istituzione di un corpo di servizio giovanile, formato da ragazzi obbligati a prestare la loro opera presso il servizio pubblico per un anno. Essi verrebbero impiegati all'interno o all'estero, a seconda dei propri interessi e delle necessità. Negli Stati Uniti potrebbero insegnare nelle scuole pubbliche, lavorare a programmi di bonifica ambientale, di ripristino e manutenzione delle infrastrutture dei parchi nazionali, più o meno come faceva il Civilian Conservation Corps negli anni '30. Nei paesi in via di sviluppo, questo corpo potrebbe essere d'aiuto in molti modi, nell'insegnamento e nell'assistenza ai programmi di pianificazione familiare, di riforestazione e di microcredito. Questa iniziativa coinvolgerebbe i giovani nell'aiutare il mondo e contemporaneamente promuoverebbe la nascita di un senso d'orgoglio e responsabilità civile.³⁸

All'interno delle fasce più adulte, gli Stati Uniti hanno una riserva di pensionati ansiosi di rendersi utili e spesso altamente specializzati in campi come il management, la contabilità, la normativa, l'educazione e la medicina. I loro talenti potrebbero essere mobilitati attraverso l'istituzione di un corpo di volontari senior. L'enorme riserva di competenze potrebbe essere impiegata per fornire aiuto gestionale agli stati in difficoltà. Ci sono già, naturalmente, un certo numero di organizzazioni volontarie che si affidano a questi talenti e all'entusiasmo, sia dei giovani che dei meno giovani, come i Peace Corps, il

Teach for America e i Senior Corps. Ma la situazione attuale richiede uno sforzo molto più ambizioso e sistematico. Il mondo è silenziosamente entrato in una nuova era, nella quale non esiste sicurezza nazionale senza sicurezza globale. Dobbiamo riconoscerlo e riorganizzare i nostri sforzi per rispondere a questa nuova realtà.

13.4 UNA MOBILITAZIONE DA TEMPO DI GUERRA

Proponendo una mobilitazione volta a salvare la civiltà, è interessante notare le somiglianze e differenze con quella che si è verificata nel corso della Seconda guerra mondiale. In quel caso ci fu una ristrutturazione economica, ma temporanea. La mobilitazione per salvare la civiltà richiede invece una duratura riorganizzazione dell'economia. L'ingresso degli Stati Uniti nella Seconda guerra mondiale offre un caso di studio esemplare di rapida mobilitazione. Inizialmente gli Stati Uniti furono restii a farsi coinvolgere nella guerra e risposero in maniera massiccia solo dopo essere stati attaccati a Pearl Harbour nel 1941. E grazie a un impegno senza tentennamenti, il ruolo degli Stati Uniti permise di ribaltare la situazione bellica, portando le forze alleate alla vittoria in tre anni e mezzo.³⁹

Nel suo discorso sullo stato dell'Unione del 6 gennaio 1942, un mese dopo il bombardamento di Pearl Harbour, il Presidente Roosevelt annunciò al paese gli obiettivi di produzione militare. Disse che gli Stati Uniti avrebbero prodotto 45.000 carri armati, 60.000 aeroplani, 20.000 cannoni antiaerei e navi mercantili per una portata di 6 milioni di tonnellate. E aggiunse "Fate che nessuno possa dire che è impossibile".⁴⁰

Simili numeri di produzione di armamenti non si erano mai visti, ma Roosevelt e i suoi uomini avevano compreso che il massimo potere industriale a livello mondiale era rappresentato dall'industria automobilistica statunitense. Perfino durante la depressione gli Stati Uniti avevano prodotto 3 milioni di vetture all'anno. Roosevelt si incontrò con i leader dell'industria automobilistica e dichiarò che il paese avrebbe fatto affidamento su di loro per raggiungere gli annunciati livelli di produzione militare. Inizialmente gli industriali volevano continuare a costruire auto e semplicemente aggiungere la produzione di armamenti a quella esistente, ma non sapevano che la produzione di vetture sarebbe stata presto bloccata per legge. Dall'inizio del 1942 alla fine del 1944, per quasi tre anni, negli Stati Uniti non furono sostanzialmente prodotte autovetture.⁴¹

In aggiunta al divieto di produzione e vendita di auto private, venne interrotta la costruzione di edifici residenziali e di autostrade e venne proibito l'uso ricreativo dell'automobile. I beni strategici, come gomma, carburanti e zucchero furono razionati a partire dal 1942. Il taglio dei consumi privati di questi beni liberò risorse materiali vitali per lo sforzo bellico.⁴²

Nel 1942 si verificò la più grande crescita industriale nella storia della nazione, diretta esclusivamente a fini militari. La richiesta di aerei da guerra era enorme (non solo caccia, bombardieri e aerei da ricognizione, ma anche velivoli adibiti al trasporto truppe e cargo necessari per combattere una guerra su fronti lontani). Dall'inizio del 1942 fino a tutto il 1944, gli Stati Uniti superarono di

gran lunga l'obiettivo iniziale di 60.000 aerei, producendo l'incredibile numero di 229.600 velivoli, una flotta ancora oggi difficile da immaginare. E più di 5.000 navi si andarono ad aggiungere alle circa 1.000 della flotta mercantile americana del 1939.⁴³ Nel suo libro *No Ordinary Time*, Doris Kearns Goodwin, descrive come vennero convertite numerose attività. Una fabbrica di candele per auto si trasformò in produttore di mitragliatori. Una fabbrica di stufe si trovò a costruire barche di salvataggio; una di giostre a realizzare affusti per cannoni; una di giocattoli a produrre bussole; una manifattura di corsetti fu impegnata a realizzare cinture portagranate e una fabbrica di flipper cominciò a fornire proiettili perforanti per artiglieria.⁴⁴

In retrospettiva, è stata stupefacente la velocità della conversione da un'economia da tempo di pace a economia bellica. Lo sfruttamento della potenza industriale degli Stati Uniti spostò la bilancia decisamente a favore delle forze alleate, rovesciando le sorti della guerra. La Germania e il Giappone, già convertite al 100% non poterono controbattere a questo sforzo. Winston Churchill spesso citava le parole del suo segretario agli Affari Esteri, Sir Edward Grey: "Gli Stati Uniti sono come una caldaia gigante, una volta che il fuoco è acceso, non v'è limite alla potenza che può generare".⁴⁵

Questa mobilitazione nell'arco di pochi mesi dimostra che un paese, e in realtà il mondo intero, può ristrutturare rapidamente l'economia, se è convinto della necessità di farlo. Molte persone, sebbene non la maggioranza, sono già convinte della necessità di una completa ristrutturazione economica. Lo scopo di questo libro è di convincere ancora più persone di questa necessità, contribuendo a far pendere la bilancia verso le forze del cambiamento e della speranza.

13.5 MOBILITARSI PER SALVARE LA CIVILTÀ'

Mobilitarsi per salvare la civiltà significa ristrutturare l'economia, ripristinare gli ecosistemi naturali che ne sono il supporto, stabilizzare la popolazione e il clima, e, soprattutto, ridare la speranza. Abbiamo le tecnologie, gli strumenti economici e finanziari per farlo. Gli Stati Uniti, la più ricca società mai esistita, possiede le risorse per guidare questo sforzo. Jeffrey Sachs, dell'Earth Institute della Columbia University, riassume bene la situazione: "La tragica ironia di questo momento è che i paesi ricchi sono così ricchi e i poveri così poveri che basterebbe una frazione dell'uno per cento del prodotto interno lordo dei più ricchi nel corso dei prossimi decenni a rendere possibile ciò che non è mai stato fatto in tutta la storia dell'umanità: assicurare che i bisogni fondamentali di salute e istruzione siano soddisfatti per tutti i bambini poveri del pianeta. A quante tragedie ancora dovremo assistere in questo paese prima di svegliarci e fare del nostro meglio per rendere il mondo un posto più sicuro e più prospero, non solo attraverso la potenza militare, ma tramite il dono della vita stessa?".⁴⁶

Non è possibile farsi un'idea precisa sul costo dei cambiamenti necessari a indirizzare la nostra civiltà fuori dal percorso del declino e del collasso, su una strada che potrà sostenere il progresso economico, ma almeno possiamo dare alcune stime grossolane degli sforzi necessari. Come asserito nel capitolo 7, i fondi necessari per garantire un'istruzione primaria ai paesi in via di sviluppo

che hanno bisogno di aiuto, sono stimati prudenzialmente intorno ai 10 miliardi di dollari all'anno (vedi tabella 13.2).

Finanziare analoghi programmi di istruzione di base per adulti, largamente basato sul volontariato, richiederebbe ulteriori 4 miliardi di dollari. Secondo l'Organizzazione mondiale della sanità, fornire l'assistenza sanitaria di base ai paesi in via di sviluppo, richiederebbe 33 miliardi di dollari. I fondi addizionali necessari per garantire assistenza sanitaria, assistenza alla salute riproduttiva e alla pianificazione familiare a tutte le donne dei paesi in via di sviluppo, sono stimati in 17 miliardi di dollari.⁴⁷

Colmare il cosiddetto *condom gap*, con la fornitura di 9,5 miliardi di profilattici necessari per controllare la diffusione dell'Hiv nei paesi del terzo mondo e nell'Europa dell'Est, richiede 3 miliardi di dollari, dei quali 550 milioni per i preservativi e 2,75 miliardi per la loro distribuzione e l'educazione alla prevenzione. Il costo per l'avvio di programmi di refezione scolastica nei 44 paesi più poveri del mondo è di circa 6 miliardi. Negli stessi paesi, circa 4 miliardi di dollari all'anno coprirebbero il costo dell'assistenza ai bambini in età prescolare e alle donne in gravidanza. Nel-l'insieme, il costo per il raggiungimento degli obiettivi relativi ai servizi sociali di base sarebbe dunque di 77 miliardi di dollari all'anno.⁴⁸

TABELLA 13.2 – BUDGET DEL PIANO B: SPESE NECESSARIE ALL'ANNO PER RAGGIUNGERE GLI OBIETTIVI DELL'ASSISTENZA SOCIALE DI BASE

Obiettivi	Fondi necessari (miliardi di dollari annui)
<i>Obiettivi sociali minimi</i>	
Scuola primaria per tutti	10
Sradicamento dell'analfabetismo adulto	4
Programmi di refezione scolastica per i 44 paesi più poveri	6
Assistenza ai bambini prescolari e alle donne incinte nei 44 paesi più poveri	4
Salute riproduttiva e pianificazione familiare	17
Assistenza sanitaria di base per tutti	33
Produzione e diffusione dei preservativi	3
Totale	77
<i>Obiettivi di risanamento degli ecosistemi terrestri</i>	
Piantare alberi per ridurre le inondazioni e conservare il suolo	6
Piantare alberi per sequestrare il carbonio	20
Proteggere il suolo delle aree agricole	24
Recuperare le zone a pascolo	9
Recuperare le riserve ittiche	13
Proteggere la diversità biologica	31
Stabilizzare i livelli della falda idrica	10
Totale	113
Totale generale	190

Fonte: vedi nota 47.

Ma, come notato nel capitolo 8, qualsiasi intervento per debellare la povertà è destinato al fallimento se non sarà accompagnato da uno sforzo per il ripristino degli ecosistemi terrestri. Proteggere il suolo, riforestare il pianeta, ripristinare le riserve ittiche oceaniche e le altre misure ugualmente necessarie richiederanno circa 113 miliardi di dollari di spese aggiuntive annuali. Le attività più costose, la protezione della biodiversità con 31 miliardi di dollari, e la conservazione del suolo con 24 miliardi, assommano a circa la metà delle risorse necessarie annuali al recupero del pianeta.⁴⁹

Gli obiettivi sociali e gli interventi di recupero degli ecosistemi terrestri previsti nel budget del Piano B comportano ogni anno una spesa planetaria di 190 miliardi di dollari, all'incirca un terzo dell'attuale bilancio della difesa degli Stati Uniti e un sesto di quello mondiale (vedi tabella 13.3).

TABELLA 13.3 – BUDGET MILITARI PER PAESE E TOTALE MONDIALE CONFRONTATI CON IL BUDGET DEL PIANO B

Paese	Budget (miliardi di dollari)
Stati Uniti	560
Regno Unito	59
Francia	53
Cina	50
Giappone	44
Germania	37
Russia	35
Italia	30
Arabia Saudita	29
India	24
Tutti gli altri paesi	314
Totale spese militari mondiali	1.235
Budget Piano B	190

Fonte: vedi nota 51.

In un certo senso è questo il nuovo budget della difesa, quello che affronta le più serie minacce alla nostra sicurezza.⁵⁰

Sfortunatamente, gli Stati Uniti continuano a concentrarsi sul rinforzo delle forze armate, ignorando in gran misura le minacce poste dal deterioramento dell'ambiente, dalla crescita demografica e dalla povertà. Il bilancio per la difesa degli Stati Uniti del 2006, compresi i 118 miliardi per le operazioni militari in Iraq e Afghanistan, ha comportato una spesa di 560 miliardi di dollari. Gli altri membri del Patto Atlantico hanno un bilancio annuo militare complessivo di 328 miliardi di dollari. La Russia spende circa 35 miliardi di dollari l'anno e la Cina 50 miliardi. La spesa degli Stati Uniti è quindi pari a quella di tutti gli altri paesi messi insieme.⁵¹

Alla fine del 2007 i costi dell'occupazione dell'Iraq, che sta già durando più della Seconda guerra mondiale, hanno totalizzato una spesa di 450 miliardi di dollari. Gli economisti Joseph Stiglitz e Linda Bilmens calcolano che se si comprendessero anche i costi collaterali – come quelli per le cure e il supporto psicologico di chi ha subito traumi psicologici e andrà assistito per tutta la vita – la guerra potrebbe arrivare a costare 3.000 miliardi di dollari. L'impegno bellico in Iraq potrebbe rivelarsi uno dei più costosi errori della storia non solo per l'emorragia di risorse economiche, ma per aver distratto l'attenzione del mondo dal cambiamento climatico e dalle altre minacce alla civiltà.⁵²

È tempo di decisioni. Possiamo decidere di perseverare nel *business as usual* e assistere al declino del nostro sistema e al collasso della nostra civiltà, oppure possiamo coscientemente muoverci lungo un nuovo percorso, che sia in grado di sostenere il progresso economico. In questa situazione il non agire equivale alla scelta di andare verso il declino: nessuno può oggi argomentare che non ci sono le risorse. Possiamo sbarazzarci della fame, dell'ignoranza, delle malattie e della povertà e possiamo ripristinare il suolo, le foreste e le aree di pesca. Spostare un sesto dei bilanci militari mondiali al budget del Piano B sarebbe più che sufficiente a muoverci verso il progresso. Possiamo costruire una comunità globale dove siano soddisfatte le necessità elementari di tutti, un mondo che permetterà a noi stessi di considerarci veramente uomini civilizzati. Questa ristrutturazione economica dipende dalla revisione del sistema fiscale per rendere il mercato corrispondente alla realtà ecologica. Il metro di giudizio della leadership politica sarà la capacità di riformulare il sistema di tassazione: questa, e non ulteriori aggravii di imposte, è la chiave per ristrutturare l'economia energetica. È facile spendere centinaia di miliardi di dollari in risposta alle minacce del terrorismo, ma ciò non potrà fornire che una minima protezione dai terroristi suicidi. La sfida non è tanto quella di dare al terrorismo una risposta militare ad alto contenuto tecnologico, ma quella di costruire una società globale equa e sostenibile, che possa restituire a ognuno la speranza. Uno sforzo di questo tipo, otterrebbe molto di più nella lotta al terrorismo, di ogni possibile aumento delle spese militari. Proprio come le forze distruttive possono rinforzarsi l'un l'altra, così può avvenire anche per le forze del progresso. Fortunatamente, i passi per invertire una tendenza distruttiva o per dare il via a fenomeni che siano costruttivi, spesso sono in grado di rinforzarsi a vicenda dando la possibilità di una vittoria a tutto campo. Per esempio gli aumenti di efficienza che riducono la dipendenza dal petrolio tagliano anche le emissioni di carbonio e l'inquinamento atmosferico. Le misure che sradicano la povertà aiutano a stabilizzare la popolazione. La riforestazione fissa il carbonio, contribuisce al ripristino degli acquiferi e riduce l'erosione del suolo. Una volta che avremo abbastanza fenomeni che puntano nella direzione giusta, questi si rinforzeranno l'un l'altro.

Il mondo ha bisogno di un importante passo in avanti nella riduzione delle emissioni e dalla dipendenza dal petrolio al fine di rinforzare la speranza nel futuro. Se gli Stati Uniti, per esempio, dovessero lanciare un forte programma di conversione della produzione automobilistica verso vetture ibride plug-in e contemporaneamente dovessero investire in migliaia di centrali eoliche, gli americani potrebbero fare la maggior parte dei loro spostamenti utilizzando l'energia estratta dal vento. Ciò ridurrebbe radicalmente la pressione sulle

riserve mondiali di petrolio.⁵³ Date le numerose linee di costruzione di auto attualmente inattive, sarebbe relativamente semplice riorganizzarne qualcuna per la produzione di turbine eoliche, permettendo al paese di utilizzare le sue grandi potenzialità di sfruttamento dell'energia del vento. Questa, se comparata alla riconversione industriale della Seconda guerra mondiale, sarebbe una modesta iniziativa, ma aiuterebbe l'intero pianeta, dimostrando che la ristrutturazione dell'economia è realizzabile e che può essere conseguita rapidamente e con profitto.

13.6 QUEL CHE POSSIAMO FARE ANCHE NOI

Una delle domande che mi sento rivolgere spesso, quando partecipo a conferenze in vari paesi è: considerati i problemi ambientali che il pianeta si trova a fronteggiare, ce la possiamo fare? Una domanda che ne comprende un'altra: possiamo evitare il declino economico e il collasso della civiltà? La mia risposta è sempre la stessa: dipende da voi e da me, da quello che voi e io facciamo per invertire queste tendenze.

Questo significa diventare politicamente attivi.

Salvare la nostra civiltà non è uno sport da spettatori passivi. Siamo entrati in questo nuovo mondo in maniera talmente rapida che non abbiamo ancora interamente colto il significato di quello che sta accadendo. In passato, preoccuparsi per i nostri figli significava fornire loro la migliore istruzione e le migliori cure mediche possibili. Ma, se non agiamo velocemente, il mondo dei nostri figli declinerà economicamente e si disintegrerà politicamente. Le due sfide politiche fondamentali consistono nella ristrutturazione delle priorità fiscali. Salvare la civiltà implica la revisione delle attività da tassare affinché il mercato ci dica il vero dal punto di vista ambientale e si ottengano le risorse necessarie alla realizzazione del piano B. Scrivete o mandate una e-mail, fate pressione sui vostri rappresentanti politici segnalando la necessità di redistribuire le imposte per creare un mercato corretto. Ricordate loro che le aziende che lasciano i costi fuori dai libri contabili sembrano prosperare ma collassano nel lungo termine.

Ancora meglio, raccogliete un gruppo di amici con orientamenti simili al vostro e incontratevi con i politici che vi dovrebbero rappresentare. Discutete di perché abbiamo bisogno di alzare le tasse ambientali e di ridurre le tasse sui redditi da lavoro. Prima dell'incontro tracciate una breve dichiarazione sulle vostre preoccupazioni collettive e sulle iniziative politiche necessarie. Sentitevi liberi di scaricare dalla rete le informazioni sulla ristrutturazione delle tasse, utilizzando il nostro sito web (www.earthpolicy.org).

Fate saper al vostro rappresentante politico che un mondo dove si spendono mille miliardi di dollari l'anno per scopi militari è semplicemente fuori dalla realtà. Chiedetegli se 190 miliardi di dollari l'anno è un prezzo irragionevole per salvare la civiltà. Se dirottare un sesto del budget mondiale totale per gli armamenti sia davvero troppo. Fategli conoscere il Piano B, ricordategli di quale mobilitazione di energie siamo stati capaci durante la Seconda guerra mondiale.⁵⁴

Sottolineate la necessità di inserire nei programmi di assistenza internazionale, la sconfitta della povertà, la pianificazione familiare, la riforestazione e lo sviluppo delle energie rinnovabili. Insistete sull'aumento di risorse destinate a questi scopi e sul taglio di quelle destinate al settore militare, facendo notare che la tecnologia più avanzata non serve a nulla se è di sicurezza che si sta parlando.

Qualcuno deve imparare a prendere la parola per conto dei nostri figli e nipoti, perché è il loro mondo che è in pericolo. In sintesi dobbiamo persuadere i nostri rappresentanti politici e i nostri leader a supportare i cambiamenti delineati dal Piano B. Abbiamo bisogno di esercitare una pressione su di loro per ottenere questi cambiamenti, come se il nostro futuro e quello dei nostri figli dipendesse da questo, perché le cose stanno esattamente così. Abbiate la pazienza di educarvi sulle tematiche ambientali.

Se trovate questo libro utile, condividetelo con altri. Può essere scaricato gratuitamente in lingua originale dal sito dell'Earth Policy Institute e letto online in italiano sul sito degli Amici di Beppe Grillo di Roma che lo hanno tradotto gratuitamente per voi (www.amicidibeppegrillo.net, www.grilliromani.it).

Se vi piace scrivere, mettevi alla prova nel mandare al giornale locale un articolo sulla necessità di alzare le tasse sulle attività ambientalmente distruttive, controbilanciandole con una riduzione delle imposte sul reddito di lavoro. Mettete insieme un sistema di mail per comunicare informazioni utili ad amici, colleghi e opinionisti del vostro paese. La scala e l'urgenza della sfida che abbiamo di fronte non ha precedenti, ma quello che abbiamo necessità di fare può essere realizzato. Sedetevi e pianificate il vostro piano personale e la tabella di marcia di quello che intendete fare per dirottare il mondo da un percorso che punta al declino economico, spostandolo nella direzione di un progresso economico sostenibile. Stabilite i vostri obiettivi, identificate le persone della vostra comunità che possono lavorare con voi per raggiungere questi obiettivi.

Scegliete una questione rilevante per voi, ad esempio la ristrutturazione del sistema fiscale, la messa al bando delle lampade a incandescenza, la dismissione degli impianti a carbone, l'abolizione delle facilitazioni fiscali per la produzione dell'acqua in bottiglia, la creazione di strade comode e sicure per i pedoni e ciclisti. Cosa c'è di più eccitante e appagante? La scelta è nostra. La scelta deve compierla la nostra generazione, ma sarà importante per la vita sulla Terra di tutti gli uomini del futuro.

RINGRAZIAMENTI

Come ho detto in passato, se è necessario un intero villaggio per far crescere un bambino, allora per scrivere un libro c'è bisogno del mondo intero.

Si inizia con il lavoro di migliaia di squadre di scienziati e ricercatori esperti in vari campi le cui analisi diventano una fonte preziosa dalla quale attingere. Il processo termina con i gruppi di traduzione che ne permettono la diffusione in più lingue.

Siamo in debito con queste persone e molte altre che collaborano a vario titolo.

La nostra squadra di ricerca, guidata da Janet Larsen, ha preso in considerazione migliaia di relazioni scientifiche, articoli e libri, raccogliendoli, organizzandoli e analizzandone le informazioni da riportare nel libro. Janet ha anche dato il suo aiuto nell'extrapolare i concetti per meglio esprimerli in questo testo. Nel lavoro di ricerca bibliografica e nella stesura del testo, Janet è il mio alter ego, il mio migliore revisore e una cassa di risonanza per nuove idee.

Elizabeth Mygatt e Joseph Florence mi hanno aiutato a portare avanti le ricerche per Piano B 3.0. Non appena Liz e Joe sono passati l'una a una nuova occupazione e l'altro a un corso di dottorato, si sono uniti a noi Jonathan G. Dorn, Frances Moore e J. Matthew Roney.

Il gruppo di ricerca per *Piano B 3.0* composto da Jonathan, Fran e Matt, e guidato da Janet, è uno dei più preparati e produttivi con i quali io abbia mai collaborato. A loro va la mia più profonda gratitudine. Mi annovero tra le fila di quegli autori che preferiscono dettare il testo di un libro piuttosto che scriverlo di proprio pugno. Perciò i miei ringraziamenti vanno a Gina Mathias, che ha trascritto le prime bozze, e a Consuela (Sway) Haedrick che ha realizzato le ultime. Sì, abbiamo steso numerose versioni.

Reah Janise Kauffman, la nostra vicepresidente, non solo gestisce l'Istituto, permettendomi di concentrarmi sulla ricerca, ma si occupa anche delle attività al di fuori di esso. Ciò include, tra le altre cose, anche il coordinamento della nostra rete mondiale di editori, l'organizzazione dei tour di presentazione dei libri e il rapporto con i media. La produttività e la versatilità di Reah Janise sono la chiave del successo del nostro Istituto. Il valore che ha per me è testimoniato da 21 anni di lavoro insieme.

Millicent Johnson, la nostra responsabile delle vendite, si occupa del settore divulgativo e funge da direttrice del coordinamento e della gestione della biblioteca. Millicent, che con grande dedizione si prende cura di migliaia di ordini librari, è orgogliosa del suo lavoro di rassegna quotidiana. I revisori che mi hanno aiutato nel dare la forma al prodotto finito includono i miei colleghi dell'Earth Policy Institute, ognuno dei quali ha controllato il manoscritto almeno due volte, oltre a più di una dozzina di valorosi collaboratori esterni all'Istituto.

Peter Goldmark, giornalista per molti anni dell'*International Herald Tribune*, ha fornito la sua vasta esperienza per identificare i punti forti e quelli deboli del manoscritto. Peter è uno dei più accaniti sostenitori del libro e allo stesso tempo uno dei critici più abili.

Edwin (Toby) Clark, ingegnere ed economista, ha fornito la sua pluridecennale esperienza come analista ambientale al Council on Environmental Quality e come amministratore alla Environmental Protection Agency degli Stati Uniti, per supportare il manoscritto, fornendo sia suggerimenti strutturali generali sia commenti dettagliati per ogni pagina.

William Mansfield, un membro del consiglio dell'Earth Policy Institute (EPI) che ha una ricca esperienza ambientale, compresi diversi anni come vicedirettore

del Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente, ci ha fornito molte indicazioni utili.

Doug e Debra Baker hanno contribuito con le loro vaste conoscenze scientifiche, dalla fisica alla meteorologia, alla revisione capitolo per capitolo in modo costruttivo e incoraggiante.

Kuwano Hinkle, che vanta un'esperienza di 26 anni su questioni agricole acquisita presso l'Environmental Defense e l'Audubon Society, ha riletto il testo per due volte, fornendo importanti suggerimenti e incoraggiamenti nel corso della sua elaborazione.

Tra tutti questi collaboratori, chi ha revisionato dei capitoli specifici sono gli analisti energetici William Brown, che è stato particolarmente utile nel capitolo 2, e Randall Swisher, direttore esecutivo dell'American Wind Energy Association, che ha contribuito ad affinare il capitolo 12.

Tra altri che hanno visionato tutto il manoscritto, o parti di esso, e fornito utili indicazioni, ricordiamo Brian Brown, Joseph Florence, Gail Gorham e Hadan Kauffman. Molti ringraziamenti anche a quelle persone che sono state di particolare importanza nel fornirci informazioni in campi specifici: Alan Berg, Lisa Braithwaite, Colin J. Campbell, Martha M. Campbell, Soh Koon Chng, Ken Creighton, John Crenshaw, Christie R. Dawson, Rolf Derpsch, James Duffield, Junko Edahiro, Mark Ellis, Reed Funk, Nathan Glasgow, Bill Heenan, Ryde James, Dale Kemery, Felix Kramer, Rattan Lal, Marjorie Lallemand, Alberto Del Lungo, Eric Martinot, Mark McHenry, Kyle Nickel, Richard Register, William Ryerson, Adam Schafer, Richard Schimpf, John E. Sheehy, Jonathan Siekmann, J. Joseph Speidel, James Spotila, Jeff Tester, Jasna Tomic, Peter Vanderborght, Martin Vorum, Brian P. Wallace, Wang Tao, Sarah Williams, Robert Wisner e Walter Youngquist.

Come sempre, siamo in debito con il nostro editore, Linda Starke, che possiede 30 anni di esperienza internazionale nella pubblicazione di testi sull'ambiente. Ha dato il suo supporto confortante, non solo all'edizione di questo libro, ma a tutti quelli che ho scritto nel corso di questo periodo.

Il libro è stato stampato a tempo di record grazie all'impegno di Elizabeth Doherty, che ne ha preparato le bozze.

Per i nostri libri e per gli aggiornamenti di Piano B siamo aiutati da un network di editori dedicati in circa 32 lingue: arabo, bulgaro, catalano, cinese, cecoslovacco, inglese, danese, francese, indonesiano, italiano, giapponese, coreano, marathi, farsi, polacco, portoghese, romeno, russo, spagnolo, svedese, thailandese, turco e ucraino. Abbiamo tre editori in inglese (Usa/Canada, Gran Bretagna/Commonwealth e India/Asia meridionale), due in spagnolo (Spagna e America Latina) e due in cinese (Cina continentale e Taiwan).

Queste traduzioni sono spesso effettuate da persone impegnate nel campo ambientale.

In Iran, la squadra composta da Hamid Taravati e Farzaneh Bahar, marito e moglie, ambedue medici, coordina una Ong ambientalista e traduce le

pubblicazioni EPI in lingua farsi. La loro traduzione di *Piano B* gli ha fatto vincere un premio librario nazionale.

Il Ministero dell'Ambiente e dell'Agricoltura ne acquista regolarmente un gran numero di copie per distribuirle ai propri dipendenti. In Cina, Lin Zixin si è occupato della pubblicazione dei miei libri in cinese per più di 20 anni. Lin, oltre a coordinare personalmente la squadra di traduttori, si occupa anche della diffusione dei volumi. Il governo cinese ha un certo interesse per i libri. Sia il premier Wen Jiabao sia Pan Yue, viceministro dell'Ambiente, hanno citato il *Piano B 2.0* in articoli e discorsi pubblici. L'edizione cinese del *Piano B* ha ricevuto un ambito premio librario nel 2005 da parte della Biblioteca nazionale cinese.

In Giappone, Soki Oda, che lanciò il Worldwatch 20 anni fa in Giappone, è responsabile delle nostre pubblicazioni e organizza tour promozionali. Egli è infaticabile nei suoi tentativi di diffusione e sta già pianificando la diffusione dell'edizione giapponese del *Piano B 3.0*.

Gianfranco Bologna, con il quale ho una piacevole amicizia da più di 25 anni, cura l'edizione italiana dei nostri libri. Nella sua qualità di direttore scientifico del WWF Italia gode di una posizione esclusiva per assisterci in questa impresa.

In Romania, l'ex presidente Ion Iliescu, che iniziò a pubblicare i nostri libri circa 20 anni fa, quando dirigeva la casa editrice Editura Tehnica, si occupa non solo della pubblicazione, ma spesso riesce a farla uscire simultaneamente all'edizione inglese. Egli è abilmente coadiuvato da Roman Chirila della Editura Tehnica.

In Turchia, la più importante Ong ambientale, TEMA, che lavora soprattutto sulla riforestazione delle campagne, ha pubblicato per molti anni i miei libri. Attualmente stanno già pensando alla diffusione di questa edizione.

Nella Corea del Sud, Yul Choi, fondatore della State Environmental Protection Administration, e attualmente presidente della fondazione Green Korea, ha pubblicato i miei libri e supervisiona il loro lancio per la casa editrice Doyosae. Sono davvero notevoli quelle persone che sono comparse dal nulla offrendosi di pubblicare e promuovere il *Piano B*.

In Portogallo, Antonio Cerveira Pinto, un artista, ha collaborato con Emanuel Pimenta del Tribunale Ambientale Europeo e Julio Sarmento, il sindaco di Trancoso, alla traduzione del *Piano B 2.0*. Essi hanno distribuito 4.000 copie gratuite a leader politici, importanti accademici, biblioteche universitarie e leader di paesi lusofoni.

In Francia la pubblicazione del *Piano B 2.0* è stata condotta da Pierre-Yves Longaretti, un astrofisico, in collaborazione con Philippe Vieille, fondatore di una società biotech. Pierre-Yves ha non solo tradotto il libro – un impegno enorme – ma ha aggiunto delle note per collegare l'analisi alla situazione francese. Nel contempo Philippe è riuscito a coinvolgere la casa editrice Calmann-Lévy, una delle più importanti in Francia. Inoltre Pierre-Yves e Philippe hanno fondato una associazione no-profit, Alternative Planetaire, al fine di implementare il Piano B in Francia.

