

sostenibilità

energia

cambiamenti climatici

gaia

rifiuti

cultura

biodiversità

donne

educazione

buco dell'ozono

sviluppo

Nel dicembre del 2002, l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite ha proclamato il Decennio dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile (DESS) per il periodo 2005-2014 e ne ha affidato la guida all'UNESCO. Finalità del Decennio è sensibilizzare governi e società civili di tutto il mondo verso la necessità di un futuro più equo e armonioso, rispettoso del prossimo e delle risorse del Pianeta, valorizzando il ruolo che in tale percorso è rivestito dall'educazione. In Italia si è attivata nel 2005 la Commissione Nazionale Italiana (CNI) per l'UNESCO, con la creazione di un Comitato nazionale per il Decennio, che riunisce i principali protagonisti della cultura della sostenibilità in Italia. L'obiettivo è mettere in grado ogni individuo, mediante l'educazione, di fornire un contributo allo sviluppo sostenibile. Il testo va in tale direzione. Vengono esaminate le tematiche principali per comprendere i problemi ambientali che minacciano il Pianeta e viene proposta una definizione essenziale di sviluppo sostenibile e di educazione alla sostenibilità da assumere come cultura mirata a costruire il cambiamento nella società, nel suo rapporto con l'ambiente, l'uso delle risorse planetarie, la fame nel mondo, le diversità culturali, i diritti umani, la pace e la solidarietà, e nella concezione dell'economia. Con questa e con le future iniziative la CNI e il Comitato scientifico per il DESS si sono impegnati a sostenere "l'impegno comune di persone e organizzazioni" perché "non possiamo procedere da soli", perché "noi oggi abbiamo un sogno".



A. Angelini

IL FUTURO DI GAIA

Aurelio Angelini



IL FUTURO DI GAIA

Presentazione di
GIOVANNI PUGLISI

Aurelio Angelini è professore di Sociologia dell'Ambiente ed Ecologia nell'Università di Palermo, presso l'Università IULM di Milano insegna Ambiente e Sviluppo Sostenibile. È co-presidente del comitato scientifico DESS UNESCO, direttore della Fondazione Patrimoni UNESCO-Sicilia e componente del comitato scientifico italiano IYPE Earth Sciences for Society per l'Anno Internazionale del Pianeta Terra dichiarato dall'ONU. Tra le ultime pubblicazioni: *Metropoli, sostenibilità e governo dell'ambiente* (2004); *Le scarpe di Sumba. Storie di rifugiati* (2006); *Mediterraneo 2010. Ostacoli, opportunità, scenari* (2007); *Mediterraneo. Città culture, ambiente, governance, migranti* (2007); *Manuale di Ecologia, sostenibilità ed educazione ambientale* (2007).



www.armando.it

€ 24,00

ARMANDO EDITORE



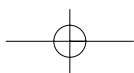
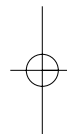
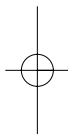
ARMANDO EDITORE





I LIBRI DELL'UNESCO

a cura di Giovanni Puglisi





presidente
Giovanni Puglisi

**Comitato Scientifico per il Decennio
dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile**

Ufficio di presidenza

Aurelio Angelini

Gianni Mattioli

Massimo Scalia

Segretaria DESS

CNI UNESCO

Federica Rolle

piazza Firenze 27 00186 Roma

**Coordinamento redazionale, editoriale,
ricerca fotografica, idea grafica e copertina Anna Re**

Bibliografia **Maria Airo Farulla**

Aria e Suolo **Clara Cardella**

Genere e ambiente **Claudia Cardella**

Per una cultura della sostenibilità **Piergiorgio Pizzuto**

Principio di precauzione, Gaia, Il buco dell'ozono **Anna Re**

Con il contributo di

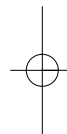
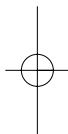




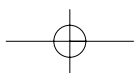
Aurelio Angelini

IL FUTURO DI GAIA

*Presentazione di
Giovanni Puglisi*



**ARMANDO
EDITORE**



ANGELINI, Aurelio

Il futuro di Gaia ; Presentazione di Giovanni Puglisi

Roma : Armando, © 2008

304 p. ; 24 cm. (I libri dell'UNESCO)

ISBN: 978-88-6081-299-5

I Giovanni Puglisi II Fulvio Beato III Gianni Mattioli *et al.*

1. Ambiente e sviluppo sostenibile
2. Energia e cambiamenti climatici
3. Principali questioni ambientali

CDD 550

© 2008 Armando Armando s.r.l.

Viale Trastevere, 236 - 00153 Roma

Direzione - Ufficio Stampa 06/5894525

Direzione editoriale e Redazione 06/5817245

Amministrazione - Ufficio Abbonamenti 06/5806420

Fax 06/5818564

Internet: <http://www.armando.it>

E-Mail: redazione@armando.it ; segreteria@armando.it

23-06-009

I diritti di traduzione, di riproduzione e di adattamento, totale o parziale, con qualsiasi mezzo (compresi i microfilm e le copie fotostatiche), in lingua italiana, sono riservati per tutti i Paesi.

Fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, comma 4, della legge 22 aprile 1941 n. 633 ovvero dall'accordo stipulato tra SIAE, SNS e CNA, CONFARTIGIANATO, CASA, CLAAI, CONFCOMMERCIO, CONFESERCENTI il 18 dicembre 2000.

Le riproduzioni a uso differente da quello personale potranno avvenire, per un numero di pagine non superiore al 15% del presente volume/fascicolo, solo a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da AIDRO, Via delle Erbe, n. 2, 20121 Milano, telefax 02 809506, e-mail aidro@iol.it

Per i casi in cui non è stato possibile ottenere il permesso di riproduzione, a causa della difficoltà di rintracciare chi potesse darlo, l'editore dichiara la propria disponibilità a regolarizzare eventuali non volute omissioni o errori di attribuzione.

SOMMARIO

Presentazione	7
<i>Giovanni Puglisi</i>	
Prefazione	11
<i>Fulvio Beato</i>	
Introduzione	13
<i>Gianni Mattioli</i>	
Saggio introduttivo: Energia e cambiamenti climatici	19
<i>Massimo Scalia</i>	
<i>PARTE PRIMA</i>	
LA SOSTENIBILITÀ	41
1. Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile	43
1.1. L'era dello sviluppo	44
1.2. Egesi dello sviluppo sostenibile	49
1.3. La Conferenza di Stoccolma 1972	53
1.4. Il Rapporto Brundtland	61
1.5. La Conferenza di Rio	64
1.6. Agenda 21	70
1.7. Protocollo di Kyoto 1997	74
1.8. Il Vertice di Johannesburg	77
1.9. Europa e lo sviluppo sostenibile	85
2. Per una cultura della sostenibilità	95
2.1. La cultura della sostenibilità	97
2.2. Il Rapporto Delors. L'educazione orientata alla sostenibilità ...	104

Sommario

<i>PARTE SECONDA</i>	
EDUCAZIONE ALLA SOSTENIBILITÀ	110
3. Principali questioni ambientali	113
3.1. Principio di Precauzione	115
3.2. Gaia	124
3.3. Acqua	136
3.4. Aria	161
3.5. Suolo	183
3.6. Biodiversità	197
3.7. Il buco dell'ozono	209
3.8. Rifiuti	216
3.9. Nord e Sud	223
3.10. Genere e ambiente	234
4. Documenti	259
4.1. Impegno comune di persone e organizzazioni per il decennio dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile	259
4.2. Carta dei Principi per l'Educazione Ambientale orientata allo sviluppo sostenibile consapevole	270
4.3. L'educazione ambientale nel contesto internazionale	274
4.4. WEEC (World Environmental Congress). Il cammino dell'educazione ambientale.....	279
Bibliografia	285

PRESENTAZIONE

di Giovanni Puglisi*

“Non possiamo procedere da soli, non possiamo voltare le spalle. Io oggi ho un sogno”.

Martin Luther King, Washington, 28 agosto 1963

Nel dicembre del 2002, l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite, sulla base di una proposta nata in occasione del Vertice Mondiale di Johannesburg, che coglieva il ruolo fondamentale dell'educazione nel contesto della protezione ambientale e dello sviluppo sostenibile, ha proclamato il **Decennio dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile (DESS)** per il periodo 2005-2014 e ne ha affidato la guida all'UNESCO. Finalità del Decennio è sensibilizzare governi e società civili di tutto il mondo verso la necessità di un futuro più equo e armonioso, rispettoso del prossimo e delle risorse del Pianeta, valorizzando il ruolo che in tale percorso è rivestito dall'educazione.

In Italia, nel 2005, la Commissione Nazionale Italiana (CNI) per l'UNESCO ha costituito un Comitato Nazionale per il Decennio, che riunisce i principali protagonisti della cultura della sostenibilità in Italia, sia istituzionali che non: Ministeri, Regioni, Agenzie ambientali, associazioni, rappresentanti di categoria, enti di ricerca e formazione reti di scuole, ONG, ecc. Tutti gli enti facenti parte del Comitato hanno ufficialmente aderito alla campagna italiana per il Decennio sottoscrivendone il documento guida, intitolato **“Impegno comune di persone e organizzazioni per il Decennio dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile”**, che è stato preparato dal competente Comitato scientifico con il contributo di tutti i soggetti interessati.

L'UNESCO, come indicato nel documento guida internazionale, pone l'accento sull'importanza di attivare partenariati a tutti i livelli e chiama alla collaborazione tutti i soggetti interessati, istituzionali e non, sottolineando in particolare il ruolo delle rappresentanze della società civile, del settore privato, dei media e delle istituzioni deputate alla ricerca.

L'obiettivo dell'UNESCO è “mettere in grado ogni individuo, mediante l'educazione, di fornire un contributo allo sviluppo sostenibile”. L'educazione al-

* Presidente della Commissione Nazionale Italiana per l'UNESCO.

Presentazione

la sostenibilità va intesa in senso ampio, come istruzione, formazione, informazione e sensibilizzazione. Va dall'educazione scolastica alle campagne informative, dalla formazione professionale alle attività del tempo libero, dai messaggi prodotti dai media a quelli più in generale del mondo artistico e culturale. Comprende tutti gli input che provengono dalla società e ne contribuiscono a formare i valori e la cultura.

Il Decennio rappresenta un'occasione molto importante, che può consentire di rilanciare con efficacia un processo educativo rivolto a tutti i cittadini, adulti e bambini, potenziando quanto di buono in Italia già esiste ed è stato fatto, a partire dai principi e dai valori già indicati nella Carta di Fiuggi del 1997 "per l'educazione ambientale orientata allo sviluppo sostenibile e consapevole".

Il testo che qui proponiamo va in tale direzione. Vengono esaminate le tematiche principali per comprendere i problemi ambientali che minacciano il Pianeta e viene proposta una definizione essenziale di sviluppo sostenibile e di educazione alla sostenibilità, da assumere come cultura mirata a costruire il cambiamento nella società, nel suo rapporto con l'ambiente, con l'uso delle risorse planetarie, con la fame nel mondo, con le diversità culturali, con i diritti umani, con la pace e la solidarietà, e in particolare nella concezione dell'eco-



Giovanni Puglisi in occasione della visita della Commissione Nazionale italiana per l'UNESCO al Presidente della Repubblica Carlo Azeglio Ciampi al Quirinale. Roma, 12 dicembre 2005. Sullo sfondo il premio Nobel Rita Levi Montalcini

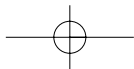
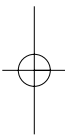
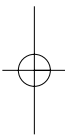
Presentazione

nomia. Il volume potrà essere utilizzato proficuamente in occasione degli incontri istituzionali per presentare il DESS, ma è anche rivolto a un pubblico più ampio (cittadini, scuola, istituzioni) e vuole stimolare il pensiero critico, alleggerire il senso d'incertezza e di inadeguatezza riferito agli effetti del nostro agire quotidiano e indurre il senso di collettività e responsabilità verso il mondo in cui viviamo.

Questa iniziativa e quelle a venire hanno in comune un'idea di futuro orientato a un cambiamento che permetta di passare da un mondo fondato sulla quantità a un mondo che assuma come valore la qualità: qualità della vita, qualità dei rapporti tra gli uomini, qualità dei rapporti tra l'uomo e il Pianeta. Se l'interpretazione di felicità è quella "quantitativa", del possesso del maggior numero di cose, i bisogni divengono illimitati, e il rifiuto dei limiti diventa un rifiuto a porre limite alle nostre possibilità di essere felici. Rispetto alla tendenza che rifiuta i limiti ed esalta l'andare "oltre ai limiti" il cambiamento consiste nel riconoscere i limiti e i vincoli come fonte di libertà e di felicità. Condizione per questo cambiamento è appunto un diverso modo di pensare, una diversa cultura, una diversa educazione.

La Commissione Nazionale Italiana per l'UNESCO può essere un efficace punto di riferimento comune per la circolazione delle esperienze, il confronto, la valutazione dei risultati, e perciò l'utilizzazione più efficace delle risorse, coinvolgendo in questa impresa anche quei settori tradizionalmente meno interessati. Con questa e con le future iniziative la Commissione Nazionale Italiana e il Comitato scientifico per il Decennio dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile si sono impegnati a sostenere "l'impegno comune di persone e organizzazioni" perché "non possiamo procedere da soli", perché **"noi oggi abbiamo un sogno"**.

Tutto ciò acquista particolare importanza alla vigilia dell'Anno Internazionale del Pianeta Terra, proclamato dall'ONU per il 2009, che si integra in modo eccellente con le tematiche dello sviluppo sostenibile e con le politiche per l'educazione ad una corretta visione e gestione, delle quali è responsabile l'UNESCO.



PREFAZIONE

di Fulvio Beato

Lo sviluppo sostenibile è un modello di sviluppo, vale a dire una modalità specifica di concepire e praticare un mutamento dei sistemi economico-sociali contemporanei e prevede l'inclusione di una nuova dimensione: la dimensione ambientale.

La definizione del concetto di sviluppo sostenibile non si presenta come compito semplice poiché, a causa della sua ampia diffusione, si presenta oggi come fluido e acquista significati diversi a seconda dei contesti. È necessario pertanto tornare alle fonti originarie della categoria stessa di sviluppo sostenibile, vale a dire alla pubblicazione del noto Rapporto della Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo del 1987 (l'ormai celebre *Brundtland Report*), nel quale si afferma la consapevolezza – nuova per una grande organizzazione internazionale come le Nazioni Unite – che lo sviluppo economico determina degli impatti negativi sulla salute umana, sulle risorse naturali e sulla qualità ambientale. La formulazione più conosciuta, ma anche più dibattuta, è quella delineata proprio nel Rapporto della Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo: "L'umanità ha la possibilità di rendere sostenibile lo sviluppo, cioè di far sì che esso soddisfi i bisogni dell'attuale generazione senza compromettere la capacità di quelle future di soddisfare i loro".

Due sono le temporalità implicate in questa formulazione: quella presente e quella futura, la quale, perché si dia sostenibilità ambientale dei processi economici, dovrebbe essere garantita dalle scelte e dai comportamenti delle generazioni che l'hanno preceduta. Come appare evidente, qui viene delineata una scelta etica che si basa sulla responsabilità delle società contemporanee nei confronti tanto delle società future quanto dei sistemi naturali (etica ambientale).

Ma l'accento sull'intertemporalità generazionale non esclude la dimensione intragenerazionale della contemporaneità. E infatti il Rapporto elaborato dalla Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo è molto esplicito nel delineare una presa di posizione relativa ai problemi di giustizia sociale che la questione ambientale impone esplicitamente: la povertà, osserva la Commissione, non è "...soltanto un male in sé, ma lo sviluppo sostenibile impone di soddisfare i bisogni fondamentali di tutti e di estendere a tutti la possibilità di attuare le proprie aspirazioni a una vita migliore. Un mondo in cui la povertà sia endemica sarà sempre esposto a catastrofi ecologiche e d'altro genere".

Prefazione

Appare qui evidente che lo sviluppo sostenibile non può essere ricondotto alla sola preoccupazione ambientale, ma deve sostanziarsi anche di una dimensione economica (per esempio crescita e distribuzione dei redditi) e di una dimensione sociale (per esempio azioni contro la povertà e per l'inclusione sociale), in un quadro che sappia garantire i diritti di tutti a partire dai diritti all'ambiente, alla cittadinanza e al benessere sociale. Sono gli ormai noti tre pilastri dello sviluppo sostenibile per i quali le politiche pubbliche ambientali si accrescono indubbiamente in complessità pratico-gestionale ma si caricano anche di un messaggio e di scelte valoriali di altissimo significato umano.