Bernd Hamm, professore all'università di Trier, si è così entusiasmato del nostro lavoro da prendere accordi con un editore tedesco, Kai Homilius Verlag, per la pubblicazione di *Piano B 2.0*. Ci sono anche coloro che hanno recepito il messaggio del Piano B a un altro livello. Per esempio, Bill e Dave Mettler di Quiet Riot, ispirati da *Piano B 2.0* hanno sviluppato una performance intitolata "Una casa, una famiglia, un futuro". Questa rappresentazione, attraverso la narrazione, la mimica, gli effetti sonori, la musica e l'interazione con il pubblico, cerca di risvegliare nelle comunità e nelle organizzazioni la consapevolezza delle opportunità, dei vantaggi e del miglioramento della qualità della vita che la nuova eco-economia può offrire.

Al e Anne Mielen hanno fondato l'istituto ambientale Save Our Ship Environmental (SOSE) con l'obiettivo di diffondere e presentare il Piano B a gruppi locali. Anche se non erano mai stati coinvolti in attività ambientaliste, dopo aver letto *Piano B 2.0* hanno deciso di iniziare a divulgarne il messaggio. La loro intenzione è di aprire altre sedi negli Stati Uniti. Vorrei anche ringraziare personalmente i componenti della nostra squadra del Piano B – circa 1.600 persone che hanno acquistato cinque o più copie di *Piano B 2.0* da distribuire ad amici, colleghi e opinion leader.

Siamo particolarmente grati a Ted Turner, capitano della squadra del Piano B, che ha distribuito circa 3.600 copie a persone importanti. Siamo anche riconoscenti ai nostri finanziatori. Senza il loro supporto questo libro non sarebbe esistito. Fra questi lo United Nations Population Fund, la Mitsui & Co. Environment Fund e molte altre fondazioni fra le quali Appleton, Farview, McBride Family, Laney Thomson, Shenandoah, Summit e Wallace Genetic.

Vorrei dedicare uno speciale ringraziamento alla Fondazione Lannan per il generoso fido triennale. Earth Policy è anche supportata da donatori individuali. Vorrei ringraziare particolarmente Fred Stanback, Andrew Stevenson e un donatore anonimo che si è avvalso della Oppenheimer Funds Legacy Program per le donazioni personali di rilievo.

Altri donatori singoli sono Ray Anderson, Doug e Debra Baker, Susan Beck, Junko Edahiro, William Foster, Judith Gradwohl, Paul Growald, Maureen Hinkle, Scott e Hella McVay, Rick Omlor, EcoWorks Foundation e molti altri. Infine i miei ringraziamenti alla squadra della W.W. Norton & Company. Amy Cherry, la nostra responsabile editoriale; Andrew Marasia, che ha accelerato i tempi della produzione; Ingsu Lie, art director della copertina del libro nella versione originale; Bill Rusin, responsabile del marketing e Drake McFeely, presidente, con uno speciale ringraziamento per il suo supporto. È un piacere lavorare con una squadra di talento ed essere stati pubblicati per più di 30 anni dalla W.W. Norton.

E grazie a voi, i nostri lettori. Alla fine il successo di questo libro dipende da voi e dal vostro aiuto nell'implementare il Piano B.

Lester R. Brown

NOTE

CAPITOLO 1. L'INGRESSO IN UN MONDO NUOVO

1. David Adam, "Ice-Free Arctic Could be Here in 23 Years", *Guardian*, 5 settembre 2007.
2. Ibid.
3. Paul Brown, "Melting Ice Cap Triggering Earthquakes", *Guardian*, 8 settembre 2007.
4. Ibid.
5. Ibid.
6. Alister Doyle, "Sea Rise Seen Outpacing Forecasts Due to Antarctica", *Reuters*, 23 agosto 2007.
7. Emily Wax, "A Sacred River Endangered By Global Warming", *Washington Post*, 17 giugno 2007.
8. Clifford Coonan, "China's Water Supply Could be Cut Off as Tibet's Glaciers Melt", *The Independent*, 31 maggio 2007; "Glacier Study Reveals Chilling Prediction", *China Daily*, 23 settembre 2004.
9. U.N. Environment Programme (UNEP), *Global Outlook for Ice and Snow*, J. Hansen et al., "Climate Change and Trace Gases", *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, vol. 365 (15 luglio 2007), pp. 1949-50.
10. Gordon McGranahan et al., "The Rising Tide: Assessing the Risks of Climate Change and Human Settlements in Low Elevation Coastal Zones", *Environment and Urbanization*, vol. 18, 1 (aprile 2007), pp. 17-37; U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, pubblicato su esa.un.org/unpp.
11. Lester R. Brown, *Outgrowing the Earth*, W.W. Norton and Company, New York 2004; U.N. Population Division, op. cit. nota 10.
12. Fund for Peace and Carnegie Endowment for International Peace, "The Failed States Index", *Foreign Policy*, luglio/agosto 2005, luglio/agosto 2006, luglio/agosto 2007.
13. Nicholas Stern, *The Stern Review on the Economics of Climate Change*, HM Treasury, London 2006.
14. Agnus Maddison, "World Population, GDP, and Per Capita GDP, 12003 AD", pubblicato su www.ggdnc.net/maddison; U.N. Population Division, op. cit. nota 10.
15. DSS Management Consultants Inc. and RWDI Air Inc., *Cost-Benefit Analysis: Replacing Ontario's Coal-Fired Electricity Generation*.
16. U.S. Department of Energy (DOE), Energy Information Administration, "Weekly Retail Gasoline and Diesel Prices", pubblicato su tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/pet_pri_gnd_dcus_us_w.htm.
17. International Center for Technology Assessment (ICTA), *The Real Cost of Gasoline: An Analysis of the Hidden External Costs Consumers Pay to Fuel Their Automobiles*, Washington, DC, 1998; ICTA, *Gasoline Cost Externalities Associated with Global Climate Change: An Update to CTA's Real Price of Gasoline Report*, Washington, DC, 2004; ICTA, *Gasoline Cost Externalities: Security and Protection Services: An Update to CTA's Real Price of Gasoline Report*, Washington, DC, 2005; Terry Tamminen, *Lives Per Gallon: The True Cost of Our Oil Addiction*, Island Press, Washington, DC, 2006, p. 60; "Table 3 – Price Indices for Gross Domestic Product and Gross Domestic Purchases", in *GDP and Other Major Series, 1929-2007*, Washington, DC, 2007; DOE, op. cit. nota 16.
18. Munich Re, *Topics Annual Review: Natural Catastrophes 2001*, Munich, 2002, pp. 16-17; *Production, Supply and Distribution*, pubblicato su www.fas.usda.gov/psdonline; *International Financial Statistics*, pubblicato su ifs.apdi.net/imf.
19. "Forestry Cuts Down on Logging", *China Daily*, 26 maggio 1998; Erik Eckholm, "China Admits Ecological Sins Played Role in Flood Disaster", *New York Times*, 26 agosto 1998.
20. Eric Pfanner, "Failure Brings Call for Tougher Standards. Accounting for Enron: Global Ripple Effects", *International Herald Tribune*, 17 gennaio 2002.
21. World Business Academy, "Interface's Ray

- Anderson: Mid-Course Correction”, *Global Reconstruction*, vol. 19, issue 5 (2 giugno 2005); Ray Anderson, “A Call for Systemic Change”, National Conference on Science, Policy, & the Environment: Education for a Secure and Sustainable Future, Washington, DC, 31 gennaio 2003.
- 22.** Jared Diamond, *Collasso*, Einaudi, Torino 2005.
- 23.** Sandra Postel, *Pillar of Sand*, W. W. Norton & Company, New York 1999.
- 24.** Ibid.
- 25.** Ibid.
- 26.** Robert McC. Adams, in Joseph Tainter, *The Collapse of Complex Societies*, Cambridge University Press, Cambridge 1988.
- 27.** “Maya”, *Encyclopaedia Britannica*, pubblicato su www.britannica.com.
- 28.** Guy Gugliotta, “The Maya: Glory and Ruin”, *National Geographic*, agosto 2007.
- 29.** Maddison, op. cit. nota 14; IMF, *World Economic Outlook Database 2007*, pubblicato su www.imf.org/external/pubs.
- 30.** Mathis Wackernagel et al., “Tracking the Ecological Overshoot of the Human Economy”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 99, 14 (9 luglio 2002), pp. 9, 266-71; Global Footprint Network, WWF and Zoological Society of London, *Living Planet Report 2006*, Global Footprint Network, Oakland, CA, 2006.
- 31.** Brown, op. cit. nota 11, pp. 101-02; Peter H. Gleick et al., *The World's Water 2004-2005* (Washington, DC, 2004), p. 88; U.N. Population Division, op. cit. nota 10.
- 32.** Millennium Ecosystem Assessment (MA), *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*, Island Press, Washington, DC, 2005; MA, *Ecosystems and Human Well-Being: Policy Responses*, Island Press, Washington, DC, 2005, p. 180.
- 33.** Geoffrey Lean, “A Disaster to Take Everyone's Breath Away”, *Independent*, 24 luglio 2006; Daniel Nepstad, “Climate Change and the Forest”, *Tomorrow's Amazonia: Using and Abusing the World's Last Great Forests*, The American Prospect Washington, DC, 2007.
- 34.** Lean, op. cit. nota 33.
- 35.** Ibid.; Nepstad, op. cit. nota 33.
- 36.** U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), *ForesSTAT*, pubblicato su faostat.fao.org; Patrick B. Durst et al., *Forests Out of Bounds: Impacts and Effectiveness of Logging Bans in Natural Forests in Asia-Pacific*, FAO, Asia-Pacific Forestry Commission, Bangkok 2001; Eckholm, op. cit. nota 19; Andy White et al., *China and the Global Market for Forest Products: Transforming Trade to Benefit Forests and Livelihood*, Forest Trends, Washington, DC, 2006, p. 12.
- 37.** FAO, *The State of World Fisheries and Aquaculture 2004*, pp. 24, 30-32; Ted Williams, “The Last Bluefin Hunt”, in Valerie Harms et al., *The National Audubon Society Almanac of the Environment*, Grosset/Putnam, New York 1994, p. 18; Konstantin Volkov, “The Caviar Game Rules”, Reuters-IUCN Environmental Media Award winner, 2001; Camillo Catarci, *World Markets and Industry of Selected Commercially-Exploited Aquatic Species*, FAO, Roma 2004.
- 38.** The New Road Map Foundation, “All-Consuming Passion: Waking up from the American Dream”, *EcoFuture*, gennaio 2002.
- 39.** USDA, op. cit. nota 18; International Iron and Steel Institute, *Steel Statistical Yearbook 2006*, Brussels 2006, pp. 77-79.
- 40.** IMF, op. cit. nota 29; U.N. Population Division, op. cit. nota 10.
- 41.** U.N. Population Division, op. cit. nota 10; FAO, op. cit. nota 36.
- 42.** Ward's Automotive Group, *World Motor Vehicle Data 2006*, Ward's Automotive Group, Southfield, MI: 2006; Lester R. Brown, “Paving the Planet: Cars and Crops Competing for Land”, *Issue Alert*, Earth Policy Institute, Washington, DC, 14 febbraio 2001; USDA, op. cit. nota 18.
- 43.** BP, *Statistical Review of World Energy 2007* (London, 2007); U.N. Population Division, op. cit. nota 10; International Energy Agency (IEA), *Oil Market Report* (Paris, luglio 2007).
- 44.** U.N. Population Division, op. cit. nota 10.
- 45.** Carlotta Gall, “Opium Harvest at Record Levels in Afghanistan”, *New York Times*, 3 settembre 2006; Ania Lichtarowica, “Conquering Polio's Last Frontier”, *BBC News*, 2 agosto 2007.
- 46.** Fund for Peace and Carnegie Endowment, luglio/agosto 2005, op. cit. nota 12.
- 47.** World Bank, *Global Monitoring Report 2007: Millennium Development Goals* (Washington, DC, 2007) p. 5; Department for International Development, *Why We Need to Work More Effectively in Fragile States* (London, 2005), pp. 27-28.
- 48.** Fund for Peace and Carnegie Endowment, luglio/agosto 2005, 2006, e 2007, op. cit. nota 12.
- 49.** Fund for Peace and Carnegie Endowment, luglio/agosto 2005, op. cit. nota 12.
- 50.** Fund for Peace and Carnegie Endowment, luglio/agosto 2005, 2006, e 2007, op. cit. nota 12.
- 51.** Tabella 1.1, ibid.
- 52.** U.N. Population Division, op. cit. nota 10; Fund for Peace and Carnegie Endowment, luglio/agosto 2007, op. cit. nota 12.

53. U.N. Population Division, op. cit. nota 10; Fund for Peace and Carnegie Endowment, luglio/agosto 2007, op. cit. nota 12; Richard Cincotta, Elizabeth Leahy, "Population Age Structure and Its Relation to Civil Conflict: A Graphic Metric", *Woodrow Wilson International Center for Scholars Environmental Change and Security Program Report*, vol. 12 (2006-07), pp. 55-58.
54. Lydia Polgreen, "In Congo, Hunger and Disease Erode Democracy", *New York Times*, 23 giugno 2006; Richard Brennan, Anna Husarska, "Inside Congo, An Unspeakable Toll", *Washington Post*, 16 luglio 2006; Lydia Polgreen, "Hundreds Killed Near Chad's Border With Sudan", *New York Times*, 14 novembre 2006.
55. Postel, op. cit. nota 23, pp. 13-21; Gugliotta, op. cit. nota 28.
56. UNAIDS, "HIV and AIDS Estimates and Data, 2003 and 2005", *2006 Report on the Global Aids Epidemic* (Geneva, 2006).
57. U.N. Population Division, op. cit. nota 10.
58. Colin J. Campbell, "Short Written Submission to the National Petroleum Council", Earth Policy Institute, 14 agosto 2007, p. 5; "Iceland Launches Energy Revolution", *BBC News*, 24 dicembre 2001; John Vidal, "Sweden Plans to be World's First Oil-Free Economy", *The Guardian*, 8 febbraio 2006.
59. USDA, op. cit. nota 18; Chicago Board of Trade, "Market Commentaries", pubblicato su www.cbot.com.
60. "Ethanol Biorefinery Locations", pubblicato su www.ethanolrfa.org; *Agricultural Projections to 2016*, USDA, Washington, DC, 2007); *Feed Grains Database*, pubblicato su www.ers.usda.gov/Data/FeedGrains.
61. John B. Rae, *The American Automobile Industry*, Thwayne Publishers, Boston 1984, pp. 87-97.
62. James Brooke, "Japan Squeezes to Get the Most of Costly Fuel", *New York Times*, 4 giugno 2005; *Light Duty Automotive Technology and Fuel Economy Trends: 1975 Through 2006*, EPA Office of Transportation and Air Quality, Washington, DC, 2006.
63. *Global Wind 2006 Report* (Brussels: 2007), p. 4; *Power Technologies Energy Data Book*, DOE, Oak Ridge, TN, 2006; Flemming Hansen, "Denmark to Increase Wind Power to 50% by 2025, Mostly Offshore", *Renewable Energy Access*, 5 dicembre 2006; Global Wind Energy Council, "Global Wind Energy Markets Continue to Boom-2006 Another Record Year", (Brussels, 2007); *Renewables Global Status Report, 2006 Update*, Worldwatch Institute, Washington, DC, 2006, p. 21; Bingham Kennedy, Jr., *Dissecting China's 2000 Census*, Population Reference Bureau, Washington, DC, 2001; Iceland National Energy Authority and Ministries of Industry and Commerce, *Geothermal Development and Research in Iceland*, Iceland, Reykjavik, 2006, p. 16.
64. FAO, *FAOSTAT*, pubblicato su www.faostat.fao.org.
65. FAO, *FISHSTAT Plus*, pubblicato su www.fao.org.
66. Se-Kyung Chong, "Anmyeon-do Recreation Forest: A Millennium of Management", in Patrick B. Durst et al., *In Search of Excellence: Exemplary Forest Management in Asia and the Pacific*, Asia-Pacific Forestry Commission, FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok 2005.
67. Daniel Hellerstein, "USDA Land Retirement Programs", in USDA, *Agricultural Resources and Environmental Indicators 2006* (Washington, DC, 2006); USDA, Economic Research Service, *Agri-Environmental Policy at the Crossroads: Guideposts on a Changing Landscape*, Agricultural Economic Report 794 (Washington, DC, 2001); USDA, op. cit. nota 18.
68. City of Amsterdam, "Bike Capital of Europe", pubblicato su www.iamsterdam.com/visiting_exploring; Molly O'Meara, *Reinventing Cities for People and the Planet*, Worldwatch Paper 147, Worldwatch Institute, Washington, DC, 1999, p. 47; *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision Population Database*, pubblicato su esa.un.org/unup, 2006; Serge Schmemmann, "I Love Paris on a Bus, a Bike, a Train and in Anything but a Car", *New York Times*, 26 luglio 2007; Randy Kennedy, "The Day The Traffic Disappeared", *New York Times Magazine*, 20 aprile 2003, pp. 42-45.
69. CalCars, "All About Plug-In Hybrids", pubblicato su www.calcars.org.
70. Tim Johnston, "Australia Is Seeking Nationwide Shift to Energy-Saving Light Bulbs", *New York Times*, 21 febbraio 2007; Rob Gillies, "Canada Announces Greenhouse Gas Targets", *Associated Press*, 25 aprile 2007; Matthew L. Wald, "A U.S. Alliance to Update the Light Bulb", *New York Times*, 14 marzo 2007; Ian Johnston, "Two Years to Change EU Light Bulbs", *Scotsman* (U.K.), 10 marzo 2007; Deborah Zabarenko, "China to Switch to Energy-Efficient Lightbulbs", *Reuters*, 3 ottobre 2007; *Light's Labour's Lost: Policies for Energy-Efficient Lighting* (Paris: 2006); IEA, *World Energy Outlook 2006* (Paris, 2006).

CAPITOLO 2. PICCO DEL PETROLIO E SICUREZZA ALIMENTARE

1. International Energy Agency (IEA), *Oil Market Report* (Paris, 2001); U.S. Department of Defense, Twentieth Century Petroleum Statistics (Washington, DC, 1945), in Christopher Flavin, Seth Dunn, "Reinventing the Energy System", in Lester R. Brown, Christopher Flavin, e Hilary French, *State of the World 1999*, Edizioni Ambiente, Milano, 1999; Seth Dunn, "Coal Use Continues Rebound", in Lester R. Brown et al., *Vital Signs 1998*, Edizioni Ambiente, Milano, 1998.
2. U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision* (New York, 2006), p. 1; U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, pubblicato su esa.un.org/unpp.
3. IEA, *Oil Market Report* (Paris, 2007); Colin J. Campbell, "Short Written Submission to the National Petroleum Council", e-mail a Frances Moore, Earth Policy Institute, 14 agosto 2007.
4. Michael T. Klare, "Entering the Tough Oil Era", *TomDispatch.com*, 16 agosto 2007; Campbell, op. cit. nota 3.
5. International Monetary Fund, International Financial Statistics, pubblicato su ifs.apdi.net; Chicago Board of Trade, "Market Commentaries", pubblicato su www.cbct.com.
6. Gary Schnitkey, Darrel Good, Paul Ellinger, "Crude Oil Price Variability and Its Impact on Break - Even Corn Prices", *Farm Business Management*, 30 maggio 2007; U.S. Department of Agriculture (USDA), Economic Research Service (ERS), *Feed Grains Database*, pubblicato su www.ers.usda.gov; U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply and Distribution*, pubblicato su www.fas.usda.gov/psdonline; Renewable Fuels Association, "Ethanol Biorefinery Locations", pubblicato su www.ethanolrfa.org; Interagency Agricultural Projections Committee, *Agricultural Projections to 2016* (Washington, DC, USDA, 2007).
7. U.S. Department of Energy (DOE), Energy Information Administration (EIA), "Select Crude Oil Spot Prices", pubblicato su www.eia.doe.gov/emeu/international/crude1.htm l, 20 ottobre 2007; John Vidal, "The End of Oil Is Closer Than You Think", *Guardian*, 21 aprile 2005; Alfred J. Cavallo, "Oil: Caveat Empty", *Bulletin of the Atomic Scientists*, vol. 61, 3 (maggio/giugno 2005), pp. 16-18.
8. Vidal, op. cit. nota 7; M. King Hubbert, "Nuclear Energy and the Fossil Fuels", American Petroleum Institute, marzo 1956.
9. DOE, EIA, "Table 4.1: World Crude Oil Production, 1970-2006, Selected Countries", pubblicato su www.eia.doe.gov/emeu/international/oilproduction.html, visionato il 14 settembre 2007.
10. DOE, op. cit. nota 9; Vidal, op. cit. nota 7; DOE, EIA, "Petroleum (Oil) Production", *International Petroleum Monthly*, pubblicato su www.eia.doe.gov/ipm/supply.html.
11. DOE, op. cit. nota 9; Klare, op. cit. nota 4; Paula Dittrick, "CGES: OPEC Pushing Limits of Oil Production Capacity", *Oil and Gas Journal*, 20 ottobre 2004.
12. Neil Chatterjee, "'Peak Oil' Gathering Sees \$100 Crude This Decade", *Reuters*, 26 aprile 2005; Adam Porter, "Expert Says Saudi Oil maggio Have Peaked", *Al Jazeera*, 20 febbraio 2005; James D. Hamilton, "Running Dry?" *The Atlantic*, ottobre 2007; IEA, op. cit. nota 3.
13. DOE, op. cit. nota 9; Vidal, op. cit. nota 7.
14. Michael T. Klare, "The Energy Crunch to Come", *TomDispatch.com*, 22 marzo 2005; Jad Mouawad, "Big Oil's Burden of Too Much Cash", *New York Times*, 12 febbraio 2005; Mark Williams, "The End of Oil?" *Technology Review*, febbraio 2005; Vidal, op. cit. nota 7.
15. Peter Maass, "The Breaking Point", *New York Times Magazine*, 21 agosto 2005.
16. James Picerno, "If We Really Have the Oil", *Bloomberg Wealth Manager*, settembre 2002, p. 45; Klare, op. cit. nota 14; Kenneth S. Deffeyes, *Beyond Oil: The View from Hubbert's Peak*, Hill and Wang, New York 2005; Richard C. Duncan and Walter Youngquist, "Encircling the Peak of World Oil Production", *Natural Resource Research*, vol. 12, 4 (dicembre 2003), p. 222; A.M. Samsam Bakhtiari, "World Oil Production Capacity Model Suggests Output Peak by 2006-07", *Oil and Gas Journal*, 26 aprile 2004, pp. 18-20.
17. IEA, op. cit. nota 3; IEA, *Oil Market Report* (Paris, 2007).
18. Fredrik Robelius, *Giant Oil Fields - The Highway to Oil*, Uppsala University Press, Uppsala, 2007.
19. IEA, op. cit. nota 3; IEA, *Oil Market Report* (Paris, 1993); U.N. Population Division, *World Population Prospects*, op. cit. nota 2; IEA, *World Energy Outlook 2006* (Paris, 2006), pp. 85, 492.
20. Robert Collier, "Canadian Oil Sands: Vast Reserves Second to Saudi Arabia Will Keep America Moving, But at a Steep Environmental Cost", *San Francisco Chronicle*, 22 maggio 2005; Vidal, op. cit. nota 7; Walter Youngquist, "Survey of Energy Resources: Oil Shale", *Energy Bulletin*, 24 aprile 2005.
21. Gargi Chakrabarty, "Shale's New Hope", *Rocky Mountain News*, 18 ottobre 2004; Walter

- Youngquist, "Alternative Energy Sources", in Lee C. Gerhard, Patrick Leahy, Victor Yannacone (a cura di), *Sustainability of Energy and Water through the 21st Century*, Kansas Geological Survey, Lawrence, KS, 2002, p. 65; Cavallo, op. cit. nota 7.
- 22.** Collier, op. cit. nota 20; Alberta Energy and Utilities Board, *Alberta Energy Resource Industries Monthly Statistics*, pubblicato su www.eub.ca, visionato l'8 agosto 2007; BP, *BP Statistical Review of World Energy* (London, 2007).
- 23.** "Exxon Says N. America Gas Production Has Peaked", *Reuters*, 21 giugno 2005; Collier, op. cit. nota 20; Richard Heinberg, "The End of the Oil Age", *Earth Island Journal*, vol. 18, 3.
- 24.** Youngquist, op. cit. nota 20; Youngquist, op. cit. nota 21, p. 64; Vidal, op. cit. nota 7; WWF-Canada, "Oil Sands Pushing Canada Further from Kyoto, WWF and UK Think-Tank Warn", (Toronto, 2007).
- 25.** Danielle Murray, "Oil and Food: A Rising Security Challenge", *Eco-Economy Update*, Earth Policy Institute, Washington, DC, 9 maggio 2005; "Energy Use in Agriculture", in USDA, *U.S. Agriculture and Forestry Greenhouse Gas Inventory: 1990-2001*, Global Change Program Office, Office of the Chief Economist, Washington, DC, 2004.
- 26.** James Duffield, USDA, e-mail a Danielle Murray, Earth Policy Institute, 31 marzo 2005; James Duffield, USDA, e-mail a Frances Moore, Earth Policy Institute, 17 agosto 2007; USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. nota 6.
- 27.** Conservation Technology Information Center, "Conservation Tillage and Other Tillage Types in the United States – 1990-2004", in *2004 National Crop Residue Management Survey*, Pur-due University, West Lafayette, IN, 2004; Duffield, e-mail a Murray, op. cit. nota 26; U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), *FAOSTAT Statistics Database*, pubblicato su apps.fao.org, 4 aprile 2005.
- 28.** Duffield, e-mail a Murray, op. cit. nota 26; USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. nota 6.
- 29.** DOE, EIA, *Annual Energy Outlook 2003* (Washington, DC, 2004); "Table 20: Energy Expenses for On-Farm Pumping of Irrigation Water by Water Source and Type of Energy: 2003 and 1998", in USDA, National Agricultural Statistics Service, *2003 Farm & Ranch Irrigation Survey, Census of Agriculture* (Washington, DC, 2004); Fred Pearce, "Asian Farmers Sucking the Continent Dry", *New Scientist.com*, 28 agosto 2004.
- 30.** Murray, op. cit. nota 25; DOE, EIA, "Total Primary Energy Consumption, All Countries, 1980-2004", pubblicato su www.eia.doe.gov/emeu/international/energyconsumption.html, visionato il 2 agosto 2007.
- 31.** Murray, op. cit. nota 25; M. Heller e G. Keoleian, *Life-Cycle Based Sustainability Indicators for Assessment of the U.S. Food System*, Center for Sustainable Systems, University of Michigan, Ann Arbor, MI, 2000, p. 42.
- 32.** U.S. Department of Transportation (DOT), Bureau of Transportation Statistics (BTS), *Freight Shipments in America* (Washington, DC, 2004), pp. 9-10; Andy Jones, *Eating Oil – Food in a Changing Climate*, Sustain and Elm Farm Research Centre, London 2001.
- 33.** "Shipment Characteristics by Three-Digit Commodity and Mode of Transportation: 2002", in BTS and U.S. Census Bureau, *2002 Commodity Flow Survey* (Washington, DC, 2004); Jones, op. cit. nota 32; James Howard Kunstler, *The End of Suburbia: Oil Depletion and the Collapse of The American Dream*, The Electric Wallpaper Co., Toronto, ON, 2004.
- 34.** Heller e Keoleian, op. cit. nota 31, p. 42; David Pimentel, Marcia Pimentel, *Food, Energy and Society*, University Press of Colorado, Boulder, CO, 1996.
- 35.** Center for American Progress, *Resources for Global Growth: Agriculture, Energy and Trade in the 21st Century* (Washington, DC, 2005); USDA, ERS, "Price Spreads from Farm to Consumer", pubblicato su www.ers.usda.gov/Data, 22 giugno 2007.
- 36.** Murray, op. cit. nota 25, pp. 1, 3; Duffield, e-mail a Murray, op. cit. nota 26; John Miranowski, "Energy Demand and Capacity to Adjust in U.S. Agricultural Production", pubblicato su Agricultural Out-look Forum 2005, Arlington, VA, 24 febbraio 2005.
- 37.** Worldwatch Institute, *Signposts 2001*, Washington, DC, 2001; USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. nota 6.
- 38.** Worldwatch Institute, op. cit. nota 37; USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. nota 6.
- 39.** Worldwatch Institute, *Signposts 2002*, Washington, DC, 2002; USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. nota 6.
- 40.** Lester R. Brown, *Outgrowing the Earth*, W.W. Norton & Company, New York 2004).
- 41.** USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. nota 6; U.N. Population Division, *World Population Prospects*, op. cit. nota 2; FAO, *FAOSTAT Food Security*, pubblicato su www.fao.org/faostat, 30 giugno 2006.

42. USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. nota 6; Brown, op. cit. nota 40, p. 50.
43. USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. nota 6; Kelly Day Rubenstein et al., *Crop Genetic Resources: An Economic Appraisal*, USDA Economic Research Service, Washington, DC, 2005, p. 19.
44. USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. nota 6; U.N. Population Division, *World Population Prospects*, op. cit. nota 2.
45. USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. nota 6; U.N. Population Division, *World Population Prospects*, op. cit. nota 2; Michael Ma, "Northern Cities Sinking as Water Table Falls", *South China Morning Post*, 11 agosto 2001; Hong Yang, Alexander Zehnder, "China's Regional Water Scarcity and Implications for Grain Supply and Trade", *Environment and Planning A*, vol. 33 (2001); USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. nota 6.
46. Shaobing Peng et al., "Rice Yields Decline with Higher Night Temperature from Global Warming", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 6 luglio 2004, pp. 9971-75; Intergovernmental Panel on Climate Change, *Summary for Policymakers*, in *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, Cambridge University Press, New York 2007, pp. 15-16.
47. F.O. Licht, "Too Much Too Soon? World Ethanol Production to Break Another Record in 2005", *World Ethanol and Biofuels Report*, vol. 3, 20 (21 giugno 2005), pp. 429-35; DOE, *World Crude Oil Prices, and U.S. All Grades All Formulations Retail Gasoline Prices*, pubblicato su tonto.eia.doe.gov, visionato il 31 luglio 2007; Renewable Fuels Association, op. cit. nota 6.
48. F.O. Licht, "World Ethanol Production 2007 to Hit New Record", *World Ethanol and Biofuels Report*, vol. 5, 17 (8 maggio 2007); USDA, ERS, op. cit. nota 6; USDA, statement before the U.S. Senate Committee on Environment and Public Works, 6 settembre 2006, p. 8; Oak Ridge National Laboratory (ORNL), "Bioenergy Conversion Factors", pubblicato su bioenergy.ornl.gov/papers/misc/energy_conv.html, visionato il 3 agosto 2007; DOE, EIA, *Annual Energy Outlook 2007* (Washington, DC, 2007); USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. nota 6.
49. Sergio Barros, *Brazil-Sugar-Annual Report-2006, GAIN Report BR6002* (Washington, DC, USDA, Foreign Agricultural Service, aprile 2006; CEPEA, *Indicadores de Preços – Açúcar Cristal*, pubblicato su www.cepea.esalq.usp.br/acucar, visionato il 31 luglio 2007.
50. F.O. Licht, op. cit. nota 48; "Stung by Bad Experience, Dutch Propose Tough Criteria for Importing Sustainable Biofuels", *International Herald Tribune*, 26 aprile 2007; "EU Ministers Agree Biofuel Target", *BBC News*, 15 febbraio 2007.
51. F.O. Licht, op. cit. nota 48; Collins, op. cit. nota 48; F.O. Licht, "E-5 Mandate to be Introduced by maggio", *World Ethanol and Biofuels Report*, vol. 4, 15 (7 aprile 2006), p. 355; Eric Unmacht, "Faced with Soaring Oil Prices, Indonesia Turns to Biodiesel", *Christian Science Monitor*, 5 luglio 2006; Naveen Thukral, "Malaysia Approves 52 Biodiesel Plants So Far", *Reuters*, 16 agosto 2006.
52. USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. nota 6.
53. Ibid.; USDA, *Crop Production 2006 Summary* (Washington, DC, 2007).
54. Robert Wisner, e-mail a Janet Larsen, Earth Policy Institute, 2 gennaio 2007; USDA, National Agricultural Statistics Service, *Agricultural Statistics Database*, pubblicato su www.nass.usda.gov, visionato il 27 dicembre 2006.
55. Madelene Pearson, Danielle Rossingh, "Wheat Price Rises to Record \$9 a Bushel on Global Crop Concerns", *Bloomberg*, 12 settembre 2007.
56. Ronald Buchanan, "Mexico Protest Prompts Food Price Assurance", *Financial Times*, 1 febbraio 2007; Carolyn Said, "Nothing Flat about Tortilla Prices: Some in Mexico Cost 60 Percent More, Leading to a Serious Struggle for Low-Income People", *San Francisco Chronicle*, 13 gennaio 2007; "Italy Urged to go on Pasta Strike", *BBC News*, 13 settembre 2007; Karen pubblicato su wood, "Rising Price of Wheat Signals End of Low-Cost Food, Warns Premier Chief", *The Independent*, 5 settembre 2007.
57. Lester R. Brown, "Distillery Demand for Grain to Fuel Cars Vastly Understated: World maggio be Facing Highest Grain Prices in History", *Eco-Economy Update*, Earth Policy Institute, Washington, DC, 2007; Collins, op. cit. nota 48; ORNL, op. cit. nota 48; DOE, op. cit. nota 48; USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. nota 6.
58. Ward's Communications, *Ward's World Motor Vehicle Data 2006* (Southfield, MI, 2006), p. 240; World Bank, "GNI Per Capita 2006, atlas Method and PPP", *World Development Indicators*, pubblicato su siteresources.worldbank.org, 1 luglio 2007; U.N. Population Division, *World Population Prospects*, op. cit. nota 2.