Secondo taluni punti di vista sarebbe opportuno richiamarsi anche a una ulteriore dimensione significativa quale indubbiamente è quella politico-istituzionale. Intorno a questo nodo si va affermando, ormai in tutto il mondo, anche se con accentuazioni diverse, il problema della necessità di qualificare sempre più le politiche di sviluppo sostenibile che nella fase di attivazione prevedano il coinvolgimento dei cittadini, delle comunità locali e delle amministrazioni pubbliche più vicine alla vita quotidiana delle popolazioni, soprattutto quelle più implicate nei processi di trasformazione messi in atto dalle dinamiche dello sviluppo sostenibile. Si tratta del grande tema della partecipazione pubblica e quindi della democrazia partecipativa che trova realizzazione nella progettazione e nella attuazione dell'*Agenda 21* locale ma anche in varie altre forme delle politiche pubbliche odierne. Si pensi solo all'urbanistica partecipata e alla presenza attiva dei portatori di interessi ambientali, economici e sociali nei tavoli decisionali rilevanti della vita pubblica in generale.

Tuttavia, lo sviluppo sostenibile, anche in virtù di questa accresciuta complessità di significati, rischia di attenuare il suo peso pratico-empirico che invece dovrebbe essere la sua caratteristica primaria, per declinare verso un indistinto dover-essere discorsivo ed esortativo. Una possibilità carica di positivi impatti educativi e culturali è quella di riuscire a rapportarsi allo sviluppo sostenibile anche adottando il linguaggio degli indicatori di sviluppo sostenibile (ambientali, economici, sociali e politico-istituzionali) che ci fanno comunicare attraverso le misure ed i numeri sui problemi concreti della quotidianità operativa: se un programma ha raggiunto i suoi obiettivi, se un progetto si è realizzato nel tempo stabilito, se un corso di azione ha avuto successo o ha subito uno scacco. L'impiego critico degli indicatori empirico-quantitativi può costituirsi anche come efficace strumento di valutazione, di controllo e di promozione del dibattito pubblico. Il *Reporting* ambientale delle *Agende 21* locali di molti organismi istituzionali possiede già questa configurazione positiva; si tratta ora di diffonderla in ogni esperienza nella quale si tenti di realizzare una delle sfide più rilevanti e appassionanti della nostra epoca: realizzare un modello di sviluppo nel quale la produzione sociale di ricchezza non si accompagni necessariamente alla distruzione degli equilibri ambientali e alla dissipazione delle risorse naturali.

INTRODUZIONE

di Gianni Mattioli

In un volgere breve di tempo, questioni ambientali – il cambiamento climatico, la questione energetica – che ancora pochi anni fa venivano considerate “sia pure importanti, ma pur sempre settoriali”, stanno assumendo una drammatica centralità.

Al Gore, con il suo documentario *An Inconvenient Truth* vince un premio Oscar e il premio Nobel per la pace e dopo la presentazione del rapporto Stern (ottobre 2006) voluto da Tony Blair, la Gran Bretagna fa ormai dello sconvolgimento climatico un cardine della prospettiva politica. Ma, soprattutto, Angela Merkel spinge l'Europa ad una vigorosa iniziativa per la riduzione delle emissioni di CO₂ ed anche Bush annuncia interventi, almeno per la benzina: a partire dal 2006, insomma, di fronte all'opinione pubblica, c'è stata un'accelerazione nella successione dei fatti legati alle problematiche dello sconvolgimento climatico e della sanguinosa geopolitica dell'energia.

Quanto al mondo scientifico, la questione dello sconvolgimento climatico causato dall'incremento dell'*effetto serra* dovuto al ricorso massiccio ai combustibili fossili, comincia ad essere presentata, sulla base di nuovi approfondimenti, in un modo assai più preoccupante che negli anni scorsi: non più progressivo cambiamento dei parametri climatici con effetti scanditi gradualmente nel futuro, ma rottura *già attuale* della stabilità dei cicli climatici. Da qui l'urgenza della riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera e perciò l'urgenza del cambiamento del bilancio energetico mondiale *con riduzione accelerata dell'uso dei combustibili fossili*.

Oltre alla questione dello sconvolgimento climatico, è sempre più evidente, per il petrolio e successivamente per il gas naturale, la disponibilità limitata delle risorse. La *curva di Hubbert*, che descrive l'andamento *nel tempo passato* della produzione di petrolio e ne stima l'andamento *nel futuro*, è non lontana dal raggiungimento del suo punto di massimo (tra 10-15 anni) ed in previsione di questo accadimento la contesa per il controllo dei flussi di energia diviene sempre più sanguinosa. A questo punto è usuale proclamare che c'è bisogno di Europa, per una efficace geopolitica comune dell'approvvigionamento energetico; ma, come abbiamo visto, la questione dello sconvolgimento climatico va al di là della geopolitica degli idrocarburi: in conclusione, i due problemi citati – sconvolgimento climatico e disponibilità di petrolio e di gas – richiedono con urgenza un cambiamento proprio nella struttura dell'approvvi-

Introduzione

gionamento di energia, oggi dominato appunto dal ricorso al petrolio ed al gas. Ma la prospettiva si presenta tutt'altro che agevole.

Un maggior ricorso al carbone – la cui disponibilità, al ritmo attuale dei consumi, potrebbe arrivare a 200 anni – non appare oggi praticabile, a causa della inadeguatezza di tecnologie *per la cattura della CO₂ prodotta*. Anzi, bisognerà ridurne il contributo.

Il nucleare da fissione è sostanzialmente bloccato dai noti problemi irrisolti: costi, rilasci di radioattività nel funzionamento di routine degli impianti, sicurezza, scorie, proliferazione, terrorismo. Negli Usa non vi sono stati più ordinativi di nuovi impianti dal 1978 e il consorzio internazionale "Generation IV", guidato dagli USA stessi, indirizza la *ricerca* su nuovi tipi di reattori, ma *lo sviluppo industriale dei progetti è previsto non prima del 2030*. Questa situazione di stallo si va generalizzando: nel suo rapporto 2006 l'AIE (Energy International Agency – OCSE) stima al 2030 una decrescita, per il contributo di questa fonte ai consumi mondiali di energia, dal 6,5% del 2004 al 4,4%. E tuttavia, pur fornendo l'energia nucleare un contributo così modesto, la disponibilità dell'uranio 235 (riserva operativa) è valutata dalla IAEA (International Atomic Energy Agency – UN) fino al 2035, *tempo che si restringerebbe a ben poco se l'energia nucleare dovesse rappresentare l'alternativa ai combustibili fossili*.

Energie pulite e rinnovabili – sole, vento, geotermia, idroelettricità, biomasse – rappresentano le risposte appropriate, in continuo miglioramento dal punto di vista tecnologico (rendimenti, costi), ma passare da un sistema energetico basato su energie concentrate ad un sistema di energie diffuse sul territorio implica un cambiamento di grande impegno dal punto di vista della cultura ingegneristica, dell'organizzazione, ma anche della politica economica, degli investimenti: l'Unione Europea si dà oggi l'obiettivo di un contributo di queste fonti energetiche pari al 20% per il 2020, ma è difficile pensare che esso potrà realizzarsi in un tempo così breve quanto l'urgenza ricordata richiederebbe: basta perciò considerare la situazione italiana.

Resta, ovviamente, la fonte energetica alternativa principale, il risparmio energetico, nel duplice aspetto di tecnologie per l'uso appropriato ed efficiente dell'energia, ma anche di vera e propria lotta allo spreco: l'Unione Europea punta oggi decisamente in questa direzione dandosi un obiettivo per il 2020 pari al 20% dei consumi prevedibili per quell'epoca, obiettivo ragionevole dal punto di vista tecnologico, ma quanto dal punto di vista organizzativo?

Questi elementi ci portano alla conclusione che l'emergenza energia potrà incontrare nel prossimo futuro veri e propri "colli di bottiglia" e ciò richiederà anche una rigorosa disamina del nostro modello di consumare e produrre, alla luce della semplice considerazione *se esso sia generalizzabile*.

È usuale ascoltare, al termine di queste virtuose considerazioni, l'obiezione che, d'altra parte, bisogna difendere l'espansione dei consumi per salvaguardare l'occupazione e questa convinzione accompagna e sostiene i programmi delle forze politiche di sinistra, all'insegna delle parole d'ordine "Sviluppo e

Introduzione

Competitività", mentre, da Bush a Confindustria, ci si stringe le spalle e si dice: certo bisogna fronteggiare lo sconvolgimento climatico, ma costa troppo, è un prezzo troppo oneroso per lo stato di salute delle nostre economie. Ma è così?

Se consideriamo lo stato di salute dei nostri sistemi produttivi, siamo invece portati a cogliere *la crisi del rapporto tra innovazione tecnologica e stabilità delle economie*: negli ultimi decenni, progressivamente, l'innovazione tecnologica ha assunto un ruolo determinato ed esasperato nella competizione, con induzione di consumi, distruzione di risorse, aumento di produttività assai più veloce dell'allargarsi del mercato. Ciò rappresenta una modifica qualitativa che rende incerti i profitti, scoraggia gli investimenti produttivi, spinge alla finanziarizzazione delle imprese.

È ciò che fa dire a Delors, già nella introduzione del *Libro Bianco della Comunità Europea del 1993* che, di fronte a tale aumento di produttività, appare illusorio pensare di poter rilanciare sviluppo e occupazione nei settori produttivi esistenti, materiali o immateriali: nuovo sviluppo si potrà avere solo investendo in un nuovo settore, quello dove si produce "ben vivere", risanando i guasti prodotti nel corso degli anni dalla accelerata invasione della società tecnologica.

Ma allora gli elementi critici richiamati, quelli di carattere ambientale e quest'ultimo legato piuttosto alla struttura dell'impianto produttivo, suggeriscono una straordinaria analogia nelle strategie: essi richiedono tutti la riconsiderazione critica di un modello *basato sulla quantità*, nel senso di favorire la crescita, accanto ai settori usuali, di settori dedicati alla produzione di *ben vivere* per tutti: dalla riqualificazione urbana alle energie pulite e rinnovabili, alla salvaguardia dell'ambiente e del territorio, alla agricoltura multifunzionale (mirata cioè, oltre che alla produzione di qualità, alla sicurezza alimentare, alla manutenzione e al controllo della rete idrografica minore, alle produzioni energetiche, ecc.), alla ristrutturazione delle reti dei trasporti, alla ristrutturazione delle produzioni finalizzata all'abbattimento degli inquinanti e all'aumento di efficienza delle risorse fisiche, alla valorizzazione dei beni culturali ed artistici, e così via.

Si tratta, pur nella necessaria gradualità, di una trasformazione profonda dell'impianto produttivo, che richiede finanziamenti consistenti e prolungati nel tempo, per accompagnare ed incentivare la ristrutturazione. Sono perciò necessarie *politiche pubbliche* che aprano anche le convenienze all'investimento del privato. Si apre allora lo scenario degli strumenti propri della politica economica e, in particolare, del ruolo insostituibile del "pubblico", della fiscalità, ma anche della ricerca scientifica, necessaria per orientare le scelte ed individuare le soluzioni.

Si disegna così uno scenario di attività produttive legate al "ben vivere", che potrà convivere con le produzioni tradizionali finalizzate ai consumi, con qualche chance di assumere dimensione e solidità crescente, *anche dal punto di vista dell'innovazione tecnologica e dell'esportazione*.

Introduzione

Il carattere, poi, delle "produzioni" indicate, non legate ad un ferreo meccanismo di saturazione, ben lontane dalla competizione esasperata e difficilmente delocalizzabili, fornisce alla occupazione così prodotta un carattere di ben maggiore stabilità.

Come si vede, si tratta in definitiva di capovolgere la prospettiva generalmente proclamata: *piuttosto che parlare di politiche produttive, sia pure all'interno di una visione orientata virtuosamente alla sostenibilità, si tratta di fare proprio della sostenibilità una straordinaria opportunità per cambiare l'impianto produttivo della società: una risposta razionale proprio alla contraddizione che l'incessante innovazione tecnologica, tutta mirata alla competizione, apre all'interno stesso dell'impianto produttivo.*

È questo capovolgimento di prospettiva che ha bisogno di Europa: esso potrà avvenire solo nel quadro di una forte coesione di politiche economiche e di ricerca, che proprio nella loro unitarietà trovino la loro ottimizzazione.

Forte dell'unità intorno a questi obiettivi, l'Unione Europea potrà allora presentarsi nello scenario internazionale come legittimata a sostenere la causa dei Paesi più deboli, chiamati già oggi a patire gli oneri più dolorosi negli scenari dello sconvolgimento, e legittimata anche a chiedere con forza comportamenti più virtuosi a quanti, a cominciare dagli Stati Uniti, pur agenti principali dello sconvolgimento, tardano ad assumere iniziative coerenti.

Si disegna così una missione per l'Europa analoga a quella rappresentata, nei decenni trascorsi, dal *modello sociale europeo*.

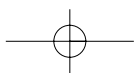
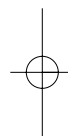
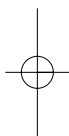
Ma tutto questo nel testo di Giscard non c'era. L'idea di sostenibilità, peraltro spesso ripetuta, era una idea di solidarietà – ambientale, energetica... – tutta interna, da realizzarsi entro i confini comunitari, risibile per l'assenza di consapevolezza scientifica, inaccettabile per l'assenza di un dato assai semplice: che non può comunque essere stabile un pianeta nel quale un sesto degli abitanti consuma tanta energia quanto gli altri cinque sestimi!

Dobbiamo, pertanto, auspicare che si rimetta in moto il percorso per la emanazione della *Carta per l'Europa*, in modo che essa abbia il respiro del futuro e cresca nel coinvolgimento dei cittadini europei, rendendo concreti gli scenari della sostenibilità che dovranno avere carattere di *obbligatorietà*, se vogliamo assicurare al Pianeta una stabilità non solo climatica, ma anche economica e sociale.

Introduzione



Massimo Scalia e Gianni Mattioli, presidenti del Comitato Scientifico per il Decennio UNESCO dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile



Saggio introduttivo

ENERGIA E CAMBIAMENTI CLIMATICI

di Massimo Scalia

In molti cominceranno ormai a interrogarsi su quella svolta storica che, a partire dal 2006 e più precisamente dalla sua seconda metà, ha visto moltiplicarsi le prese di posizione e, soprattutto, gli impegni sulla questione del legame tra consumi energetici, *global warming* e cambiamenti climatici da parte di leader di grande rilevanza a livello mondiale, ben lontani dal sospetto di essere degli ambientalisti.

Dopo la presentazione, nel novembre del 2006, del rapporto di Nicholas Stern sul devastante impatto dei cambiamenti climatici su economia e società, l'allora premier inglese Tony Blair ha lanciato l'ipotesi di una riduzione del 60% della CO₂ entro il 2050; e il conservatore Cameron si è mosso sulla stessa lunghezza d'onda. L'Unione Europea prima ha presentato, sempre a novembre, il "decalogo" per conseguire il 20% di risparmio energetico entro il 2020, poi, nel marzo del 2007, per merito di un'altissima mediazione del presidente della Commissione UE, Angela Merkel, ha fissato negli ormai famosi tre 20% gli obiettivi energetici al 2020 per far fronte ai cambiamenti climatici: risparmio del 20% di energia in virtù dell'aumento dell'efficienza, 20% di riduzione della CO₂ e 20% di fonti rinnovabili per la copertura dell'intero fabbisogno energetico della UE, non della sola quota elettrica (che, è sempre bene ricordarlo, è solo un terzo del fabbisogno complessivo). Una vera e propria rivoluzione energetica! Un'eccezionale occasione per le politiche economiche, industriali, di innovazione tecnologica e, va sottolineato, per nuove politiche sociali e dell'occupazione.

L'"apostolato" di Al Gore, che ha girato mezzo mondo col suo documentario *An inconvenient truth*, è stato premiato con l'Oscar e il Nobel; e le prime parole da presidente pronunciate da Sarkozy sono state una critica a Bush sui cambiamenti climatici. E Bill Clinton ha invitato la moglie a fare proprio di questo problema il leit-motiv della campagna delle elezioni presidenziali degli Stati Uniti.

A che cosa è dovuta questa positiva e improvvisa *escalation*, quando da venti anni ormai l'IPCC ammoniva sulle conseguenze dell'effetto "serra" con i suoi scenari dispiegati sul secolo XXI? Come mai questa reattività, soprattutto nel mondo anglo-sassone – qui da noi si respira più aria di provincia – e, aldilà delle parole, il fatto che sia il Parlamento inglese che quello tedesco stanno discutendo leggi sul taglio della CO₂ con obiettivi addirittura più ambiziosi dei già ambiziosi obiettivi della UE?

Saggio introduttivo

La risposta che si può dare a questi interrogativi rimanda al particolare ruolo che la comunità scientifica ha svolto con i suoi *statement*, quello del 7 giugno 2005 e quello del 14 giugno 2006; e al cambiamento di paradigma nella scienza del clima, che è alla base di quelle prese di posizione. È un'ipotesi, un'interpretazione più che ragionevole di episodi, largamente non noti anche a molti addetti ai lavori, che hanno determinato un incredibile impatto sia sul terreno scientifico che, assai più significativamente, sulle grandi decisioni da adottare, come gli esempi appena richiamati dimostrano *ad abundantiam*.

Ma che cosa dicevano queste prese di posizione, quali erano gli indirizzi che negli *statement* sono stati rivolti direttamente ai "potenti della Terra"? Iniziamo da quello, successivo in ordine di tempo, che venne registrato dalle agenzie di stampa di allora all'insegna de "la comunità scientifica detta l'agenda del G8 di S. Pietroburgo".

Lo statement del 2006

Le Accademie delle Scienze dei Paesi del G8, più quelle di Cina, India, Brasile e Sud Africa, si rivolgono al Summit di S. Pietroburgo (15-17 luglio 2006) con uno *statement* che, dopo una breve premessa generale sullo sviluppo sostenibile, si apre con queste parole: *"L'anno scorso indicammo le più grandi sfide poste dai cambiamenti climatici. Esse sono predominantemente correlate all'energia e al suo uso"*.

E i dati lo confermano. L'ultimo rapporto IEA, l'Agenzia dell'Energia dei Paesi dell'OCSE (i Paesi industrialmente "avanzati"), ci dice che nel 2004 l'80%

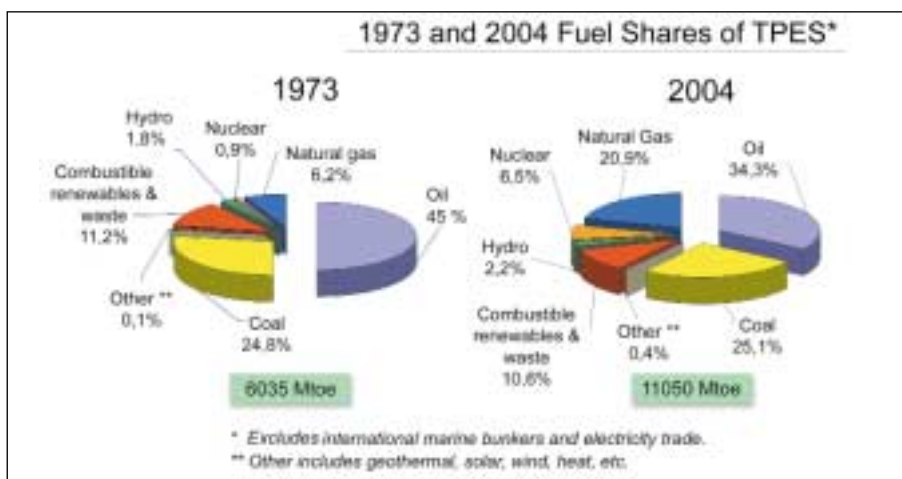


Figura 1. Suddivisione del fabbisogno mondiale d'energia per fonti primarie (TPES). In figura Mtoe sta per milioni di tonnellate equivalenti di petrolio, unità di misura in uso per i grandi bilanci energetici. Fonte: Rapporto IEA 2006

delle fonti energetiche primarie che alimentano il sistema energetico mondiale è ancora costituito da fonti fossili: petrolio, carbone, metano (vedi Fig. 1).

Il massiccio ricorso ai combustibili fossili, in un contesto che *vede aumentare di tre volte e mezzo il fabbisogno energetico mondiale* negli ultimi quarant'anni, ha comportato che le emissioni di anidride carbonica, la CO₂, sono passate da circa 16 mila Mton (1973) a circa 27 mila Mton (2004) con un incremento del 68%; e *la concentrazione in atmosfera è salita a quota 380 ppm (parti per milione), aumentando del 20% in meno di 50 anni* (vedi Fig. 2).

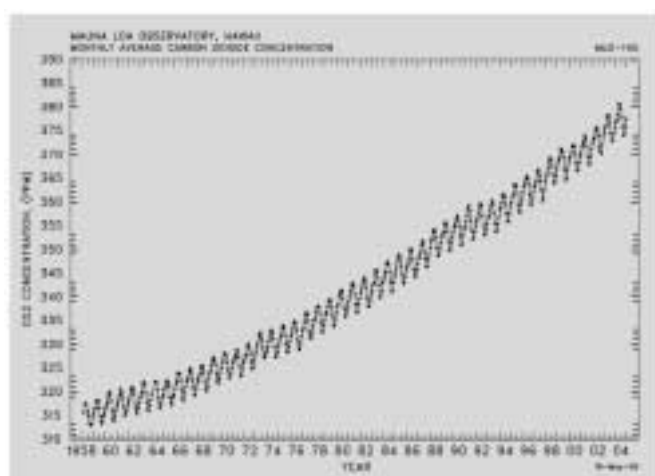


Figura 2. Crescita della concentrazione di CO₂ (ppm) in atmosfera. Osservatorio Mauna Loa, US

Il carbone, la cui combustione a parità di altre condizioni produce il 30% in più di CO₂ del petrolio e quasi il doppio del metano, *copre più della metà della produzione elettrica degli Stati Uniti* (per 2090 miliardi di kWh) e del fabbisogno di fonti primarie della Cina. Gli Stati Uniti sono responsabili di oltre il 20% delle emissioni di CO₂; la Cina li raggiungerà entro i prossimi 3 anni.

Quali le conseguenze?

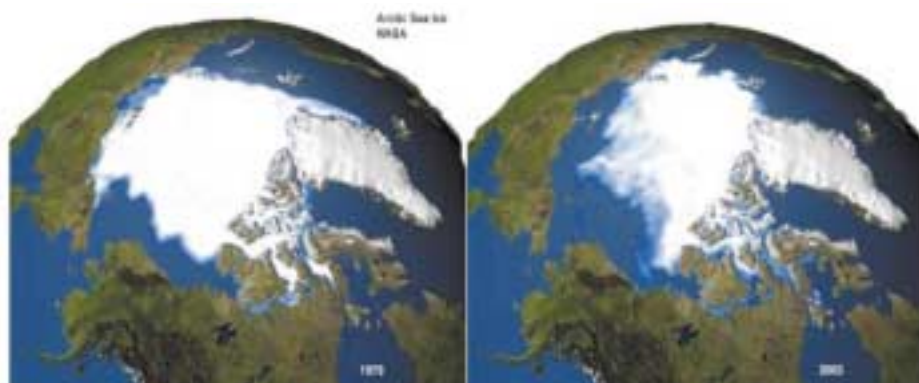
- Intensificarsi di alluvioni e uragani, col record nel 2005 degli uragani negli Usa: a New Orleans, l'uragano Katrina.
- Estendersi delle aree di siccità.
- Infittirsi dei massimi della temperatura negli ultimi 20 anni e spostamento verso Nord delle isoterme (la "tropicalizzazione" del clima).
- Scioglimento dei ghiacciai alpini e della calotta artica: i ghiacci artici si stanno fondendo a un ritmo doppio (220 km³ all'anno) del decennio precedente «Science» (nov. 2005). Le foto che seguono forniscono immagini assai eloquenti.

Saggio introduttivo

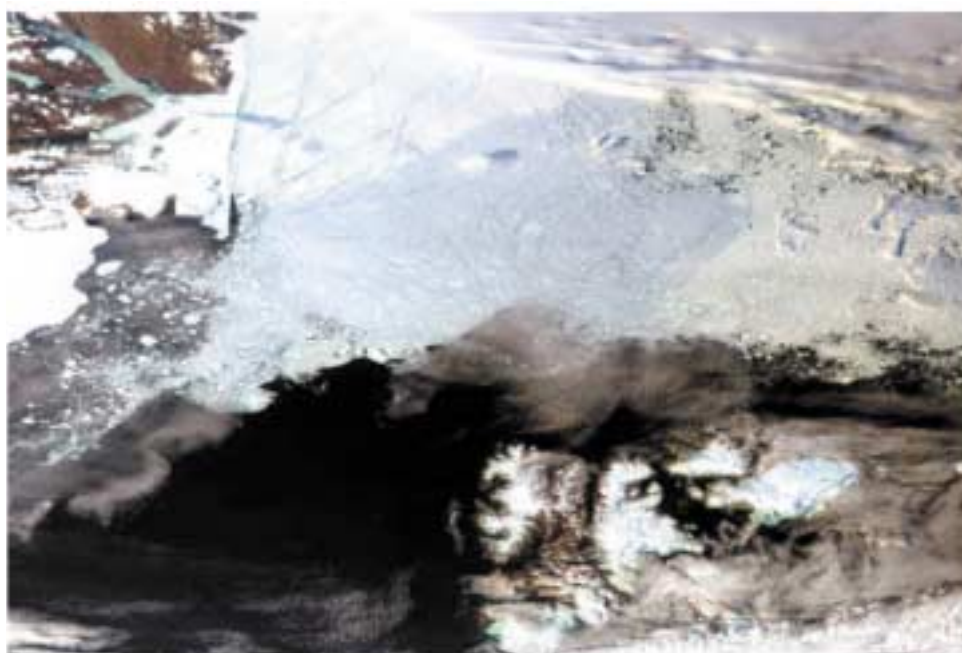


Immagini tratte dal film-documentario *An Inconvenient Truth* di Al Gore

Energia e cambiamenti climatici



Settembre 2006. L'ESA, l'Agenzia spaziale europea, nel diffondere le immagini satellitari (vedi foto seguente) che rivelano una frattura nella calotta polare artica dalle Svalbard fino al Polo Nord, afferma: "...una nave... avrebbe potuto salire senza difficoltà fino al Polo Nord partendo dall'arcipelago dello Spitzberg (Norvegia) o dal nord della Siberia"



In termini più astratti, lo scioglimento dei ghiacciai artici e dei ghiacciai dei grandi sistemi montuosi del Quaternario può essere letto nella curva che dà l'andamento del bilancio complessivo delle masse dei ghiacciai (Fig. 3).

Saggio introduttivo

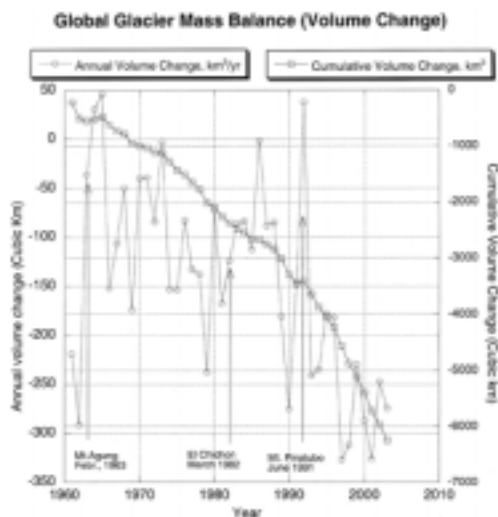


Figura 3. Bilancio globale delle masse dei ghiacciai montani e delle calotte polari. La variazione annuale (km³/anno) si legge sulla scala a sinistra, quella cumulativa a destra

La curva cala a picco negli ultimi 30 anni, e questo nonostante le eruzioni vulcaniche, che, come è evidente dal grafico (eruzione di El Chichon nel 1982, del Pinatubo nel 1991), tendono invece a ridurre la fusione dei ghiacci a causa delle enormi coltri di polveri emesse. Le conseguenze sull'aumento del livello degli oceani sono rappresentate nel grafico di Fig. 4, dove è bene sottolineare che i "punti" neri sono le stime di previsione, ottimistiche rispetto ai dati (punti bianchi).

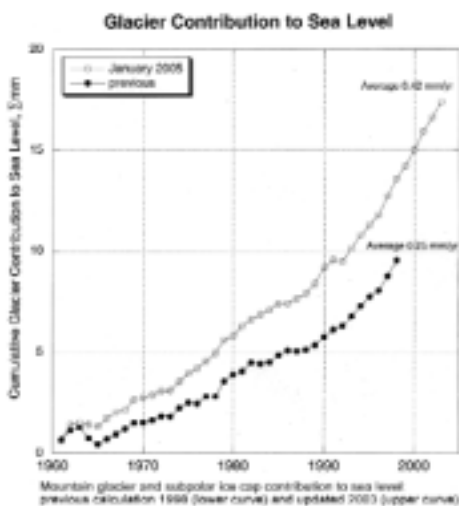


Figura 4.

Ma di effetto "serra" e dei cambiamenti climatici si sta parlando da vent'anni. Che cosa ha convinto le Accademie delle Scienze a lanciare già con lo statement del 2005, come vedremo, un grido d'allarme e la perentoria richiesta di "azioni immediate" (*prompt actions*)?

Gli scenari dell'IPCC

Va riconosciuto all'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), la struttura tecnica costituita in seno alle Nazioni Unite, il merito di aver acceso il riflettore sulla questione del "global warming" fin dal 1988 e di aver proposto il percorso che va dalla convenzione di New York, alla conferenza di Rio de Janeiro del 1992, al protocollo di Kyoto (1997) e alla sua entrata in vigore il 16 febbraio del 2005.

Gli studi dell'IPCC hanno prodotto degli "scenari" che correlano l'evoluzione nel tempo dei consumi energetici, sia con le immissioni in atmosfera di CO_2 e di altri gas "serra" (Fig. 5), che con l'aumento della temperatura nelle varie regioni del Pianeta (Fig. 6)

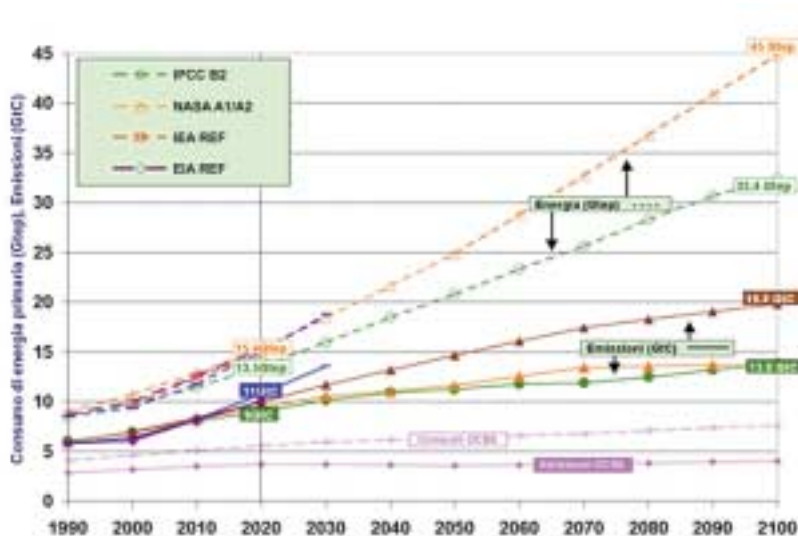


Figura 5. Consumi ed emissioni negli scenari di riferimento.
Fonte: Elaborazioni ENEA su dati IPCC, IIASA-WEC, IEA, EIA-DOE

Saggio introduttivo

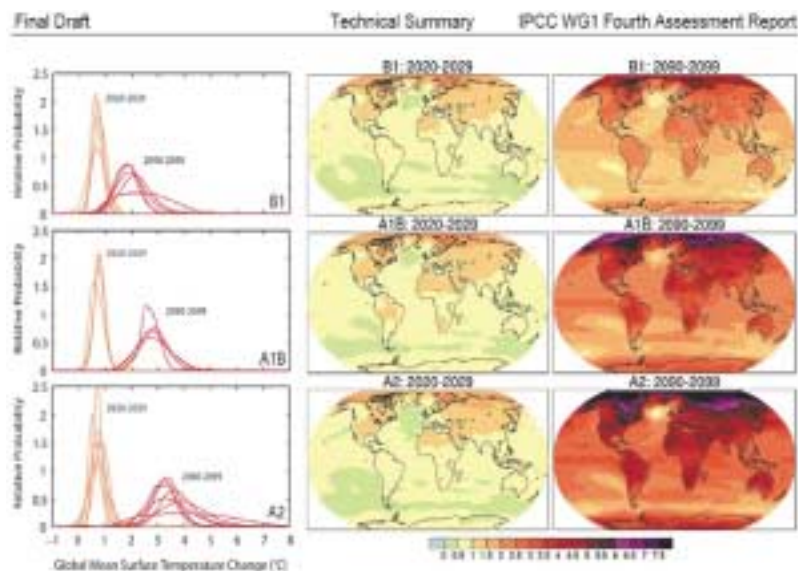


Figura 6. Aumento medio della temperatura globale sulla superficie terrestre © IPCC. Le curve a sinistra rappresentano le probabilità relative per i diversi scenari; il passaggio verso colori tendenti al rosso cupo e al violaceo denota, in quelle aree del globo, la previsione di temperature sempre più elevate

L'IPCC ha avuto certo il merito di porre all'attenzione generale la questione del *global warming* come *dovuto alle attività umane*; ma gli scenari non hanno mai turbato i sonni di nessuno, tanto meno dei decisori politici. Forse perché, gli scenari dell'IPCC con le loro stime fatte sui *tempi lunghi* (fino alla fine di questo secolo) ingenerano *l'illusione* che il mutamento sarà *graduale e lineare*. *Non è così*.