59. USDA, *Feed Grains Database*, op. cit. nota 6; Collins, op. cit. nota 48; ORNL, op. cit. nota 48; DOE, op. cit. nota 48.
60. California Cars Initiative (CalCars), "All About Plug-In Hybrids (PHEVs)", pubblicato su www.calcars.org/vehicles.html, visionato il 27 dicembre 2006.
61. Patrick Barta, "Jatropha Plant Gains Steam in Global Race for Biofuels", *Wall Street Journal*, 24 agosto 2007.
62. Ibid.
63. Ibid.; Ben Macintyre, "Poison Plant Could Help to Cure the Planet", *The Times*, 28 luglio 2007.
64. Barta, op. cit. nota 61; Rebecca Renner, "Green Gold in a Shrub: Entrepreneurs Target the Jatropha Plant as the Next Big Biofuel", *Scientific American*, giugno 2007.
65. IEA, op. cit. nota 3; DOE, EIA, *International Energy Outlook 2007* (Washington, DC, 2007), p. 29; IEA, *World Energy Outlook 2006*, op. cit. nota 19, p. 86; Thomas Wheeler, "It's the End of the World as We Know It", *Baltimore Chronicle*, 3 agosto 2004.
66. "Table 1-12: U.S. Sales or Deliveries of New Aircraft, Vehicles, Vessels, and Other Conveyances", in BTS, *National Transportation Statistics 2005* (Washington, DC, DOT, 2005).
67. Darrin Qualman, "'Peak Oil': The Short, Medium, and Long-Term", *Union Farmer Monthly*, vol. 56, 4 (agosto 2005).
68. Oliver Prichard, "SUV Drivers Reconsider", *Philadelphia Inquirer*, 1 giugno 2005; Danny Hakim, Jonathan Fuerbringer, "Fitch Cuts G.M. to Junk, Citing Poor S.U.V. Sales", *New York Times*, 24 maggio 2005; Fitch Corporate Ratings, pubblicato su fitchratings.com, visionato il 8 agosto 2007.
69. U.N. Human Settlements Programme, *The State of the World's Cities 2004/2005* (London: Earthscan, 2004), pp. 24-25; U.N. Population Division, *Urban Agglomerations 2005*, wall chart (New York: marzo 2006).
70. U.S. Census Bureau, "American Spend More Than 100 Hours Commuting to Work Each Year, Census Bureau Reports", press release (Washington, DC, 2005).
71. Wheeler, op. cit. nota 65.
72. Micheline maggionard, "Surging Fuel Prices Catch Most Airlines Unprepared, Adding to the Industry's Gloom", *New York Times*, 26 aprile 2005; "Revealed: The Real Cost of Air Travel", *The Independent* (London), 29 maggio 2005; DOT - FAA, *FAA Aerospace Forecasts - Fiscal Years 2006-2017* (Washington, DC, 2006), p. 63.
73. "Table 1-4: Public Road and Street Mileage in the United States by Type of Surface", in BTS, *National Transportation Statistics 2007* (Washington, DC, 2007).
74. Gerhard Metschies, "Pain at the Pump", *Foreign Policy*, luglio-agosto 2007.
75. Edith M. Lederer, "U.N.: Hunger Kills 18,000 Kids Each Day", *Associated Press*, 17 febbraio 2007; Iraq Coalition Casualty Count, icasualties.org/oif, 31 luglio 2007.
76. Loganaden Naiken, "Keynote Paper: FAO Methodology for Estimating the Prevalence of Undernourishment", pubblicato su www.fao.org/docrep/005/y4249e/y4249e06.htm, visionato il 1 agosto 2007; FAO, op. cit. nota 41.
77. C. Ford Runge, Benjamin Senauer, "How Biofuels Could Starve the Poor", *Foreign Affairs*, maggio/giugno 2007.
78. Missy Ryan, "Commodity Boom Eats into Aid for World's Hungry", *Reuters*, 5 settembre 2007.
79. FAO, Crop Prospects and Food Situation, 3, maggio 2007; Fund for Peace and Carnegie Endowment for International Peace, "The Failed States Index 2007", *Foreign Policy*, luglio/agosto 2007; U.N. Population Division, *World Population Prospects*, op. cit. nota 2.
80. Lederer, op. cit. nota 75.

CAPITOLO 3. TEMPERATURE E MARI CRESCONO

1. U.N. Environment Programme (UNEP), *Global Outlook for Ice and Snow* (Nairobi, 2007).
2. Ibid.
3. U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply and Distribution*, pubblicato su www.fas.usda.gov/psdonline, 11 giugno 2007; Janet Larsen, "Record Heat Wave in Europe Takes 35,000 Lives", *Eco-Economy Update* (Washington, DC, Earth Policy Institute, 9 ottobre 2003); USDA, National Agricultural Statistics Service, "Crop Production", news release (Washington, DC, 12 agosto 2005).
4. Janet Larsen, "Setting the Record Straight: More than 52,000 Europeans Died from Heat in Summer 2003", *Eco-Economy Update* (Earth Policy Institute, Washington, DC, 26 luglio 2006); National Commission on Terrorist Attacks Upon the United States, *The 9/11 Commission Report* (Washington, DC, U.S. Government Printing Office, 2004).
5. "Awful Weather We're Having", *The Economist*, 2 ottobre 2004; Richard Milne, "Hurricanes Cost Munich Re Reinsurance", *Financial Times*, 6 novembre 2004.

6. J. Hansen, NASA's Goddard Institute for Space Studies (GISS), "Global Temperature Anomalies in 0.1 C", pubblicato su data.giss.nasa.gov/gistemp/tabledata/GLB.Ts.txt, giugno 2007; Reto A. Ruedy, GISS, e-mail a Janet Larsen, Earth Policy Institute, 14 maggio 2003.
7. Hansen, op. cit. nota 6; USDA, op. cit. nota 3; USDA, *Grain: World Markets and Trade*.
8. Pieter Tans, "Trends in atmospheric Carbon Dioxide – Mauna Loa", NOAA/ESRL, pubblicato su www.cmdl.noaa.gov, visionato il 16 ottobre 2007; Seth Dunn, "Carbon Emissions Dip", in Worldwatch Institute, *Vital Signs 1999* (W.W. Norton & Company, New York 1999), pp. 60-61; International Energy Agency, *World Energy Outlook 2006* (Paris, 2006), p. 493; Vattenfall, *Global Mapping of Greenhouse Gas Abatement Opportunities up to 2030: Forestry Sector Deep-Dive* (Stockholm, 2007), p. 27.
9. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), *Summary for Policymakers*, in *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge University Press, Cambridge and New York, 2007), p. 13; IPCC, "Intergovernmental Panel on Climate Change and Its Assessment Reports", pubblicato su www.ipcc.ch/press, visionato il 27 luglio 2007.
10. IPCC, *Summary for Policymakers*, op. cit. nota 9, p. 15.
11. National Center for Atmospheric Research and UCAR Center of Programs, "Drought's Growing Reach: NCAR Study Points to Global Warming as Key Factor", (Boulder, CO, 2005); Aiguo Dai, Kevin E. Trenberth, Taotao Qian, "A Global Dataset of Palmer Drought Severity Index for 1870-2002: Relationship with Soil Moisture and Effects of Surface Warming", *Journal of Hydrometeorology*, vol. 5 (dicembre 2004), pp. 1117-30.
12. Donald McKenzie et al., "Climatic Change, Wildfire, and Conservation", *Conservation Biology*, vol. 18, 4 (agosto 2004), pp. 890-902.
13. Camille Parmesan, Hector Galbraith, *Observed Impacts of Global Climate Change in the U.S.* (Arlington, VA: Pew Center on Global Climate Change, 2004); DeNeen L. Brown, "Signs of Thaw in a Desert of Snow", *Washington Post*, 28 maggio 2002; IPCC, *Summary for Policymakers*, op. cit. nota 9, p. 13.
14. Patty Glick, *Fish Out of Water: A Guide to Global Warming and Pacific Northwest Rivers* (Seattle, 2005); Elizabeth Gillespie, "Global Warming may Be Making Rivers Too Hot: Cold-Water Fish Will Struggle, Report Says", *Seattle Post-Intelligencer*, 24 marzo 2005.
15. Douglas B. Inkley et al., *Global Climate Change and Wildlife in North America* (Bethesda, MD, dicembre 2004); J. R. Pegg, "Global Warming Disrupting North American Wildlife", *Environment News Service*, 16 dicembre 2004.
16. John E. Sheehy, International Rice Research Institute, e-mail a Janet Larsen, Earth Policy Institute, 1 ottobre 2002; Pedro Sanchez, "The Climate Change – Soil Fertility – Food Security Nexus", Sustainable Food Security for All by 2020, Bonn, Germany, 4-6 settembre 2002; USDA, op. cit. nota 3.
17. Mohan K. Wali et al., "Assessing Terrestrial Ecosystem Sustainability", *Nature & Resources*, ottobre-dicembre 1999, pp. 21-33.
18. Sheehy, op. cit. nota 16; Sanchez, op. cit. nota 16.
19. Shaobing Peng et al., "Rice Yields Decline with Higher Night Temperature from Global Warming", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 6 luglio 2004, pp. 9971-75; *Proceedings of the National Academy of Sciences*, "Warmer Evening Temperatures Lower Rice Yields" (Washington, DC, 2004).
20. K.S. Kavi Kumar, Jyoti Parikh, "Socio-Economic Impacts of Climate Change on Indian Agriculture", *International Review for Environmental Strategies*, vol. 2, 2 (2001), pp. 277-93; U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, pubblicato su esa.un.org/unpp, 2007.
21. UNEP, op. cit. nota 1, p. 131.
22. Emily Wax, "A Sacred River Endangered by Global Warming", *Washington Post*, 17 giugno 2007; UNEP, op. cit. nota 1, p. 131.
23. Clifford Coonan, "China's Water Supply Could be Cut Off as Tibet's Glaciers Melt", *The Independent* (London), 31 maggio 2007; UNEP, op. cit. nota 1, p. 131; "Yangtze River – Agriculture", *Encyclopedia Britannica*, pubblicato su <http://www.britannica.com>, visionato il 25 luglio 2007.
24. Jonathan Watts, "Highest Icefields Will Not Last 100 Years, Study Finds: China's Glacier Research Warns of Deserts and Floods Due to Warming", *Guardian*, 24 settembre 2004; "Glacier Study Reveals Chilling Prediction", *China Daily*, 23 settembre 2004.
25. UNEP, op. cit. nota 1, p. 131.
26. Lonnie G. Thompson, "Disappearing Glaciers Evidence of a Rapidly Changing Earth", American Association for the Advancement of Science Annual Meeting, San Francisco, febbraio 2001; "The Peak of Mt Kilimanjaro As It Has

- Not Been Seen for 11,000 Years”, *Guardian*, 14 marzo 2005; Nancy Wangui, “Crisis Looms as Rivers Around Mt. Kenya Dry Up”, *East Africa Standard*, 1 luglio 2007.
- 27.** Eric Hansen, “Hot Peaks”, *OnEarth*, 2002, p. 8.
- 28.** Leslie Josephus, “Global Warming Threatens Double-Trouble for Peru: Shrinking Glaciers and a Water Shortage”, *Associated Press*, 12 febbraio 2007; *Citation World Atlas* (Hammond World Atlas Corporation, Union, 2004).
- 29.** Josephus, op. cit. nota 28; U.N. Population Division, op. cit. nota 20.
- 30.** James Painter, “Peru’s Alarming Water Truth”, *BBC News*, 12 marzo 2007; U.N. Population Division, *Urban Agglomerations 2005 Wall Chart*, pubblicato su www.un.org/esa/population, visionato il 28 settembre 2007.
- 31.** Michael Kiparsky, Peter Gleick, *Climate Change and California Water Resources: A Survey and Summary of the Literature* (Oakland, CA, 2003); Timothy Cavagnaro et al., *Climate Change: Challenges and Solutions for California Agricultural Landscapes*, California Climate Change Center, Sacramento, CA, 2006).
- 32.** John Krist, “Water Issues Will Dominate California’s Agenda This Year”, *Environmental News Network*, 21 febbraio 2003.
- 33.** Michael J. Scott et al., “Climate Change and Adaptation in Irrigated Agriculture – A Case Study of the Yakima River”, in UCOWR/NIWR Conference, *Water Allocation: Economics and the Environment* (Universities Council on Water Resources, Carbondale, 2004); Pacific Northwest National Laboratory, “Global Warming to Squeeze Western Mountains Dry by 2050”, (Richland, 16 febbraio 2004).
- 34.** UNEP, op. cit. nota 1, p. 131; Mehrdad Khalili, “The Climate of Iran: North, South, Kavir (Desert), Mountains”, *Sani’ate Hamlo Naql*, marzo 1997, pp. 48-53.
- 35.** UNEP, op. cit. nota 1, p. 103; IPCC, *Summary for Policymakers*, op. cit. nota 9, p. 13; Paul Brown, “Melting Ice Cap Triggering Earthquakes”, *Guardian*, 8 settembre 2007.
- 36.** Arctic Climate Impact Assessment (ACIA), *Impacts of a Warming Arctic* (Cambridge University Press, Cambridge, U.K, 2004); ACIA Web site, pubblicato su www.acia.uaf.edu, 13 luglio 2005; “Rapid Arctic Warming Brings Sea Level Rise, Extinctions”, *Environment News Service*, 8 novembre 2004; UNEP, op. cit. nota 1, p. 103.
- 37.** J. R. Pegg, “The Earth is Melting, Arctic Native Leader Warns”, *Environment News Service*, 16 settembre 2004.
- 38.** ACIA, op. cit. nota 36; Steven Armstrup et al., “Recent Observations of Intraspecific Predational Cannibalism among Polar Bears in the Southern Beaufort Sea”, *Polar Biology*, vol. 29, n. 11 (ottobre 2006), pp. 997-1002.
- 39.** Julienne Stroeve et al., “Arctic Sea Ice Decline: Faster than Forecast”, *Geophysical Research Letters*, vol. 34 (maggio 2007); National Snow and Ice Data Center (NSIDC), “Arctic Sea Ice Shatters all Previous Record Lows”, (Boulder, CO, 1 ottobre 2007); Stroeve, in “Arctic Ice Retreating 30 Years Ahead of Projections”, *Environment News Service*, 30 aprile 2007.
- 40.** Marc Kaufman, “Decline in Winter Arctic Ice Linked to Greenhouse Gases”, *Washington Post*, 14 settembre 2006; Joséfino C. Comiso, “Abrupt Decline in the Arctic Winter Sea Ice Cover”, *Geophysical Research Letters*, vol. 33, 30 settembre 2006.
- 41.** David Adam, “Meltdown Fear as Arctic Ice Cover Falls to Record Winter Low”, *Guardian*, 15 maggio 2006.
- 42.** NSIDC, “Processes: Thermodynamics: Albedo”, pubblicato su nsidc.org/seaic/processes/albedo.html, visionato il 26 luglio 2007.
- 43.** UNEP, op. cit. nota 1.
- 44.** H. Jay Zwally et al., “Surface Melt-Induced Acceleration of Greenland Ice-Sheet Flow”, *Science*, vol. 297 (12 luglio 2002), pp. 218-22.
- 45.** J.L. Chen, C.R. Wilson, B.D. Tapley, “Satellite Gravity Measurements Confirm Accelerated Melting of Greenland Ice Sheet”, *Science*, vol. 313 (29 settembre 2006), pp. 1958-60; Isabella Velicogna, John Wahr, “Acceleration of Greenland Ice Mass Loss in Spring 2004”, *Nature*, vol. 443 (21 settembre 2006), pp. 329-31; S. B. Luthke et al., “Recent Greenland Ice Mass Loss from Drainage System from Satellite Gravity Observations”, *Science*, vol. 314 (24 novembre 2006), pp. 1286-89; “Gravity Measurements Confirm Greenland’s Glaciers Precipitous Meltdown”, *Scientific American*, 19 ottobre 2006.
- 46.** U.S. Department of Energy, Energy Information Administration, “Antarctica: Fact Sheet”, pubblicato su www.eia.doe.gov, settembre 2000.
- 47.** University of Colorado, Boulder, “NASA, CU-Boulder Study Shows Vast Regions of West Antarctica Melted in Recent Past”, (Boulder, 2007).
- 48.** “Breakaway Bergs Disrupt Antarctic Ecosystem”, *Environment News Service*, 9 maggio 2002; “Giant Antarctic Ice Shelves Shatter and Break Away”, *Environment News Service*, 19 marzo 2002.

49. NSIDC, "Antarctic Ice Shelf Collapses", pubblicato su nsidc.org/iceshelves/larsenb2002, 19 marzo 2002; "Breakaway Bergs Disrupt Antarctic Ecosystem", op. cit. nota 48; "Giant Antarctic Ice Shelves Shatter and Break Away", op. cit. nota 48.
50. "Giant Antarctic Ice Shelves Shatter and Break Away", op. cit. nota 48; Andrew Revkin, "Large Ice Shelf in Antarctica Disintegrates at Great Speed", *New York Times*, 20 marzo 2002.
51. Michael Byrnes, "New Antarctic Iceberg Split No Threat", *Reuters*, 20 maggio 2002.
52. Gordon McGranahan et al., "The Rising Tide: Assessing the Risks of Climate Change and Human Settlements in Low Elevation Coastal Zones", *Environment and Urbanization*, vol. 18, n. 1 (aprile 2007), pp. 17-37.
53. Ibid.
54. Ibid.; U.N. Population Division, op. cit. nota 20.
55. International Institute for Environment and Development, "Climate Change: Study Maps Those at Greatest Risk from Cyclones and Rising Seas", (London, 2007); Catherine Brahic, "Coastal Living. A Growing Global Threat", *New Scientist.com*, 28 marzo 2007; UNEP, op. cit. nota 1.
56. Thomas R. Knutson, Robert E. Tuleya, "Impact of CO₂-Induced Warming on Simulated Hurricane Intensity and Precipitation: Sensitivity to the Choice of Climate Model and Convective Parameterization", *Journal of Climate*, vol. 17, 18 (15 settembre 2004), pp. 3477-95.
57. Lester R. Brown, "Global Warming Forcing U.S. Coastal Population to Move Inland", *Eco-Economy Update* (Earth Policy Institute, Washington DC, 2006); Connie Kline, "New Orleans Looks Like Katrina Hit Yesterday; U.S. Needs to Step Up", *Ventura County Star*, 6 agosto 2006; Susan Saulny, "Despite a City's Hopes, an Uneven Repopulation", *New York Times*, 30 luglio 2006; Gary Rivlin, "Patchy Recovery in New Orleans", *New York Times*, 5 aprile 2006; "Katrina Recovery Deemed a Mixed Bag", *Associated Press*, 15 agosto 2006.
58. Peter Grier, "The Great Katrina Migration", *Christian Science Monitor*, 12 settembre 2005; Louisiana Recovery Authority, *Migration Patterns: Estimates of Parish Level Migrations Due to Hurricanes Katrina and Rita* (Baton Rouge, LA, 2007), pp. 7-9.
59. National Weather Service National Hurricane Center, *NHC Archive of Hurricane Seasons*, pubblicato su www.nhc.noaa.gov; Kevin E. Trenberth, "Warmer Oceans, Stronger Hurricanes", *Scientific American*, luglio 2007; Joseph Treaster, "High Winds, Then Premiums", *New York Times*, 26 settembre 2006.
60. Janet N. Abramovitz, "Averting Unnatural Disasters", in Lester R. Brown et al., *State of the World 2001* (Edizioni Ambiente, Milano, 2001).
61. National Climatic Data Center, National Oceanic & Atmospheric Administration, "Mitch: The Deadliest Atlantic Hurricane Since 1780", pubblicato su www.ncdc.noaa.gov, 1 luglio 2004; Flores citato in Arturo Chavez et al., "After the Hurricane: Forest Sector Reconstruction in Honduras", *Forest Products Journal*, novembre/dicembre 2001, pp. 18-24; International Monetary Fund (IMF), *World Economic Outlook Database*, pubblicato su www.imf.org, aprile 2003.
62. Michael Smith, "Bad Weather, Climate Change Cost World Record \$90 Billion", *Bloomberg*, 15 dicembre 2004; "Insurers See Hurricane Costs as High as \$23 Billion", *Reuters*, 4 ottobre 2004.
63. "Awful Weather We're Having", op. cit. nota 5; Munich Re, *Topics Geo Annual Review: Natural Catastrophes 2006* (Munich, 2007), p. 47.
64. "Disaster and Its Shadow", *The Economist*, 14 settembre 2002, p. 71; "Moody's Downgrades Munich Re's Ratings to 'Aa1'", *Insurance Journal*, 20 settembre 2002; Moody's Investor Service, "Issuer Research", pubblicato su www.moody.com, visionato il 26 luglio 2007.
65. Tim Hirsch, "Climate Change Hits Bottom Line", *BBC News*, 15 dicembre 2004.
66. Munich Re, "Natural Disasters: Billion-\$ Insurance Losses", in Louis Perroy, "Impacts of Climate Change on Financial Institutions' Medium to Long Term Assets and Liabilities", Staple Inn Actuarial Society, 14 giugno 2005; Munich Re, *Topics Geo Significant Natural Catastrophes in 2004, 2005, and 2006* (Munich, 2005, 2006, and 2007).
67. Munich Re, *Topics Annual Review: Natural Catastrophes 2001* (Munich, 2002), pp. 16-17; USDA, op. cit. nota 3; IMF, *International Financial Statistics*, pubblicato su ifs.apdi.net/imf, 2007.
68. Munich Re, "Natural Disasters", op. cit. nota 66; Munich Re, *Significant Natural Catastrophes in 2005 and 2006*, op. cit. nota 66.
69. Andrew Dlugolecki, "Climate Change and the Financial Services Industry", UNEP Financial Services Roundtable, Frankfurt, Germany, 16 novembre 2000; "Climate Change Could Bankrupt Us by 2065", *Environment News Service*, 24 novembre 2000.
70. Sir Nicholas Stern, *The Stern Review on the*

Economics of Climate Change (HM Treasury, London 2006), pp vi-ix.

71. S. Pacala, R. Socolow, “Stabilization Wedges: Solving the Climate Problem for the Next 50 Years with Current Technologies”, *Science*, vol. 305 (13 agosto 2004), pp. 968-72.

72. Ibid.

73. “Earth’s Climate Approaches Dangerous Tipping Point”, *Environment News Service*, 1 giugno 2007; James Hansen et al., “Climate Change and Trace Gases”, *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, vol. 365 (2007), pp. 1925-54.

74. Wax, op. cit. nota 22; Coonan, op. cit. nota 23; Watts, op. cit. nota 24; “Glacier Study Reveals Chilling Prediction”, op. cit. nota 24.

75. World Bank, *World Development Report 1999/2000* (Oxford University Press, New York 1999).

76. Brown, op. cit. nota 35.

77. Ibid.

78. Adam, op. cit. nota 41.

79. IPCC, *Summary for Policymakers*, op. cit. nota 9, p. 33; Sergey A. Zimov et al., “Permafrost and the Global Carbon Budget”, *Science*, vol. 312, 3780 (16 giugno 2006), pp. 1612-13.

80. G. Marland et al., “Global, Regional, and National CO₂ Emissions”, in *Trends: A Compendium of Data on Global Change* (Carbon Dioxide Information and Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, 2007); R.A. Houghton, J.L. Hackler, “Carbon Flux to the atmosphere from Land-Use Changes”, in *Trends: A Compendium of Data on Global Change* (Carbon Dioxide Information and Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, 2002); J. Hansen et al., “Dangerous Human-Made Interference with Climate: A GISS ModelE Study”, *Atmospheric Chemistry and Physics*, vol. 7 (2007), pp. 2287-312.

CAPITOLO 4. L'EMERGENZA IDRICA

1. U.N. Environment Programme (UNEP), *Africa’s Lakes: Atlas of Our Changing Environment* (Nairobi, 2006); M.T. Coe, J. A. Foley, “Human and Natural Impacts on the Water Resources of the Lake Chad Basin”, *Journal of Geophysical Research (Atmospheres)*, vol. 106, D4 (2001), pp. 3349-56; U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, pubblicato su esa.un.org/unpp, 2007.

2. I.A. Shiklomanov, “Assessment of Water

Resources and Water Availability in the World”, *Report for the Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World* (St. Petersburg, Russia, State Hydrological Institute, 1998), Peter H. Gleick, *The World’s Water 2000-2001*, Island Press, Washington, DC, 2000, p. 52; U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply and Distribution*, pubblicato su www.fas.usda.gov/psd/psdonline, 11 giugno 2007.

3. Emily Wax, “A Sacred River Endangered by Global Warming”, *Washington Post*, 17 giugno 2007; Clifford Coonan, “China’s Water Supply Could be Cut Off as Tibet’s Glaciers Melt”, *The Independent* (London), 31 maggio 2007.

4. Jacob W. Kijne, *Unlocking the Water Potential of Agriculture* (Rome, U.N. Food and Agriculture Organization – FAO, 2003), p. 26; Shiklomanov, op. cit. nota 2, p. 53.

5. Michael Ma, “Northern Cities Sinking as Water Table Falls”, *South China Morning Post*, 11 agosto 2001; Hong Yang, Alexander Zehnder, “China’s Regional Water Scarcity and Implications for Grain Supply and Trade”, *Environment and Planning A*, vol. 33 (2001); USDA, op. cit. nota 2.

6. Ma, op. cit. nota 5.

7. World Bank, *China: Agenda for Water Sector Strategy for North China* (Washington, DC, aprile 2001), pp. vii, xi.

8. John Wade, Adam Branson, Xiang Qing, *China Grain and Feed Annual Report 2002* (Beijing: USDA, 21 febbraio 2002).

9. USDA, op. cit. nota 2.

10. World Bank, op. cit. nota 7, p. viii; FAO, *Yield Response to Water* (Rome, 1979).

11. Peter H. Gleick et al., *The World’s Water 2006-2007*, Island Press, Washington, DC, 2006, p. 148; Fred Pearce, “Asian Farmers Sucking the Continent Dry”, *New Scientist.com*, 28 agosto 2004.

12. Pearce, op. cit. nota 11; “Tamil Nadu at a Glance: Area and Population”, pubblicato su www.tn.gov.in.

13. Pearce, op. cit. nota 11.

14. USDA, op. cit. nota 2; John Briscoe, *India’s Water Economy: Bracing for a Turbulent Future* (New Delhi: World Bank, 2005); U.N. Population Division, op. cit. nota 1.

15. Tingju Zhu et al., “Energy Price and Groundwater Extraction for Agriculture: Exploring the Energy-Water-Food Nexus at the Global and Basin Level”, Linkages Between Energy and Water Management for Agriculture in Developing Countries, Hyderabad, India, gennaio 2007; U.S. Department of Energy, Energy Information Administration, *Country Analysis*

Briefs: India; Country Analysis Briefs: China

(Washington, DC, gennaio 2007, agosto 2006).

16. USDA, *Agricultural Resources and Environmental Indicators 2000* (Washington, DC, febbraio 2000), p. 6; FAO, *ResourceSTAT*, pubblicato su faostat.fao.org/site/405/default.aspx, 30 giugno 2007; USDA, op. cit. nota 2; Sandra Postel, *Pillar of Sand* (W.W. Norton & Company, New York, 1999), p. 77.

17. USDA, "Table 10: Irrigation 2002 and 1997", *2002 Census of Agriculture*, vol. 1 (Washington, DC, giugno 2004), pp. 319-26.

18. U.N. Population Division, op. cit. nota 1; "Pakistan: Focus on Water Crisis", U.N.

Integrated Regional Information Networks News, 17 maggio 2002.

19. "Pakistan: Focus on Water Crisis", op. cit. nota 18; "Water Crisis Threatens Pakistan: Experts", *Agence France-Presse*, 26 gennaio 2001.

20. Sardar Riaz A. Khan, "Declining Land Resource Base", *Dawn* (Pakistan), 27 settembre 2004.

21. USDA, op. cit. nota 2.

22. U.N. Population Division, op. cit. nota 1; Chenaran Agricultural Center, Ministry of Agriculture, Hamid Taravati, Iran, e-mail all'autore, 25 giugno 2002.

23. U.N. Population Division, op. cit. nota 1; Craig S. Smith, "Saudis Worry as They Waste Their Scarce Water", *New York Times*, 26 gennaio 2003; USDA, op. cit. nota 2.

24. Smith, op. cit. nota 23.

25. Ibid.

26. U.N. Population Division, op. cit. nota 1; "Yemen's Water Crisis", British Yemeni Society in settembre 2000, luglio 2001; Christopher Ward, *The Political Economy of Irrigation Water Pricing in Yemen* (Sana'a, Yemen: World Bank, novembre 1998).

27. Marcus Moench, "Groundwater: Potential and Constraints", in Ruth S. Meinzen-Dick, Mark W. Rosegrant (a cura di), *Overcoming Water Scarcity and Quality Constraints* (Washington, DC, International Food Policy Research Institute, ottobre 2001).

28. U.N. Population Division, op. cit. nota 1; Ward, *Political Economy of Irrigation Water Pricing*, op. cit. nota 26; USDA, op. cit. nota 2, 13 settembre 2005; Fund for Peace and Carnegie Endowment for International Peace, "The Failed States Index 2007", *Foreign Policy*, luglio/agosto 2007, p. 57.

29. Deborah Camiel, "Israel, Palestinian Water Resources Down the Drain", *Reuters*, 12 luglio 2000.

30. U.N. Population Division, op. cit. nota 1;

Tushaar Shah et al., *The Global Groundwater Situation: Overview of Opportunities and Challenges* (Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute, 2000); Karin Kemper, "Groundwater Management in Mexico: Legal and Institutional Issues", Salman M. A. Salman, ed., *Groundwater: Legal and Policy Perspectives*, Proceedings of a World Bank Seminar (Washington, DC, 1999), p. 117; U.N. Development Programme (UNDP), *Human Development Report 2006* (Palgrave Macmillan, Gordonsville, VA, 2006), p. 146.

31. Postel, op. cit. nota 16, pp. 59, 71-73, 94, 261-62; Lester R. Brown, Brian Halweil, "China's Water Shortages Could Shake World Food Security", *World Watch*, luglio/agosto 1998, p. 11.

32. Shiklomanov, op. cit. nota 2, p. 52.

33. Sandra Postel, *Last Oasis* (W.W. Norton & Company, New York, 1997), pp. 38-39; World Commission on Dams, *Dams and Development: A New Framework for Decision-Making* (Island Press, London, 2000), p. 8.

34. Postel, op. cit. nota 16, pp. 261-62; Jim Carrier, "The Colorado: A River Drained Dry", *National Geographic*, giugno 1991, pp. 4-32.

35. UNEP, *Afghanistan: Post-Conflict Environmental Assessment* (Geneva, 2003), p. 60.

36. Brown, Halweil, op. cit. nota 31.

37. Postel, op. cit. nota 16, pp. 71, 146.

38. Ibid., pp. 56-58; U.N. Population Division, op. cit. nota 1; Fund for Peace and Carnegie Endowment, op. cit. nota 28, p. 57.

39. Moench, op. cit. nota 27; U.N. Population Division, op. cit. nota 1.

40. Curtis J. Richardson et al., "The Restoration Potential of the Mesopotamian Marshes of Iraq", *Science*, vol. 307 (25 febbraio 2005), pp. 1307-10.

41. Janet Larsen, "Disappearing Lakes, Shrinking Seas", *Eco-Economy Update* (Earth Policy Institute, Washington, DC, 7 aprile 2005).

42. Megan Goldin, "Israel's Shrinking Sea of Galilee Needs Miracle", *Reuters*, 14 agosto 2001; Annette Young, "Middle East Conflict Killing the Holy Water", *The Scotsman*, 12 settembre 2004.

43. Caroline Hawley, "Dead Sea 'to Disappear by 2050'" *BBC*, 3 agosto 2001; Gidon Bromberg, "Water and Peace", *World Watch*, luglio/agosto 2004, pp. 24-30.

44. Quirin Schiermeier, "Ecologists Plot to Turn the Tide for Shrinking Lake", *Nature*, vol. 412 (23 agosto 2001), p. 756.

45. "Sea to Disappear within 15 Years", *News 24*, 22 luglio 2003; Caroline Williams, "Long Time No Sea", *New Scientist*, 4 gennaio 2003, pp. 34-37.

- 46.** Fred Pearce, “Poisoned Waters”, *New Scientist*, 21 ottobre 1995, pp. 29-33; Williams, op. cit. nota 45.
- 47.** Larsen, op. cit. nota 41; NASA, Earth Observatory, “Aral Sea”, pubblicato su earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NewImages/images.php3?img_id=16277, visionato il 25 gennaio 2005; Alex Kirby, “Kazakhs ‘to Save North Aral Sea,’” *BBC*, 29 ottobre 2003.
- 48.** Li Heng, “20 Natural Lakes Disappear Each Year in China”, *People’s Daily*, 21 ottobre 2002; “Glaciers Receding, Wetlands Shrinking in River Fountainhead Area”, *China Daily*, 7 gennaio 2004.
- 49.** Jim Carlton, “Shrinking Lake in Mexico Threatens Future of Region”, *Wall Street Journal*, 3 settembre 2003; U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects: 2005 Revision*, pubblicato su esa.un.org/unup, ottobre 2006.
- 50.** Postel, op. cit. nota 33; FAO, op. cit. nota 10; International Monetary Fund, *International Financial Statistics*, pubblicato su ifs.apdi.net, luglio 2007; Chicago Board of Trade, “Market Commentaries”, pubblicato su www.cbtc.com.
- 51.** Noel Gollehon, William Quinby, “Irrigation in the American West: Area, Water and Economic Activity”, *Water Resources Development*, vol. 16, 2 (2000), pp. 187-95; Postel, op. cit. nota 33, p. 137.
- 52.** R. Srinivasan, “The Politics of Water”, *Info Change Agenda*, issue 3 (ottobre 2005); U.N. Population Division, op. cit. nota 49.
- 53.** Srinivasan, op. cit. nota 52; Pearce, op. cit. nota 11.
- 54.** “China Politics: Growing Tensions Over Scarce Water”, *The Economist*, 21 giugno 2004.
- 55.** Shah et al., op. cit. nota 30.
- 56.** Gollehon, Quinby, op. cit. nota 51; *The Water Strategist*, pubblicato su www.waterstrategist.com; Jedidiah Brewer et al., “Water Markets in the West: Prices, Trading and Contractual Forms”, *Arizona Legal Studies Discussion Paper No. 07-07* (8 febbraio 2007).
- 57.** Joey Bunch, “Water Projects Forecast to Fall Short of Needs: Study Predicts 10% Deficit in State”, *Denver Post*, 22 luglio 2004.
- 58.** Dean Murphy, “Pact in West Will Send Farms’ Water to Cities”, *New York Times*, 17 ottobre 2003; Tim Molloy, “California Water District Approves Plan to Pay Farmers for Irrigation Water”, *Associated Press*, 13 maggio 2004.
- 59.** U.N. Population Division, op. cit. nota 1.
- 60.** FAO, op. cit. nota 10.
- 61.** USDA, op. cit. nota 2.
- 62.** USDA, Foreign Agricultural Service, *Grain: World Markets and Trade*.
- 63.** U.N. Population Division, op. cit. nota 1; USDA, op. cit. nota 2.
- 64.** Postel, op. cit. nota 16, p. 77; USDA, op. cit. nota 2; FAO, op. cit. nota 10.
- 65.** U.N. Population Division, op. cit. nota 1; USDA, op. cit. nota 2.
- 66.** David Seckler, David Molden, Randolph Barker, “Water Scarcity in the Twenty-First Century”, Water Brief 1 (International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka, 1999), p. 2.
- 67.** USDA, op. cit. nota 2; FAO, op. cit. nota 16.
- 68.** UNDP, op. cit. nota 30, p. 135.
- 69.** FAO, *AQUASTAT*, pubblicato su www.fao.org/nr/aquastat, 11 febbraio 2003.
- 70.** Ibid.; World Resources Institute, *Annual Renewable Water Supply per Person by River Basin, 1995*, at earth.trends.wri.org/maps_spatial, 2000.
- 71.** “World Conflict Chronology”, Gleick et al., op. cit. nota 11, pp. 192-213; UNDP, op. cit. nota 30, pp. 177-78; “At Least 14 Killed as Kenyan Tribes Clash over Scarce Water Supplies”, *Associated Press*, 25 gennaio 2005; “Pakistanis Clash Over Water, 12 Hurt”, *Reuters*, 20 giugno 2006.
- 72.** Naser I. Faruqi, “Responding to the Water Crisis in Pakistan”, *Water Resources Development*, vol. 20, 2 (giugno 2004), pp. 177-92.
- 73.** Pete Harrison, “Iraq Calls for Water Treaty to Avert Crisis”, *Reuters*, 23 agosto 2007.
- 74.** UNDP, op. cit. nota 30, p. 216.
- 75.** U.N. Population Division, op. cit. nota 1.

CAPITOLO 5. SISTEMI NATURALI SOTTO STRESS

1. Walter C. Lowdermilk, *Conquest of the Land Through 7,000 Years*, USDA Bulletin 99 (Washington, DC, U.S. Department of Agriculture – USDA, Natural Resources Conservation Service, 1939).
2. Ibid., p. 10.
3. U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), “FAO/WFP Crop and Food Assessment Mission to Lesotho Special Report”, pubblicato su www.fao.org, visionato il 29 maggio 2002; Michael Grunwald, “Bizarre Weather Ravages Africans’ Crops”, *Washington Post*, 7 gennaio 2003.
4. FAO, *Number of Undernourished Persons*, pubblicato su www.fao.org/faostat/foodsecurity, 30 giugno 2006.
5. Species Survival Commission, *2000 IUCN Red List of Threatened Species* (Gland, Switzerland, and Cambridge, U.K.: World Conservation Union – IUCN, 2000), p. 1.

6. Teresa Cerojano, "Decades of Illegal Logging Blamed for High Death Toll in Philippine Storm", *Associated Press*, 1 dicembre 2004; Thailand from Patrick B. Durst et al., *Forests Out of Bounds: Impacts and Effectiveness of Logging Bans in Natural Forests in Asia-Pacific* (Bangkok, FAO, Asia-Pacific Forestry Commission, 2001); Munich Re, "Munich Re's Review of Natural Catastrophes in 1998", press release (Munich, 19 dicembre 1998); Harry Doran, "Human Activities Aid Force of Nature: Massive Destruction Has Worsened the Floods Which Have Struck Throughout History, But Lessons Are Being Learned", *South China Morning Post*, 24 luglio 2003.
7. FAO, *Global Forest Resources Assessment 2005* (Rome, 2006), p. 16.
8. *Ibid.*, pp. xii-xvi.
9. Forest Frontiers Initiative, *The Last Frontier Forests: Ecosystems and Economies on the Edge*, (Washington, DC, World Resources Institute – WRI, 1997).
10. FAO, *ForesSTAT*, database elettronico, pubblicato su faostat.fao.org, 22 dicembre 2006.
11. Alain Marcoux, "Population and Deforestation", in *Population and the Environment* (Rome, FAO, 2000); marzo Turnbull, "Life in the Extreme", *Africa Geographic Online*, 4 aprile 2005.
12. Nigel Sizer and Dominiek Plouvier, *Increased Investment and Trade by Transnational Logging Companies in Africa, the Caribbean, and the Pacific* (Belgium: World Wide Fund for Nature – WWF; WRI Forest Frontiers Initiative, 2000), pp. 21-35; Lester R. Brown, "Nature's Limits", in Lester R. Brown et al., *State of the World 1995* (W.W. Norton & Company, New York, 1995), p. 9.
13. Peter S. Goodman, Peter Finn, "Corruption Stains Timber Trade", *Washington Post*, 1° aprile 2007; Evan Osnos, "China Feeds U.S. Demand for Wood as Forests Suffer", *Chicago Tribune*, 18 dicembre 2006.
14. Goodman, Finn, op. cit. nota 13.
15. Andy White et al., *China and the Global Market for Forest Products* (Forest Trends, Washington, DC, 2006).
16. World Land Trust, "REGUA Project, Brazil", pubblicato su www.worldlandtrust.org/projects/brazil.htm, visionato il 6 settembre 2007; WWF, "Amazon Deforestation", pubblicato su www.panda.org/about_wwf/where_we_work/latin_america_and_caribbean, visionato il 6 settembre 2007; Raymond Colitt, "Amazon Deforestation Drops Sharply: Brazilian Gov't", *Reuters*, 10 agosto 2007.
17. Christian Tsoumou, "Britain Gives US\$98 Mln to Protect Congo-Forests", *Reuters*, 29 marzo 2007.
18. Mario Rautner, Martin Hardiono, Raymond J. Alfred, *Borneo: Treasure Island at Risk* (WWF Germany, Frankfurt, giugno 2005), p. 7.
19. U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, pubblicato su esa.un.org/unpp, 2007; FAO, op. cit. nota 7, p. 193.
20. U.N. Population Division, op. cit. nota 19; "Madagascar's Rainforest Faces Destruction", *Guardian* (London), 29 giugno 2003.
21. Eneas Salati, Peter B. Vose, "Amazon Basin: A System in Equilibrium", *Science*, vol. 225 (13 luglio 1984), pp. 129-38.
22. Philip Fearnside, citato in Barbara J. Fraser, "Putting a Price on the Forest", *LatinamericaPress.org*, 10 novembre 2002; Philip M. Fearnside, "The Main Resources of Amazonia", Latin American Studies Association XX International Congress, Guadalajara, Mexico, 17-19 aprile 1997; Geoffrey Lean, "Dying Forest: One Year to Save the Amazon", *The Independent*, 23 luglio 2006; Geoffrey Lean, "A Disaster to Take Everyone's Breath Away", *The Independent*, 24 luglio 2006.
23. U.N. Population Division, op. cit. nota 19; Malawi Ministry of Mines, Natural Resources, and the Environment, *State of the Environment Report for Malawi 2002* (Lilongwe, Malawi, 2004); FAO, op. cit. nota 7, p. 196.
24. Charles Mkoka, "Unchecked Deforestation Endangers Malawi Ecosystems", *Environment News Service*, 16 novembre 2004.
25. Patrick B. Durst et al., *Forests Out of Bounds: Impacts and Effectiveness of Logging Bans in Natural Forests in Asia-Pacific* (Bangkok: FAO, Asia-Pacific Forestry Commission, 2001); Zhu Chunquan, Rodney Taylor, Feng Guoqiang, *China's Wood Market, Trade and Environment* (Science Press USA Inc., WWF International, Monmouth Junction, NJ, Beijing, 2004).
26. Un terzo nella stima dell'autore.
27. Yang Youlin, Victor Squires, Lu Qi, eds., *Global Alarm: Dust and Sandstorms from the World's Drylands* (Bangkok: Secretariat of the U.N. Convention to Combat Desertification, 2002), pp. 15-28.
28. John Steinbeck, *Furore* (Bompiani, Milano 2005).
29. FAO, *The State of Food and Agriculture 1995* (Rome, 1995), p. 175.
30. *Ibid.*; USDA, *Production, Supply and Distribution*, pubblicato su www.fas.usda.gov/psdonline, 12 luglio 2007;

FAO, *ProdSTAT*, pubblicato su faostat.fao.org, 30 giugno 2007.

- 31.** U.N. Environment Programme (UNEP), *Mongolia: State of the Environment 2002* (Pathumthani, Thailand, Regional Resource Centre for Asia and the Pacific, 2001), pp. 3-7; USDA, op. cit. nota 30; U.N. Population Division, op. cit. nota 19.
- 32.** National Aeronautics and Space Administration (NASA) Earth Observatory, "Dust Storm off Western Sahara Coast", pubblicato su earth.observatory.nasa.gov, visionato il 9 gennaio 2005.
- 33.** Paul Brown, "4x4s Replace the Desert Camel and Whip Up a Worldwide Dust Storm", *Guardian* (London), 20 agosto 2004.
- 34.** Ibid.
- 35.** Asif Farrukh, *Pakistan Grain and Feed Annual Report 2002* (Islamabad, Pakistan: USDA Foreign Agricultural Service, 2003).
- 36.** UNEP, *Africa Environment Outlook: Past, Present, and Future Perspectives* (Nairobi: 2002), pubblicato su www.unep.org/dewa/Africa.
- 37.** Stanley Wood, Kate Sebastian, Sara J. Scherr, *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Agroecosystems* (Washington, DC, International Food Policy Research Institute and WRI, 2000), p. 3; FAO, op. cit. nota 30.
- 38.** FAO, *The State of Food Insecurity in the World 2003* (Rome 2003), p.15; FAO, op. cit. nota 30.
- 39.** FAO, op. cit. nota 30; U.N. Population Division, op. cit. nota 19.
- 40.** Robin P. White, Siobhan Murray, Mark Rohweder, *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Grassland Ecosystems* (Washington, DC, WRI, 2000); FAO, op. cit. nota 30; U.N. Population Fund (UNFPA), *State of World Population 2006* (New York: 2006), p. 98; Southern African Development Coordination Conference, *SADCC Agriculture: Toward 2000* (Rome: FAO, 1984).
- 41.** U.N. Population Division, op. cit. nota 19; FAO, op. cit. nota 30.
- 42.** FAO, op. cit. nota 30.
- 43.** B. S. Sathe, "Dairy/Milk Production", in *Livestock Investment Opportunities in India*, pubblicato su www.fao.org/DOCREP/ARTICLE/AGRIPPA/657_en00.htm, visionato il 9 settembre 2005.
- 44.** H. Dregne et al., "A New Assessment of the World Status of Desertification", *Desertification Control Bulletin*, 20, 1991.
- 45.** U.N. Population Division, op. cit. nota 19.
- 46.** "Case Studies of Sand-Dust Storms in Africa and Australia", in Yang Youlin, Victor Squires, Lu Qi, *Global Alarm: Dust and Sandstorms from the World's Drylands* (Bangkok, Secretariat of the U.N. Convention to Combat Desertification, 2002), pp. 123-66.
- 47.** Government of Nigeria, *Combating Desertification and Mitigating the Effects of Drought in Nigeria*, Revised National Report on the Implementation of the United Nations Convention to Combat Desertification (Nigeria, 2002); U.N. Population Division, op. cit. nota 19; FAO, op. cit. nota 30.
- 48.** Iranian News Agency, "Official Warns of Impending Desertification Catastrophe in Southeast Iran", *BBC International Reports*, 29 settembre 2002.
- 49.** UNEP, *Afghanistan: Post-Conflict Environmental Assessment* (Geneva, 2003), p. 52.
- 50.** Wang Tao et al., "A Study on Spatial-temporal Changes of Sandy Desertified Land During Last 5 Decades in North China", *Acta Geographica Sinica*, vol. 59 (2004), pp. 203-12.
- 51.** Wang Tao, Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute (CAREERI), Chinese Academy of Sciences, e-mail all'autore, 4 aprile 2004; Wang Tao, "The Process and Its Control of Sandy Desertification in Northern China", CAREERI, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou, maggio 2002.
- 52.** Ann Schrader, "Latest Import From China: Haze", *Denver Post*, 18 aprile 2001; Brown, op. cit. nota 33.
- 53.** Howard W. French, "China's Growing Deserts Are Suffocating Korea", *New York Times*, 14 aprile 2002.
- 54.** Lester R. Brown, Janet Larsen, Bernice Fischlowitz Roberts, *The Earth Policy Reader* (W.W. Norton & Company, New York, 2002), p. 13.
- 55.** U.S. Embassy, "Desert Mergers and Acquisitions", *Beijing Environment, Science, and Technology Update* (Beijing, 2002), p. 2.
- 56.** Vedi tabella 5.2 in Lester Brown, *Outgrowing the Earth* (W.W. Norton & Company, New York, 2005), pp. 86-87.
- 57.** FAO, *FishStat Plus*, database elettronico, pubblicato su www.fao.org, marzo 2007.
- 58.** FAO, *The State of World Fisheries and Aquaculture 2006*, (Rome, 2007), p. 29.
- 59.** Ransom A. Myers, Boris Worm, "Rapid Worldwide Depletion of Predatory Fish Communities", *Nature*, vol. 432 (15 maggio 2003), pp. 280-83; Charles Crosby, "Blue Frontier is Decimated", *Dalhousie News*, 11 giugno 2003.
- 60.** Myers, Worm, op. cit. nota 59; Crosby, op. cit. nota 59.
- 61.** Myers, Worm, op. cit. nota 59.

- 62.** Stephen Leahy, "Atlantic Bluefin Going Way of Northern Cod", *Interpress Service News Agency*, 24 agosto 2007; Ted Williams, "The Last Bluefin Hunt", in Valerie Harms et al., *The National Audubon Society Almanac of the Environment* (Grosset/Putnam, New York, 1994), p. 185; Callum Roberts, *The Unnatural History of the Sea*, Island Press, Washington, DC, 2007, p. 280; Konstantin Volkov, "The Caviar Game Rules", Reuters-IUCN Environmental Media Award winner, 2001; UNEP, "2006 Ban on Caviar Lifted", press release (Geneva 2007).
- 63.** National Marine Fisheries Service, National Oceanic and atmospheric Administration, *Annual Commercial Landings Statistics*, database elettronico, pubblicato su www.st.nmfs.noaa.gov/st1/commercial/landings/annual_landings.html, 12 febbraio 2007.
- 64.** Caroline Southey, "EU Puts New Curbs on Fishing", *Financial Times*, 16 aprile 1997.
- 65.** Alex Kirby, "UK Cod Fishing 'Could be Halted'", *BBC News*, 6 novembre 2000; Norway Ministry of Fisheries and Coastal Affairs, "Norway and EU Agree Fish Quotas for 2006", (Oslo, Norway, 2005); European Commission, "Council Decision on 2007 Fish Quotas Confirms Gradual Approach to Sustainable Fisheries", press release (Brussels, 2006); European Commission, "Outcome of the Fisheries Council of 16-20 december 2002", pubblicato su ec.europa.eu/fisheries/press_corner, 23 dicembre 2002; Indrani Lutchman et al., *Indicators of Environmental Integration: Final Report* (London: Institute for European Environmental Policy, giugno 2006).
- 66.** Diadie Ba, "Senegal, EU Prepare for Fisheries Deal Tussle", *Reuters*, 28 maggio 2001; Charles Clover, *The End of the Line: How Overfishing is Changing the World and What We Eat* (Ebury Press, London, 2004), pp. 37-46.
- 67.** Clover, op. cit. nota 66, p. 38.
- 68.** John W. Miller, "Global Fishing Trade Depletes African Waters", *Wall Street Journal*, 23 luglio 2007.
- 69.** Lauretta Burke et al., *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Coastal Ecosystems* (Washington, DC, WRI, 2001), pp. 19, 51; Lester R. Brown, Hal Kane, *Full House* (W.W. Norton & Company, New York, 1994).
- 70.** Clive Wilkinson, ed., *Status of Coral Reefs of the World: 2004* (Townsville, Australia: Global Coral Reef Monitoring Network, 2004), p. 9.
- 71.** Lauretta Burke, Jonathan Maidens, *Reefs at Risk in the Caribbean* (Washington, DC, WRI, 2004), pp. 12-14, 27-31.
- 72.** Mohammed Kotb et al., "Status of Coral Reefs in the Red Sea and Gulf of Aden in 2004", in Wilkinson, op. cit. nota 70, pp. 137-39.
- 73.** UNEP, Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-Based Activities, *The State of the Marine Environment: Trends and Processes* (The Hague, 2006); Nancy Rabalais, Gene Turner, "Dead Zone Size Near Top End", press release (Louisiana Universities Marine Consortium, Cocodrie, 28 luglio 2007).
- 74.** UNEP, "Further Rise in Number of Marine 'Dead Zones'", press release (Beijing, Nairobi: 19 ottobre 2006); UNEP, *GEO Yearbook 2003* (Nairobi, 2004), p. 58.
- 75.** Organisation for Economic Co-operation and Development, *OECD Environmental Outlook* (Paris, 2001), pp. 109-20.
- 76.** David Quammen, "Planet of Weeds", *Harper's Magazine*, ottobre 1998.
- 77.** Species Survival Commission, *2007 IUCN Red List of Threatened Species*, pubblicato su www.iucnredlist.org, 12 settembre 2007.
- 78.** Ibid.; TRAFFIC, *Food for Thought: The Utilization of Wild Meat in Eastern and Southern Africa* (Cambridge, U.K., 2000).
- 79.** Danna Harman, "Bonobos' Threat: Hungry Humans", *Christian Science Monitor*, 7 giugno 2001; "Video: New Bonobo Ape Population Discovered", *National Geographic News*, 6 marzo 2007.
- 80.** Species Survival Commission, op. cit. nota 77; "Great Indian Bustard Facing Extinction", *India Abroad Daily*, 12 febbraio 2001; Çagan Sekercioglu, Gretchen C. Daily, Paul R. Ehrlich, "Ecosystem Consequences of Bird Declines", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 101, 52 (28 dicembre 2004).
- 81.** Michael McCarthy, "Mystery of the Silent Woodlands: Scientists Are Baffled as Bird Numbers Plummet", *Independent* (London), 25 febbraio 2005; British Trust for Ornithology, "Tough Time for Woodland Birds", (Thetford, Norfolk, U.K., 25 febbraio 2005); J. A. Thomas et al., "Comparative Losses of British Butterflies, Birds, and Plants and the Global Extinction Crisis", *Science*, vol. 303 (19 marzo 2004), pp. 1879-81.
- 82.** Dennis Van Engelsdorp et al., "An Estimate of Managed Colony Losses in the Winter of 2006-2007: A Report Commissioned by the Apiary Inspectors of America", *American Bee Journal* (luglio 2007), pp. 599-603; Alexei Barrionuevo, "Bees Vanish, and Scientists Race for Reasons", *New York Times*, 24 aprile 2007.
- 83.** Joel Garreau, "Honey, I'm Gone", *Washington Post*, 1 giugno 2007; Erik Stokstad, "Puzzling Decline of U.S. Bees Linked to Virus

from Australia”, *Science*, vol. 317, issue 5843 (7 settembre 2007), pp. 1304-05.

84. Species Survival Commission, *2004 IUCN Red List of Threatened Species* (Gland, Switzerland, Cambridge, U.K.: IUCN, 2004), p. 89; Species Survival Commission, op. cit. nota 77.

85. James R. Spotila et al., “Pacific Leatherback Turtles Face Extinction”, *Nature*, vol. 405 (1° giugno 2000), pp. 529-30; “Leatherback Turtles Threatened”, *Washington Post*, 5 giugno 2000; Pilar Santidrián Tomillo et al., “Reassessment of the Leatherback Turtle (*Dermochelys coriacea*) Nesting Population at Parque Nacional Marino Las Baulas, Costa Rica: Effects of Conservation Efforts”, *Chelonian Conservation and Biology*, vol. 6, 1 (2007), pp. 54-62.

86. David Kaimowitz et al., *Hamburger Connection Fuels Amazon Destruction* (Jakarta, Indonesia: Center for International Forestry Research, 2004).

87. Conservation International, “The Brazilian Cerrado”, pubblicato su www.biodiversityhotspots.org, visionato il 19 luglio 2007; Center for Applied Biodiversity Science, “Hotspots Revisited: Cerrado”, pubblicato su www.biodiversityscience.org/publications/hotspots/Cerrado.html, visionato il 19 luglio 2007; Helena C. Morais et al., “Caterpillar Seasonality in a Central Brazilian Cerrado”, *Revista de Biología Tropical*, vol. 47, 4 (1999), pp. 1025-33.

88. Species Survival Commission, op. cit. nota 77.

CAPITOLO 6. PREMATURI SEGNALI DI DECLINO

1. U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2002 Revision – Volume III: Analytical Report* (New York: 2004), pp. 136-58, 169.

2. World Health Organization (WHO), “Death by Causes, Sex and Mortality Stratum in WHO Regions, Estimates for 2002”, *World Health Report 2004* (Geneva, 2004); U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, pubblicato su esa.un.org/unpp, 2007; “Number of Inmates in State or Federal Prisons and Local Jails by Gender, Race, Hispanic Origin, and Age, 2006”, Bureau of Justice Statistics, U.S. Department of Justice, pubblicato su www.ojp.gov/bjs/prisons.htm, 18 luglio 2007; U.S. Environmental Protection Agency (EPA), “Ag 101: Agricultural Demographics”, pubblicato su www.epa.gov/oecaagct, visionato il 3 settembre 2007.

3. WHO, *World Health Statistics 2007* (Geneva, 2007), pp. 22-31; U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), *Number of Undernourished Persons*, pubblicato su www.fao.org/faostat/foodsecurity, 30 giugno 2006.

4. FAO, op. cit. nota 3; WHO, “Obesity and Overweight”, (Geneva, settembre 2006).

5. FAO, *The State of Food Insecurity in the World 2006* (Rome, 2006), pp. 8, 32, 33; FAO, *The State of Food Insecurity in the World 2002* (Rome, 2002); U.N. Population Division, op. cit. nota 2.

6. FAO, *The State of Food Insecurity in the World 2005* (Rome, 2005), p. 33.

7. FAO, *The State of Food Insecurity in the World 2004* (Rome, 2004).

8. Gary Gardner, Brian Halweil, “Nourishing the Underfed and Overfed”, in Lester R. Brown et al., *State of the World 2000* (W.W. Norton & Company, New York, 2000), pp. 70-73.

9. WHO and UNICEF, *Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report* (New York, 2000), pp. v, 2; WHO, op. cit. nota 2.

10. Population Reference Bureau, *Datafinder*, pubblicato su www.prb.org/DataFind/datafinder7.htm, 2007; U.N. Population Division, op. cit. nota 2.

11. “Population That Has sustained Tertiary Education (2003)”, in Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), *Education at a Glance 2005* (Paris: 2005); United Nations, *Millennium Development Goals Report 2007* (New York, 2007), p. 11; UNESCO, *EFA Global Monitoring Report 2007: Strong Foundations* (Paris, 2006), p. 2.

12. Hilaire A. Mputu, *Literacy and Non-Formal Education in the E-9 Countries* (Paris: UNESCO, 2001), pp. 5-13; UNESCO Institute for Statistics, “National Illiteracy Rates Youths (15-24) and Adults (15+)”, pubblicato su www.uis.unesco.org, 19 giugno 2007.

13. Gene B. Sperling, “Toward Universal Education”, *Foreign Affairs*, settembre/ottobre 2001, pp. 7-13.

14. Access to safe water from World Bank, *Global Monitoring Report 2007: Millennium Development Goals* (Washington, DC, 2007), p. 13; Peter H. Gleick, *Dirty Water: Estimated Deaths from Water-Related Disease 2000-2020* (Oakland, CA: Pacific Institute, 2002); U.N. Population Division, op. cit. nota 2.

15. Deaths calculated from U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2004 Revision* (New York, 2005); WHO/ UNICEF, *World Malaria Report 2005* (Geneva, 2005); Center for International Development at

- Harvard University and London School of Hygiene and Tropical Medicine, "Executive Summary for Economics of Malaria", pubblicato su www.rbm.who.int, visionato il 3 agosto 2005.
- 16.** Lawrence K. Altman, "U.N. Forecasts Big Increase in AIDS Death Toll", *New York Times*, 3 luglio 2002.
- 17.** Worldwatch Institute, *Signposts 2004*, (Washington, DC, 2004); UNAIDS, *AIDS Epidemic Update*; UNAIDS, *2006 AIDS Epidemic Update* (Geneva, 2006), p. 10.
- 18.** UNAIDS, *2006 Report on the Global AIDS Epidemic* (Geneva, 2006), pp. 2-6, 320, 488.
- 19.** UNAIDS, *2004 Report on the Global AIDS Epidemic* (Geneva: 2004), pp. 39-66; FAO, "The Impact of HIV/AIDS on Food Security", 27th Session of the Committee on World Food Security, Rome, 28 maggio - 1 giugno 2001.
- 20.** UNAIDS, op. cit. nota 18, p. 95.
- 21.** UNAIDS, UNICEF, and U.S. Agency for International Development, *Children on the Brink 2004: A Joint Report on New Orphan Estimates and a Framework for Action* (Washington, 2004), p. 29; Michael Grunwald, "Sowing Harvests of Hunger in Africa", *Washington Post*, 17 novembre 2002.
- 22.** Stephen Lewis, New York, 8 gennaio 2003; Edith M. Lederer, "Lack of Funding for HIV/AIDS is Mass Murder by Complicity, Says U.N. Envoy", *Associated Press*, 9 gennaio 2003.
- 23.** Alex de Waal, "What AIDS Means in a Famine", *New York Times*, 19 novembre 2002.
- 24.** Sarah Janssen, Gina Solomon, and Ted Schettler, *Chemical Contaminants and Human Disease: A Summary of Evidence* (Alliance for a Healthy Tomorrow, Boston, 2004); Geoffrey Lean, "US Study Links More than 200 Diseases to Pollution", *Independent News* (London), 14 novembre 2004.
- 25.** Jonathan Watts, "Beijing Blames Pollutants for Rise in Killer Cancers", *Guardian* (London), 22 maggio 2007.
- 26.** Ibid.
- 27.** Pan Yue, "View: China's Green Debt", *Daily Times* (Pakistan), 1 dicembre 2006.
- 28.** Kent Ewing, "Behind the Hysteria About China's Tainted Goods", *Asia Times*, 18 luglio 2007; EPA, "About EPA", pubblicato su www.epa.gov, visionato il 25 luglio 2007.
- 29.** Jane Houlihan et al., *Body Burden: The Pollution in Newborns* (Environmental Working Group, Washington, DC, 2005).
- 30.** Bernie Fischlowitz-Roberts, "Air Pollution Fatalities Now Exceed Traffic Fatalities by 3 to 1", *Eco-Economy Update* (Earth Policy Institute, Washington, DC, settembre 2002); WHO, "Air Pollution", *Fact Sheet 187* (Geneva, 2000); WHO, "Estimated Total Deaths, by WHO Member State, 2002", pubblicato su www.who.int/healthinfo; Joel Schwartz, "Air Pollution Deadlier Than Previously Thought", (Cambridge, MA, 2000).
- 31.** C. Pritchard, D. Baldwin, A. Maggioers, "Changing Patterns of Adult (45-74 years) Neurological Deaths in the Major Western World Countries 1979-1987", *Public Health*, vol. 118, issue 4 (giugno 2004), pp. 268-83; Juliette Jowit, "Pollutants Cause Huge Rise in Brain Diseases: Scientists Alarmed as Number of Cases Triples in 20 Years", *The Observer* (London), 15 agosto 2004; A. Ascherio et al., "Pesticide Exposure and Risk for Parkinson's Disease", *Annals of Neurology*, vol. 60, issue 2 (agosto 2006), pp. 197-203.
- 32.** Global Environment Facility, U.N. Development Programme (UNDP), United Nations Industrial Development Organization, "Removal of Barriers to the Introduction of Cleaner Artisanal Gold Mining and Extraction Technologies", *UNDP Global Mercury Project Inception Document GLO/01/G34* (Washington, DC, 2002), p. 8; Ilan Levin, Eric Schaeffer, *Dirty Kilowatts: America's Most Polluting Power Plants* (Environmental Integrity Project, Washington, DC, 2007), p. 2; EPA, "EPA Decides Mercury Emissions from Power Plants Must Be Reduced", (Washington, DC, 2000).
- 33.** EPA, Office of Science and Technology, "National Listing of Fish Advisories: 2005-06 National Listing", (Washington, DC, 2007); Kathryn Mahaffey, EPA, Methylmercury: Epidemiology Update, presentation at The National Forum on Contaminants in Fish, San Diego, CA, 2004, pubblicato su www.epa.gov/waterscience.
- 34.** Anne Platt McGinn, *Why Poison Ourselves? A Precautionary Approach to Synthetic Chemicals*, Worldwatch Paper 153 (Worldwatch Institute, Washington, DC, 2000), p. 7; Pete Myers, "Meeting the Environmental Challenges of the 21st Century", Airlie Center, Warrenton, VA, 26 luglio 1999.
- 35.** EPA, "Toxics Release Inventory (TRI) Program", pubblicato su www.epa.gov/tri, 9 giugno 2006; EPA, "EPA Issues New Toxics Report, Improves Means of Reporting", (Washington, DC, 2001).
- 36.** U.S. Geological Survey, *Mineral Commodity Summaries 2007* (Washington, DC, U.S. Government Printing Office, 2007).
- 37.** Eric Lipton, "The Long and Winding Road Now Followed by New York City's Trash", *New York Times*, 24 marzo 2001.