Il nuovo paradigma

Nel 2002 il *National Research Council (NRC)*, un organo dell'Accademia Nazionale delle Scienze degli Stati Uniti, pubblica un testo sui bruschi cambiamenti climatici curato da un apposito Comitato: *Abrupt Climate Change. Inevitable surprises*. *Questo libro modifica profondamente il punto di vista corrente la comunità scientifica*, e i suoi contenuti sono alla base dello statement del giugno 2005 e dell'urgenza con cui gli scienziati si rivolgono ai "Grandi" perché si intraprendano azioni "*immediate*".

Prima degli anni '90 il punto di vista dominante sull'evoluzione del clima enfatizzava le *lente, graduali oscillazioni delle ere glaciali* (caratteristiche del-

l'orbita terrestre sull'arco delle decine di migliaia di anni, o dei cambiamenti sull'arco dei cento milioni di anni in concomitanza con la deriva dei continenti).

I dati sul *paleoclima acquisiti negli anni '90* (Broecker 1995, 1997) mostrano invece che *cambiamenti repentini del clima* hanno interessato ripetutamente gli emisferi e l'intero globo.

Nell'ultima era glaciale il riscaldamento di quasi metà dell'Atlantico del Nord fu raggiunto in *un solo decennio*, con importanti variazioni del clima nella maggior parte del globo. Simili eventi – escursioni di 16 °C e raddoppio delle precipitazioni in una decade o in un solo anno – si sono ripetuti all'inizio e alla fine dell'ultima era glaciale (Alley e Clark 1999, Lang 1999).

Questi bruschi cambiamenti climatici del passato, che possono essere intuiti dall'esame di Fig. 7, non hanno ancora avuto una spiegazione completa; i modelli del clima sottostimano dimensione, velocità e estensione di quei cambiamenti, obbligando al riesame della instabilità climatica. I dati raccolti dai sedimenti rivelano negli ultimi 100.000 anni numerosi bruschi cambiamenti climatici che hanno interessato ampie regioni del globo.

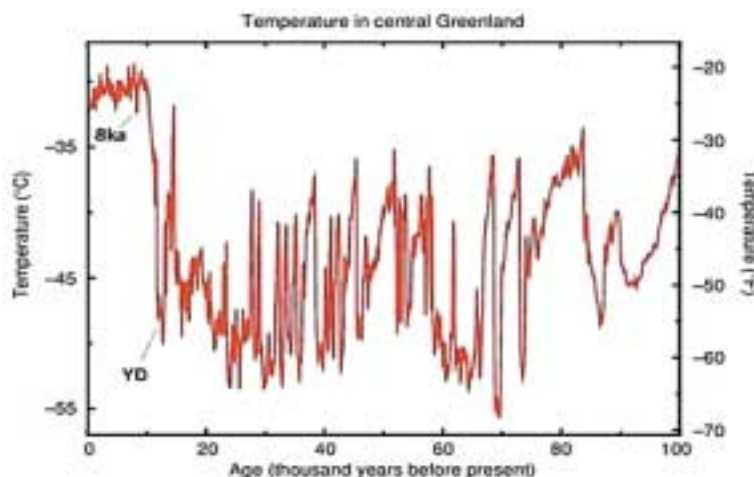


Figura 7. La temperatura nella Groenlandia centrale negli ultimi 100.000 anni

Calcolo di Cuffey e Clow (1997) su dati di Grootes e Stuiver (1997)

Uno dei più noti è il Dryas recente, iniziato circa 12.800 anni fa, quando vi fu un'interruzione nel corso del graduale riscaldamento che aveva seguito l'ultima era glaciale. Esso cessò bruscamente 11.600 anni fa.

Saggio introduttivo

Poiché sono disponibili molti campioni geologici e studi approfonditi potrà essere assunto come esempio. In Fig. 8 il grafico delle temperature e del tasso di accumulazione del ghiaccio nella Groenlandia centrale evidenziano i bruschi cambiamenti in entrata e in uscita dal Dryas recente (YD) (Alley *et al.* 1993).

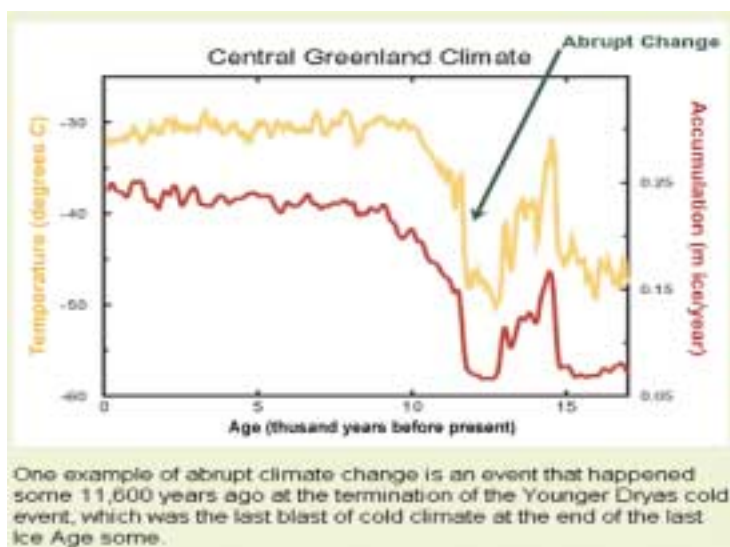


Figura 8.

Dal momento che non sono disponibili misure di temperatura, se non a partire dal XVII secolo, le temperature riportate in ordinate sono state dedotte dalle misure di altri parametri chimico-fisici (concentrazione di isotopi, di ioni di vari elementi ecc.) – i *proxy records* – eseguite sui carotaggi dei ghiacciai delle calotte o di sedimenti marini (Fig. 9).

La spiegazione che viene data agli *abrupt change* del Dryas recente è, assai schematicamente, la seguente.

Dopo la glaciazione la Corrente del Golfo aveva ripreso a influenzare il clima europeo, con conseguente risalita delle temperature (vedi Fig. 8).

La Corrente del Golfo è un nastro trasportatore di acque calde ad alta densità salina verso il Circolo Polare Artico. La densità salina aumenta perché le correnti cedono calore anche all'atmosfera; fino a quando, all'altezza della Groenlandia, l'acqua divenuta fredda e pesante affonda. Da qui ritorna verso Sud lungo il fondo oceanico lasciando un vuoto che richiama altre masse d'acqua calda dalle latitudini tropicali (la cosiddetta "pompa salina").

All'inizio del Dryas recente una gigantesca lastra di ghiaccio copriva il Ca-

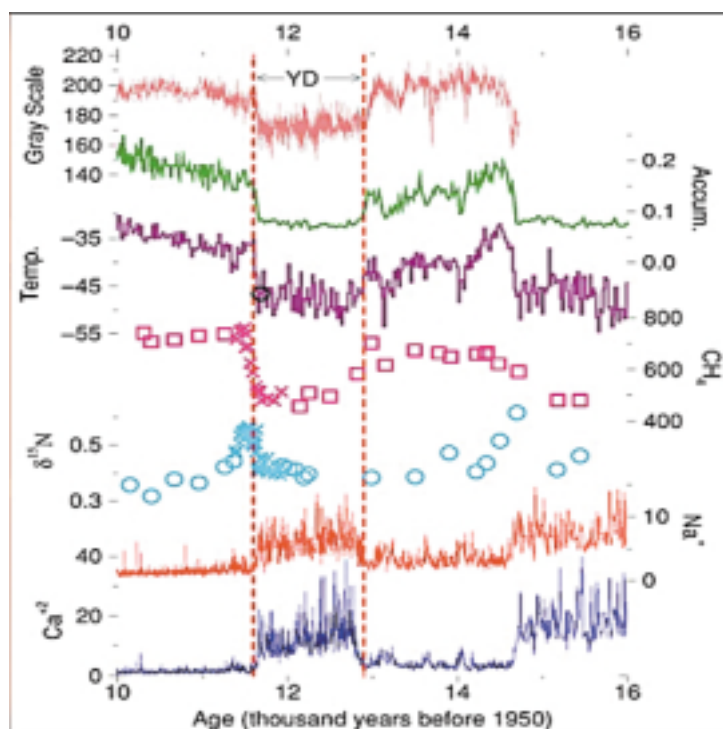


Figura 9. Il Dryas recente dai carotaggi nei ghiacci della Groenlandia e nei sedimenti al largo del Venezuela (1993-1998)

nada e si estendeva anche oltre; lo scioglimento di una grande massa di questi ghiacci portò acque dolci dal San Lorenzo nell'Atlantico settentrionale.

Il flusso di una maggiore quantità di acqua dolce verso quella zona dell'Atlantico ridusse la salinità del mare, e quindi la densità delle acque superficiali impedendone l'affondamento.

Il "nastro trasportatore" si bloccò e l'Europa ripiombò rapidamente in una nuova era glaciale che durò circa 1000 anni. In capo a essi il riscaldamento che stava avendo luogo nel resto del globo ripristinò, anche in questo caso in modo repentino, il circuito della Corrente del Golfo.

Insomma, nel testo del *NRC* l'abbondanza dei dati geoclimatici analizzati fornisce l'evidenza sperimentale del fatto che i bruschi cambiamenti climatici fanno parte della storia del clima. E obbligano al mutamento del paradigma che aveva fino ad allora dominato la climatologia: quello di un clima scandito da lente e graduali evoluzioni – le ere glaciali e interglaciali della durata di milioni di anni, modulate dalle variazioni dell'inclinazione dell'asse terrestre do-

Saggio introduttivo

vute al moto di nutazione – in quanto determinato dalle sue componenti fondamentali: gli oceani e le grandi masse ghiacciate.

Un ruolo centrale spetta anche all'atmosfera, che fino a non molti anni fa veniva trattata nei modelli proposti dai massimi esperti del settore.

Lo statement del 2005

"Ci sarà sempre un'incertezza (uncertainty) nel comprendere un sistema tanto complesso come quello del clima globale. Abbiamo tuttavia ormai una forte evidenza che un riscaldamento globale (global warming) sia in atto... È verosimile (it is likely) ritenere che la gran parte del riscaldamento nelle recenti decadi sia da attribuire alle attività umane... La comprensione scientifica dei mutamenti climatici è ora sufficientemente chiara per motivare i Paesi a intraprendere azioni immediate (prompt actions)".

Con queste parole le Accademie delle Scienze dei Paesi del G8, più Cina, India e Brasile, dopo un lungo lavoro da parte dei gruppi di scienziati designati, prendevano posizione con lo statement: *Global response to climate change*, rivolgendosi sia all'interno della comunità scientifica che al Summit di G8 di Gleneagles, il G8 del luglio 2005. Nel ritenere che la causa prima del riscaldamento globale sono le "attività umane", lo statement afferma quella causa "antropica" che è stata negata per oltre un decennio dai tecnici americani¹ partecipanti all'IPCC, il già ricordato "tavolo" degli esperti nominati dai governi aderenti alle Nazioni Unite per affrontare la questione dei cambiamenti climatici.

Vale la pena spendere qualche parola sul linguaggio scientificamente cauto dello statement, che contrasta con la decisa richiesta, avanzata al G8, di passare all'azione (*prompt actions*): quel linguaggio è l'unico che la scienza può usare. Non è possibile infatti, come si aspettano invece l'uomo della strada e talvolta anche tecnici o ricercatori scientifici, conseguire nelle previsioni sul clima un livello di sicurezza pari a quello che consente di far arrivare una navicella spaziale esattamente in quella parte del sistema planetario che si vuole conoscere meglio, ad esempio a fotografare un satellite di Giove.

Schemi deterministici e previsioni quantitative sono accessibili solo ad alcune branche della Fisica, della Chimica e, in minor parte, della Biologia. Nel-

¹ Fino al pronunciamento, in senso favorevole, della *National Academy of Science* degli Stati Uniti (2001), richiesto dall'Amministrazione Bush. Ma questo fatto non ha cambiato, per motivi anche storici, l'atteggiamento degli Stati Uniti, che, come il Giappone e l'Australia, non hanno ratificato il protocollo di Kyoto.

le altre scienze – dalla Climatologia all'Economia – non è possibile pervenire allo stesso livello di sicurezza. Non è possibile *prevedere* quale sarà in ogni istante lo *stato del sistema*, cioè i *numeri* che misurano l'entità delle grandezze che definiscono lo stato stesso. Che si tratti del "*Big one*", il terremoto che squasserà la California, o della prossima eruzione del Vesuvio, non si sa con certezza una data, proprio perché la Sismologia e la Vulcanologia non sono in grado di determinare l'evoluzione nel tempo dello *stato del sistema*. E nessuno però pensa che Sismologia e Vulcanologia non appartengano al novero delle Scienze; al contrario, sono da tempo allo studio le misure con le quali far fronte a quegli eventi e al loro impatto sociale e economico.

Un modello "semplice"

Quali sono i meccanismi che possono innescare una brusca variazione del clima? *Innanzitutto bisogna prendere in considerazione l'atmosfera*. Ricordavamo che le due componenti fondamentali del clima sono gli oceani e le masse ghiacciate; ma è l'atmosfera che le "cuce" insieme. E a lei spetta, in qualche modo, il compito di riuscire a modificare rapidamente quelle componenti, "lente", persistenti, per dare inizio all'evento. Ci vuole una sollecitazione, un'*azione forzante*, oppure una perturbazione caotica, che causi il superamento della "soglia", cioè di quel livello per il quale in risposta a variazioni *graduali* dell'*azione forzante* si abbiano invece dei cambiamenti *discontinui*.

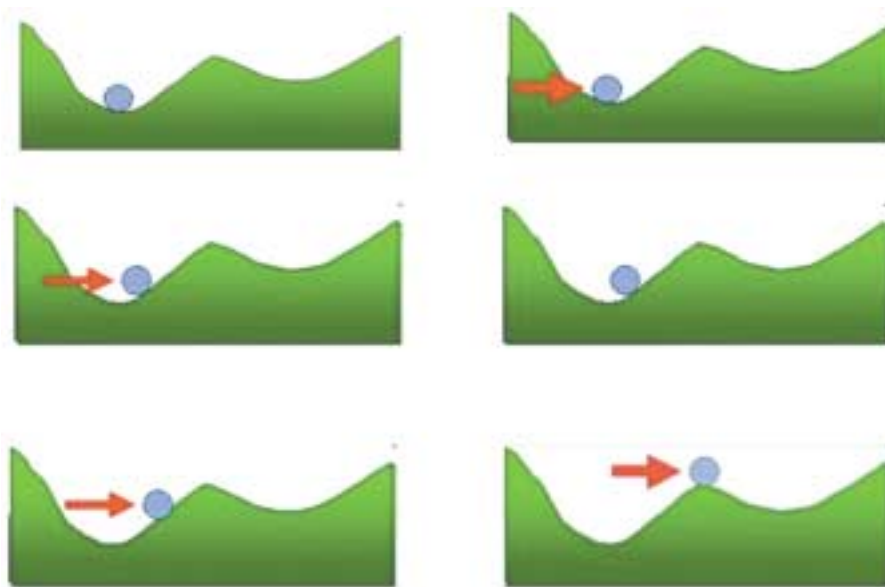
L'atmosfera può innescare comportamenti di soglia nel sistema climatico; e il riscaldamento globale può rappresentare la sollecitazione per un '*abrupt climate change*'. Nel testo della NRC si suggerisce, per agevolare la comprensione, un modello "semplice", raffigurato in questi disegni.

La freccia rossa è l'azione forzante dovuta al riscaldamento globale. La pallina è il clima. Finché l'azione forzante si mantiene entro una certa intensità, l'unico effetto è di far oscillare la pallina intorno al fondo della "buca": il clima è in equilibrio, può variare attorno a una posizione stabile. Quando però l'azione forzante ha intensità sufficiente a fargli raggiungere il "picco" tra le due buche, il clima non è più in equilibrio, è diventato instabile (basta un'ulteriore piccola spinta per farlo cadere nell'altra buca).

Il passaggio dalla *stabilità* all'*instabilità* è repentino. *Non dipende linearmente dal tempo*, ma dal raggiungimento di un valore critico, di una soglia. Al di là di essa *l'equilibrio si rompe; il clima cambia bruscamente*.

Il *nuovo paradigma* di un sistema climatico che cambia drasticamente si è affermato, come abbiamo visto, attraverso gli anni '90. Più veloce è l'azione forzante, più drastico è il cambiamento che essa provoca rispetto alla scala delle economie delle società umane o degli ecosistemi globali. Ai futuri repentini cambiamenti del clima non può essere assegnata una data certa; le sorprese sono però inevitabili.