- 38.** Lester R. Brown, "New York: Garbage Capital of the World", *Eco-Economy Update* (Earth Policy Institute, Washington, DC, aprile 2002); The City of New York Department of Sanitation, "DSNY-Fact Sheet", 27 ottobre 2003; Kirk Johnson, "To City's Burden, Add 11,000 Tons of Daily Trash", *New York Times*, 24 marzo 2001; Lhota citato in Lipton, op. cit. nota 37.
- 39.** Gilmore citato in Lipton, op. cit. nota 37.
- 40.** Joel Kurth, "N.J. Piles Demolition Trash on Michigan", *Detroit News*, 28 dicembre 2004; City of Toronto, Canada, Solid Waste Management Division, "Facts about Toronto's Trash", pubblicato su www.toronto.ca/garbage/facts.htm, 10 agosto 2006; Lipton, op. cit. nota 37.
- 41.** Niki Kitsantonis, "Athens Is in the Grip of a Garbage Crisis", *International Herald Tribune*, 28 gennaio 2007.
- 42.** "Fast Urbanization Dumps Garbage in Chinese Cities", *Xinhua News Agency*, 18 agosto 2006.
- 43.** Günther Baechler, "Why Environmental Transformation Causes Violence: A Synthesis", *Environmental Change and Security Project Report*, Issue 4 (spring 1998), pp. 24-44.
- 44.** U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply, and Distribution Country Reports* (Washington, DC, 1990); USDA, *Production, Supply and Distribution*, pubblicato su www.fas.usda.gov/psdonline, 10 agosto 2007; U.N. Population Division, op. cit. nota 2.
- 45.** "Time for Action on Sudan", *New York Times*, 18 giugno 2004; "A First Step to Save Darfur", *New York Times*, 3 agosto 2007; Coalition for International Justice, "Estimates from Retrospective Mortality Surveys in Darfur and Chad Displacement Camps", pubblicato su www.cij.org, aprile 2005; "Sudan", in U.S. Central Intelligence Agency, *The World Fact Book*, pubblicato su www.cia.gov/library/publications, 6 settembre 2007.
- 46.** U.N. Population Division, op. cit. nota 2; FAO, *Prod-STAT*, pubblicato su faostat.fao.org, 30 giugno 2007.
- 47.** Somini Sengupta, "Where the Land is a Tinderbox, the Killing Is a Frenzy", *New York Times*, 16 giugno 2004; U.N. Population Division, op. cit. nota 2; Government of Nigeria, *Combating Desertification and Mitigating the Effects of Drought in Nigeria*, National Report on the Implementation of the United Nations Convention to Combat Desertification (Nigeria: novembre 1999).
- 48.** Sengupta, op. cit. nota 47.
- 49.** Ibid.
- 50.** James Gasana, "Remember Rwanda?" *World Watch*, settembre/ottobre 2002, pp. 24-32.
- 51.** Ibid.
- 52.** U.S. Census Bureau, Population Division, International Programs Center, *International Database*, pubblicato su www.census.gov/ipc/www/idbacc.html, 26 aprile 2005; Gasana, op. cit. nota 50.
- 53.** Gasana, op. cit. nota 50; Emily Wax, "At the Heart of Rwanda's Horror: General's History Offers Clues to the Roots of Genocide", *Washington Post*, 21 settembre 2002.
- 54.** U.N. Population Division, op. cit. nota 2.
- 55.** Ibid.; Gasana, op. cit. nota 50.
- 56.** U.N. Population Division, op. cit. nota 2; Sandra Postel, *Pillar of Sand* (W. W. Norton & Company, New York, 1999), pp. 141-49.
- 57.** U.N. Population Division, op. cit. nota 2, p. 43; Postel, op. cit. nota 56, pp. 141-49.
- 58.** Postel, op. cit. nota 56, pp. 141-49; U.N. Population Division, op. cit. nota 2.
- 59.** O'Hara citato in Michael Wines, "Grand Soviet Scheme for Sharing Water in Central Asia is Foundering", *New York Times*, 9 dicembre 2002.
- 60.** "Scientists Meeting in Tunis Called for Priority Activities to Curb Desertification", *UN News Service*, 21 giugno 2006.
- 61.** Alan Cowell, "Migrants Found off Italy Boat Piled With Dead", *International Herald Tribune*, 21 ottobre 2003.
- 62.** Ibid.
- 63.** Miranda Leitsinger, "African Migrants Die an Ocean Away", *Washington Post*, 2 giugno 2006; Mar Roman, "A New Record For Africans Risking Boat Route to Europe", *Washington Post*, 4 settembre 2006.
- 64.** Ginger Thompson, "Mexico Worries About Its Own Southern Border", *New York Times*, 18 giugno 2006.
- 65.** "Mexico's Immigration Problem: The Kamikazes of Poverty", *The Economist*, 31 gennaio 2004.
- 66.** Frank Bruni, "Off Sicily, Tide of Bodies Roils Immigrant Debate", *New York Times*, 23 settembre 2002; Flora Botsford, "Spain Recovers Drowned Migrants", *BBC News*, 25 aprile 2002; "Boat Sinks Off Coast of Turkey: One Survivor and 7 Bodies Found", *Agence France-Presse*, 22 dicembre 2003; Mary Jordan and Kevin Sullivan, "Trade Brings Riches, But Not to Mexico's Poor", *Washington Post*, 22 marzo 2003; Robert McLeman and Barry Smit, "Climate Change, Migration and Security", *Commentary No. 86* (Ottawa: Canadian Security Intelligence Service, 2 marzo 2004); "Humane Approach to Border", *Denver Post*, 24 aprile 2003.

- 67.** Tushaar Shah et al., *The Global Groundwater Situation: Overview of Opportunities and Challenges* (Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute, 2000); U.N. Population Division, op. cit. nota 2, p. 42.
- 68.** Wang Tao, *Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute* (CAREERI), Chinese Academy of Sciences, e-mail to author, 4 aprile 2004; Wang Tao, "The Process and Its Control of Sandy Desertification in Northern China", CAREERI, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou, China, maggio 2002.
- 69.** Iranian News Agency, "Official Warns of Impending Desertification Catastrophe in Southeast Iran", *BBC International Reports*, 29 settembre 2002; Government of Nigeria, op. cit. nota 47, p. 6.
- 70.** Fund for Peace and Carnegie Endowment for International Peace, "The Failed States Index", *Foreign Policy*, luglio/agosto 2005, pp. 56-65.
- 71.** Fund for Peace and Carnegie Endowment for International Peace, "The Failed States Index", *Foreign Policy*, luglio/agosto 2007, pp. 54-63.
- 72.** Fund for Peace and Carnegie Endowment, op. cit. nota 70.
- 73.** Fund for Peace and Carnegie Endowment, op. cit. nota 71.
- 74.** *Ibid.*; U.N. Population Division, op. cit. nota 2.
- 75.** U.N. Population Division, op. cit. nota 2.
- 76.** Richard Cincotta, Robert Engelman, Daniele Anastasion, *The Security Demographic: Population and Civil Conflict After the Cold War* (Washington, DC, Population Action International, 2003).
- 77.** Ginger Thompson, "A New Scourge Afflicts Haiti: Kidnappings", *New York Times*, 6 luglio 2005; Madeleine K. Albright, Robin Cook, "The World Needs to Step It Up in Afghanistan", *International Herald Tribune*, 5 ottobre 2004; Desmond Butler, "5-Year Hunt Fails to Net Qaeda Suspect in Africa", *New York Times*, 14 giugno 2003.
- 78.** Abraham McLaughlin, "Can Africa Solve African Problems?" *Christian Science Monitor*, 4 gennaio 2005; Marc Lacey, "Beyond the Bullets and Blades", *New York Times*, 20 marzo 2005; "World Refugee Day: Testimony of Anne C. Richard, International Rescue Committee", before US House of Representatives Committee on Foreign Affairs Subcommittee on Africa and Global Health, Washington, DC, 20 giugno 2007.
- 79.** "Afghanistan: The Ignored War", in Christy Harvey, Judd Legum, and Jonathan Baskin, *The Progress Report* (Washington, DC, American Progress Action Fund, 2005); Fund for Peace and Carnegie Endowment, op. cit. nota 71; McLaughlin, op. cit. nota 78; "A Failing State: The Himalayan Kingdom Is a Gathering Menace", *The Economist*, 4 dicembre 2004.
- 80.** United Nations, "United Nations Peacekeeping Operations", pubblicato su www.un.org/Depts/dpko/dpko/bnota.htm, 31 luglio 2007; "US Official Calls for NATO Flexibility in Afghanistan", *Agence France-Presse*, 6 settembre 2007; Marc Lacey, "Congo Tribal Killings Create a New Wave of Refugees", *New York Times*, 6 marzo 2005.
- 81.** U.N. World Food Programme (WFP), "New Operation Provides WFP Food Aid to 550,000 Haitians", (Rome: 5 maggio 2005); WFP, "India Helps WFP Feed Afghan Schoolchildren", news release (Rome: 17 maggio 2005).
- 82.** Stephanie McCrummen, "In an Eastern Congo Oasis, Blood amid the Greenery", *Washington Post*, 22 luglio 2007.
- 83.** Roland Ogbonnaya, "Polio Pandemic... Is Nigeria Winning the Fight?" *This Day* (Lagos), 22 luglio 2007.
- 84.** David Brown, "A Blow to Anti-Polio Campaign", *Washington Post*, 10 maggio 2005; Donald G. McNeil, Jr., "Muslims' New Tack on Polio: A Vaccine en Route to Mecca", *New York Times*, 20 agosto 2005; "Wild Poliovirus 2000-2007", in WHO Global Polio Eradication Initiative, "Wild Poliovirus Weekly Update", pubblicato su www.polioeradication.org, 2 ottobre 2007.
- 85.** "Wild Poliovirus 2000-2007", op. cit. nota 84; Celia W. Dugger, "Nigeria and India Cited in Rise of Polio Cases", *New York Times*, 13 ottobre 2006.

CAPITOLO 7. DEBELLARE LA POVERTÀ, STABILIZZARE LA POPOLAZIONE

- 1.** U.N. General Assembly, "United Nations Millennium Declaration", General Assembly, 8 settembre 2000; World Bank, *Global Monitoring Report 2007: Millennium Development Goals* (Washington, DC, 2007), p. 39; International Monetary Fund (IMF), *World Economic Outlook*, www.imf.org, marzo 2007.
- 2.** World Bank, *World Development Report 2005* (Oxford University Press, New York, 2004); Jeffrey D. Sachs, "India Takes the Lead", *Korea Herald*, 4 agosto 2004.
- 3.** United Nations, "Poverty, Percentage of Population Below \$1 (PPP) Per Day,

- Percentage”, *Millennium Development Goals Indicators Database*, 27 luglio 2007; World Bank, op. cit. nota 1, pp. 1, 3.
- 4.** U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, pubblicato su esa.un.org/unpp, 2007; G-8 leaders, “Gleneagles Communiqué on Africa, Climate Change, Energy and Sustainable Development”, document from G-8 Summit, Gleneagles, Scotland, luglio 2005; fragile states from World Bank, op. cit. nota 1, p. 4.
- 5.** U.N. General Assembly, op. cit. nota 1.
- 6.** World Bank, op. cit. nota 1, pp. 1-6; U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), *Number of Undernourished Persons*, pubblicato su www.fao.org/faostat/foodsecurity, 30 giugno 2006; UNICEF, *Excluded and Invisible: The State of the World's Children 2006* (New York: 2005), pp. vii, 114-17.
- 7.** All Party Parliamentary Group on Population Development and Reproductive Health, *Return of the Population Growth Factor: Its Impact on the Millennium Development Goals* (London: Her Majesty's Stationery Office, gennaio 2007), pp. 1, 3-9; Martha Campbell et al., “Return of the Population Growth Factor”, *Science*, vol. 315 (16 marzo 2007), pp. 1501-02.
- 8.** Campbell et al., op. cit. nota 7; Martha Campbell, conversazione con Janet Larsen, Earth Policy Institute, 8 ottobre 2007; All Party Parliamentary Group, op. cit. nota 7, p. 4.
- 9.** United Nations, Millennium Development Goals Report 2007 (New York: 2007), p. 11; Hilaire A. Mputu, Literacy and Non-Formal Education in the E-9 Countries (Paris: UNESCO, 2001), p. 5; Polly Curtis, “Lack of Education ‘a Greater Threat than Terrorism’: Sen”, *Guardian* (London), 28 ottobre 2003.
- 10.** Paul Blustein, “Global Education Plan Gains Backing”, *Washington Post*, 22 aprile 2002; World Bank, “World Bank Announces First Group of Countries for ‘Education For All’ Fast Track”, press release (Washington, DC, 2002); Gene Sperling, “The G-8 – Send 104 Million Friends to School”, *Bloomberg News*, 20 giugno 2005.
- 11.** World Bank, op. cit. nota 1, pp. 5, 24.
- 12.** Gene Sperling, “Toward Universal Education”, *Foreign Affairs*, settembre/ottobre 2001, pp. 7-13.
- 13.** Gene Sperling, “Educate Them All”, *Washington Post*, 20 aprile 2002.
- 14.** UNESCO, *EFA Global Monitoring Report 2007: Strong Foundations* (Paris: 2006), p.2; U.N. Commission on Population and Development, Thirty-sixth Session, Population, Education, and Development, 31 marzo – 4 aprile 2003; UNESCO, “Winners of UNESCO Literacy Prizes 2003”, press release, 27 maggio 2003.
- 15.** U.K. Treasury, *From Commitment to Action: Education* (London: Department for International Development, settembre 2005).
- 16.** George McGovern, *The Third Freedom: Ending Hunger in Our Time* (Simon & Schuster, New York, 2001), chapter 1.
- 17.** Jeffrey Sachs, “A New Map of the World”, *The Economist*, 22 giugno 2000; George McGovern, “Yes We CAN Feed the World’s Hungry”, *Parade*, 16 dicembre 2001.
- 18.** McGovern, op. cit. nota 17.
- 19.** Ibid.
- 20.** Ibid.
- 21.** Population Reference Bureau (PRB), *Datafinder*, pubblicato su www.prb.org/DataFind/datafinder7.htm, 2007; U.N. Population Division, op. cit. nota 4.
- 22.** U.N. Population Division, op. cit. nota 4; United Nations, “Total Population (Both Sexes Combined) By Major Area, Region and Country, Annually for 1950-2050”, *World Population Prospects: The 2006 Revision, Extended Dataset*, CD-ROM (Rome: 15 giugno 2007).
- 23.** U.N. Population Division, op. cit. nota 4.
- 24.** Program for Appropriate Technology in Health (PATH) and U.N. Population Fund (UNFPA), *Meeting the Need: Strengthening Family Planning Programs* (Seattle: 2006), pp. 5-11; All Party Parliamentary Group, op. cit. nota 7, p. 22.
- 25.** Janet Larsen, “Iran’s Birth Rate Plummeting at Record Pace”, in Lester R. Brown, Janet Larsen, Bernie Fischlowitz-Roberts, *The Earth Policy Reader* (W.W. Norton & Company, New York, 2002), pp. 190-94; Homa Hoodfar, Samad Assadpour, “The Politics of Population Policy in the Islamic Republic of Iran”, *Studies in Family Planning*, marzo 2000, pp. 19-34; Farzaneh Roudi, “Iran’s Family Planning Program: Responding to a Nation’s Needs”, *MENA Policy Brief*, giugno 2002; United Nations, *World Population Prospects: The 2004 Revision* (New York: 2005).
- 26.** Larsen, op. cit. nota 25.
- 27.** Ibid.
- 28.** Ibid; population growth rates from PRB, *2005 World Population Data Sheet*, wall chart (Washington, DC, agosto 2005), and from U.N. Population Division, op. cit. nota 4.
- 29.** Pamela Polston, “Lowering the Boom: Population Activist Bill Ryerson is Saving the World – One ‘Soap’ at a Time”, *Seven Days*, pubblicato su

www.populationmedia.org/archives/archives2.html, visionato il 5 ottobre 2007.

30. Ibid.

31. Ibid.

32. Ibid.

33. Additional spending from J. Joseph Speidel et al., *Family Planning and Reproductive Health: The Link to Environmental Preservation* (San Francisco: Bixby Center for Reproductive Health and Research Policy, University of California, 2007), p. 10, J. Joseph Speidel, J. Matthew Roney, Earth Policy Institute, 16 ottobre 2007.

34. PATH and UNFPA, op. cit. nota 24, p. 18.

35. "Bangladesh: National Family Planning Program", *Family Planning Programs: Diverse Solutions for a Global Challenge* (Washington, DC, PRB, 1994); Speidel et al., op. cit. nota 33, p. 10; Speidel, op. cit. nota 33.

36. World Bank, op. cit. nota 1, p. 5.

37. Ibid., p. 13.

38. Mustaque Chowdhury, *Health Workforce for TB Control by DOTS: The BRAC Case, Joint Learning Initiative Working Paper 5-2* (Global Health Trust, 2004).

39. Jeffrey D. Sachs, Commission on Macroeconomics and Health, *Macroeconomics and Health: Investing in Health for Economic Development* (Geneva: World Health Organization (WHO), 2001); "UNICEF Lists Top Causes of Child Deaths", *Reuters*, 13 settembre 2007; Ruth Levine, What Works Working Group, *Millions Saved: Proven Successes in Global Health* (Washington, DC, Center for Global Development, 2004).

40. Bill and Melinda Gates Foundation, "Vaccine-Preventable Diseases", pubblicato su www.gatesfoundation.org/GlobalHealth, visionato il 13 settembre 2007.

41. John Donnelly, "U.S. Seeks Cuts in Health Programs Abroad", *Boston Globe*, 5 febbraio 2003.

42. Sachs, Commission on Macroeconomics and Health, op. cit. nota 39; WHO, "Smallpox", pubblicato su www.who.int, visionato il 10 ottobre 2005.

43. WHO, "Polio Eradication: Now More Than Ever, Stop Polio Forever", pubblicato su www.who.int/features/2004/polio/en, visionato il 17 settembre 2007; Rotary International, "About PolioPlus", pubblicato su www.rotary.org/foundation/polioplus/index.htm, visionato il 17 settembre 2007.

44. Polio cases from "Wild Poliovirus 2000-2007", in WHO Global Polio Eradication Initiative, "Wild Poliovirus Weekly Update", pubblicato su www.polioeradication.org, 2 ottobre 2007; Nigeria from WHO, *Global Polio*

Eradication Initiative: Annual Report 2006 (Geneva 2007), p. 6.

45. "Pakistan Polio Drive is Suspended", *BBC News*, 8 agosto 2007.

46. Michele Barry, M.D., "The Tail of Guinea Worm-Global Eradication Without a Drug or Vaccine", *New England Journal of Medicine*, vol. 356, 25 (21 giugno 2007), pp. 2561-64.

47. Ibid.; country information from "Reported Cases of Dracunculiasis by Country, 1972-2005", in Peter H. Gleick, *The World's Water 2006-2007* (Washington, DC, Pacific Institute, 2006), pp. 293-97.

48. WHO, "Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)", (Geneva, 2006); "The Tobacco Epidemic: A Crisis of Startling Dimensions", pubblicato su www.who.int; air pollution from WHO, "Air Pollution", (Geneva, 2000).

49. Alison Langley, "Anti-Smoking Treaty Is Adopted by 192 Nations", *New York Times*, 22 maggio 2003; WHO Tobacco Free Initiative pubblicato su www.who.int/tobacco/index.cfm; Alexi A. Wright, Ingrid T. Katz, "Tobacco Tightrope - Balancing

Disease Prevention and Economic Development in China", *New England Journal of Medicine*, vol. 356, 15 (12 aprile 2007), pp. 1493-96.

50. Cigarette consumption from U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply and Distribution*, database elettronica, pubblicato su www.fas.usda.gov/psdonline, 31 agosto 2006; Tom Capehart, *Tobacco Outlook* (Washington, DC, USDA Economic Research Service, 24 aprile 2007); U.N. Population Division, op. cit. nota 4; Daniel Yee, "Smoking Declines in U.S. - Barely", *CBS News*, 10 novembre 2004.

51. USDA, op. cit. nota 50; U.N. Population Division, op. cit. nota 4.

52. Smoking Bans Around the World", *Reuters*, 10 gennaio 2005; "New Zealand Stubs Out Smoking in Bars, Restaurants", *Reuters*, 13 dicembre 2004.

53. "Bangladesh Bans Smoking in Many Public Places", *Reuters*, 15 marzo 2005; "Europeans Back Public Smoking Ban", *BBC News*, 31 maggio 2006; "England Smoking Ban Takes Effect", *BBC News*, 1 luglio 2007; France from Howard K. Koh et al., "Making Smoking History Worldwide", *New England Journal of Medicine*, vol. 356, 15 (12 aprile 2007), pp. 1496-1498.

54. Bernard Wysocki, Jr., "Companies Get Tough With Smokers, Obese to Trim Costs", *Wall Street Journal*, 12 ottobre 2004.

55. Sachs, Commission on Macroeconomics and Health, op. cit. nota 39.

56. Joint United Nations Programme on HIV/AIDS (UNAIDS) and WHO, *2006 AIDS Epidemic Update* (Geneva: dicembre 2006), p. 3; Worldwatch Institute, *Signposts 2004*, CD-Rom (Washington, DC, 2004), and in UNAIDS and WHO, *AIDS Epidemic Update* (Geneva: various years).
57. Nita Bhalla, "Teaching Truck Drivers About AIDS", *BBC*, 25 giugno 2001; C.B.S. Venkataramana, P.V. Sarada, "Extent and Speed of Spread of HIV Infection in India Through the Commercial Sex Networks: A Perspective", *Tropical Medicine and International Health*, vol. 6, 12 (dicembre 2001), pp. 1040-61, cited in "HIV Spread Via Female Sex Workers in India Set to Increase Significantly by 2005", *Reuters Health*, 26 dicembre 2001.
58. Mark Covey, "Target Soldiers in Fight Against AIDS Says New Report", press release (London, 2002); "Free Condoms for Soldiers", *South Africa Press Association*, 5 agosto 2001; UNAIDS, *2006 Report on the Global AIDS Epidemic* (Geneva, 2006), p. 421.
59. Condoms needed from UNFPA, *Donor Support for Contraceptives and Condoms for STI/HIV Prevention 2005* (New York: 2005); UNFPA, *Achieving the ICPD Goals: Reproductive Health Commodity Requirements 2000-2015* (New York: 2005); Nada Chaya and Kai-Ahset Amen, with Michael Fox, *Condoms Count: Meeting the Need in the Era of HIV/AIDS* (Washington, DC, 2002).
60. Chaya and Amen, with Fox, op. cit. nota 59; UNFPA, *Achieving the ICPD Goals*, op. cit. nota 59.
61. "Who Pays for Condoms", op. cit. nota 59; Communications Consortium Media Center, "U.N. Special Session on Children Ends in Acrimony", *PLANetWIRE.org*, 14 maggio 2002; Adam Clymer, "U.S. Revises Sex Information, and a Fight Goes On", *New York Times*, 27 dicembre 2002.
62. UNAIDS, *Report on the Global HIV/AIDS Epidemic* (Geneva: giugno 2000), pp. 9-11; UNAIDS, op. cit. nota 58, pp. 20, 446, 487; UNAIDS, "Uganda: Country Situation Analysis", pubblicato su www.unaids.org/en/Regions_Countries, visionato il 14 settembre 2007.
63. UNAIDS, WHO, op. cit. nota 56, p. 10; UNAIDS, WHO, *Progress on Global Access to HIV Antiretroviral Therapy: An Update on "3 by 5"* (Geneva, 2005), pp. 7, 13.
64. Clive Bell, Shantayanan Devarajan, and Hans Gersbach, "The Longrun Economic Cost of AIDS: Theory and an Application to South Africa", Policy Research Working Paper Series (Washington, 2003); "AIDS Summit: The Economics of Letting People Die", *Star Tribune*, 16 luglio 2003; Deborah Mitchell, "HIV Treatment: 2 Million Years of Life Saved", *Reuters Health*, 28 febbraio 2005.
65. "AIDS Summit", op. cit. nota 64.
66. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), *Agricultural Policies in OECD Countries: At a Glance 2006* (Paris: 31 luglio 2006), pp. 18, 19; OECD, "Development Aid from OECD Countries Fell 5.1% in 2006", (Paris, 2007); "The Hypocrisy of Farm Subsidies", *New York Times*, 1° dicembre 2002.
67. European Commission, *General Budget of the European Union for the Financial Year 2007: The Figures* (Brussels, 2007), p. 4; OECD, *Agricultural Policies*, op. cit. nota 66, pp. 18-22; "The Hypocrisy of Farm Subsidies", op. cit. nota 66.
68. OECD, "Development Aid", op. cit. nota 66; "South Africa: Weaning States Off Subsidies", *Africa News*, 19 agosto 2005.
69. Vedi capitolo 2 per approfondimenti sul prezzo del petrolio e sull'etanolo.
70. Oxfam International, "Oxfam Dismisses US Cotton Market Access Offer as 'Empty Promise'", press release (London, 2005); Julian Alston et al., *Impacts of Reductions in US Cotton Subsidies on West African Cotton Producers* (Oxfam America, Boston, 2007); OECD, *OECD Statistics*, pubblicato su stats.oecd.org/wbos, 25 settembre 2007; U.N. Population Division, op. cit. nota 4.
71. Elizabeth Becker, "Looming Battle Over Cotton Subsidies", *New York Times*, 24 gennaio 2004; Elizabeth Becker, "U.S. Will Cut Farm Subsidies in Trade Deal", *New York Times*, 31 luglio 2004; Randy Schnepf, *U.S. Agricultural Policy Response to WTO Cotton Decision* (Washington, DC, Congressional Research Service, 8 settembre 2006).
72. Schnepf, op. cit. nota 71; Mark Drajem, Carlos Caminada, "WTO Rules Against U.S. in Cotton Dispute With Brazil (Update 1)", *Bloomberg News*, 27 luglio 2007; Alan Bjerga, "Bush's Opposition to 'Soviet' Farm Bill maggio Get Plowed Under", *Bloomberg News*, 23 luglio 2007.
73. "Ending the Cycle of Debt", *New York Times*, 1 ottobre 2004; World Bank, *Little Data Book on External Debt in Global Development Finance 2007* (Washington, DC, 2007), p. 8; IMF, *World Economic and Financial Surveys: Regional Economic Outlook - Sub-Saharan Africa* (Washington, DC, settembre 2006), pp. 36, 43; David Goldsbrough, "IMF Programs and Health

Spending”, presented at Global Conference on Gearing Macroeconomic Policies to Reverse the HIV/AIDS Epidemic, Brasilia, Brazil, 20 novembre 2006, U.N. Population Division, op. cit. nota 4.

74. “G8 Finance Ministers’ Conclusions on Development”, Pre Summit Statement by G-8 Finance Ministers, London, 10-11 giugno 2005; Oxfam International, “Gleneagles: What Really Happened at the G8 Summit?” *Oxfam Briefing Nota* (London: 29 luglio 2005).

75. Oxfam International, “The View From the Summit – Gleneagles G8 One Year On”, (Oxford, U.K., 2006).

76. Abid Aslam, “18 Poor Countries to See Debt Slate Wiped Clean, Saving \$10 Million Per Week”, *One World US*, 26 settembre 2005; Oxfam International, op. cit. nota 75.

77. UNFPA, *The State of World Population 2004* (New York, 2004), pp. 14-15.

78. United Nations, *World Population Prospects: The 2004 Revision* (New York: 2005); UNFPA, op. cit. nota 77, p. 39.

79. U.K. Treasury, op. cit. nota 15; McGovern, op. cit. nota 17; Speidel et al., op. cit. nota 33, p. 10; Sachs and Commission on Macroeconomics and Health, op. cit. nota 39; UNFPA, *Donor Support for Contraceptives and Condoms*, op. cit. nota 59, and from UNFPA, *Achieving the ICPD Goals*, op. cit. nota 59.

80. Sachs and Commission on Macroeconomics and Health, op. cit. nota 39.

81. Ibid.; Wu Xiaoling, “Statement of Madam Wu Xiaoling, Deputy Governor of the People’s Bank of China”, Speech delivered at the 39th Annual Meeting of the Board of Governors of the African Development Bank (Group), Kampala, Uganda, 25-26 maggio 2004.

CAPITOLO 8. RISANARE LA TERRA

1. Craig A. Cox, “Conservation Can Mean Life or Death”, *Journal of Soil and Water Conservation*, novembre/dicembre 2004.

2. Remaining forests from “Table 2.1. Distribution of Forests by Subregion 2005”, in U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), *Forest Resources Assessment (FRA) 2005* (Rome, 2006).

3. FAO, *ForesSTAT Statistics Database*, pubblicato su faostat.fao.org, 22 dicembre 2006; U.S. Environmental Protection Agency, *Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States: Facts and Figures for 2005* (Washington, DC, 2005).

4. FAO, op. cit. nota 3; Daniel M. Kammen,

“From Energy Efficiency to Social Utility: Lessons from Cookstove Design, Dissemination, and Use”, in José Goldemberg, Thomas B. Johansson, *Energy as an Instrument for Socio-Economic Development* (U.N. Development Programme, New York, 1995).

5. Kevin Porter, “Final Kakuma Evaluation: Solar Cookers Filled a Critical Gap”, in Solar Cookers International, *Solar Cooker Review*, vol. 10, 2 (novembre 2004); “Breakthrough in Kenyan Refugee Camps”, pubblicato su solarcooking.org/kakuma-m.htm, visionato il 30 luglio 2007.

6. FAO, *Agriculture: Towards 2015/30, Technical Interim Report* (Geneva: Economic and Social Department, 2000), pp. 156-57.

7. Johanna Son, “Philippines: Row Rages Over Lifting of Ban on Lumber Exports”, *InterPress Service*, 17 aprile 1998; John Aglionby, “Philippines Bans Logging After Fatal Floods”, *Guardian* (London), 6 dicembre 2004; Republic of the Philippines, “President Okays Selective Lifting of Log Ban”, (Manila, 2005).

8. Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use, “WWF/World Bank Forest Alliance Launches Ambitious Program to Reduce Deforestation and Curb Illegal Logging”, press release (World Bank/WWF, New York, 25 maggio 2005); Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use, “World Bank/WWF Alliance for Forest Conservation & Sustainable Use: Questions & Answers”, World Bank/WWF, pubblicato su www.worldwildlife.org/alliance, visionato il 30 luglio 2007; Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use, “WWF/World Bank Alliance Targets”, pubblicato su www.worldwildlife.org/alliance, visionato il 30 luglio 2007.

9. Forest Stewardship Council, *FSC Certified Forests* (Bonn, Germany: 2005), pp. 34, 40, 53; Forest Stewardship Council, “FSC Certification: Maps, Graphs, and Statistics (luglio 2007)”, pubblicato su www.fsc.org/en/whats_new/fsc_certificates/maps, visionato il 30 luglio 2007.

10. A. Del Lungo, J. Ball, J. Carle, *Global Planted Forests Thematic Study: Results and Analysis* (Rome: FAO Forestry Department, dicembre 2006); U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production Supply and Distribution*, pubblicato su www.fas.usda.gov/psdonline, 10 agosto 2007.

11. R. James, A. Del Lungo, “Comparisons of Estimates of ‘High Value’ Wood With Estimates of Total Forest Plantation Production”, in *The Potential for Fast-Growing Commercial Forest Plantations to Supply High Value Roundwood*

(Rome: FAO Forestry Department, febbraio 2005), p. 24; FAO, op. cit. nota 3.

12. “Table 4. Total Planted Forest Area: Productive and Protective – 61 Sampled Countries”, in Del Lungo, Ball, Carle, op. cit. nota 10, pp. 66-70; Ashley T. Mattoon, “Paper Forests”, *World Watch*, marzo/aprile 1998, pp. 20-28.

13. Mattoon, op. cit. nota 12; USDA, op. cit. nota 10.

14. FAO, op. cit. nota 6, p. 185; Chris Brown, D. J. Mead., “Future Production from Forest Plantations”, *Forest Plantation Thematic Paper* (Rome, FAO, 2001), p. 9.

15. Reed Funk, lettera all'autore, 9 agosto 2005.

16. M. Davis et al., “New England – Acadian Forests”, in Taylor H. Ricketts et al., *Terrestrial Ecoregions of North America: A Conservation Assessment*, Island Press, Washington, DC, 1999; David R. Foster, “Harvard Forest: Addressing Major Issues in Policy Debates and in the Understanding of Ecosystem Process and Pattern”, LTER Network News: The Newsletter of the Long Term Ecological Network, spring/summer 1996; U.S. Forest Service, “2006 Forest Health Highlights”, pubblicato su fhm.fs.fed.us, visionato il 2 agosto 2007.