Saggio introduttivo



Ritorniamo sull'apparente "semplicità" del modello. In realtà esso rappresenta il clima, in termini fisico-matematici, come un pendolo sottoposto oltre che all'azione della gravità anche a quella di un'altra forza: l'azione forzante. La rappresentazione delle orbite di questo sistema nello spazio delle fasi – un modo per "geometrizzare" l'evoluzione del sistema e valutarne i più rilevanti aspetti qualitativi secondo le teorie della stabilità di Henry Poincaré e Aleksandr Lyapunov – mostra che esistono zone di stabilità e zone di caoticità.

L'insorgenza di una dinamica caotica è determinata dall'assunzione di certi valori "critici" del parametro che regola l'intensità dell'azione forzante. La complicazione di questa dinamica è ben rappresentata, nelle figure che seguono (Figg. 10, 11, 12), dall'andamento delle curve "separatrici" – la "varietà" stabile (in verde) e la "varietà" instabile (in rosso) – nello spazio delle fasi e dalla suddivisione in "isole" di stabilità e regioni caotiche (Fig. 13).



Figura 10

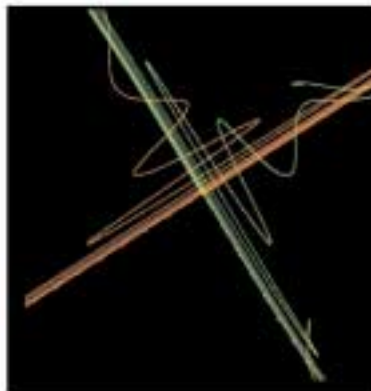


Figura 11

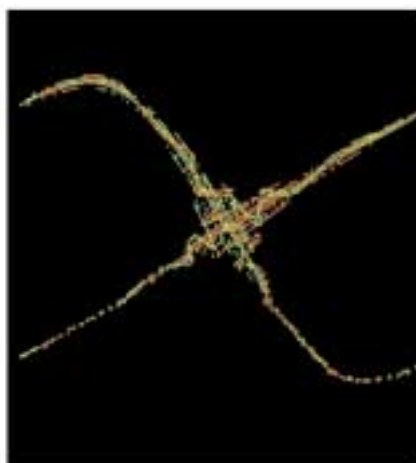


Figura 12

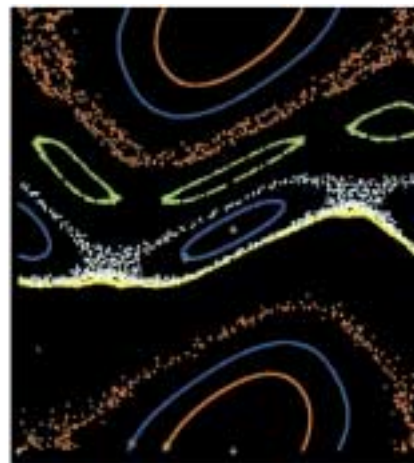


Figura 13

Le Figure 10-13 sono tratte da *Introduzione ai Sistemi Dinamici* di Andrea Milani Comparetti, Università di Pisa, 2002, <http://copernico.dm.unipi.it/~milani/>

Per maggior precisione, le figure si riferiscono alla cosiddetta mappa "standard" del pendolo, che fornisce un esempio "semplice" di dinamica caotica. In Fig. 13 è la grafica stessa a suggerire le "isole di stabilità" (intorno al punto fisso ellittico) e le regioni di caoticità (intorno al punto iperbolico). Vale la pena di annotare che una situazione analoga a quella raffigurata in fig. 11 era stata prevista da Henry Poincaré nello studio, in *Meccanica Celeste*, del problema

Saggio introduttivo

dei tre corpi: "...colpirà la complessità di questa figura, che non tento neanche di disegnare" (1899). Il problema dei tre corpi presenta difficoltà superiori, ma l'"universalità" del caos nella dinamica dei sistemi conservativi non integrabili rende lecito il confronto con una mappa a due dimensioni (quella "standard"). Poincaré, che insieme a Aleksandr Lyapunov ha dato i fondamenti all'analisi qualitativa dei sistemi dinamici, cioè alla teoria della Stabilità, ha "inventato" il caos. Parola che solo in tempi più recenti, dagli anni '60, ha trovato cittadinanza e maggior interesse di ricerca; a partire dal modello di Edward Lorenz, quello, per capirci, del "battito delle ali di una farfalla a Pechino che può causare un tornado in Texas" (una frase che è entrata anche nelle sceneggiature cinematografiche). In realtà il modello di Lorenz, che ha a che vedere con il clima ma solo per gli aspetti meteorologici, esibisce una dinamica complessa, con il suo "strano attrattore" famoso per gli addetti ai lavori, che non è però considerata caotica a pieno titolo. E la frase citata, poi, non esprime altro, in modo fortunatamente suggestivo, che la forte sensibilità del modello rispetto a perturbazioni anche piccole dello stato iniziale del sistema: che è uno dei requisiti, ma non sufficiente a delineare il quadro del caos, la cui definizione rigorosa è, per alcuni aspetti, ancora aperta nel dibattito degli studiosi.

Se un modello così "semplice" delle dinamiche climatiche ci fa immediatamente imbattere nel caos, è ragionevole supporre che quando si tratti di tentare la sfida con le evoluzioni del clima ci troveremo di fronte a descrizione almeno di ugual complessità, come peraltro risulta dalla modellistica degli ultimi anni.

Queste considerazioni tentano di fornire una base sufficiente a comprendere la cautela, già sottolineata, dello statement del giugno 2005; e a intuire perché nel testo del NRC si trovi, netta, l'affermazione dell'essere il sistema climatico della Terra un sistema caotico: "...in a chaotic system, such as the earth's climate, an abrupt climate change always could occur. However, existence of a forcing greatly increases the number of possibile mechanism". E del ritenere che un brusco cambiamento del clima possa essere innescato da una "perturbazione caotica".

In conclusione, il libro del NRC afferma il *nuovo paradigma*: il sistema climatico può cambiare repentinamente. Tutti i dati e le immagini ci fanno temere che stiamo già vivendo questa fase di rottura dell'equilibrio.

È ragionevole ritenere che sia in virtù di questo nuovo pensiero scientifico che si determinino, in soli tre anni e attraverso degli impegnativi lavori preparatori, quelle prese di posizione che abbiamo riportato e che *sembrano aver fatto breccia nei grandi decisori politici*. Forse soprattutto perché, al contrario che su tutti i temi più "scottanti" sui quali la scienza *appare divisa* e con *posizioni opposte* – che si tratti degli OGM o del "testamento biologico", dell'energia nucleare o della procreazione assistita –, la *comunità scientifica* ha rivolto i suoi appelli ai "Grandi" *con una sola voce*.

La rivoluzione energetica

Ma allora, se ci si deve impegnare a *una vera e propria rivoluzione energetica in tutto il mondo* è quasi spontaneo chiedersi: sono davvero necessari questi sforzi?

Non c'è solo il problema dei cambiamenti climatici; bussa alle porte la questione della "fine" del petrolio.

Al ritmo attuale della domanda le riserve accertate di petrolio bastano per 35 anni.

Non sono in vista scoperte di rilevanti giacimenti come, 30 anni fa, quelli del Mare del Nord. Le previsioni per la produzione del petrolio sono affidate alla curva di Hubbert (Fig. 14), un geologo noto per aver previsto nel 1956 che il "picco" della produzione del petrolio degli Stati Uniti ci sarebbe stato negli anni '70, come poi è avvenuto.

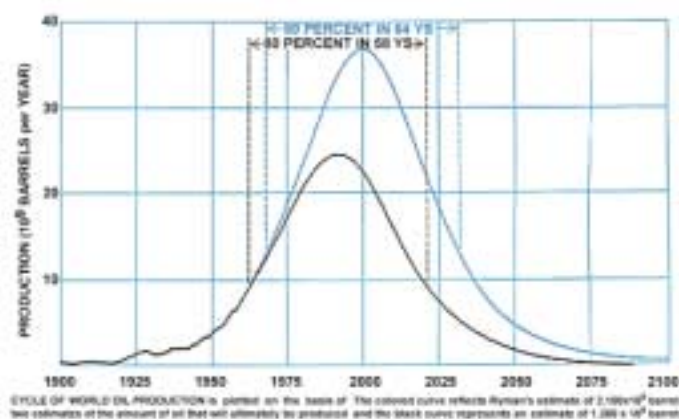


Figura 14. Curva di Hubbert

La curva ci dice che in una prima fase, quando la risorsa è abbondante e bastano investimenti modesti per estrarla, la produzione cresce esponenzialmente. Man mano che le riserve diventano più "difficili" maggiori devono diventare gli investimenti a parità di quantitativi estratti; la produzione continua a crescere, ma con un ritmo inferiore a quello precedente. Quando la difficoltà dell'estrazione rende il costo degli investimenti non più accettabile economicamente, la produzione raggiunge il suo massimo (il "picco di Hubbert") e poi inizia a declinare fino all'esaurimento.

La figura che segue, Fig. 15, riferita a tutti i Paesi esclusi OPEC e CSI, dà le previsioni al 2004 del governo americano e mostra che il picco è stato già rag-

Saggio introduttivo

giunto: negli anni '70 da Texas e Stati Uniti, poi da India, Cina, UK fino, al 2001, dalla Norvegia (i giacimenti del Mare del Nord).

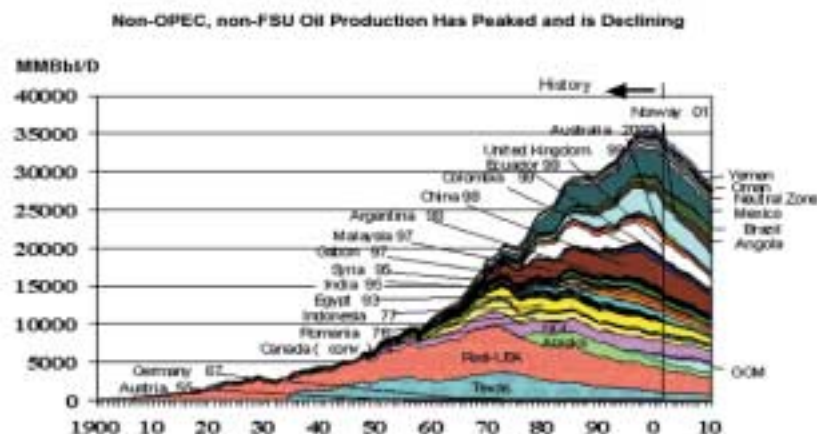


Figura 15

Tenendo conto che i 2/3 delle riserve operative sono detenuti dai Paesi del Golfo e dei ritmi di consumo prevedibili, la maggior parte delle analisi fa cadere il picco di Hubbert entro i prossimi anni, al più tardi nel 2020. Superato il picco, in presenza di una domanda sicuramente non calante, i prezzi decolleranno vertiginosamente.

Se già in questi decenni, l'era del petrolio è stata quella delle guerre per il suo controllo, che cosa accadrebbe allora?

Alcuni sostengono di rilanciare in tutto il mondo le centrali nucleari per combattere l'effetto "serra", perché non emettono CO₂. Quanto è realistica questa proposta? Quanta CO₂ si ridurrebbe?

Per il nucleare vale, innanzitutto, lo stesso discorso del petrolio: è una fonte esauribile.

Infatti l'AIEA, l'Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica, stimava nello studio: "Analysis of Uranium supply to 2050" (2001) che, al ritmo di consumo previsto, la riserva operativa di Uranio era sufficiente fino al 2035.

E quanto alla riduzione di CO₂? Facciamo un esempio del tutto ipotetico e che prescinde dai problemi del nucleare (sicurezza, radioattività, sistemazione delle scorie, costi, tempi effettivi di realizzazione e proliferazione di armi atomiche).

Se si raddoppiasse entro il 2020 l'attuale produzione elettro-nucleare, avremmo ridotto del 5% le emissioni di CO₂, ma avremmo già prima esaurito

le scorte di Uranio e si riproporrebbero tutti i problemi dell' "era del petrolio", guerre incluse.

Un programma nucleare di tali dimensioni – altre 360 centrali nucleari da 1000 Megawatt – *non risulta però dalle scelte dei governi.*

Entro il 2020 non sono previste in tutto il mondo più di altre 50 centrali atomiche di *terza generazione*, con un *effetto irrilevante sulla riduzione di CO₂*. E *Generation IV*, il consorzio dei Paesi che si è costituito nel 2000 per il rilancio del nucleare, non prevede l'entrata in funzione di un reattore nucleare di *nuovo* tipo prima del 2025.

Il nucleare non è perciò la risposta per combattere *da oggi* l'effetto "serra".

Non sono solo i cambiamenti climatici; la "fine" del petrolio e l'inadeguatezza del nucleare ci impongono di cambiare modello energetico.

E di fare presto, di ottenere risultati significativi già entro il 2020.

Anche qui torna utile la priorità raccomandata nel già citato statement: "La sostenibilità e la sicurezza per l'energia richiederanno molte vigorose azioni a livello nazionale e un'intensa cooperazione internazionale. Queste azioni e questi passi da fare insieme dovranno necessariamente essere basati sul più ampio supporto pubblico, soprattutto nell'esplorare le strade per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia".

La risposta dell'Unione Europea – dal libro "verde" per l'energia (marzo 2006) alle linee guida per la loro attuazione (novembre 2006) ai tre 20% ottenuti da Angela Merkel nella riunione dei capi di Stato e di governo di marzo scorso – è stata data. Ed è assai significativa. *Sono obiettivi seri.* Permettono anche di avere le carte in regola per proporre, prima del 2012, impegni vincolanti sia agli Stati Uniti che ai Paesi ad economia emergente, Cina in testa. Così seri da far gridare, anche in casa nostra, qualche economista "neo-atlantico" contro la *no regret policy* della UE: ma quali carte in regola! L'Europa con questa politica rigorosa in nome della lotta all'effetto "serra" si propone in realtà come leader dell'innovazione tecnologica, cercando di indebolire l'economia americana con impegni onerosi, cui essa dovrebbe sottostare con svantaggi per lei immediati in nome di un futuribile "bene" collettivo.

Ma qualche cosa sembra muoversi anche nei due Paesi responsabili delle maggiori emissioni di CO₂: le grandi società finanziarie americane hanno chiesto di poter partecipare al mercato delle emissioni. Certo è un *business*, ma un affare che potrà avere grandi ricadute positive nella lotta all'effetto serra. La Cina, nella riunione di Potsdam di marzo scorso, ha fatto balenare la sua disponibilità a negoziare.

Lo stesso G8 di Heiligendamm del 6-8 giugno scorsi, che è stato visto come una battuta d'arresto – ma era difficile proprio per Bush capovolgere una linea che aveva visto lui stesso e la sua amministrazione tenacemente impegnati in senso antitetico a quella della UE –, penso invece che renda credibile l'apertura di un vasto negoziato globale, già entro il 2009, per definire gli obiettivi di riduzione della CO₂ e degli altri gas "serra".

Saggio introduttivo

Abbiamo, insomma, *una rivoluzione energetica* da compiere. Le maggiori responsabilità le hanno i governi, ma anche *ai cittadini è richiesto un grande salto culturale* nelle loro abitudini di consumo, nei loro stili di vita.

Il termine essenziale di questa rivoluzione è la transizione da produzione e consumo dominati da un modello di energia fortemente concentrata, ad alta "densità", verso *un sistema energetico decentrato, fonti distribuite nel territorio* e più conoscenza per un uso intelligente delle risorse: una transizione *dalla quantità alla qualità*.

L'attuazione del *Protocollo di Kyoto*, e di una sua seconda fase dopo la "stabilizzazione" al 2012, costituisce il pezzo fondamentale delle politiche per una sostenibilità globale e una proposta come l'impegno morale del XXI secolo.

Cambiamenti climatici e Protocollo di Kyoto

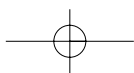
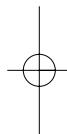
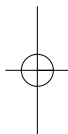
La *Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici*, approvata nella Conferenza Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo di Rio del 1992, ratificata dall'Italia nel gennaio del 1994, ha stabilito una serie di misure:

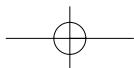
1. azioni o contromisure che agiscono soprattutto sulle cause principali dei cambiamenti climatici, quali ad esempio le emissioni in atmosfera di gas e inquinanti capaci di aumentare l'effetto serra naturale del nostro pianeta;
2. azioni e contromisure che agiscono soprattutto sulla prevenzione dei possibili danni e sulla minimizzazione delle prevedibili conseguenze negative indotte dai cambiamenti climatici sull'ambiente naturale, l'ambiente antropizzato e lo sviluppo socio-economico, quali ad esempio i danni all'agricoltura e alle risorse idriche (prodotti da processi di aridificazione e desertificazione nella fascia temperata subtropicale), la salinizzazione delle falde freatiche e la distruzione degli ambienti costieri indotti dall'innalzamento del livello del mare, ecc.;
3. azioni o contromisure che agiscono soprattutto sulla programmazione dell'uso del territorio e delle risorse naturali e sulla pianificazione dello sviluppo socio-economico mondiale.