17. C. Csaki, “Agricultural Reforms in Central and Eastern Europe and the Former Soviet Union: Status and Perspectives”, *Agricultural Economics*, vol. 22 (2000), pp. 37-54; Igor Shvytov, *Agriculturally Induced Environmental Problems in Russia*, Discussion Paper 17 (Halle, Germany: Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe, 1998), p. 13.

18. Se-Kyung Chong, “Anmyeon-do Recreation Forest: A Millennium of Management”, in Patrick B. Durst et al., *In Search of Excellence: Exemplary Forest Management in Asia and the Pacific*, Asia-Pacific Forestry Commission (Bangkok: FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 2005), pp. 251-59.

19. Ibid.

20. Turkish Foundation for Combating Soil Erosion (TEMA), pubblicato su english.tema.org.tr, visionato il 31 luglio 2007.

21. U.S. Embassy, Niamey, Niger, “Niger: Greener Now Than 30 Years Ago”, FRAME workshop, ottobre 2006; Chris Reij, “More Success Stories in Africa’s Drylands Than Often Assumed”, Network of Farmers’ and Agricultural Producers’ Organisations of West Africa (ROPPA) Forum on Food Sovereignty, 7-10 novembre 2006.

22. U.S. Embassy, op. cit. nota 21; Reij, op. cit. nota 21.

23. Secretariat of the U.N. Convention to

Combat Desertification, “The Great North American Dust Bowl: A Cautionary Tale”, *Global Alarm Dust and Sandstorms from the World’s Drylands* (Bangkok, 2002), pp. 77-121.

24. Jeffrey Zinn, Conservation Reserve Program: Status and Current Issues (Washington, DC, Congressional Research Service, 8 maggio 2001); USDA, Economic Research Service, *Agricultural Policy at the Crossroads: Guideposts on a Changing Landscape* (Washington, DC, 2001).

25. USDA, Natural Resources Conservation Service, *CORE4 Conservation Practices Training Guide: The Common Sense Approach to Natural Resource Conservation* (Washington, DC, agosto 1999); Rolf Derpsch, “Frontiers in Conservation Tillage and Advances in Conservation Practice”, in D.E. Stott, R.H. Mohtar, G.C. Steinhardt, *Sustaining the Global Farm*, 10th International Soil Conservation Organization Meeting, Purdue University, USDA-ARS National Soil Erosion Research Laboratory, 24-29 maggio 1999 (Washington, DC, 2001), pp. 248-54.

26. Conservation Technology Information Center, Purdue University, “National Tillage Trends (1990-2004)”, *2004 National Crop Residue Management Survey Data*; FAO, *Intensifying Crop Production with Conservation Agriculture*, pubblicato su www.fao.org/ag, visionato il 20 maggio 2003; Rolf Derpsch, e-mail a J. Matthew Roney, Earth Policy Institute, 6-11 agosto 2007; Doug McKell, Soil Conservation Council of Canada, “No-till Census Data-Canada”, Confederation of American Associations for the Production of Sustainable Agriculture, Bella Vista, Paraguay, 12-14 settembre 2007.

27. FAO, op. cit. nota 26.

28. “Algeria to Convert Large Cereal Land to Tree-Planting”, *Reuters*, 8 dicembre 2000; Souhail Karam, “Drought-Hit North Africa Seen Hunting for Grains”, *Reuters*, 15 luglio 2005.

29. Godwin Nnanna, “Africa’s Message for China”, *China Dialogue*, 18 aprile 2007; International Institute for Sustainable Development, “African Regional Coverage Project”, Eighth African Union Summit – Briefing Nota, vol. 7, issue 2 (Geneva, 7 febbraio 2007), p. 8; Federal Republic of Nigeria, Ministry of Environment, “Green Wall Sahara Programme”, pubblicato su www.greenwallsahara.org, visionato il 17 ottobre 2007.

30. Evan Ratliff, “The Green Wall of China”, *Wired*, aprile 2003; Wang Yan, “China’s Forest Shelter Project Dubbed ‘Green Great Wall’”, *Xinhua News Agency*, 9 luglio 2006; Sun

Xiufang, Ralph Bean, *China Solid Wood Products Annual Report 2002* (Beijing: USDA, 2002).

31. Conversazione dell'autore con funzionari della contea di Helin, Mongolia centrale (Nei Monggol), 17 maggio 2002.

32. Ibid.

33. U.S. Embassy, *Grapes of Wrath in Inner Mongolia* (Beijing: maggio 2001).

34. India's dairy industry from A. Banerjee, "Dairying Systems in India", *World Animal Review*, vol. 79/2 (Rome: FAO, 1994).

35. Andrew Balmford et al., "The Worldwide Costs of Marine Protected Areas", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 101, 26 (29 giugno 2004), pp. 9694-97; "Costs of a Worldwide System of Marine Parks", press release (York: The University of York, 12 luglio 2004); World Wildlife Fund (WWF), "Problems: Inadequate Protection", pubblicato su www.panda.org, visionato il 9 agosto 2007.

36. Balmford et al., op. cit. nota 35; Tim Radford, "Marine Parks Can Solve Global Fish Crisis, Experts Say", *Guardian* (London), 15 giugno 2004.

37. Balmford et al., op. cit. nota 35; Radford, op. cit. nota 36.

38. Radford, op. cit. nota 36; Richard Black, "Protection Needed for 'Marine Serengetis,'" *BBC News*, 6 agosto 2003; Balmford et al., op. cit. nota 35.

39. American Association for the Advancement of Science (AAAS), "Leading Marine Scientists Release New Evidence that Marine Reserves Produce Enormous Benefits within Their Boundaries and Beyond", (Washington, DC, 12 marzo 2001); "Scientific Consensus Statement on Marine Reserves and Marine Protected Areas", presented pubblicato su the AAAS annual meeting, 15-20 febbraio 2001.

40. AAAS, op. cit. nota 39; "Scientific Consensus Statement", op. cit. nota 39, p. 2.

41. R. J. Diaz, J. Nestlerode, M.L. Diaz, "A Global Perspective on the Effects of Eutrophication and Hypoxia on Aquatic Biota", in G.L. Rupp, M.D. White, *Proceedings of the 7th Annual Symposium on Fish Physiology, Toxicology and Water Quality, Estonia, 12-15 maggio 2003* (Athens, GA, U.S. Environmental Protection Agency, Ecosystems Research Division, 2004); U.N. Environment Programme (UNEP), *GEO Yearbook 2003* (Nairobi: 2004).

42. WWF, *Hard Facts, Hidden Problems: A Review of Current Data on Fishing Subsidies* (Washington, DC, 2001), pp. ii; Balmford et al., op. cit. nota 35; Radford, op. cit. nota 36; Fisheries Center University of British

Columbia, *Catching More Bait: A Bottom-Up Re-Estimation of Global Fisheries Subsidies* (2nd Version) (Vancouver, BC: The Fisheries Center, 2006), p. 21.

43. U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, pubblicato su esa.un.org/unpp, 2007.

44. WWF, op. cit. nota 35.

45. Conservation International, "Biodiversity Hotspots", pubblicato su www.biodiversityhotspots.org, visionato il 31 luglio 2007.

46. U.S. Fish and Wildlife Service, "The Endangered Species Act of 1973", pubblicato su www.fws.gov/endangered, visionato il 31 luglio 2007; Mark Clayton, "New Tool to Fight Global Warming: Endangered Species Act", *Christian Science Monitor*, 7 settembre 2007; U.S. Fish and Wildlife Service-Alaska, "Polar Bear Conservation Issues", pubblicato su alaska.fws.gov/fisheries/mmm/polarbear/issues.htm, 5 ottobre 2007.

47. Vattenfall, *Global Mapping of Greenhouse Gas Abatement Opportunities up to 2030: Forestry Sector Deep-Dive* (Stoccolma, 2007), p. 1.

48. Ibid., p. 6; World Resources Institute, *Climate Analysis Indicator Tool*, pubblicato su cait.wri.org, 2007.

49. "Forestry Cuts Down on Logging", *China Daily*, 26 maggio 1998; Erik Eckholm, "China Admits Ecological Sins Played Role in Flood Disaster", *New York Times*, 26 agosto 1998; Erik Eckholm, "Stunned by Floods, China Hastens Logging Curbs", *New York Times*, 27 settembre 1998; Chris Brown, Patrick B. Durst, Thomas Enters, *Forests Out of Bounds: Impacts and Effectiveness of Logging Bans in Natural Forests in Asia-Pacific* (Bangkok, Thailand: FAO Regional Office for Asia Pacific, 2001); John Aglionby, "Philippines Bans Logging After Fatal Floods", *Guardian* (London), 6 dicembre 2004.

50. Geoffrey Lean, "A Disaster to Take Everyone's Breath Away", *The Independent* (London), 24 luglio 2006; Daniel Nepstad, "Climate Change and the Forest", *Tomorrow's Amazonia: Using and Abusing the World's Last Great Forests* (Washington, DC, The American Prospect, settembre 2007); S.S. Saatchi et al., "Distribution of Aboveground Live Biomass in the Amazon Rainforest", *Global Change Biology*, vol. 13, 4 (aprile 2007), pp. 816-37.

51. Vattenfall, op. cit. nota 47, p. 16; UNEP Billion Tree Campaign, "Fast Facts", pubblicato su www.unep.org/billiontreecampaign, visionato il 10 ottobre 2007; Robert N. Stavins,

- Kenneth R. Richards, *The Cost of U.S. Forest Based Carbon Sequestration* (Arlington, VA: Pew Center on Global Climate Change, gennaio 2005), p. 10.
- 52.** Vattenfall, op. cit. nota 47, pp. 1, 16; “Benchmark Currency Rates”, pubblicato su www.bloomber.com/markets, visionato il 17 ottobre 2007.
- 53.** UNEP Billion Tree Campaign, pubblicato su www.unep.org/billiontreecampaign, visionato il 12 ottobre 2007; “Mexico Celebrates Día del Arbol with a Commitment to Plant 250 Million Trees”, pubblicato su www.unep.org/billiontreecampaign/CampaignNews, visionato il 26 ottobre 2007; Daniel Wallis, “UN Wins Pledges to Plant a Billion Trees”, *Reuters*, 22 maggio 2007; “Global Tree Planting Campaign Puts Down a Billion Roots on International Biological Diversity Day”, pubblicato su www.unep.org/Documents.Multilingual, visionato il 12 ottobre 2007.
- 54.** “The State of Parana in Brazil Undertakes a Major Reforestation Project”, pubblicato su www.unep.org/billiontreecampaign/CampaignNews, visionato il 12 ottobre 2007; “31 July – The Greenest Day of the Calendar in India and a Tree Planting Record by 600.000 Volunteers”, pubblicato su www.unep.org/Documents.Multilingual, visionato il 12 ottobre 2007; Vattenfall, op. cit. nota 47, p. 16.
- 55.** Ministry for the Environment, *New Zealand’s Climate Change Solutions: An Overview* (Wellington, New Zealand: settembre 2007), p. 19; U.N. Population Division, op. cit. nota 43.
- 56.** Chang-Ran Kim, “Tokyo Turns to Rooftop Gardens to Beat the Heat”, *Reuters*, 7 agosto 2002; Washington, D.C., pubblicato su www.caseytrees.org, visionato il 12 ottobre 2007.
- 57.** Kathy Wolf, “Urban Forest Values: Economic Benefits of Trees in Cities”, (Seattle, WA, Center for Urban Horticulture, novembre 1998); Greg McPherson et al., “Municipal Forest Benefits and Costs in Five US Cities”, *Journal of Forestry*, dicembre 2005, pp. 411-16.
- 58.** Patrick Barta, “Jatropha Plant Gains Steam in Global Race for Biofuels”, *Wall Street Journal*, 24 agosto 2007.
- 59.** Rattan Lal, “Soil Carbon Sequestration Impacts on Global Climate Change and Food Security”, *Science*, vol. 304 (11 giugno 2004), pp. 1623-27.
- 60.** Lester R. Brown, Edward C. Wolf, “Reclaiming the Future”, in Lester R. Brown et al., *State of the World 1988* (W.W. Norton & Company, New York, 1988), p. 174; FAO, *Fuelwood Supplies in the Developing Countries*, Forestry Paper 42 (Rome, 1983); Vattenfall, op. cit. nota 47, p. 16; UNEP, *Status of Desertification and Implementation of the United Nations Plan of Action to Combat Desertification* (Nairobi, 1991), pp. 73-92; Balmford et al., op. cit. nota 35; World Parks Congress, *Recommendations of the Vth IUCN World Parks Congress* (Durban, South Africa, 2003), pp. 17-19; World Parks Congress, “The Durban Accord”, pubblicato su www.iucn.org/themes/wcpa, visionato il 19 ottobre 2007.
- 61.** Se-Kyung Chong, “Anmyeon-do Recreation Forest: A Millennium of Management”, in Durst et al., op. cit. nota 18.
- 62.** Brown and Wolf, op. cit. nota 60, p. 175.
- 63.** Runsheng Yin et al., “China’s Ecological Rehabilitation: The Unprecedented Efforts and Dramatic Impacts of Reforestation and Slope Protection in Western China”, in Woodrow Wilson International Center for Scholars, China Environment Forum, China Environment Series, Issue 7 (Washington, DC, 2005), pp. 17-32.
- 64.** Brown and Wolf, op. cit. nota 60, p. 176.
- 65.** Vattenfall, op. cit. nota 47, p. 16; Amy Belasco, *The Cost of Iraq, Afghanistan and Other Global War on Terror Operations Since 9/11* (Washington, DC, Congressional Research Service, 16 luglio 2007).
- 66.** Brown, Wolf, op. cit. nota 60, pp. 173-74.
- 67.** *Ibid.*, p. 174.
- 68.** *Ibid.*
- 69.** *Ibid.*
- 70.** UNEP, op. cit. nota 60; U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis, “Table C.1. GDP and Other Major NIPA Aggregates”, in *Survey of Current Business*, settembre 2005, p. D-48.
- 71.** H.E. Dregne, Nan-Ting Chou, “Global Desertification Dimensions and Costs”, in *Degradation and Restoration of Arid Lands* (Lubbock, TX: Texas Tech. University, 1992); UNEP, op. cit. nota 60.
- 72.** Balmford et al., op. cit. nota 35.
- 73.** World Parks Congress, *Recommendations of the Vth IUCN World Parks Congress*, op. cit. nota 60; World Parks Congress, “The Durban Accord”, op. cit. nota 60.
- 74.** FAO, *FAOSTAT Statistics Database*, pubblicato su apps.fao.org.
- 75.** Tom Gardner-Outlaw, Robert Engelman, *Sustaining Water. Easing Scarcity: A Second Update* (Washington, DC, Population Action International, 1997); Sandra Postel, *Last Oasis*

(W.W. Norton & Company, New York, 1997), pp. 150-51.

76. Sandra Postel, *Pillar of Sand* (W.W. Norton & Company, New York, 1999), pp. 230-35; Postel, op. cit. nota 75, pp. 167-68.

CAPITOLO 9. NUTRIRE BENE OTTO MILIARDI DI PERSONE

1. “Last Food Shipment Signals End of 25-Year WFP Aid to China”, *Asian Economic News*, 8 aprile 2005; U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply and Distribution*, pubblicato su www.fas.usda.gov/psdonline, 10 agosto 2007; U.N. World Food Programme, “China Emerges as World’s Third Largest Food Aid Donor”, press release (Rome, 20 luglio 2006).

2. Xie Wei and Christian DeBresson, *China’s Progressive Market Reform and Opening* (Geneva, U.N. Industrial Development Organization, 2001); USDA, op. cit. nota 1.

3. U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), *The State of Food Insecurity in the World 2006* (Rome, 2006), p. 8; Madelene Pearson, Danielle Rossingh, “Wheat Price Rises to Record \$9 a Bushel on Global Crop Concerns”, *Bloomberg*, 12 settembre 2007.

4. Thomas R. Sinclair, “Limits to Crop Yield”, The 1999 National Academy Colloquium, Plants and Populations: Is There Time? Irvine, CA, 5-6 dicembre 1998; Patrick Heffer, *Short-Term Prospects for World Agriculture and Fertilizer Demand 2005/06-2007/08* (Buenos Aires, Argentina: International Fertilizer Industry Association, gennaio 2007); USDA, in Worldwatch Institute, *Signposts 2001*, CD-Rom (Washington, DC, 2001); USDA, op. cit. nota 1.

5. U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, at esa.un.org/unpp, 2007.

6. USDA, op. cit. nota 1.

7. *Ibid.*; Worldwatch Institute, op. cit. nota 4.

8. USDA, National Agricultural Statistics Service (NASS), *Crop Production 2006 Summary* (Washington, DC, gennaio 2007); USDA, NASS, *QuickStats*, pubblicato su www.nass.usda.gov/Data_and_Statistics/Quick_S tats, visionato il 28 settembre 2007.

9. USDA, op. cit. nota 1; Worldwatch Institute, op. cit. nota 4.

10. John Wade, Adam Branson, Xiang Qing, *China Grain and Feed Annual Report 2002* (Beijing, USDA, 2002); USDA, op. cit. nota 1.

11. Double-cropping yields from USDA, *India Grain and Feed Annual Report 2003* (New Delhi,

2003); U.N. Population Division, op. cit. nota 5; USDA, op. cit. nota 1.

12. Richard Magleby, “Soil Management and Conservation”, in USDA, *Agricultural Resources and Environmental Indicators 2003* (Washington, DC, febbraio 2003), 4.2, p. 14.

13. USDA, op. cit. nota 1; Randall D. Schnepf et al., *Agriculture in Brazil and Argentina* (Washington, DC, USDA Economic Research Service (ERS), 2001), pp. 8-10.

14. FAO, *ResourceSTAT*, database elettronico, pubblicato su faostat.fao.org/site/405/default.aspx, 30; USDA, op. cit. nota 1.

15. Pedro Sanchez, “The Climate Change – Soil Fertility – Food Security Nexus”, (Bonn: International Food Policy Research Institute, 4 settembre 2001).

16. Edward Cody, “Chinese Lawmakers Approve Measure to Protect Private Property Rights”, *Washington Post*, 17 marzo 2007; Jim Yardley, “China Nears Passage of Landmark Property Law”, *New York Times*, 9 marzo 2007; Zhu Keliang and Roy Prosterman, “From Land Rights to Economic Boom”, *China Business Review*, luglio-agosto 2006.

17. Worldwatch Institute, op. cit. nota 4; USDA, op. cit. nota 1; FAO, *Crops and Drops* (Rome: 2002), p. 17.

18. FAO, *Yield Response to Water* (Rome: 1979); I.A. Shiklomanov, “Assessment of Water Resources and Water Availability in the World”, *Report for the Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World* (St. Petersburg, Russia, State Hydrological Institute, 1998), Peter H. Gleick, *The World’s Water 2000-2001*, Island Press, Washington, DC, 2000, p. 53.

19. Sandra Postel, Amy Vickers, “Boosting Water Productivity”, in Worldwatch Institute, *State of the World 2004* (Edizioni Ambiente, Milano, 2004).

20. Wang Shucheng, conversazione personale con l’autore, Beijing, maggio 2004.

21. FAO, op. cit. nota 17, p. 17; Alain Vidal, Aline Comeau, Hervé Plusquellec, *Case Studies on Water Conservation in the Mediterranean Region* (Rome: FAO, 2001), p. vii.

22. FAO, op. cit. nota 17, p. 17; Vidal, Comeau, Plusquellec, op. cit. nota 21, p. vii.

23. Postel, Vickers, op. cit. nota 19, p. 53.

24. Sandra Postel et al., “Drip Irrigation for Small Farmers: A New Initiative to Alleviate Hunger and Poverty”, *Water International*, marzo 2001, pp. 3-13.

25. *Ibid.*

26. “Punjab’s Depleting Groundwater Stagnates Agricultural Growth”, *Down to Earth*, vol. 16, 5 (30 luglio 2007).

27. R. Maria Saleth, Ariel Dinar, *Water Challenge and Institutional Response: A Cross-Country Perspective* (Washington, DC, World Bank, 1999), p. 26.
28. *Ibid.*, p. 6.
29. World Bank and Swiss Agency for Development and Cooperation, Summary Report, Middle East and North Africa Regional Water Initiative Workshop on Sustainable Groundwater Management, Sana'a, Yemen, 25-28 giugno 2000, p. 19.
30. Peter Wonacott, "To Save Water, China Lifts Price", *Wall Street Journal*, 14 giugno 2004.
31. USDA, op. cit. nota 1; USDA, Foreign Agricultural Service (FAS), "Egyptian Rice Acreage Continues to Exceed Government-Designated Limitations", Foreign Countries' Policies and Programs, *FASonline*, visionato il 28 settembre 2007; "Rice Cropped for Water", *China Daily*, 9 gennaio 2002.
32. U.N. Population Division, op. cit. nota 5; USDA, op. cit. nota 1; FAO, op. cit. nota 18.
33. USDA, op. cit. nota 1.
34. FAO, *FAOSTAT*, pubblicato su faostat.fao.org, 30 giugno 2007; Worldwatch Institute, op. cit. nota 4.
35. Robert V. Bishop et al., *The World Poultry Market-Government Intervention and Multilateral Policy Reform* (Washington, DC, USDA, 1990); Allen Baker, Feed Situation and Outlook staff, ERS, USDA, conversazione personale con l'autore, 27 aprile 1992; Leland Southard, Livestock and Poultry Situation and Outlook staff, ERS, USDA, conversazione personale con l'autore, 27 aprile 1992; Rosamond L. Naylor et al., "Effect of Aquaculture on World Fish Supplies", *Nature*, vol. 405 (29 giugno 2000), pp. 1017-24.
36. USDA, op. cit. nota 1.
37. FAO, *FishStat Plus*, pubblicato su www.fao.org, marzo 2007; Naylor et al., op. cit. nota 35.
38. Naylor et al., op. cit. nota 35; FAO, op. cit. nota 37; Taija-Riitta Tuominen, Maren Esmark, *Food for Thought: The Use of Marine Resources in Fish Feed* (Oslo: WWF-Norway, 2003).
39. FAO, op. cit. nota 37.
40. S. F. Li, "Aquaculture Research and Its Relation to Development in China", in *World Fish Center, Agricultural Development and the Opportunities for Aquatic Resources Research in China* (Penang, Malaysia: 2001), p. 26; FAO, op. cit. nota 37.
41. FAO, op. cit. nota 37; FAO, op. cit. nota 34.
42. Naylor et al., op. cit. nota 35; W.C. Nandeesha et al., "Breeding of Carp with Oviprim", in Indian Branch, Asian Fisheries Society, *India, Special Publication No. 4* (Mangalore, India, 1990), p. 1.
43. "Mekong Delta to Become Biggest Aquatic Producer in Vietnam", *Vietnam News Agency*, 3 agosto 2004; "The Mekong Delta Goes Ahead with the WTO", *Vietnam Economic News Online*, 8 giugno 2007; FAO, op. cit. nota 37.
44. Naylor et al., op. cit. nota 35; USDA, NASS, *Catfish Production* (Washington, DC, febbraio 2003), p. 5.
45. USDA, op. cit. nota 1; Suzi Fraser Dominy, "Soy's Growing Importance", *World Grain*, 13 aprile 2004.
46. USDA, FAS, *Oilseeds: World Markets and Trade* (Washington, DC, agosto 2007).
47. USDA, op. cit. nota 1.
48. *Ibid.*
49. Worldwatch Institute, op. cit. nota 4; USDA, op. cit. nota 1.
50. FAO, op. cit. nota 34.
51. S.C. Dhall, Meena Dhall, "Dairy Industry - India's Strength in Its Livestock", *Business Line, Financial Daily*, 7 novembre 1997; Surinder Sud, "India Is Now World's Largest Milk Producer", *India Perspectives*, maggio 1999, pp. 25-26; A. Banerjee, "Dairying Systems in India", *World Animal Review*, vol. 79, 2 (1994).
52. USDA, op. cit. nota 1; U.N. Population Division, op. cit. nota 5.
53. Dhall, Dhall, op. cit. nota 51; Banerjee, op. cit. nota 51; FAO, op. cit. nota 34.
54. Wade, Branson, Xiang, op. cit. nota 10; Gao Tengyun, "Treatment and Utilization of Crop Straw and Stover in China", *Livestock Research for Rural Development*, febbraio 2000.
55. USDA, ERS, "China's Beef Economy: Production, Marketing, Consumption, and Foreign Trade", *International Agriculture and Trade Reports: China* (Washington, DC, luglio 1998), p. 28.
56. FAO, op. cit. nota 34; U.N. Population Division, op. cit. nota 5.
57. International Monetary Fund (IMF), *World Economic Outlook Database*, pubblicato su www.imf.org/external/pubs/ft/weo, 11 aprile 2007; U.N. Population Division, op. cit. nota 5; FAO, op. cit. nota 34.
58. Micronutrient Initiative, *Double Fortification of Salt: A Technical Breakthrough to Alleviate Iron and Iodine Deficiency Disorders Around the World* (Ottawa, Canada: 2005); Alan Berg, conversazione personale con l'autore, 13 marzo 2007.
59. *Ibid.*
60. USDA, op. cit. nota 1; U.N. Population Division, op. cit. nota 5.

61. USDA, op. cit. nota 1; U.N. Population Division, op. cit. nota 5; FAO, op. cit. nota 34.
62. Organisation for Economic Co-operation and Development, "Total Expenditure on Health Per Capita, US\$ PPP", table, *OECD Health Data 2007-Frequently Requested Data*, pubblicato su www.oecd.org, luglio 2007; FAO, op. cit. nota 34.
63. Gidon Eshel, Pamela A. Martin, "Diet, Energy, and Global Warming", *Earth Interactions*, vol. 10, 9 (aprile 2006), pp. 1-17; USDA, op. cit. nota 1; U.N. Population Division, op. cit. nota 5.
64. Pearson and Rossingh, op. cit. nota 3; Chicago Board of Trade, "Market Commentaries", pubblicato su www.cbot.com; IMF, *International Financial Statistics* (Washington, DC, 2007); Missy Ryan, "Commodity Boom Eats Into Aid for World's Hungry", *Reuters*, 5 settembre 2007.
65. USDA, ERS, Natural Resources and Environment Division, *Agricultural Resources and Environmental Indicators, 1996-1997*, Agricultural Handbook 712 (Washington, DC, 1997).

CAPITOLO 10. PROGETTARE CITTÀ A MISURA D'UOMO

1. U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision Population Database*, database elettronico, pubblicato su esa.un.org/unup, 2006.
2. Urban population in 1900 from Mario Polèse, "Urbanization and Development", *DevelopmentExpress*, 4, 1997; U.N. Population Fund (UNFPA), *State of World Population 2007* (New York, 2007), p. 1.
3. Molly O'Meara, *Reinventing Cities for People and the Planet*, Worldwatch Paper 147 (Washington, DC, Worldwatch Institute, giugno 1999), pp. 14-15; U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, database elettronico, pubblicato su esa.un.org/unpp, 2007; "The 30 Largest Urban Agglomerations Ranked by Population Size", Table A.11, in U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision* (New York: ottobre 2006).
4. Christopher Flavin, "Hearing on Asia's Environmental Challenges: Testimony of Christopher Flavin", Committee on International Relations, U.S. House of Representatives, Washington, DC, 22 settembre 2004; Subir Bhaumik, "Air Pollution Suffocates Calcutta", *BBC News*, 3 maggio 2007; David Schrank, Tim Lomax, *2005 Urban Mobility Study* (College Station, TX: Texas Transportation Institute, maggio 2005).
5. Francesca Lyman, "Twelve Gates to the City: A Dozen Ways to Build Strong, Livable, and Sustainable Cities", *Words and Pictures Magazine*, Issue 5 (2007); Lisa Jones, "A Tale of Two mayors: The Improbable Story of How Bogota, Colombia, Became Somewhere You Might Actually Want To Live", *Grist Magazine*, 4 aprile 2002.
6. Claudia Nanninga, "Energy Efficient Transport – A Solution for China", *Voices of Grassroots*, novembre 2004; Enrique Peñalosa, "Parks for Livable Cities: Lessons from a Radical mayor", keynota address at the Urban Parks Institute's Great Parks/Great Cities Conference, Chicago, 30 luglio 2001; Susan Ives, "The Politics of Happiness", *Trust for Public Land*, 9 agosto 2002; Jones, op. cit. nota 5.
7. Peñalosa, op. cit. nota 6.
8. Jones, op. cit. nota 5; O'Meara, op. cit. nota 3, p. 47.
9. O'Meara, op. cit. nota 3, p. 47; Walter Hook, "Bus Rapid Transit: The Unfolding Story", in Worldwatch Institute, *State of the World 2007* (Edizioni Ambiente, Milano, 2007); U.N. Population Division, op. cit. nota 1.
10. Los Angeles from Sandra Postel, *Last Oasis*, rev. ed. (New York: W. W. Norton & Company, 1997), p. 20; Mexico City from Joel Simon, *Endangered Mexico* (San Francisco: Sierra Club Books, 1997); Chinese Ministry of Water Resources, *Country Report of the People's Republic of China* (Marseilles, France: World Water Council, 2003), pp. 60-61.
11. U.S. Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service, *Grain: World Markets and Trade and Oilseeds: World Markets and Trade* (Washington, DC).
12. Richard Register, "Losing the World, One Environmental Victory pubblicato su a Time – And a Way to Solve That Problem", (Oakland, CA: Ecocity Builders, Inc., 31 agosto 2005); Richard Register, *Ecocities: Rebuilding Cities in Balance with Nature: Revised Edition* (Gabriola Island, BC: New Society Publishers, 2006).
13. Register, "Losing the World, One Environmental Victory at a Time", op. cit. nota 12.
14. Ibid.; U.S. Census Bureau, *Population Finder*, pubblicato su factfinder.census.gov, visionato il 16 agosto 2007.
15. Register, "Losing the World, One Environmental Victory pubblicato su a Time", op. cit. nota 12.

16. Confronta il capitolo 12 per approfondimenti sull'economia dell'energia.
17. Jay Walljasper, "Unjamming the Future", *Ode*, ottobre 2005, pp. 36-41; Bus Rapid Transit Policy Center, *Transport Innovator* (newsletter), vol. 3, 4 (luglio/agosto 2007); BRT Information Clearinghouse, "Existing BRT Programs", pubblicato su path.berkeley.edu/informationclearinghouse/brt/existing.html, visionato il 27 settembre 2007; Yingling Liu, "Bus Rapid Transit: A Step Toward Fairness in China's Urban Transportation", *China Watch* (Washington, DC, Worldwatch Institute, 9 marzo 2006).
18. Walljasper, op. cit. nota 17; Bus Rapid Transit Policy Center, op. cit. nota 17; BRT Information Clearinghouse, op. cit. nota 17.
19. Molly O'Meara Sheehan, "Making Better Transportation Choices", in Lester R. Brown et al., *State of the World 2001* (Edizioni Ambiente, Milano, 2001).
20. William D. Eggers, Peter Samuel, and Rune Munk, *Combating Gridlock: How Pricing Road Use Can Ease Congestion* (Deloitte, New York, novembre 2003); Tom Miles, "London Drivers to Pay UK's First Congestion Tax", *Reuters*, 28 febbraio 2002; Randy Kennedy, "The Day the Traffic Disappeared", *New York Times Magazine*, 20 aprile 2003, pp. 42-45; James Savage, "Congestion Charge Returns to Stockholm", *The Local*, 1 agosto 2007; www.bloomberg.com/invest/calculators/currency.html.
21. Transport for London, *Central London Congestion Charging: Impacts Monitoring – Second Annual Report* (London, 2004), pp. 2, 39; Transport for London, *Central London Congestion Charging: Impacts Monitoring – Fifth Annual Report* (London: luglio 2007), pp. 21, 22, 47.
22. Transport for London, *Fifth Annual Report*, op. cit. nota 21, pp. 3, 7.
23. "Milan to Impose 'Pollution Charge' on Cars", *Reuters*, 23 luglio 2007; "Congestion Charging Sweeps The World – A Rash of Cities Round the Globe is Set to Travel the Same Road as London", *Guardian* (London), 15 febbraio 2004; Aaron O. Patrick, "Life in the Faster Lane: How London Car Curbs Inspired U.S. Cities", *Wall Street Journal*, 20 luglio 2007.
24. Serge Schmemmann, "I Love Paris on a Bus, a Bike, a Train and in Anything but a Car", *New York Times*, 26 luglio 2007; Katrin Bennhold, "A New French Revolution's Creed: Let Them Ride Bikes", *New York Times*, 16 luglio 2007.
25. Bennhold, op. cit. nota 24; Alexandra Topping, "Free Wheeling: Paris's New Bike System", *Washington Post*, 23 settembre 2007.
26. Schmemmann, op. cit. nota 24; La Fédération de Paris du Parti Socialiste, ed., *Ce Que Nous Avons Fait Ensemble* (Paris: Office of mayor Bertrand Delanoë, 2007), pp. 20-25.
27. John Ritter, "Narrowed Roads Gain Acceptance in Colo., Elsewhere", *USA Today*, 29 luglio 2007; John Ritter, "'Complete Streets' Program Gives More Room for Pedestrians, Cyclists", *USA Today*, 29 luglio 2007.
28. National Complete Streets Coalition, "Complete the Streets: Who We Are", pubblicato su www.completestreets.org/whowere.html, visionato il 16 agosto 2007; AARP, "AARP: Creating a New Health Care Paradigm", pubblicato su www.aarp.org/about_aarp/new_paradigm.html, visionato il 16 agosto 2007; Ritter, "Narrowed Roads", op. cit. nota 27.
29. Ritter, "Narrowed Roads", op. cit. nota 27; Ritter, "'Complete Streets' Program", op. cit. nota 27.
30. Stime dell'autore.
31. O'Meara, op. cit. nota 3, p. 45.
32. United Nations, *Yearbook of Industrial Statistics* (New York); *Industrial Commodity Statistics Yearbook* (New York); "World Players in the Bicycle Market", table in John Crenshaw, *Bicycle Retailer and Industry News*, e-mail a Janet Larsen, Earth Policy Institute, 8 ottobre 2007; Song Mo, Wen Chihua, "Turning Full Cycle", *China Daily*, 28 settembre 2006; Ward's Automotive Group, *Ward's World Motor Vehicle Data 2006* (Southfield, MI, 2006), p. 16.
33. Matthew Hickman, Brian A. Reaves, *Local Police Departments, 2003* (Washington, DC, U.S. Department of Justice, Bureau of Justice Statistics, maggio 2006), pp. 3, 13.
34. Glenn Collins, "Old Form of Delivery Thrives in New World of E-Commerce", *New York Times*, 24 dicembre 1999.
35. O'Meara, op. cit. nota 3, pp. 47-48.
36. Ibid.; Barbara McCann, "Complete the Streets!" *Planning Magazine: Special Transportation Issue*, maggio 2005.
37. Walljasper, op. cit. nota 17; Interface for Cycling Expertise (I-ce), *Locomotives: Annual Report 2006* (Utrecht, The Netherlands, dicembre 2006), pp. 3-4; I-ce, "Locomotives", pubblicato su www.cycling.nl/frameset.htm, visionato il 21 agosto 2007.
38. O'Meara, op. cit. nota 3, pp. 47-48.
39. Sunita Narain, "The Flush Toilet is Ecologically Mindless", *Down to Earth*, 28 febbraio 2002, pp. 28-32; dead zones from U.N. Environment Programme, "Further Rise in

Number of Marine 'Dead Zones', (Nairobi, 19 ottobre 2006).

40. Narain, op. cit. nota 39.

41. Ibid.

42. World Health Organization, *World Health Report 2007* (Geneva: 2007), p. 4; U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), *The State of Food Insecurity in the World 2005* (Rome: 2005).

43. U.S. Environmental Protection Agency (EPA), "Water Efficiency Technology Factsheet – Composting Toilets", (Washington, DC, settembre 1999); Jack Kieffer, Appalachia – Science in the Public Interest, *Humanure: Preparation of Compost from the Toilet for Use in the Garden* (Mount Vernon, KY: ASPI Publications, 1998).

44. EPA, op. cit. nota 43; EPA, "Wastewater Virtual Tradeshow Technologies", pubblicato su www.epa.gov/region1/assistance/ceitts/wastewater/techs.html, 10 settembre 2007.

45. EcoSanRes (ESR), Stockholm Environment Institute (SEI), *EcoSanRes Phase 2 Project Document: 2006-2010* (Stockholm: 22 febbraio 2006), p. 14; ESR, "Conferences", pubblicato su www.ecosanres.org/newspublications.htm, 21 settembre 2007; ESR, "Ecological Sanitation Research", pubblicato su www.ecosanres.org, 21 settembre 2007.

46. ESR, "China-Sweden Erdos Eco-Town Project, Dong Sheng, Inner Mongolia, China", pubblicato su www.ecosanres.org/asia.htm, 21 settembre 2007; ESR, "Sweden-China Erdos Eco-Town Project, Dongsheng, Inner Mongolia", Fact Sheet 11 (Stockholm: maggio 2007); *Innovative Practices to Enhance Implementation of WSSD Targets-Swedish Initiative for Ecological Sanitation, Water and Sanitation*, Background Paper 20, 8th Special Session of the Governing Council / Global Ministerial Environment Forum, Jeju, South Korea, 29-31 marzo 2004; U.N. Development Programme, *Human Development Report 2006* (New York: 2006), p. 33.

47. *Innovative Practices*, op. cit. nota 46;

ESR and SEI, op. cit. nota 45.

48. Tony Sitathan, "Bridge Over Troubled Waters", *Asia Times*, 23 agosto 2002; "Singapore Opens Fourth Recycling Plant to Turn Sewage into Water", *Associated Press*, 12 luglio 2005.

49. Peter H. Gleick, *The World's Water 2004-2005: The Biennial Report on Freshwater Resources*, Island Press, Washington, DC, 2004, p. 149.

50. Ibid.

51. "Farming in Urban Areas Can Boost Food Security", *FAO Newsroom*, 3 giugno 2005.

52. Ibid.

53. Jac Smit, "Urban Agriculture's Contribution to Sustainable Urbanisation", *Urban Agriculture*, agosto 2002, p. 13; Hubert de Bon, "Dry and Aquatic Peri-urban and Urban Horticulture in Hanoi, Vietnam", in René van Veenhuizen, ed., *Cities Farming for the Future – Urban Agriculture for Green and Productive Cities* (Philippines: ETC-Urban Agriculture, 2006), pp. 338-39.

54. Smit, op. cit. nota 53, p. 13; Nitai Kundu et al., "Planning for Aquatic Production in East Kolkata Wetlands", in van Veenhuizen, op. cit. nota 53, pp. 408-09; Stuart Bunting et al., "Urban Aquatic Production", in van Veenhuizen, op. cit. nota 53, p. 386.

55. Smit, op. cit. nota 53, p. 12.

56. "Gardening for the Poor", *FAO Newsroom*, 2004; P. Bradley, C. Marulanda, "A Study on Microgardens That Help Reduce Global Poverty and Hunger", *Acta Horticulturae (ISHS)*, vol. 742 (2007), pp. 115-23.

57. Katherine H. Brown, Anne Carter, *Urban Agriculture and Community Food Security in the United States: Farming from the City Center to the Urban Fringe* (Venice, CA: Community Food Security Coalition, ottobre 2003), p. 10; U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects*, op. cit. nota 3.

58. Brown and Carter, op. cit. nota 57, p. 7.

59. Ibid.

60. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Monitoring Service, "Farmers Market Growth", pubblicato su www.ams.usda.gov/farmersmarkets/FarmersMarketGrowth.htm, visionato il 17 agosto 2007.

61. U.N. Population Division, *World Population Prospects*, op. cit. nota 3; U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects*, op. cit. nota 3, pp. 1-5.

62. Hari Srinivas, "Defining Squatter Settlements", Global Development Research Center Web site, www.gdrc.org/uem/define-squatter.html, visionato il 9 agosto 2005.

63. Ibid.

64. O'Meara, op. cit. nota 3, p. 49.

65. Rasna Warah, *The Challenge of Slums: Global Report on Human Settlements 2003* (U.N. Human Settlements Programme, New York, 2003).

66. Srinivas, op. cit. nota 62.

67. E. O. Wilson, *Biofilia* (Mondadori, Milano, 1985); S.R. Kellert, E.O. Wilson, eds., *The Biophilia Hypothesis*, Island Press, Washington, DC, 1993.

68. Theodore Roszak, Mary Gomes, Allen Kanner, eds., *Restoring the Earth, Healing the Mind* (Sierra Club Books, San Francisco, 1995).

69. American Public Transportation Administration, "Unlinked Passenger Trips By Mode, Millions", in *2007 Public Transportation Factbook* (Washington, DC, 2007), p. 12.
70. Ding Guangwei, Li Shishun, "Analysis of Impetuses to Change of Agricultural Land Resources in China", *Bulletin of the Chinese Academy of Sciences*, vol. 13, 1 (1999).
71. Molly O'Meara Sheehan, *City Limits: Putting the Breaks on Sprawl*, Worldwatch Paper 156 (Worldwatch Institute, Washington, DC, giugno 2001), p. 11; Schrank, Lomax, op. cit. nota 4.
72. Jim Motavalli, "The High Cost of Free Parking", *E: The Environmental Magazine*, marzo-aprile 2005; Donald Shoup, *The High Cost of Free Parking* (Chicago: American Planning Association Planners Press, 2005), p. 591; Daniel B. Klein, "Free Parking Versus Free Markets", *The Independent Review*, vol. XI, 2 (Fall 2006), pp. 289-97.
73. O'Meara, op. cit. nota 3, p. 49; Donald C. Shoup, "Congress Okays Cash Out", *Access*, Fall 1998, pp. 2-8.
74. "Paris To Cut City Centre Traffic", *BBC News*, 15 marzo 2005; J. H. Crawford, "Carfree Places", pubblicato su www.carfree.com, visionato il 17 agosto 2007; also J. H. Crawford, *Carfree Cities* (International Books, Utrecht, Netherlands, luglio 2000).
75. Lyndsey Layton, "Mass Transit Popularity Surges in U.S.", *Washington Post*, 30 aprile 2000; Bruce Younkin, Penn State University, State College, PA, conversazione privata con Janet Larsen, Earth Policy Institute, 4 dicembre 2000.

CAPITOLO 11. MIGLIORARE L'EFFICIENZA ENERGETICA

1. G. Marland et al., "Global, Regional, and National CO₂ Emissions", in *Trends: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN, Carbon Dioxide Information and Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, 2007); R.A. Houghton and J.L. Hackler, "Carbon Flux to the atmosphere from Land-Use Changes", in *Trends: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN: Carbon Dioxide Information and Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, 2002), in J. Hansen et al., "Dangerous Human-Made Interference with Climate: A GISS ModelE Study", *Atmospheric Chemistry and Physics*, vol. 7 (2007), pp. 2287-312; Pieter Tans, "Trends in pubblicato sumospheric Carbon Dioxide - Mauna Loa", NOAA/ESRL, pubblicato su www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends, visionato il 16 ottobre 2007.
2. International Energy Agency (IEA), *World Energy Outlook 2006* (Paris: 2006), p. 493; U.S. Department of Energy (DOE), Energy Information Administration (EIA), *Regional Energy Profile - U.S. Household Electricity Report* (Washington, DC, luglio 2005).
3. IEA, op. cit. nota 2; coal reduction from DOE, EIA, *International Energy Annual 2005* (Washington, DC, giugno-ottobre 2007).
4. Bill Moore, "California Bans Future Purchase of Coal-Generated Power", *EV World*, 28 giugno 2007; Rebecca Smith, "Coal's Doubters Block New Wave of Power Plants", *Wall Street Journal*, 25 luglio 2007; California Energy Commission, "California's Major Sources of Energy", pubblicato su www.energy.ca.gov, 10 ottobre 2007; Matthew L. Wald, "Citing Global Warming, Kansas Denies Plant Permit", *New York Times*, 20 ottobre 2007.
5. Steven Mufson, "Coal Rush Reverses, Power Firms Follow Plans for New Plants Stalled by Growing Opposition", *Washington Post*, 4 settembre 2007; James Hansen, "Why We Can't Wait", *The Nation*, 7 maggio 2007; Martin Griffith, "Reid Opposes New Coal-fired Power Plants Worldwide", *Las Vegas Sun*, 18 agosto 2007.
6. IEA, *Light's Labour's Lost: Policies for Energy-efficient Lighting* (Paris, 2006), pp. 25, 29; Larry Kinnery, *Lighting Systems in Southwestern Homes: Problems and Opportunities*, DOE, *Building America Program through the Midwest Research Institute*, National Renewable Energy Laboratory Division (Boulder, CO, Southwest Energy Efficiency Project, giugno 2005), pp. 4-5.
7. U.S. Environmental Protection Agency (EPA) and DOE, "Energy Star Change a Light, Change the World: 2006 Campaign Facts and Assumptions Sheet", fact sheet (Washington, DC, 23 aprile 2007).
8. Ministry for the Environment and Natural Resources, "World First! Australia Slashes Greenhouse Gases from Inefficient Lighting", (Canberra, Australia, 20 febbraio 2007); Rob Gillies, "Canada Announces Greenhouse Gas Targets", *Associated Press*, 25 aprile 2007.
9. "Alliance Calls for Only Energy-Efficient Lighting in U.S. Market By 2016, Joins Coalition Dedicated to Achieving Goal", (Washington, DC, Alliance to Save Energy, 14 marzo 2007).
10. Earth Policy Institute, ottobre 2007.
11. Ian Johnston, "Two Years to Change EU Light Bulbs", *Scotsman* (U.K.), 10 marzo 2007; Matt Prescott, "Light Bulbs: Not Such a Bright Idea", *BBC News*, 3 febbraio 2006; U.K. Ban the Bulb campaign pubblicato su

- www.banthebulb.org; James Kilner, "Moscow Tells Residents to Change Their Light Bulbs", *Reuters*, 28 febbraio 2007.
12. IEA, op. cit. nota 6, p. 375; Deborah Zabarenko, "China to Switch to Energy-Efficient Lightbulbs", *Reuters*, 3 ottobre 2007.
13. "Greenpeace Urges India to Ban the Bulb", *Reuters*, 17 aprile 2007; Greenpeace India, "Greenpeace Launches a Signature Drive Against the Inefficient Bulbs in India", (New Delhi, 19 aprile 2007).
14. Philips, "Philips Calls for Action to Replace Incandescent Bulbs with Energy Saving Lamps", press release (Brussels, 2006); European Lamp Companies Federation, "European Lamp Industry Commits to a Government Shift to Energy Efficient Lighting in the Home", (Brussels, 2007).
15. Wal-Mart, "With Consumers Facing High Utility Costs and Environmental Challenges, Retailer Offers Simple Solution", (Bentonville, AR: 29 novembre 2006); Wal-Mart as world's biggest retailer from "Sales for World's Top 250 Retailers Show 6 Percent Gain Over Previous Year", (New York: Deloitte & Touche USA LLP, 11 gennaio 2007); Hillary Osborne, "Currys to Stop Selling Incandescent Bulbs", *Guardian* (London), 13 marzo 2006.
16. DOE, "Energy Efficiency of White LEDs", (Washington, DC, 2006).
17. "Company Profile: Expanding LED Possibilities at Samsung Electromechanics", *LEDs Magazine*, aprile 2007; Anthony DePalma, "It Never Sleeps, but It's Learned to Douse the Lights", *New York Times*, 11 dicembre 2005.
18. IEA, op. cit. nota 6; IEA, op. cit. nota 2.
19. IEA, op. cit. nota 6, p. 38.
20. Steven Nadel, *The Federal Energy Policy Act of 2005 and Its Implications for Energy Efficiency Program Efforts* (Washington, DC, American Council for an Energy-Efficient Economy (ACEEE), settembre 2005).
21. Steven Nadel et al., *Leading the Way: Continued Opportunities for New State Appliance and Equipment Efficiency Standards* (Washington, DC, ACEEE, marzo 2006), p. v.
22. Jiang Lin, "One Rice-cooker, Two Cell Phones, and Three TVs: Consumer Appliances and the Energy Challenge for China", *BusinessForum China*, novembre/dicembre 2005, p. 19.
23. Jiang Lin, "Appliance Efficiency Standards and Labeling Programs in China", *Annual Review of Energy and the Environment*, vol. 27 (2002), pp. 349-67.
24. U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, pubblicato su esa.un.org/unpp, 2007; Greenpeace, "Your Energy Savings", pubblicato su www.greenpeace.org/ international/ campaigns/climate-change.
25. Marianne Haug et al., *Cool Appliances: Policy Strategies for Energy Efficient Homes* (Paris: IEA, 2003).
26. Ibid.; Alan K. Meier, *A Worldwide Review of Standby Power Use in Homes* (Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory, 2002).
27. Lloyd Harrington et al., *Standby Energy: Building a Coherent International Policy Framework – Moving to the Next Level* (Stockholm: European Council for an Energy Efficient Economy, marzo 2007).
28. Meier, op. cit. nota 26.
29. IEA, op. cit. nota 2, p. 493.
30. U.S. Green Building Council (USGBC), "Buildings and Climate Change", (Washington, DC, 2007); USGBC, "Green Building Facts", (Washington, DC, agosto 2007).
31. Edward Mazria, "It's the Architecture, Stupid! Who Really Holds the Key to the Global Thermostat? The Answer Might Surprise You", *World and I*, maggio/giugno 2003; Clinton Foundation, "Energy Efficiency Building Retrofit Program", (New York, 2007).
32. Davis Langdon, *The Cost & Benefit of Achieving Green Buildings* (Sydney, 2007).
33. USGBC, "About LEED", (Washington, DC, 2007).
34. USGBC, "Green Building Facts", op. cit. nota 30; USGBC, "LEED for New Construction" (Washington, DC, 2007).
35. USGBC, *Green Building Rating System for New Construction and Major Renovations*, Version 2.2 (Washington, DC, ottobre 2005).
36. Ibid.
37. USGBC, "Green Building Facts", op. cit. nota 30.
38. Ibid.
39. National Renewable Energy Laboratory, "The Philip Merrill Environmental Center – Highlighting High Performance" (Golden, CO, aprile 2002); "Toyota Seeks Gold for New Green Buildings", *GreenBiz.com*, 23 aprile 2003; "The Green Stamp of Approval", *Business Week*, 11 settembre 2006.
40. Nick Carey and Ilaina Jonas, "Feature – Green Buildings Need More Incentives in US", *Reuters*, 15 febbraio 2007; Taryn Holowka, "World Trade Center Going for LEED Gold", *USGBC News*, 12 settembre 2006.
41. Carey and Jonas, op. cit. nota 40.
42. Barnaby J. Feder, "Environmentally Conscious Development", *New York Times*, 25 agosto 2004.

43. Information on World Green Building Council pubblicato su www.worldgbc.org; USGBC, op. cit. nota 33.
44. Ibid.; “Clinton Unveils \$5 Billion Green Makeover for Cities”, *Environment News Service*, 16 maggio 2007.
45. “Clinton Unveils \$5 Billion Green Makeover for Cities”, op. cit. nota 44.
46. Mazria, op. cit. nota 31; Information on the 2030 Challenge, pubblicato su www.architecture2030.org.
47. Mazria, op. cit. nota 31.
48. U.N. Population Division, op. cit. nota 24; Ward’s Automotive Group, *World Motor Vehicle Data 2006* (Southfield, MI: 2006), p. 202.
49. U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision Population Database*, pubblicato su esa.un.org/unup, 2006; Ward’s Automotive Group, op. cit. nota 48.
50. U.S. Bureau of the Census, “Most of Us Still Drive to Work Alone – Public Transportation Commuters Concentrated in a Handful of Large Cities”, press release (Washington, DC, 13 giugno 2007).
51. Ken Livingstone, “Clear Up the Congestion-Pricing Gridlock”, *New York Times*, 2 luglio 2007.
52. Sara Kugler, “NYC’s Taxi Fleet Going Green by 2012”, *Associated Press*, 22 maggio 2007; City and County of San Francisco, Office of the mayor, “Mayor Newsom Urges Taxi Commission to Approve Resolution Requiring Taxi Emissions to be Reduced by 50% Over Next Four Years”, (San Francisco, 12 giugno 2007).
53. David Schrank et al., *The 2007 Urban Mobility Report* (College Station, TX, Texas Transportation Institute, settembre 2007).
54. Hiroki Matsumoto, “The Shinkansen: Japan’s High Speed Railway”, Subcommittee on Railroads, Pipelines and Materials (Washington, DC, Committee on Transportation and Infrastructure, 19 aprile 2007).
55. Ibid.
56. Ibid.
57. Inaki Barron, “High Speed Rail: The Big Picture”, Subcommittee on Railroads, Pipelines and Materials (Washington, DC, Committee on Transportation and Infrastructure, 19 aprile 2007).
58. Ibid.
59. “A High-Speed Revolution”, *The Economist*, 5 luglio 2007.
60. John L. Mica, “Opening Statement of Rep. Shuster from Today’s Hearing on High Speed Rail”, press release (Washington, DC, Committee on Transportation and Infrastructure), 19 aprile 2007.
61. “Bullet Time”, *The Economist*, 17 maggio 2007.
62. “The People’s Vote: 100 Documents that Shaped America”, *U.S. News and World Report*, 22 settembre 2003.
63. Gerhard Metschies, “Pain at the Pump”, *Foreign Policy*, luglio/agosto 2007; Ward’s Automotive Group, op. cit. nota 48, pp. 202, 244.
64. U.S. Department of Transportation, *Summary of Fuel Economy Performance* (Washington, DC, ottobre 2006), EPA, Office of Transportation and Air Quality, “EPA Issues New Test Method for Fuel Economy Window Stickers”, regulatory announcement (Washington, DC, dicembre 2006).
65. Ernst Ulrich von Weizsäcker, Amory B. Lovins, L. Hunter Lovins, *Fattore 4 – Come ridurre l’impatto ambientale moltiplicando per 4 l’efficienza della produzione*, (Edizioni Ambiente, Milano, 1998); Friedrich Schmidt-Bleek et al., *Factor 10: Making Sustainability Accountable, Putting Resource Productivity into Praxis* (Carnoules, France: Factor 10 Club, 1998), p. 5.
66. William McDonough, Michael Braungart, *Dalla culla alla culla* (Blu edizioni, Torino, 2003); Rebecca Smith, “Beyond Recycling: Manufacturers Embrace ‘C2C’ Design”, *Wall Street Journal*, 3 marzo 2005.
67. Claude Mandil et al., *Tracking Industrial Energy Efficiency and CO₂ Emissions* (Paris: IEA, 2007), pp. 39, 59-61.
68. International Iron and Steel Institute (IISI), “Crude Steel Production by Process”, World Steel in Figures 2007 pubblicato su www.worldsteel.org, visionato il 16 ottobre 2007; Mandil et al., op. cit. nota 67, pp. 95-96.
69. U.S. Geological Survey (USGS), “Iron and Steel Scrap”, in *Mineral Commodity Summaries* (Reston, VA: U.S. Department of the Interior, 2007), pp. 86-87; “Steel Recycling Rates at a Glance”, (Pittsburgh, PA, Steel Recycling Institute, 2007); Mississippi Department of Environmental Quality, “Recycling Trivia”, pubblicato su www.deq.state.ms.us, visionato il 17 ottobre 2007.
70. Mandil et al., op. cit. nota 67, p. 106; IISI, op. cit. nota 75; McKinsey Global Institute, *Curbing Global Energy Demand Growth: The Energy Productivity Opportunity* (Washington, DC, maggio 2007).
71. Mandil et al., op. cit. nota 67, pp. 139-142;

U.N. Environment Programme, *Buildings and Climate Change: Status, Challenges and Opportunities* (Paris, 2007), p. 19; Mandil et al., op. cit. nota 67.

72. John Shonsey et al., *RTD Bus Transit Facility Design Guidelines and Criteria* (Denver, CO, Regional Transportation District, febbraio 2006); Stacy C. Davis, Susan W. Diegel, *Transportation Energy Data Book: Edition 26* (Oak Ridge, TN: Oak Ridge National Laboratory, DOE, 2007), p. 415; American Public Transportation Association, *The Benefits of Public Transportation – An Overview* (Washington, DC, settembre 2002).

73. Mandil et al., op. cit. nota 67, p. 106.

74. “New Hampshire Town Boosts Recycling with Pay-As-You-Throw”, *Environment News Service*, 21 marzo 2007; Town of Lyme Web site, pubblicato su www.lymenh.gov.

75. “New Hampshire Town Boosts Recycling with Pay-As-You-Throw”, op. cit. nota 74.

76. Sue McAllister, “Commercial Recycling Centers: Turning Debris into Treasure”, *San Jose Mercury News*, 10 aprile 2007.

77. Ibid.

78. Junko Edahiro, Japan for Sustainability, e-mail a Janet Larsen, Earth Policy Institute, 16 ottobre 2007; Tim Burt, “VW is Set for \$500m Recycling Provision”, *Financial Times*, 12 febbraio 2001; Mark Magnier, “Disassembly Lines Hum in Japan’s New Industry”, *Los Angeles Times*, 13 maggio 2001.

79. Brian Hindo, “Everything Old is New Again”, *BusinessWeek Online*, 25 settembre 2006.

80. Daniel Michaels, “Boeing and Airbus Compete to Destroy What They Built”, *Wall Street Journal*, 1 giugno 2007.

81. Ibid.

82. “FT Report – Waste and the Environment: EU Tackles Gadget Mountain”, *Financial Times*, 18 aprile 2007; Nokia example from Jeremy Faludi, “Pop Goes the Cell Phone”, *Worldchanging*, 4 aprile 2006.

83. Rick Ridgeway, Vice President, Environmental Initiatives and Special Media Projects, Patagonia, Inc., conversazione personale con l’autore, 22 agosto 2006.

84. Finland in Brenda Platt and Neil Seldman, *Wasting and Recycling in the United States 2000* (Athens, GA: GrassRoots Recycling Network, 2000); Prince Edward Island Government, “PEI Bans the Can”, pubblicato su www.gov.pe.ca, visionato il 15 agosto 2005.

85. Brenda Platt, Doug Rowe, *Reduce, Reuse, Refill!* (Washington, DC, Institute for Local Self-Reliance, 2002); David Saphire, *Case Reopened:*

Reassessing Refillable Bottles (INFORM, Inc., New York, 1994).

86. USGS, “Gold”, in *Mineral Commodity Summaries* (Reston, VA, U.S. Department of the Interior, 2005), pp. 72-73, 84-87; New Jersey Mining Company Reserves & Resources, “Estimated Ore Reserves”, pubblicato su www.newjerseymining.com, 31 dicembre 2006; Mandil et al., op. cit. nota 67, p. 115; Gavin M. Mudd, “Resource Consumption Intensity and the Sustainability of Gold Mining”, 2nd International Conference on Sustainability Engineering and Science, Auckland, New Zealand, 20-23 febbraio 2007; USGS, *Mineral Commodity Summaries*, pubblicato su minerals.usgs.gov/products/index.html, gennaio 2007; EPA, *Emission Facts: Average Annual Emissions and Fuel Consumption for Passenger Cars and Light Trucks* (Washington, DC, aprile 2000).

87. Catherine Ferrier, *Bottled Water: Understanding a Social Phenomenon* (Surrey, U.K.: WWF, 2001).

88. Charles Fishman, “Message in a Bottle”, *Fast Company*, Issue 117 (luglio 2007), p. 110; Paula Hunt, “Why are We Still Guzzling that Bottled Water?” *San Antonio Express*, 8 agosto 2007.

89. Jennifer Gitlitz et al., *Water, Water Everywhere: The Growth of Non-carbonated Beverages in the United States* (Washington, DC, Container Recycling Institute, febbraio 2007); Pacific Institute, “Bottled Water and Energy”, fact sheet, (Oakland, CA: 2007).

90. Bill Marsh, “A Battle Between the Bottle and the Faucet”, *New York Times*, 15 luglio 2007; Cecilia M. Vega, “Mayor to Cut Off Flow of City Money for Bottled Water”, *San Francisco Chronicle*, 22 giugno 2007; Doug Smeath, “Rocky Wants to Deep-Six H₂O Bottles”, *Deseret Morning News*, 22 giugno 2007; Ross C. Anderson, Salt Lake City mayor, national press telephone conference, Think Outside the Bottle Campaign, 9 ottobre 2007.

91. IEA, op. cit. nota 2, p. 492; IEA, op. cit. nota 6.

92. Mandil et al., op. cit. nota 67, pp. 39, 59-61, 95-96, 139-42.

CAPITOLO 12. PASSARE ALLE ENERGIE RINNOVABILI

1. Christoph Podewils, “There’s a Lot of Water in the Wine: Renewable Energy Lobby Criticizes the EU’s Highly Praised Goal for Alternative Energy”, *PHOTON International*, aprile 2007, p. 14; Global Wind Energy Council (GWEC) e

- Greenpeace, *Global Wind Energy Outlook 2006* (Brussels 2006); U.S. Department of Energy (DOE), Energy Information Administration (EIA), *Electric Power 2006* (Washington, DC, ottobre 2007), p. 26.
- 2.** “Texas Decision Could Double Wind Power Capacity in the U.S.”, *Renewable Energy Access*, 4 ottobre 2007; Iceland National Energy Authority and Ministries of Industry and Commerce, *Geothermal Development and Research in Iceland* (Reykjavik, Iceland, aprile 2006), p. 16; European Wind Energy Association (EWEA), “Wind Power on Course to Become Major European Energy Source by the End of the Decade”, (Brussels, 22 novembre 2004); Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), *Renewables Global Status Report, 2006 Update* (Washington, DC, Worldwatch Institute, 2006), p. 21; Bingham Kennedy, Jr., *Dissecting China's 2000 Census* (Washington, DC, Population Reference Bureau, giugno 2001); Geothermal Energy Association (GEA), “World Geothermal Power Up 50%, New US Boom Possible”, (Washington, DC, 11 aprile 2002).
- 3.** International Telecommunications Union, “Mobile Cellular Subscribers per 100 People”, *ICT Statistics Database*, pubblicato su www.itu.int/ITU-D/ict/eye, 2007; Molly O. Sheehan, “Mobile Phone Use Booms”, Worldwatch Institute, *Vital Signs 2002* (W.W. Norton & Company, New York, 2002), p. 85.
- 4.** Computer Industry Almanac Inc, “25Year PC Anniversary Statistics”, press release, pubblicato su www.c-i-a.com, 14 agosto 2006; solar cell production (sales) from Worldwatch Institute, *Vital Signs 2005*, CD-Rom (Washington, DC, 2005); Paul Maycock, Prometheus Institute, *Photovoltaic News*, vol. 26, 3 (marzo 2007), p. 6.
- 5.** Cristina L. Archer, Mark Z. Jacobson, “Evaluation of Global Windpower”, *Journal of Geophysical Research*, vol. 110 (30 giugno 2005); Jean Hu et al., “Wind: The Future is Now”, *Renewable Energy World*, luglio-agosto 2005, p. 212.
- 6.** D.L. Elliott, L.L. Wendell, G.L. Gower, *An Assessment of the Available Windy Land Area and Wind Energy Potential in the Contiguous United States* (Richland, WA: Pacific Northwest Laboratory, 1991); C.L. Archer, M.Z. Jacobson, “The Spatial and Temporal Distributions of U.S. Winds and Wind Power at 80 m Derived from Measurements”, *Journal of Geophysical Research*, 16 maggio 2003.
- 7.** W. Musial, S. Butterfield, *Future of Offshore Wind Energy in the United States* (Golden, CO, DOE, National Renewable Energy Laboratory (NREL), giugno 2004); DOE, EIA, *Electric Power Annual 2005* (Washington, DC, novembre 2006); Garrad Hassan and Partners, *Sea Wind Europe* (London: Greenpeace, marzo 2004).
- 8.** “Wind Market Global Status 2007”, *Windpower Monthly*, marzo 2007, p. 37; GWEC, “Global Wind Energy Markets Continue to Boom – 2006 Another Record Year”, press release (Brussels: 2 febbraio 2007).
- 9.** GWEC, *Global Wind 2006 Report* (Brussels: 2007), p. 7; BP, *Statistical Review of World Energy 2007* (London: 2007), and GWEC, op. cit. p. 4, NREL, *Power Technologies Energy Data Book* (Golden, CO: DOE, agosto 2006); Janet L. Sawin, “Wind Power Blowing Strong”, in Worldwatch Institute, *Vital Signs 2006-2007* (W.W. Norton & Company, New York, 2006).
- 10.** Flemming Hansen, “Denmark to Increase Wind Power to 50% by 2025, Mostly Offshore”, *Renewable Energy Access*, 5 dicembre 2006.
- 11.** GWEC, op. cit. nota 9.
- 12.** Laurie Jodziewicz, American Wind Energy Association (AWEA), e-mail all'autore, 16 ottobre 2007; GWEC and Greenpeace, op. cit. nota 1.
- 13.** NREL, op. cit. nota 9; DOE, *Wholesale Market Data*, pubblicato su www.eia.doe.gov/cneaf/electricity, 4 ottobre 2007; Union of Concerned Scientists, “Farming the Wind: Wind Power and Agriculture”, pubblicato su www.ucsusa.org/clean_energy.
- 14.** Renewable Fuels Association (RFA), *Homegrown for the Homeland: Ethanol Industry Outlook 2005* (Washington, DC, 2005); Allen Baker et al., “Ethanol Reshapes the Corn Market”, *Amber Waves*, vol. 4, 2 (aprile 2006), pp. 32, 34.
- 15.** Godfrey Chua, “Wind Power 2005 in Review, Outlook for 2006 and Beyond”, *Renewable Energy Access*, 6 gennaio 2006.
- 16.** United States and Spain from GWEC, op. cit. nota 9; “Spanish Wind Power Industry attacks New Rules”, *Reuters*, 2 febbraio 2007; “EWEA Aims for 22% of Europe's Electricity by 2030”, *Wind Directions* (novembre/dicembre 2006), p. 34; DOE, EIA, *Regional Energy Profile – U.S. Household Electricity Report* (Washington, DC, luglio 2005); NREL, op. cit. nota 9.
- 17.** Carl Levesque, “Wind Companies Make \$10 Billion Investment Commitment”, *Wind Energy Weekly*, vol. 25, 1211 (6 ottobre 2006); “Texas Decision Could Double Wind Power Capacity in the U.S.”, op. cit. nota 2.
- 18.** Paul Klein, Media Relations Group, Southern California Edison, conversazione personale con Jonathan Dorn, Earth Policy

Institute, 22 ottobre 2007; Jim Dehlsen, Clipper Wind, conversazione personale con l'autore, 30 maggio 2001; Kathy Belyeu, AWEA, conversazione personale con Jonathan Dorn, Earth Policy Institute, 22 ottobre 2007.