Nel 1997, con il *Protocollo di Kyoto* viene stabilita una riduzione media del 5,2% di gas serra a carico di tutti i Paesi industrializzati. L'accordo di Kyoto non rappresenta un punto di arrivo ma è solo un punto di partenza per i problemi del clima e dello sviluppo sostenibile, ma soprattutto per la cooperazione mondiale anche in altri settori delle tematiche globali quali la biodiversità, la desertificazione e l'attuazione di *Agenda 21*.

Energia e cambiamenti climatici

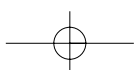
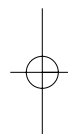
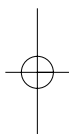
Alla realizzazione degli obiettivi dell'accordo dovranno contribuire in modo determinante i paesi maggiormente responsabili dei *gas serra*. L'anidride carbonica (CO₂), che è prodotta dai combustibili fossili, dal metano (agricoltura e allevamenti), dal protossido d'azoto (fertilizzanti), dagli idrofluorocarburi, dai perfluorocarburi e dall'esafuoro di zolfo è la maggiore responsabile dell'effetto serra. Pertanto, l'Unione Europea dovrà ridurre dell'8% le emissioni, del 7% gli Stati Uniti e del 6% il Giappone. I negoziati per applicare il *Protocollo di Kyoto*, sono stati più complessi di quanto si auspicava al momento della loro definizione. Per rendere operativo l'accordo raggiunto a Kyoto di una riduzione media del 5,2% di gas serra a carico di tutti i Paesi industrializzati, da realizzarsi nel periodo 2008-2012, era indispensabile che esso venisse ratificato dai parlamenti di un numero di paesi industrializzati tale da rappresentare almeno il 55% del totale di quelli responsabili delle emissioni dei gas serra registrate nel 1990. Il protocollo di Kyoto è divenuto operativo nel febbraio 2006 e la riduzione delle emissioni dovrà iniziare dal 1 gennaio 2008.

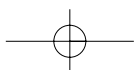
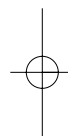
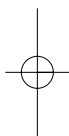
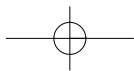


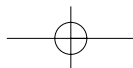


PARTE PRIMA

LA SOSTENIBILITÀ





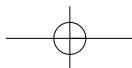


Capitolo primo

DALLO SVILUPPO ALLO SVILUPPO SOSTENIBILE



Gli astronauti della navicella Apollo 17 scattarono questa bellissima immagine della Terra durante il viaggio verso la Luna nel 1972 © NASA



Capitolo primo

“Vivere significa comprare... dobbiamo imparare a restituire alla natura la ricchezza che le chiediamo in prestito”.

Barry Commoner

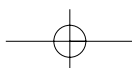
1.1. L'era dello sviluppo

Il *mito* dello sviluppo come paradigma sociale ed economico – ancora largamente presente nei tanti Sud del mondo – ha contraddistinto profondamente il secolo scorso permeando le politiche e indirizzando gli stili di vita. L'era dello *sviluppo* è inaugurata il 20 gennaio del 1949, con il discorso¹ del presidente degli Stati Uniti Harry Truman che definisce gran parte del mondo come area sottosviluppata, e afferma: *Ci dobbiamo imbarcare in un programma coraggioso per rendere disponibili i benefici del nostro avanzamento scientifico e del nostro progresso industriale per favorire il miglioramento e la crescita delle aree sottosviluppate. Più della metà di tutta la popolazione mondiale vive in condizioni prossime alla miseria. Il loro vitto è inadeguato. Sono vittime di ma-*



Grattacieli di New York, simbolo dello sviluppo dell'Occidente © gfontana

¹ Harry S. Truman, *Inaugural Address*, President of the United States 20 gennaio 1949.



Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile

lattie. La loro vita economica è primitiva e stagnante. La loro povertà costituisce un handicap e una minaccia sia per loro che per le aree più prospere. Per la prima volta nella storia, l'umanità possiede la conoscenza e la capacità di alleviare la sofferenza di queste persone. [...] Il vecchio imperialismo, lo sfruttamento per il profitto straniero, non trova posto nei nostri piani. Ciò che noi immaginiamo è un programma di sviluppo basato sui concetti di un leale rapporto democratico.

Secondo la linea politica ed economica teorizzata dal presidente Truman, una maggiore produzione costituiva il requisito principale della prosperità e della pace. Per Truman, si trattava di mettere a disposizione delle regioni "sottosviluppate" il patrimonio di conoscenze tecniche e scientifiche degli Stati Uniti, e degli altri Paesi industrializzati che vengono invitati a collaborare nell'impresa, allo scopo di sostenerli nella realizzazione dello sviluppo economico.



Times Square, New York © gfontana

I livelli di produzione industriale dei Paesi occidentali diventano, secondo la dottrina Truman, il modello dello sviluppo e la meta per quei Paesi che aspirino agli stessi livelli di ricchezza e consumo dei Paesi occidentali.

Nel 1955 la *Conferenza di Bandung* in Indonesia, promossa da Birmania, India, Indonesia e altri Paesi, tentò di lanciare una politica indipendente dello sviluppo dei Paesi che non si riconoscevano nei blocchi politici, economici e militari egemonizzati dagli USA e dall'URSS, ma finì per adottare di fatto la concezione di sviluppo che queste proponevano. La Conferenza chiese, in base a quanto previsto dall'art. 55 della Carta costitutiva, che le Nazioni Unite promuovessero *l'elevamento del tenore di vita.*

Capitolo primo

Nel 1956 la Banca Mondiale fondò la Società Finanziaria Internazionale per sostenere gli investimenti privati e nel 1960 l'Associazione Internazionale per lo Sviluppo, per la concessione di prestiti a condizioni più favorevoli di quelle del mercato. Nel 1958 l'Assemblea Generale istituiva un Fondo speciale per i contributi volontari destinati a finanziare grandi progetti nei Paesi del Sud.

Nel 1965 il Fondo speciale e il Programma allargato furono unificati nel Programma delle Nazioni Unite per lo Sviluppo.

L'economista americano Walt Rostow nel suo *The Stages of Economic Growth. A Non-Communist Manifesto*, sostiene che tutte le società, per le loro caratteristiche economiche, possono essere classificate in una di queste cinque categorie:

1. la società tradizionale;
2. la fase delle condizioni preliminari per il decollo;
3. il decollo;
4. il passaggio alla maturità;
5. il periodo del grande consumo di massa.

Rostow descrive lo sviluppo come un moto lineare crescente che porta dritti alla modernità. Per Rostow, la teoria evoluzionista-sviluppista rappresenta un processo necessario e indica un orizzonte obbligato per i Paesi sottosviluppati che non possono fare a meno dell'intervento *modernizzatore* del Nord del Mondo.

La teoria di Rostow è stata confutata dalla *Scuola della dipendenza*, che raggruppava intellettuali latino-americani e occidentali che si ispiravano ad una visione anticapitalista e si collegavano ai movimenti di liberazione dei Paesi del Sud del mondo.

La critica maggiore veniva portata al *libero scambio* che avrebbe dovuto assicurare un maggiore profitto per tutti, e, invece, si risolveva in uno scambio diseguale a causa della natura diversa dei beni esportati e importati, materie prime dai Paesi in via di sviluppo verso i Paesi sviluppati, manufatti dai Paesi sviluppati a quelli in via di sviluppo, e del regime dei commerci relativo a ciascun tipo di beni.

Nel primo *Report on the World Social Situation* delle Nazioni Unite vengono valutati i fattori di crescita sociale quale conseguenza della crescita dell'economia. Solo successivamente venne adottato un sistema comparativo dei dati sociali ed economici (1962, Consiglio Economico e Sociale delle Nazioni Unite) e solo dopo molti anni si mise in evidenza che la crescita economica era avvenuta attraverso forme di crescenti disuguaglianze.

Il mito della crescita economica senza limiti e portatrice di sorti salvifiche per tutta l'umanità entrò in crisi nel 1971, con la decisione del presidente americano Nixon di sganciare il valore del dollaro dall'oro, abbandonando il regime dei cambi fissi stabilito con gli accordi di *Bretton Woods* dopo la fine della seconda guerra mondiale. Questa decisione demolì uno dei pilastri dell'ordine economico internazionale e favorì l'inflazione e la speculazione. A partire dal 1973 i governi avviarono politiche volte a contenere l'inflazione in relazione alla crescita del prezzo del greggio.

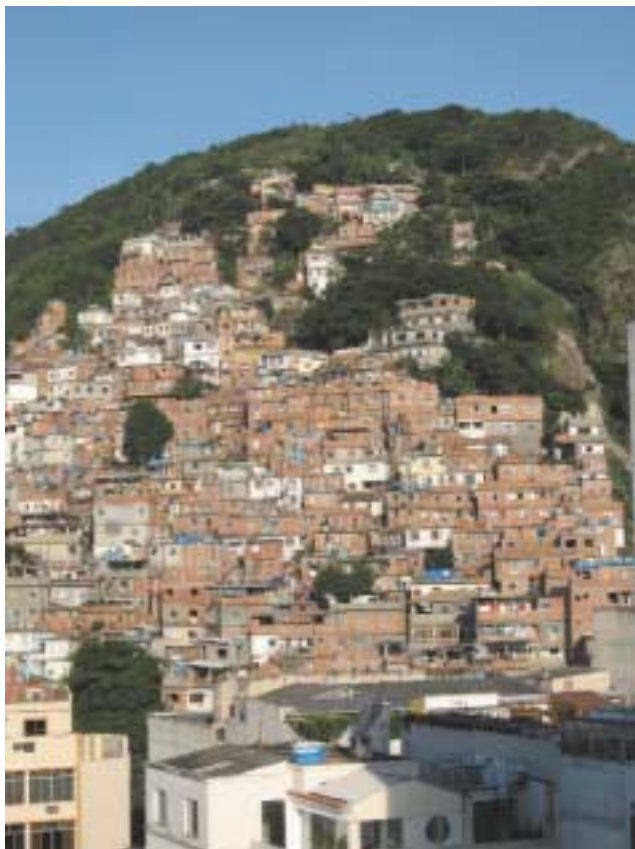
Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile

Nel 1972 il presidente della Banca Mondiale Robert Mc Namara, con il *basic needs approach*, poneva la necessità di legare la crescita economica con una maggiore giustizia sociale, sostenendo che bisognava assumere misure istituzionali per rispondere ai bisogni elementari dei Paesi in via di sviluppo. Solo nel 1976 l'Organizzazione Internazionale del Lavoro nella Conferenza Mondiale sull'Occupazione riprende le proposte della Banca Mondiale sostenendo come non più rinviabile una politica mirata a dare una risposta ai bisogni primari quali il cibo, la casa e la salute.

La *Quarta Conferenza dei Paesi Non Allineati* (Algeri 1973) chiese alle Nazioni Unite di convocare una sessione straordinaria dell'Assemblea Generale per discutere i *problemi relativi alle materie prime e allo sviluppo*. Tale sessione, tenutasi l'anno successivo, definiva le linee del cosiddetto *dialogo Nord-Sud*, un progetto di riforma delle relazioni economiche internazionali. Venne adottata una *Dichiarazione per l'Instaurazione di un Nuovo Ordine Economico Internazionale* (NOEI) e un Programma d'Azione.

Una nuova impennata del prezzo del greggio nel 1979 determinò una nuova recessione internazionale che aggravò il debito dei Paesi meno sviluppati. Tale debito era accresciuto a causa di numerosi prestiti concessi dai mercati internazionali che si trovavano a gestire un eccesso di liquidità prodotta dai cosiddetti petrodollari.

Nel 1981 il Brasile, il Messico e la Polonia, dichiararono l'impossibilità a pagare il debito. La Banca Mondiale e il Fondo Monetario Internazionale assunsero, con la *Structural Adjustment Programme* SAPs, la guida della crisi del debito e avviarono politiche di stabilizzazione e aggiustamento strutturale. Si prevedeva la svalutazione della moneta per rendere più competitive le



Favelas, Brasile © gfontana

Capitolo primo

esportazioni e scoraggiare le importazioni, tagli nel pubblico impiego, la liberalizzazione dell'economia attraverso l'abbattimento delle tariffe, delle licenze, dei monopoli, dei sussidi, la privatizzazione delle imprese statali e parastatali, la riduzione delle tasse per incentivare gli investimenti e il risparmio.

Nel 1989, con lo sgretolarsi del blocco sovietico, veniva meno il riferimento alla possibilità di un modello di sviluppo liberale. La fine della guerra fredda fece pensare in un primo momento alla possibilità di una pace globale duratura e che a beneficiarne sarebbero stati i Paesi del Sud del mondo, che potevano contare sulle risorse che fino a quel momento erano state destinate alle spese militari.

Nel *Rapporto sullo sviluppo umano* del 1990 dell'*United Nations Develop-*



Costruzione dell'edificio che diventerà la base permanente dell'ONU, New York, 1° ottobre 1949 © UN Photo

Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile

ment Programme (UNDP), si riproponeva il superamento dello sviluppo fondato sui soli parametri del PIL e si sosteneva la necessità di fondare lo sviluppo su fattori indispensabili quali una vita più dignitosa, l'assistenza sanitaria e la scuola.

La prospettiva dello sviluppo sostenibile si afferma con la *Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente e lo Sviluppo* svoltasi a Rio de Janeiro nel 1992. Dai documenti elaborati in tale sede emerge l'integrazione tra l'ambiente, quale dimensione essenziale dello sviluppo economico, e le responsabilità tra le generazioni nell'uso delle risorse naturali. Lo sviluppo sostenibile viene indicato come una scelta da intraprendere per attuare un modello di crescita più equa sul piano economico e sociale.

1.2. Esegesi dello sviluppo sostenibile

Tra la fine degli anni Sessanta e i primi anni Settanta furono pubblicati una serie di rapporti e di analisi che concordavano nel tratteggiare la gravità e l'estensione del degrado ambientale, e la possibilità di una crisi globale determinata dall'esaurimento delle risorse, dalla crescita della popolazione e dal degrado di beni comuni quali l'atmosfera, gli oceani e la biodiversità.

La navicella e il cowboy

L'economista americano Boulding, nel dibattito sulla *Zero Economic Growth* e sullo *Stato stazionario*, sosteneva che il mondo di oggi si trova a dover passare dall'economia del cowboy all'economia della navicella spaziale², in cui il cowboy ha risorse illimitate a disposizione e non ha il problema dell'inquinamento in relazione alla prateria, mentre nella navicella spaziale ogni risorsa, anche l'informazione, va accuratamente programmata e gestita perché altrimenti i limiti della vivibilità vengono subito raggiunti.

Il Pianeta, così come nell'astronave di Boulding, è come un ecosistema chiuso che riceve energia solare e cede calore, all'interno del quale avviene l'interscambio con il sistema economico. La relazione tra ecosistema e sistema economico si basa sulle funzioni dell'ecosistema che offre le risorse naturali (energia e materia), funge da deposito per le risorse non riciclabili del sistema economico, è oggetto del consumo diretto, come il turismo, il tempo libero, ecc.

Club di Roma

Il 6 e 7 aprile 1967, presso l'Accademia dei Lincei, con la sponsorizzazione della Fondazione Agnelli si svolge il primo incontro informale del Club di Roma che prende il nome dalla località in cui si svolge l'incontro, al quale par-

² Boulding K.E., *Beyond Economics. Essays on Society, Religion and Ethics*, The University of Michigan Press, Ann Arbor, 1968.

Capitolo primo



“Concept image” di una navicella nello spazio © NASA/MSFC

tecipano eminenti figure del mondo della scienza, della cultura, delle imprese e delle istituzioni. Nel gennaio del 1970 il Club di Roma si costituisce formalmente.

Il Club di Roma nasce per volere dell'economista e dirigente industriale Aurelio Peccei e annovera tra i propri componenti scienziati, pensatori, educatori e imprenditori di tutto il mondo, che si dedicano allo studio e alla riflessione sui rapporti tra economia, ambiente e società.

Negli anni '70 – nell'indifferenza generale e con l'ostilità dei media collegati o alle dipendenze delle multinazionali del petrolio – rapporti e analisi concordavano nell'indicare la drasticità e globalità dei provvedimenti da assumere per evitare gli effetti catastrofici del modello economico sviluppatista. Tra tutti, quello che ebbe maggiore risonanza fu il *World Dynamics*, commissionato dal Club di Roma al Massachusetts Institute of Technology (MIT) e formulato sulla base del rapporto Forrester della fine degli anni '60, sui *limiti dello sviluppo*, in cui si indicava come la crescita quantitativa e illimitata fosse in contrasto con l'ambiente e la specie umana. Le curve a campana della modellisti-

Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile

ca di Jay Forrester, descrivevano l'andamento nel tempo delle risorse naturali quali: energia, derrate alimentari, incremento demografico e inquinamento; quando uno solo di questi parametri era fuori controllo, segnavano con la loro intersezione con l'asse temporale la fine certa del sistema.