19. "British Columbia", *WT News*, Wind Today, 1st Quarter 2007, p. 30; "UK Plans World's Biggest Offshore Windfarm", *Reuters*, 18 maggio 2007; Yang Jianxiang, "China Showing All Signs of Major Market Status", *Windpower Monthly*, marzo 2007, p. 38; EWEA, *Wind Force 12* (Brussels: 2002); "China to Build Offshore Wind Complex", *Associated Press*, 15 agosto 2005.

20. Mike Jacobs, "U.S. States Hatch Solution to Transmission 'Chicken-Egg' Dilemma", *Renewable Energy Access*, 7 maggio 2007.

21. Ibid.; Leonard Anderson, "Western U.S. States Plan Major Power System", *Reuters*, 5 aprile 2005; Carl Levesque, "SPP Study Envisions Transmission Project Linking 13,000 MW of Wind with East", *Wind Energy Weekly*, vol. 26, 1247 (6 luglio 2007); Carl Levesque, "Now Proposed at PUC, CAPX 2020 Transmission Project Would Have Big Wind Implications", *Wind Energy Weekly*, vol. 26, no. 1253 (17 agosto 2007).

22. "Pan-European Wind Energy Grid Proposed", *Renewable Energy Access*, 10 maggio 2006; "Airtricity and ABB Push for European Offshore Supergrid", *Wind Directions*, luglio/agosto 2006, p. 7; Chris Veal, *European Offshore Supergrid Proposal: Vision and Executive Summary* (Dublin: Airtricity, 2006), *State of the Environment in the South West 2006* (Rotherham, U.K.: Environment Agency, 2006), p. 22.

23. GWEC, op. cit. nota 9, pp. 4, 8; U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, pubblicato su esa.un.org/unpp, 2007.

24. Ward's Automotive Group, *World Motor Vehicle Data 2006* (Southfield, MI: Ward's Automotive Group, 2006), p. 218; Windustry, "How Much Do Wind Turbines Cost?", pubblicato su www.windustry.org, visionato il 21 ottobre 2007; "Trillions in Spending Needed to Meet Global Oil and Gas Demand, Analysis Shows", *International Herald Tribune*, 15 ottobre 2007.

25. Harry Braun, *The Phoenix Project: Shifting from Oil to Hydrogen with Wartime Speed*, Renewable Hydrogen Roundtable, World Resources Institute, Washington, DC, 10-11 aprile 2003, pp. 3-4.

26. Christian Parenti, "Big is Beautiful", *The Nation*, 7 maggio 2007.

27. Environmental Protection Agency (EPA), pubblicato su www.fueleconomy.gov, visionato il

23 agosto 2007; fleet average from Robert M. Heavenrich, *Light Duty Automotive Technology and Fuel Economy Trends: 1975 Through 2007* (Washington, DC, EPA, Office of Transportation and Air Quality, settembre 2007).

28. Lester R. Brown, "The Short Path to Oil Independence", *Eco-Economy Update* (Earth Policy Institute, Washington, DC, 13 ottobre 2004); Lionel Laurent, "Boeing's Dreamliner, Airbus's Nightmare", *Forbes*, 9 luglio 2007; Roger Duncan, "Plug-In Hybrids: Pollution-Free Transport on the Horizon", *Solar Today*, maggio/giugno 2007, p. 46.

29. Amory B. Lovins et al., *Winning the Oil Endgame: Innovation for Profits, Jobs, and Security* (Rocky Mountain Institute, Snowmass, CO, 2004), p. 64.

30. Michael Kintner-Meyer et al., *Impacts Assessment of Plug-in Hybrid Vehicles on Electric Utilities and Regional U.S. Power Grids - Part 1: Technical Analysis* (Richland, WA: DOE, Pacific Northwest National Laboratory, 2006).

31. Randy Swisher, AWEA, e-mail all'autore, 16 ottobre 2007.

32. Joseph Romm and Peter Fox-Penner, *Plugging into the Grid: How Plug-in Hybrid Electric Vehicles Can Help Break America's Oil Addiction and Slow Global Warming* (Progressive Policy Institute, Washington, DC, 2007); Roger Duncan, "Plug-In Hybrids: Pollution-Free Transport on the Horizon", *Solar Today*, maggio/giugno 2007, p. 47.

33. Martin Crutsinger, "U.S. Trade Deficit a Record 6.5% of Economy", *Associated Press*, 15 marzo 2007.

34. Lisa Braithwaite, Plug-In Partners National Campaign, e-mail a Jonathan Dorn, Earth Policy Institute, 19 ottobre 2007.

35. Ben Hewitt, "Plug-in Hybrid Electric Cars: How They'll Solve the Fuel Crunch", *Popular Mechanics*, maggio 2007; Pacific Gas and Electric Company, *Greening Fleets with New Technologies*, pubblicato su www.pge.com/about_us/environment, visionato il 20 ottobre 2007.

36. General Motors (GM), "Fuel Solutions", pubblicato su www.chevrolet.com/electricar, visionato il 23 ottobre 2007; Plug-In Partners National Campaign, *Building a Market for Gas-Optional Flexible-Fuel Hybrids*, (Austin, TX: 2007).

37. REN21, op. cit. nota 2, p. 21; Kennedy, Jr., op. cit. nota 2; Ryan Hodum, "Kunming Heats Up as China's 'Solar City'", *China Watch* (Worldwatch Institute, Global Environmental Institute, Washington, DC, 5 giugno 2007);

Emma Graham-Harrison, "China Solar Power Firm Sees 25 Percent Growth", *Reuters*, 4 ottobre 2007.

38. European Solar Thermal Industry Federation (ESTIF), "Worldwide Capacity of Solar Thermal Energy Greatly Underestimated", *ESTIF News* (10 novembre 2004); NREL, op. cit. nota 9.

39. Ole Pilgaard, *Solar Thermal Action Plan for Europe* (Brussels, Belgium, ESTIF, 2007); Janet L. Sawin, "Solar Industry Stays Hot", in Worldwatch Institute, op. cit. nota 9, p. 38.

40. Pilgaard, op. cit. nota 39; Sawin, op. cit. nota 39.

41. Uwe Brechlin, "Study on Italian Solar Thermal Reveals a Surprisingly High Contribution to EU Market: 130 MWh in 2006", (Brussels, ESTIF, 24 aprile 2007); Sawin, op. cit. nota 39; Les Nelson, "Solar-Water Heating Resurgence Ahead?" *Solar Today*, maggio/giugno 2007, p. 28; Pilgaard, op. cit. nota 39.

42. Nelson, op. cit. nota 41, p. 27.

43. Sawin, op. cit. nota 39; U.N. Population Division, op. cit. nota 23.

44. U.N. Population Division, op. cit. nota 23; REN21, *Renewables 2005 Global Status Report* (REN21 Secretariat and Worldwatch Institute, Washington, DC, 2006); REN21, op. cit. nota 2, p. 21; Sawin, op. cit. nota 39; ESTIF, op. cit. nota 38.

45. Nelson, op. cit. nota 41, p. 26.

46. *Ibid.*, p. 28.

47. Worldwatch Institute, op. cit. nota 4; Maycock, op. cit. nota 4; Anne Kreuzmann et al., "Exceeding Expectations: Survey Indicates more than 1 GW Installed in Germany in 2006", *PHOTON International*, aprile 2007.

48. Travis Bradford, "23rd Annual Data Collection – Final", *PV News*, vol. 26, 4 (aprile 2007), p. 9; Travis Bradford, "World Cell Production Grows 40% in 2006", *PV News*, vol. 26, 3 (marzo 2007), pp. 6-8.

49. International Energy Agency (IEA), *World Energy Outlook 2006* (Paris: 2006); "Power to the Poor", *The Economist*, 10 febbraio 2001, pp. 21-23.

50. "Solar Loans Light Up Rural India", *BBC News*, 29 aprile 2007.

51. IEA, *Light's Labour's Lost: Policies for Energy-efficient Lighting* (Paris: 2006), pp. 201-02; Kuwait oil production from DOE, EIA, *International Petroleum Monthly*, pubblicato su www.eia.doe.gov/emeu, 12 ottobre 2007.

52. Christoph Podewils, "As Cheap as Brown Coal: By 2010, a kWh of PV Electricity in Spain Will Cost Around 9¢ to Produce", *PHOTON International*, aprile 2007.

53. Worldwatch Institute, op. cit. nota 4; maggiocock, op. cit. nota 4; IEA, op. cit. nota 49.

54. Sybille de La Hamaide, "Bangladesh Seeks World Bank Loan for Solar Power", *Reuters*, 26 aprile 2007.

55. Dana Childs, "South Korea Building Largest Solar Installation in World", *Inside Greentech*, 10 maggio 2007; "Santander and BP Solar Partner in Major Euro Photovoltaic Project", *Green Car Congress*, 24 aprile 2006; Google, Solar Panel Projects pubblicato su www.google.com/corporate, 20 ottobre 2007; "Google Sets Precedent for Clean Business Practices", *Renewable Energy Access*, 23 ottobre 2006.

56. Sawin, op. cit. nota 39; Sara Parker, "Maryland Expands RPS: 1,500 MW Solar by 2022", *Renewable Energy Access*, 12 aprile 2007.

57. "Largest Solar Thermal Plant in 16 Years Now Online", *Energy Efficiency and Renewable Energy News*, 13 giugno 2007; Asjlyln Loder et al., "FPL Unveils Plans for a Solar Plant", *St. Petersburg Times*, 27 settembre 2007.

58. Georg Brakmann et al., *Concentrated Solar Thermal Power – Now!* (Brussels, European Solar Thermal Power Industry Association, 2005).

59. "Algeria Aims to Export Power – Solar Power", *Associated Press*, 11 agosto 2007; "Algeria Plans to Develop Solar Power for Export", *Reuters*, 19 giugno 2007.

60. "Algeria Aims to Export Power – Solar Power", op. cit. nota 59.

61. Charles F. Kutscher, *Tackling Climate Change in the U.S. – Potential Carbon Emissions Reductions from Energy Efficiency and Renewable Energy by 2030* (Boulder, CO: American Solar Energy Society, 2007).

62. Brakmann et al., op. cit. nota 58.

63. Karl Gawell et al., *International Geothermal Development Directory and Resource Guide* (Washington, DC, GEA, 2003); REN21, op. cit. nota 2, p. 17.

64. Eric Martinot, Tsinghua-BP Clean Energy Research and Education Center, e-mail a Joseph Florence, Earth Policy Institute, 12 aprile 2007; REN21, op. cit. nota 44; "World Geothermal Power Up 50%, New US Boom Possible", (Washington, DC, GEA, 11 aprile 2002); Karl Gawell et al., *2007 Interim Report: Update on World Geothermal Development* (Washington, DC, GEA, 1 maggio 2007), p. 1; Ruggiero Bertani, "World Geothermal Generation 2001-2005: State of the Art", *Proceeding of the World Geothermal Congress* (Antalya, Turkey: 24-29 aprile 2005), p. 3.

65. Jefferson Tester et al., *The Future of Geothermal Energy: Impact of Enhanced*

Geothermal Systems (EGS) on the United States in the 21st Century (Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology, 2006);

John W. Lund, Derek H. Freeston, "World-Wide Direct Uses of Geothermal Energy 2000", *Geothermics*, vol. 30 (2001), pp. 34, 46, 51, 53.

66. Tester et al., op. cit. nota 65.

67. Gawell et al., op. cit. nota 64, p. 11; Hal Kane, "Geothermal Power Gains", in Lester R. Brown et al., *Vital Signs 1993* (W.W. Norton & Company, New York, 1993), p. 54; DOE, EIA, "Japan", *EIA Country Analysis Brief* (Washington, DC, agosto 2004).

68. Peter Janssen, "The Too Slow Flow: Why Indonesia Could Get All Its Power From Volcanoes – But Doesn't", *Newsweek*, 20 settembre 2004.

69. World Bank, "Geothermal Energy", PB Power and World Bank partnership program, www.worldbank.org, visionato il 23 gennaio 2003.

70. Iceland National Energy Authority and Ministries of Industry and Commerce, *Geothermal Development and Research in Iceland* (Reykjavik, Iceland: aprile 2006), p. 16; World Bank, op. cit. nota 69.

71. Lund and Freeston, op. cit. nota 65, pp. 34, 51, 53.

72. World Bank, op. cit. nota 69.

73. Ibid.

74. Lund and Freeston, op. cit. nota 65, pp. 46, 53.

75. U.N. Population Division, op. cit. nota 23.

76. Kutscher, op. cit. nota 61, p. 118; EIA, "Net Generation by Other Renewables", pubblicato su www.eia.gov/cneaf, 10 ottobre 2007.

77. Swedish Energy Agency, *Energy in Sweden 2005* (Eskilstuna, Sweden: novembre 2005), p. 37.

78. U.S. Bureau of the Census, *State & County Quickfacts*, database elettronico, pubblicato su quickfacts.census.gov, 31 agosto 2007; Anders Rydaker, "Biomass for Electricity & Heat Production", presentation at Bioenergy North America 2007, Chicago, IL, 16 aprile 2007.

79. World Alliance for Decentralized Energy, *Bagasse Cogeneration – Global Review and Potential* (Washington, DC, giugno 2004), p. 32; U.S. Department of Agriculture (USDA), *Commodities and Products*, pubblicato su www.fas.usda.gov/commodities, maggio 2007.

80. Waste to Energy Conference, "Power and Heat for Millions of Europeans", (Bremen, Germany: 20 aprile 2007).

81. Robin Pence, "AES AgriVerde: An AES-

AgCert Joint Venture", (Arlington, VA: AES Corporation, maggio 2006).

82. Ray C. Anderson, presentazione a Chicago Climate Exchange, Chicago, IL, 14 giugno 2006.

83. F.O. Licht, "World Fuel Ethanol Production", *World Ethanol and Biofuels Report*, vol. 5, 17 (8 maggio 2007), p. 354; F.O. Licht, "World-Biodiesel Production (tonnes)", *World Ethanol and Biofuels Report*, vol. 5, 14 (23 marzo 2007), p. 291.

84. F.O. Licht, "World Fuel Ethanol Production", op. cit. nota 83; RFA, *Ethanol Biorefinery Locations*, pubblicato su www.ethanolrfa.org, 28 settembre 2007.

85. Fiona Harvey et al., "Biofuels Growth Hit by Soaring Price of Grain", *Financial Times*, 22 febbraio 2007; Nigel Hunt, "Biofuel Bandwagon Slows as Feedstock Prices Surge", *Reuters*, 5 ottobre 2007; Bill Guerin, "European Blowback for Asian Biofuels", *Asia Times*, 8 febbraio 2007.

86. USDA, *Biomass as Feedstock for a Bioenergy and Bioproducts Industry: The Technical Feasibility of a Billion-Ton Annual Supply* (Washington, DC, aprile 2005).

87. Kutscher, op. cit. nota 61, p. 127.

88. IEA, op. cit. nota 49, pp. 219, 479; IEA, *Member Countries and Countries Beyond the OECD*, pubblicato su www.iea.org/Textbase, visionato il 20 ottobre 2007; International Rivers Network, "Frequently Asked Questions about Dams", (Berkeley, CA: 2004).

89. "Rural Areas Get Increased Hydro Power Capacity", *Xinhua*, 7 maggio 2007.

90. Choe Sang-Hun, "South Korea Seeks Cleaner Energy Sources", *International Herald Tribune*, 9 maggio 2007; Choe Sang-Hun, "As Tides Ebb and Rise, South Korea Prepares to Snare Them", *International Herald Tribune*, 31 maggio 2007.

91. "China Endorses 300 MW Ocean Energy Project", *Renewable Energy Access*, 2 novembre 2004; "Company Plans 200-Megawatt Tidal Power Plant in New Zealand", *Energy Efficiency and Renewable Energy News*, 29 novembre 2006; Sang-Hun, "As Tides Ebb and Rise", op. cit. nota 90.

92. Sang-Hun, "As Tides Ebb and Rise", op. cit. nota 90; Igor Veletminsky, "Anatoly Chubais Wants Russia to Lead the World in Tidal Power", *FreeEnergy.ca*, 26 febbraio 2007, pubblicato su www.freeenergy.ca/news.

93. "Company Plans 200-Megawatt Tidal Power Plant in New Zealand", op. cit. nota 91; Oceana Energy Company, "Oceana Subsidiary Signs Collaborative Agreement with PG&E, City of San Francisco", (Washington, DC, 19

giugno 2007); Dan Power, Oceana Energy Company, conversazione personale con Jonathan Dorn, Earth Policy Institute, 22 ottobre 2007.

94. Robert Silgado et al., *Finavera Renewables Inc.: Where There is Wind There is a Wave* (Toronto, ON: Dundee Securities Corporation, 18 giugno 2007); Federal Energy Regulatory Commission, *Hydrokinetics – Issued and Pending Permits*, database elettronico, pubblicato su www.ferc.gov/industries, 6 agosto 2007.

95. “Wave Hub Names Fourth Developer for Wave Energy Farm”, *Renewable Energy Access*, 15 maggio 2007; European Commission, *Report on the Workshop on Hydropower and Ocean Energy – Part I: Ocean Energy*, 13 giugno 2007, pp. 1, 3; IEA, op. cit. nota 88.

96. Lila Buckley, “Hydropower in China: Participation and Energy Diversity Are Key”, *China Watch* (Washington, DC, Worldwatch Institute and Global Environmental Institute, 24 aprile 2007); “Rural Areas Get Increased Hydro Power Capacity”, op. cit. nota 89; Pallavi Aiyar, “China: Another Dammed Gorge”, *Asia Times*, 3 giugno 2006; Gary Duffy, “Brazil Gives Amazon Dams Go-Ahead”, *BBC News*, 10 luglio 2007; Patrick McCully, *Before the Deluge: Coping with Floods in a Changing Climate* (Berkeley, CA: International Rivers Network, 2007), pp. 22-23.

97. Tabella 12.1 da Earth Policy Institute; Worldwatch Institute, op. cit. nota 4, e maggiocock, op. cit. nota 4; GWEC, op. cit. nota 8; from Gawell et al., op. cit. nota 64; REN21, op. cit. nota 2; REN21, op. cit. nota 2; IEA, *Renewables in Global Energy Supply: An IEA Fact Sheet*, pp.13, 25, pubblicato su www.iea.org/textbase; IEA, *Solar Heating and Cooling Program, Solar Heat Worldwide: Markets and Contribution to the Energy Supply 2005* (Paris, aprile 2007); REN21, op. cit. nota 2; REN21, op. cit. nota 44; Tester et al., op. cit. nota 65, p. 9.

98. GM, op. cit. nota 36.

99. Bureau of Transportation Statistics, *Freight in America: A New National Picture* (Washington, DC, gennaio 2006), pp. 7, 28.

100. Ashlea Ebeling, “What Would You Pay to Stay Cool?” *Forbes*, 15 agosto 2007.

CAPITOLO 13. LA GRANDE MOBILITAZIONE

1. “New Zealand Commits to 90% Renewable Electricity by 2025”, *Renewable Energy Access*, 26 settembre 2007; Vattenfall, *Global Mapping of Greenhouse Gas Abatement Opportunities up to 2030: Forestry Sector Deep-Dive* (Stockholm, giugno 2007), p. 16.

2. U.N. Environment Programme, *Global Outlook for Ice and Snow* (Nairobi: 2007), p. 103.

3. Dahle, conversazione personale con l'autore, State of the World Conference, Aspen, CO, 22 luglio 2001.

4. Redefining Progress, *The Economists' Statement on Climate Change* (Oakland, CA, 1997).

5. Nicholas Stern, *The Stern Review on the Economics of Climate Change* (HM Treasury, London, 2006), p. 27.

6. Centers for Disease Control and Prevention, *Sustaining State Programs for Tobacco Control: Data Highlights 2006* (Atlanta, GA, 2006).

7. World Health Organization, “Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)”, (Geneva, novembre 2006); Campaign for Tobacco Free Kids, “Top Combined State-Local Cigarette Tax Rates”, (Washington, DC, Campaign for Tobacco Free Kids, 1 luglio 2007); Campaign for Tobacco-Free Kids, “Raising Cigarette Taxes Reduces Smoking, Especially Among Kids (And the Cigarette Companies Know It)”, (Washington, DC, Campaign for Tobacco Free Kids, 11 giugno 2007).

8. Oak Ridge National Laboratory (ORNL), Bioenergy Conversion Factors, pubblicato su bioenergy.ornl.gov/papers/misc/energy_conv.html, visionato il 15 ottobre 2007.

9. International Center for Technology Assessment (ICTA), *The Real Price of Gasoline*, Report 3 (Washington, DC, 1998), p. 34; ICTA, *Gasoline Cost Externalities Associated with Global Climate Change: An Update to CTA's Real Price of Gasoline Report* (Washington, DC, settembre 2004), ICTA, *Gasoline Cost Externalities: Security and Protection Services: An Update to CTA's Real Price of Gasoline Report* (Washington, DC, gennaio 2005), Terry Tamminen, *Lives Per Gallon: The True Cost of Our Oil Addiction*, Island Press, Washington, DC, 2006, p. 60; Bureau for Economic Analysis, “Table 3 – Price Indices for Gross Domestic Product and Gross Domestic Purchases”, *GDP and Other Major Series, 1929-2007* (Washington, DC, agosto 2007); U.S. Department of Energy (DOE), Energy Information Administration (EIA), *This Week in Petroleum* (Washington, DC, various issues).

10. American Petroleum Institute, *State Gasoline Tax Report* (Washington DC, agosto 2007); DOE, EIA, “Weekly (Monday) Retail Premium Gasoline Prices, Selected Countries”, pubblicato su www.eia.doe.gov/emeu, 9 luglio 2007;

Gerhard Metschies, "Pain at the Pump", *Foreign Policy*, luglio/agosto 2007.

11. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, "Cigarette Price Increase Follows Tobacco Pact", *Agricultural Outlook*, gennaio-febbraio 1999.
12. DOE, op. cit. nota 10; DOE, EIA, *Emissions of Greenhouse Gasses in the United States 2001* (Washington, DC, 2002), p. B-1; DOE EIA, *Annual Energy Review 2006* (Washington, DC, 2007), p. 359.
13. Markus Knigge, Benjamin Gorch, *Effects of Germany's Ecological Tax Reforms on the Environment, Employment and Technological Innovation: Summary of the Final Report of the Project* (Berlin, Ecologic Institute for International and European Environmental Policy, agosto 2005); German Wind Energy Association, *A Clean Issue – Wind Energy in Germany* (Berlin: maggio 2006), p. 4; Donald W. Aitken, "Germany Launches its Transition: How One of the Most Advanced Industrial Nations is Moving to 100 Percent Energy from Renewable Sources", *Solar Today*, marzo/aprile 2005, pp. 26-29.
14. Paul Ekins, Stefan Speck, "Environmental Tax Reform in Europe: Energy Tax Rates and Competitiveness", 2007; Ministry of Finance, Sweden, "Taxation and the Environment", press release (Stockholm, 25 maggio 2005); Target Group Index, "Household Size", Global TGI Barometer (Miami: 2005); U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, pubblicato su esa.un.org/unpp, 2007; Andrew Hoerner and Benoît Bosquet, *Environmental Tax Reform: The European Experience* (Washington, DC, Center for a Sustainable Economy, 2001); European Environment Agency, *Environmental Taxes: Recent Developments in Tools for Integration*, Environmental Issues Series 18 (Copenhagen, 2000); David Malin Roodman, *The Natural Wealth of Nations* (W.W. Norton & Company, New York, 1998), p. 243.
15. "New Hampshire Town Boosts Recycling with Pay-As-You-Throw", *Environment News Service*, 21 marzo 2007; Tom Miles, "London Drivers to Pay UK's First Congestion Tax", *Reuters*, 28 febbraio 2002; Energy Council, *Energy Efficiency Policies and Indicators* (London: 2001), Annex 1; Howard W. French, "A City's Traffic Plans Are Snarled by China's Car Culture", *New York Times*, 12 luglio 2005.
16. N. Gregory Mankiw, "Gas Tax Now!" *Fortune*, 24 maggio 1999, pp. 60-64.
17. John Tierney, "A Tale of Two Fisheries", *New York Times Magazine*, 27 agosto 2000; South Australian Southern Zone Rock Lobster Fishery Management Committee, *Southern Zone Rock Lobster Annual Report 2005-2006* (Adelaide, South Australia: ottobre 2006), p. 2.
18. Edwin Clark, lettera all'autore, 25 luglio 2001.
19. André de Moor, Peter Calamai, *Subsidizing Unsustainable Development* (San José, Costa Rica: Earth Council, 1997); Barbara Crossette, "Subsidies Hurt Environment, Critics Say Before Talks", *New York Times*, 23 giugno 1997.
20. World Bank, *World Development Report 2003* (Oxford University Press, New York, 2003), pp. 30, 142; International Energy Agency (IEA), *World Energy Outlook 2006* (Paris: 2006), p. 279.
21. Seth Dunn, "King Coal's Weakening Grip on Power", *World Watch*, settembre/ottobre 1999, pp. 10-19; Robin Pomeroy, "EU Ministers Clear German Coal Subsidies", *Reuters*, 10 giugno 2002; DOE, EIA, *International Energy Annual 2005* (Washington, DC, giugno-ottobre 2007), Table E.4; Craig Whitlock, "German Hard-Coal Production to Cease by 2018", *Washington Post*, 30 luglio 2007; GTZ Transport Policy Advisory Service, *International Fuel Prices 2007* (Eschborn, Germany, aprile 2007), p. 3.
22. John Whitelegg and Spencer Fitz-Gibbon, *Aviation's Economic Downside*, 3rd ed. (London, Green Party of England & Wales, 2003); International Monetary Fund, "Representative Exchange Rates for Selected Currencies in agosto 2007", *Exchange Rate Archives by Month*, pubblicato su www.imf.org/external, visionato il 16 agosto 2007; U.N. Population Division, op. cit. nota 14.
23. Doug Koplow, *Subsidies in the U.S. Energy Sector: Magnitude, Causes, and Options for Reform* (Earth Track, Cambridge, MA, novembre 2006).
24. Fisheries Center, University of British Columbia, *Catching More Bait: A Bottom-Up Re-Estimation of Global Fisheries Subsidies* (2nd Version) (The Fisheries Center, Vancouver, BC, 2006), p. 21.
25. Tabella 13.1 composta usando dati IEA, op. cit. nota 20, p. 493; IEA, *Tracking Industrial Energy Efficiency and CO₂ Emissions* (Paris, IEA, 2007); Vattenfall, op. cit. nota 1, Rattan Lal, "Soil Carbon Sequestration Impacts on Global Climate Change and Food Security", *Science*, vol. 304 (11 giugno 2004), pp. 1623-27; World Health Organization, "Air Pollution", 187 (Geneva, settembre 2000).
26. IEA, op. cit. nota 20, p. 493.

27. Vattenfall, op. cit. nota 1.
28. Ibid.
29. Lal, op. cit. nota 25.
30. G. Marland et al., "Global, Regional, and National CO₂ Emissions", in *Trends: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN: Carbon Dioxide Information and Analysis Center (CDIAC), ORNL, 2007), R.A. Houghton, J.L. Hackler, "Carbon Flux to the atmosphere from Land-Use Changes", in *Trends: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN, CDIAC, ORNL, 2002), J. Hansen et al., "Dangerous Human-Made Interference with Climate: A GISS ModelE Study", *Atmospheric Chemistry and Physics*, vol. 7 (2007), pp. 2287-312.
31. "Ditch the Tie Japan Tells Workers as 'Cool Biz' Drive Begins", *Agence France-Presse*, 1 giugno 2006; U.N. Population Division, op. cit. nota 14.
32. Richard Register, e-mail all'autore, 16 ottobre 2007.
33. Gidon Eshel, Pamela A. Martin, "Diet, Energy, and Global Warming", *Earth Interactions*, vol. 10, 9 (2006); USDA, *Production Supply and Distribution*, database elettronico, pubblicato su www.fas.usda.gov/psdonline, 12 ottobre 2007; U.N. Population Division, op. cit. nota 14.
34. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, *Renewable Energy-Employment Effects: Impact of the Expansion of Renewable Energy on the German Labor Market* (Berlin, giugno 2006); "German Plan to Close Coal Mines", *BBC News*, 29 gennaio 2007; Michael Levitin, "Germany Says Auf Wiedersehen to Nuclear Power, Guten Tag to Renewables", *Grist.com*, 12 agosto 2005.
35. Commission on Weak States and U.S. National Security, *On the Brink: Weak States and U.S. National Security* (Washington, DC, Center for Global Development, 2004), p. 27.
36. The U.S. Commission on National Security in the 21st Century, *Road Map for National Security: Imperative for Change* (Washington, DC, febbraio 2001), p. 53.
37. Commission on Weak States and U.S. National Security, op. cit. nota 35, pp. 30-32.
38. "Roosevelt's Tree Army: A History of the Civilian Conservation Corps", pubblicato su www.cccalumni.org/history1.html, visionato il 18 ottobre 2007.
39. Francis Walton, *Miracle of World War II: How American Industry Made Victory Possible* (Macmillan, New York, 1956).
40. Franklin Roosevelt, "State of the Union Address", 6 gennaio 1942, pubblicato su www.ibiblio.org/pha/7-2-188/188-35.html.
41. Harold G. Vatter, *The US Economy in World War II* (Columbia University Press, New York, 1985), p. 13; Alan L. Gropman, *Mobilizing U.S. Industry in World War II* (National Defense University Press, Washington, DC, agosto 1996).
42. Doris Kearns Goodwin, *No Ordinary Time – Franklin and Eleanor Roosevelt: The Home Front in World War II* (Simon & Schuster, New York, 1994), p. 316; "Point Rationing Comes of Age", *Business Week*, 19 febbraio 1944.
43. "War Production – The Job 'That Couldn't Be Done'", *Business Week*, 5 maggio 1945; Donald M. Nelsen, *Arsenal of Democracy: The Story of American War Production* (Harcourt, Brace and Co., New York, 1946), p. 243.
44. Goodwin, op. cit. nota 42.
45. Sir Edward Grey cit. in Walton, op. cit. nota 39.
46. Jeffrey Sachs, "One Tenth of 1 Percent to Make the World Safer", *Washington Post*, 21 novembre 2001.
47. Tabella 13.2 composta con i dati delle tabelle 7.1 e 8.1.
48. Vedi tabella 7.1.
49. Vedi tabella 8.1.
50. Tabella 13.3 composta con dati da: Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), *Military Expenditure Database*, pubblicato su www.sipri.org, giugno 2007; Center for Arms Control and Non-Proliferation, "Analysis of the Pentagon's Fiscal Year 2006 Supplemental Funding Request", pubblicato su www.armscontrolcenter.org, visionato il 14 settembre 2007.
51. SIPRI, op. cit. nota 50.
52. Amy Belasco, *The Cost of Iraq, Afghanistan, and Other War on Terror Operations Since 9/11* (Congressional Research Service, Washington, DC, 16 luglio 2007); Linda Biles, Joseph Stiglitz, *The Economic Costs of the Iraq War: An Appraisal Three Years After the Beginning of the Conflict* (National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, febbraio 2006).
53. Vedi il capitolo 12.
54. SIPRI, op. cit. nota 50.
55. Jared Diamond, *Collasso* (Einaudi, Torino, 2005); Ronald Wright, *Breve storia del progresso* (Mondadori, Milano, 2006).