Rapporto MIT

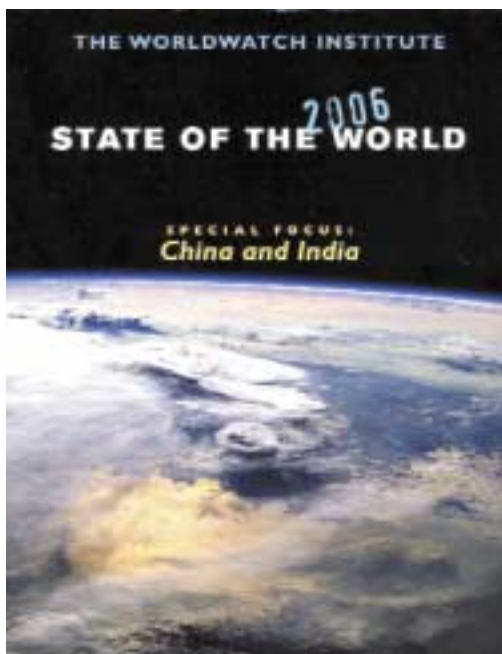
Il primo rapporto, curato dal *System Dynamics Group* del MIT diretto da Donella e Dennis Meadows, analizza le cause e le conseguenze a lungo termine dell'attuale paradigma di crescita economica, attraverso un modello che considera alcuni fattori interagenti, come la crescita della popolazione, il capitale industriale, la produzione di alimenti, il consumo di risorse, le emissioni inquinanti, proiettando nel futuro la loro possibile azione in un tempo compreso tra il 1900 e il 2100. Gli autori del rapporto sottolineano la necessità di superare l'attuale modello di crescita economica, il cui indice di misura è il PIL, per giungere ad un modello di equilibrio globale fra tutti i fattori che determinano la qualità della vita. Si giunge ad un'insanabile scissione tra i due concetti di crescita e sviluppo, che da questo momento non potranno più essere utilizzati come sinonimi. Infatti, il primo si riferisce ad un aumento puramente quantitativo degli indicatori economici, il secondo riguarda l'evoluzione di un organismo complesso, con particolare attenzione alla dimensione qualitativa su cui si fonda il concetto stesso di evoluzione. Per crescita economica si intende infatti l'incremento del prodotto interno lordo, che misura la produzione di beni e servizi valutati ai prezzi di mercato. Il termine sviluppo si utilizza, invece, per inserire nel processo di crescita una serie di categorie non strettamente economiche, ma legate ad aspetti sociali, come la possibilità di accedere ad un'istruzione qualificata. In tal senso, il concetto di sviluppo non appare più legato esclusivamente all'aumento del reddito ma anche e soprattutto ad una serie di variabili sociali.

Alla base delle considerazioni del rapporto del Club di Roma, vi è il riconoscimento della limitatezza delle risorse energetiche e il conseguente problema legato al dissennato sfruttamento delle risorse naturali all'interno del sistema socio-economico dell'occidente industrializzato. In particolare, l'attenzione si posa sulle cosiddette risorse non rinnovabili (carbone, petrolio, uranio ecc.), che in una dimensione di semplice crescita sarebbero condannate ad un più o meno rapido esaurimento, con la conseguenza che le generazioni future si troverebbero di fronte all'impossibilità di seguire il nostro modello di sviluppo.

A tutto questo si accompagna un'altra considerazione, non meno importante, connessa alle emissioni nocive rilasciate nell'ambiente dalla produzione di energia attraverso l'uso e la trasformazione delle risorse non rinnovabili. Da qui l'esigenza di incentivare la ricerca e l'utilizzo di risorse rinnovabili e di tecnologie eco-compatibili.

A livello internazionale, all'indomani della pubblicazione del rapporto del Club di Roma, inizia a diffondersi la consapevolezza che le risorse naturali del-

Capitolo primo



Pubblicazione annuale del Worldwatch Institute

la Terra devono essere protette attraverso pianificazioni strategiche e che la natura ha un ruolo fondamentale nell'economia. Si fa strada l'affermazione dei principi di libertà, uguaglianza e diritto di tutti ad adeguate condizioni di vita.

Al di là delle critiche che sono giunte al modello adottato dal Club di Roma e dei suoi limiti evidenti, resta la validità e l'attualità del messaggio lanciato, riconfermato e rafforzato dalla rivisitazione del rapporto, compiuta venti anni dopo da tre studiosi dell'originario gruppo MIT, Donella e Dennis Meadows e Jorgen Randers.

Worldwatch Institute

Le conclusioni di tale rapporto sono confermate dagli studi condotti dal gruppo di lavoro di Lester Brown del *Worldwatch Institute*, che annualmente pubblica lo *State of the World*, un rapporto sulle condizioni del Pianeta con i contributi di diverse discipline.

Tali conclusioni possono così riassumersi:

- l'uso delle risorse essenziali e l'inquinamento prodotto dagli attuali sistemi industriali hanno superato i tassi fisicamente sostenibili. Se i flussi di energia e di materiali rimarranno invariati alle quantità attuali, nei prossimi decenni si assisterà ad un crollo della produzione industriale, dei consumi energetici e della produzione di alimenti pro capite;
- questo crollo può essere evitato limitando la crescita della popolazione e dei consumi materiali e aumentando l'efficienza con cui materiali ed energia vengono utilizzati. A ciò è possibile giungere tramite una rivisitazione delle politiche e degli stili di vita su cui si basa la nostra società;
- una società sostenibile è possibile e desiderabile, tanto dal punto di vista tecnico che economico.

1.3. La Conferenza di Stoccolma 1972

Nel 1972, a Stoccolma, si tiene la *Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente Umano* a cui partecipano 113 nazioni. La conferenza elabora un *Piano d'Azione* contenente 109 raccomandazioni e una *Dichiarazione* recante 26 principi su diritti e responsabilità dell'uomo in riferimento all'ambiente.

In particolare, viene posto l'accento sui temi relativi alla libertà, all'uguaglianza e al diritto ad adeguate condizioni di vita. Inoltre, si stabilisce che le risorse naturali devono essere protette, preservate e opportunamente razionalizzate per il beneficio delle generazioni future. La conservazione della natura deve avere un ruolo importante all'interno dei processi legislativi ed economici degli Stati.



L'astronauta Charles M. Duke Jr. della missione Apollo 16 raccoglie alcuni campioni di superficie della Luna, aprile, 1972 © NASA

Capitolo primo

Viene costituito l'*United Nations Environment Programme* (UNEP), un organismo dell'ONU con il compito di sensibilizzare, promuovere e indirizzare le politiche ambientali delle varie agenzie delle Nazioni Unite e dei vari governi, nonché le azioni delle comunità scientifiche ed economiche e delle associazioni ambientaliste.

La *Dichiarazione sull'Ambiente Umano* indica agli Stati la strategia per un'amministrazione più razionale delle risorse e per migliorare l'ambiente. A tal fine, gli Stati dovranno adottare, nel pianificare lo sviluppo, misure integrate e coordinate in modo da assicurare che tale sviluppo sia compatibile con la necessità di proteggere e migliorare la qualità della vita a beneficio delle popolazioni. Inoltre, la ricerca scientifica e lo sviluppo, visti nel contesto dei problemi ecologici nazionali o multinazionali, devono essere incoraggiati in tutti i Paesi, specialmente in quelli in via di sviluppo.

La *Conferenza di Stoccolma* rappresenta un primo tentativo globale di indirizzo per le politiche ambientali condivise. Il tentativo di raggiungere un accordo su una regolamentazione ambientale a livello globale si infranse per la divisione tra Nord e Sud del mondo e il mito dello sviluppo creato dai primi per gli altri.

Le nuove emergenze ambientali poste sul tavolo di Stoccolma, con le emissioni inquinanti al primo posto, riflettevano più il punto di vista occidentale sulla crisi ambientale, soprattutto perché venivano trascurati i problemi del Sud



La bandiera delle Nazioni Unite davanti alla sede di New York © UN Photo/John Isaac

Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile

del Mondo, quali l'erosione del suolo, la desertificazione e l'approvvigionamento d'acqua, al punto che i governi del Terzo Mondo si dichiaravano indisponibili a pagare i costi delle emissioni della CO₂ di cui ritenevano principali responsabili i Paesi industrializzati.

Nelle dichiarazioni conclusive si giunse all'inclusione delle problematiche ambientali sostenute dai Paesi in via di sviluppo, ma si lasciò senza soluzione la questione centrale, e cioè, come assicurare una crescita economica rispettosa dell'ecosistema Terra.

Dopo Stoccolma il dibattito internazionale sull'ambiente sembrò prendere in maggiore considerazione le legittime aspirazioni dei Paesi del Sud a migliori condizioni di esistenza, che in quel momento si identificavano con l'aspirazione allo sviluppo così come definito dai Paesi ricchi del Nord. Nell'ottobre dello stesso anno, si tenne a Cocoyoc in Messico un incontro promosso dall'UNEP e dall'*United Nations Conference on Trade and Development* (UNCTAD) che si proponeva di analizzare i problemi ambientali dalla prospettiva del Terzo Mondo, e in particolare delle popolazioni povere. L'incontro si concluse con una Dichiarazione (*Cocoyoc Declaration*) che sottolineava il problema dell'iniqua distribuzione delle risorse, affermava la priorità dei bisogni umani fondamentali e sollecitava una ridefinizione degli obiettivi dello sviluppo e degli stili di vita.



Vista della sede dell'ONU da nord con le bandiere di diversi Paesi che aderiscono all'organizzazione, New York, 9 ottobre 2006 © UN Photo/Mark Garten

Capitolo primo

All'inizio degli anni Ottanta, con l'ascesa del neoliberismo economico, l'obiettivo della crescita economica ricevette nuova enfasi e i problemi ambientali vennero riformulati in una nuova chiave: non si trattava più di limitare l'impatto ambientale dello sviluppo, quanto di prevenire gli effetti negativi che a lungo termine il degrado ambientale avrebbe potuto avere sullo sviluppo stesso. In altri termini, se le risorse che costituiscono la base stessa dello sviluppo fossero andate velocemente incontro ad esaurimento o deterioramento, entro un certo numero di anni non sarebbe stato possibile mantenere gli stessi livelli di produzione e di consumo, anzi si sarebbe andati incontro ad un sicuro declino. Di conseguenza, come ottenere il più alto tasso di sviluppo per il tempo più lungo possibile divenne il problema principale. Le ricette classiche avevano mostrato i loro punti deboli e l'idea stessa di sviluppo sembrava sempre più debole e vuota.

Nel 1980 viene elaborato il World Conservation Strategy (WCS - Strategia Mondiale per la Conservazione), dove si sostiene che al fine di *affrontare le sfide di una rapida globalizzazione del mondo, una coerente e coordinata politica ambientale deve andare di pari passo con lo sviluppo economico e l'impegno sociale*.

Vengono stabiliti i seguenti obiettivi: mantenimento dei sistemi vitali e dei processi ecologici essenziali; conservazione della diversità genetica; utilizzo sostenibile delle specie e degli ecosistemi.

La Dichiarazione di Stoccolma: i 26 Principi

Preambolo

- L'uomo è al tempo stesso creatura e artefice del suo ambiente, che gli assicura la sussistenza fisica e gli offre la possibilità di uno sviluppo intellettuale, morale, sociale e spirituale. Nella lunga e laboriosa evoluzione della razza umana sulla terra, è arrivato il momento in cui, attraverso il rapido sviluppo della scienza e della tecnologia l'uomo ha acquisito la capacità di trasformare il suo ambiente in innumerevoli modi e in misura senza precedenti. I due elementi del suo ambiente, l'elemento naturale e quello da lui stesso creato, sono essenziali al suo benessere e al pieno godimento dei suoi fondamentali diritti, ivi compreso il diritto alla vita.
- La protezione ed il miglioramento dell'ambiente è una questione di capitale importanza che riguarda il benessere dei popoli e lo sviluppo economico del mondo intero; essa risponde all'urgente desiderio dei popoli di tutto il mondo e costituisce un dovere per tutti i governi.
- L'uomo deve costantemente fare il punto della sua esperienza e continuare a scoprire, inventare, creare e progredire. Al presente, la capacità dell'uomo di trasformare il suo ambiente, se adoperata con discernimento, può apportare a tutti i popoli i benefici dello sviluppo e la possibilità di migliorare la qualità della vita. Applicato erroneamente o avventatamente, lo stesso potere può pro-

Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile

vocare un danno incalcolabile agli esseri umani ed all'ambiente. Vediamo intorno a noi con crescente evidenza i danni causati dall'uomo in molte regioni della terra: pericolosi livelli d'inquinamento delle acque, dell'aria, della terra e degli esseri viventi; notevoli ed indesiderabili perturbazioni dell'equilibrio ecologico della biosfera; distruzione ed esaurimento di risorse insostituibili e gravi carenze dannose alla salute fisica, mentale e sociale dell'uomo nell'ambiente da lui creato e in particolare nel suo ambiente di vita e di lavoro.

- Nei Paesi in via di sviluppo la maggior parte dei problemi ambientali sono causati dal sottosviluppo. Milioni di persone continuano a vivere molto al di sotto dei livelli minimi compatibili con una vita umana decente, privi di nutrimento, vestiario, abitazione, istruzione, salute e servizi sanitari adeguati. Perciò i Paesi in via di sviluppo devono orientare i loro sforzi verso lo sviluppo, tenendo conto delle loro priorità e della necessità di salvaguardare e migliorare l'ambiente. Allo stesso scopo, i Paesi industrializzati devono compiere sforzi per ridurre il divario che li separa dai Paesi in via di sviluppo. Nei Paesi industrializzati i problemi ambientali sono generalmente collegati all'industrializzazione ed allo sviluppo tecnologico.
- L'aumento naturale della popolazione pone incessantemente problemi di conservazione dell'ambiente, ma l'adozione di politiche e di misure adeguate può consentire la soluzione di tali problemi. Di tutte le cose al mondo gli uomini sono le più preziose. Sono gli uomini che promuovono il progresso sociale, creano la ricchezza sociale, sviluppano la scienza e la tecnologia e con il loro duro lavoro trasformano incessantemente l'ambiente umano. Insieme al progresso sociale ed allo sviluppo della produzione, della scienza e della tecnologia, la capacità dell'uomo di migliorare l'ambiente aumenta di giorno in giorno.
- Siamo arrivati ad un punto della storia in cui dobbiamo regolare le nostre azioni verso il mondo intero, tenendo conto innanzitutto delle loro ripercussioni sull'ambiente. Per ignoranza o per negligenza possiamo causare danni considerevoli ed irreparabili all'ambiente terrestre da cui dipendono la nostra vita ed il nostro benessere. Viceversa, approfondendo le nostre conoscenze ed agendo più saggiamente, possiamo assicurare a noi stessi ed alla nostra posterità, condizioni di vita migliori in un ambiente più adatto ai bisogni ed alle aspirazioni dell'umanità. Esistono ampie prospettive per il miglioramento della qualità dell'ambiente e la creazione di una vita più felice. Quello che occorre è un'entusiastica, ma calma disposizione d'animo ed un intenso ma ordinato lavoro. Per godere liberamente dei benefici della natura, l'uomo deve valersi delle proprie conoscenze al fine di creare in cooperazione con la natura, un ambiente migliore. Difendere e migliorare l'ambiente per le generazioni presenti e future, è diventato per l'umanità un obiettivo imperativo, un compito per la cui realizzazione sarà necessario coordinare e armonizzare gli obiettivi fondamentali già fissati per la pace e lo sviluppo economico e sociale del mondo intero.

Capitolo primo

- Affinché questo scopo possa essere raggiunto, sarà necessario che tutti, cittadini e collettività, imprese ed istituzioni ad ogni livello, assumano le loro responsabilità e si dividano i rispettivi compiti. Gli uomini di tutte le condizioni e le più diverse organizzazioni possono, sulla base dei lavori da essi stessi ammessi e dall'insieme dei loro atti, determinare l'ambiente futuro. Le autorità locali e i governi avranno la responsabilità principale delle politiche e dell'azione che dovranno essere adottate, in materia di ambiente nei limiti della propria giurisdizione. È altresì necessaria la cooperazione internazionale per riunire le risorse al fine di aiutare i Paesi in via di sviluppo ad assumere le loro responsabilità in questo campo.
- Un numero sempre più elevato di problemi di ambiente, di portata regionale o mondiale, o che concernono il campo internazionale comune, esigerà una cooperazione fra i Paesi e una azione da parte delle organizzazioni internazionali nell'interesse di tutti. La Conferenza chiede ai governi e ai popoli di unire i loro sforzi per preservare e migliorare l'ambiente nell'interesse dei popoli e delle generazioni future.

Principi

1. L'uomo ha un diritto fondamentale alla libertà, all'uguaglianza e a condizioni di vita soddisfacenti, in un ambiente che gli consenta di vivere nella dignità e nel benessere. Egli ha il dovere solenne di proteggere e migliorare l'ambiente a favore delle generazioni presenti e future. A questo fine, le politiche che incoraggiano o che mantengono l'apartheid, la segregazione razziale, la discriminazione, le forme coloniali o simili di oppressione e di dominazione straniera, vanno condannate ed eliminate.
2. Le risorse naturali della Terra ivi comprese l'aria, l'acqua, la terra, la flora e la fauna, e particolarmente i campioni rappresentativi degli ecosistemi naturali, devono essere preservati nell'interesse delle generazioni presenti e future, attraverso un'adeguata pianificazione e gestione.
3. La capacità della Terra di produrre risorse rinnovabili essenziali deve essere mantenuta, e, sempre che sia possibile, ristabilita e migliorata.
4. L'uomo ha particolare responsabilità nella salvaguardia e nella saggia amministrazione del patrimonio costituito dalla flora e dalla fauna selvatiche, e dal loro habitat, che sono oggi gravemente minacciati da un insieme di fattori sfavorevoli. La conservazione della natura, e in particolare della flora e della fauna selvatica, deve pertanto avere un posto importante nella pianificazione per lo sviluppo economico.
5. Le risorse non rinnovabili della Terra devono essere utilizzate in modo tale da non rischiare il loro esaurimento ed in modo tale che i vantaggi derivanti dalla loro utilizzazione siano condivisi da tutta l'umanità.
6. Lo scarico di sostanze tossiche o di altre sostanze e lo sprigionamento di calore in quantità o in concentrazioni tali che l'ambiente non sia in grado di

Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile

neutralizzarne gli effetti devono essere arrestati in modo da evitare che gli ecosistemi subiscano danni gravi o irreversibili. La giusta lotta dei popoli di tutti i Paesi contro l'inquinamento deve essere incoraggiata.

7. Gli Stati devono prendere tutte le misure possibili per impedire l'inquinamento dei mari, dovuto a sostanze che rischiano di mettere in pericolo la salute dell'uomo, di nuocere alle risorse biologiche e alla vita degli organismi marini, di danneggiare o di pregiudicare altre utilizzazioni dello stesso ambiente marino.
8. Lo sviluppo economico e sociale è indispensabile se si vuole assicurare un ambiente propizio all'esistenza ed al lavoro dell'uomo e creare sulla Terra le condizioni necessarie al miglioramento del tenore di vita.
9. Le cause ambientali imputabili a condizioni di sottosviluppo e a calamità naturali pongono gravi problemi e si può meglio porvi rimedio accelerando lo sviluppo mediante il trasferimento di un sostanziale aiuto finanziario e tecnologico in aggiunta allo sforzo interno dei Paesi in via di sviluppo nonché tempestivo aiuto allorché è richiesto.
10. Per i Paesi in via di sviluppo la stabilità dei prezzi ed una remunerazione adeguata dei prodotti di base e delle materie prime sono essenziali per la gestione delle risorse dell'ambiente: dato che occorre prendere in considerazione i fattori economici e i processi ecologici.
11. Le politiche ambientali di tutti gli Stati devono aumentare e non colpire il potenziale di sviluppo, presente e futuro, dei paesi in via di sviluppo e non devono neppure impedire il raggiungimento di condizioni di vita migliori per tutti. Stati ed organizzazioni internazionali devono adottare gli opportuni provvedimenti allo scopo di accordarsi sui mezzi per rimediare alle conseguenze economiche che può avere, a livello nazionale e internazionale, l'applicazione di misure di protezione dell'ambiente.
12. Sarà necessario assicurare risorse per preservare e migliorare l'ambiente, tenendo presente le situazioni ed i bisogni particolari dei Paesi in via di sviluppo e i costi che possono derivare dall'inserimento di misure di salvaguardia dell'ambiente nella pianificazione del loro sviluppo, come pure la necessità di porre a loro disposizione, a loro richiesta, un'assistenza tecnica finanziaria supplementare a tal fine.
13. Al fine di razionalizzare l'amministrazione delle risorse e di migliorare l'ambiente, gli Stati dovrebbero adottare una concezione integrata e sviluppata delle loro pianificazioni dello sviluppo in modo tale che il loro progresso sia compatibile con la necessità di proteggere e di migliorare l'ambiente, negli interessi della loro popolazione.
14. Una pianificazione razionale è uno strumento essenziale se si vogliono conciliare gli imperativi dello sviluppo con la necessità di preservare e di migliorare l'ambiente.
15. È necessario pianificare gli insediamenti umani e l'urbanizzazione, allo scopo di evitare effetti negativi sull'ambiente e ottenere i massimi benefici sociali

Capitolo primo

- e ambientali per tutti. A questo riguardo, i progetti ideali per la denominazione colonialista e razzista devono essere abbandonati.
16. Nelle regioni in cui il tasso di aumento della popolazione o la sua concentrazione eccessiva sono tali da esercitare un'influenza sfavorevole sull'ambiente e sullo sviluppo, oppure in quello in cui la debole densità della popolazione rischia di impedire qualsiasi miglioramento dell'ambiente e di ostacolare lo sviluppo, si dovranno adottare delle politiche demografiche che rispettino i diritti fondamentali dell'uomo e che siano giudicate adeguate dai governi interessati.
 17. Istituzioni nazionali adeguate devono essere incaricate di pianificare, di amministrare e di controllare l'utilizzazione delle risorse dell'ambiente.
 18. La scienza e la tecnica, nell'ambito del loro contributo allo sviluppo economico e sociale, devono essere applicate per identificare, evitare e controllare i pericoli che minacciano l'ambiente e risolvere i problemi posti allo stesso per il bene dell'umanità.
 19. È essenziale impartire l'insegnamento sulle questioni ambientali tanto alle giovani generazioni che alle adulte, tenendo conto dei meno favoriti al fine di sviluppare le basi necessarie per illuminare l'opinione pubblica e dare agli individui, alle imprese e alle collettività, il senso delle loro responsabilità per quanto concerne la protezione ed il miglioramento dell'ambiente in tutta la sua dimensione umana. È inoltre essenziale che i mezzi di comunicazione di massa evitino di contribuire al deterioramento dell'ambiente, ma divulgino al contrario informazioni di tipo educativo sulla necessità di mettere gli uomini in grado di compiere progressi sotto ogni aspetto.
 20. In tutti i Paesi, specialmente nei Paesi in via di sviluppo, deve essere incoraggiata la ricerca e lo sviluppo scientifico, nel contesto dei problemi di ambiente, sia nazionali che multinazionali. A questo scopo deve essere incoraggiata la libera circolazione delle informazioni scientifiche e delle esperienze più recenti, al fine di facilitare la soluzione dei problemi ambientali; le tecnologie che riguardano l'ambiente dovranno essere a disposizione dei paesi in via di sviluppo, senza tuttavia che esse costituiscano un onere economico per i paesi in via di sviluppo.
 21. In conformità allo Statuto delle Nazioni Unite ed ai principi del diritto internazionale, gli Stati hanno il diritto sovrano di sfruttare le loro risorse secondo le loro politiche in materia di ambiente, e hanno il dovere di assicurarsi che le attività esercitate entro i limiti della loro giurisdizione o sotto il loro controllo non causino danni all'ambiente di altri Stati o a regioni che non sono sottoposte ad alcuna giurisdizione nazionale.
 22. Gli Stati devono collaborare per sviluppare maggiormente il diritto internazionale in ciò che concerne la responsabilità ed il risarcimento delle vittime dell'inquinamento e di altri danni ecologici, che le attività svolte nei limiti della giurisdizione di questi Stati o sotto il loro controllo causano a regioni situate al di fuori dei limiti della propria giurisdizione.

Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile

23. Senza pregiudizio dei principi generali che potranno essere adottati dalla comunità internazionale, né di criteri a livelli minimi che dovranno essere definiti a livello nazionale, è necessario in ogni caso tener conto della scala dei valori prevalenti in ogni Paese e dell'applicabilità di norme che sono valide per i Paesi più progrediti, ma che non possono essere adattate ai paesi in via di sviluppo, e costituire per tali paesi un costo sociale ingiustificato.
24. I problemi internazionali riguardanti la protezione ed il miglioramento dell'ambiente dovrebbero essere affrontati in uno spirito di cooperazione da parte di tutti gli Stati, grandi o piccoli, su un piano d'uguaglianza. Una cooperazione attraverso accordi multilaterali o bilaterali, o attraverso altri mezzi idonei, è indispensabile per prevenire, eliminare o ridurre e limitare efficacemente i pericoli all'ambiente, risultanti da attività esercitate in tutti i campi, e ciò nel rispetto della sovranità e degli interessi di tutti gli Stati.
25. Gli Stati devono assicurarsi che le organizzazioni internazionali svolgano un ruolo coordinato, efficace e dinamico nella preservazione e nel miglioramento dell'ambiente.
26. All'uomo e al suo ambiente devono essere risparmiati gli effetti delle armi nucleari e di tutti gli altri mezzi di distruzione di massa. Gli Stati devono tentare di raggiungere a breve scadenza un accordo in seno ai competenti organi internazionali per l'eliminazione e la completa distruzione di tali armi.

1.4. Il Rapporto Brundtland 1987

Nel 1983 l'Organizzazione delle Nazioni Unite istituisce la Commissione Mondiale per lo Sviluppo e l'Ambiente, presieduta dalla signora Gro H. Brundtland. Nel 1987 viene presentato l'*Our Common Future (Il futuro di tutti noi; meglio conosciuto come Rapporto Brundtland)*. In esso viene ufficialmente definito per la prima volta il concetto di sviluppo sostenibile come quello sviluppo capace di *assicurare il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere la possibilità delle future generazioni di soddisfare i propri bisogni*.

Nella prima parte del rapporto, relativa alle *preoccupazioni comuni*, si afferma che *la sostenibilità richiede una considerazione dei bisogni e del benessere umani tale da comprendere variabili non economiche come l'istruzione e la salute, valide di per sé, l'acqua e l'aria pulite e la protezione delle bellezze naturali*.

Si pongono pertanto delle sfide collettive che richiedono che *nella pianificazione e nei processi decisionali di governi e industrie siano inserite considerazioni relative a risorse e ambiente, in modo da permettere una continua riduzione della parte che energie e risorse hanno nella crescita, incrementando l'efficienza nell'uso delle seconde, incoraggiandone la riduzione e il riciclaggio dei rifiuti*.

Capitolo primo

Gli Stati sono chiamati ad intraprendere degli sforzi comuni, in quanto *la protezione ambientale e lo sviluppo sostenibile devono diventare parte integrante dei mandati di tutti gli enti governativi, organizzazioni internazionali e grandi istituzioni del settore privato; a essi va attribuita la responsabilità di garantire che le loro politiche, programmi e bilanci favoriscano e sostengano attività economicamente ed ecologicamente accettabili a breve e a lungo termine.*

Il *Rapporto Brundtland* propone ventidue nuovi principi per il raggiungimento dello sviluppo sostenibile e raccomanda che questi principi vengano incorporati nelle leggi nazionali, in convenzioni internazionali e diritti soprannazionali.

Il concetto di sviluppo sostenibile era stato formulato nei primi anni Settanta nel WCS dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura e delle Risorse Naturali e nel primo Rapporto del Club di Roma, *Limits to Growth*; era poi apparso nel 1980 nel *Global 2000 Report to the President*, ma è con la pubblicazione del *Rapporto Brundtland* che acquisisce il rilievo internazionale.

Il *Rapporto* fornisce finalmente lo strumento concettuale per inaugurare una fase dello sviluppo che riconciliasse la crescita economica e le problematiche ambientali. Brundtland sostiene che il concetto di sviluppo sostenibile implica dei limiti, non limiti assoluti ma quelli imposti dal presente stato dell'organizzazione tecnologica e sociale nell'uso delle risorse ambientali e dalla capacità della biosfera di assorbire gli effetti delle attività umane. Si riconosce, in parti-



Gro Harlem Brundtland al Quartier Generale delle Nazioni Unite, New York © UN Photo/Paulo Filgueiras

Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile

colare, la necessità di stabilire criteri economici diversi da quelli tradizionali, tenendo conto dei costi ambientali, con la finalità di creare una forma di sviluppo che rispetti la qualità dell'ambiente, mantenendone la produttività nel lungo periodo. Per questo motivo, tra i parametri da utilizzare per misurare lo sviluppo devono essere inclusi anche gli indicatori: controllo della salute, disponibilità di cibo, possibilità di accesso all'istruzione, qualità delle acque, qualità dell'abitazione, uso di tecnologie compatibili, rispetto dei diritti umani, e così via, includendo quegli aspetti sociali significativi nel valutare la qualità della vita.

Di conseguenza, lo sviluppo sostenibile non è semplicemente tutela ambientale, ma anche una strategia globale tale da garantire giustizia e opportunità per tutti senza distruggere le risorse naturali del pianeta e le sue capacità di carico.

Lo sviluppo sostenibile di Brundtland si fonda sul concetto di solidarietà intergenerazionale, sull'idea cioè che l'utilizzo attuale delle risorse debba essere tale da non comprometterne l'utilizzo futuro da parte delle nuove generazioni.

Rapporto Brundtland

Il Rapporto è distinto in tre sezioni che descrivono i problemi e le sfide che l'umanità è chiamata ad affrontare. Nella prima sono contenute le preoccupazioni comuni e si dice che "la sostenibilità richiede una considerazione dei bisogni e del benessere umani tale da comprendere variabili non economiche come l'istruzione e la salute, valide di per sé, l'acqua e l'aria pulite e la protezione delle bellezze naturali". La seconda sezione affronta il tema delle cosiddette "sfide collettive", ovvero della necessità che "nella pianificazione e nei processi decisionali di governi e industrie" siano contenute "considerazioni relative a risorse e ambiente, in modo da permettere una continua riduzione della parte che energie e risorse hanno nella crescita, incrementando l'efficienza nell'uso delle seconde, incoraggiandone la riduzione e il riciclaggio dei rifiuti". La terza sezione richiede che i temi della protezione ambientale e dello sviluppo sostenibile diventino "parte integrante dei mandati di tutti gli enti governativi, organizzazioni internazionali e grandi istituzioni del settore privato; a essi va attribuita la responsabilità di garantire che le loro politiche, programmi e bilanci favoriscano e sostengano attività economicamente ed ecologicamente accettabili a breve e a lungo termine...".

Il Rapporto Brundtland propone 22 nuovi principi per il raggiungimento dello sviluppo sostenibile e raccomanda che questi principi vengano incorporati nelle leggi nazionali, in convenzioni internazionali e diritti soprannazionali.

Le politiche dovrebbero essere guidate da 8 principali obiettivi interdipendenti:

1. una ridefinizione della crescita economica;
2. il miglioramento della qualità della crescita, tramite scelte giuste ed equilibrate dal punto di vista sociale e ambientale, con particolare riguardo alle esigenze di occupazione, cibo, energia, acqua e sanità ed igiene pubblica;

Capitolo primo

3. la conservazione e il miglioramento delle risorse naturali;
4. la stabilizzazione dei livelli di occupazione;
5. il riorientamento della tecnologia e una migliore gestione del rischio;
6. l'integrazione di obiettivi riguardanti l'ambiente e l'economia nei processi di decisione;
7. la ristrutturazione delle relazioni economiche internazionali;
8. il rafforzamento della cooperazione internazionale.

Emergono dunque un insieme di valori che coinvolgono tutti gli ambiti delle attività umane, in maniera trasversale e secondo una prospettiva a lungo termine. L'accento è posto sulla necessità che protezione dell'ambiente e crescita economica siano affrontate come questione unica e sulla centralità della "partecipazione" locale ai processi di decisione politica a livello internazionale: il soddisfacimento di bisogni essenziali (*basic needs*) esige non solo una nuova era di crescita economica per le nazioni in cui la maggioranza degli abitanti sono poveri, ma anche la garanzia che tali poveri abbiano la giusta parte delle risorse necessarie a sostenere la crescita. Una siffatta equità dovrebbe essere supportata sia da sistemi politici che assicurino l'effettiva partecipazione dei cittadini nel processo decisionale, sia da una maggior democrazia a livello delle scelte internazionali.

1.5. La Conferenza di Rio 1992

Sulla base del *Rapporto Brundtland*, vent'anni dopo la *Conferenza di Stoccolma*, dal 3 al 14 giugno del 1992, si incontrano i capi di Governo di tutto il mondo all'*Earth Summit* di Rio de Janeiro, organizzato dall'*United Nations Conference on Environment and Development* (UNCED). I Paesi che nel 1992 partecipano a Rio de Janeiro si impegnano ad elaborare un progetto universale per costruire uno sviluppo sostenibile. I governi aderenti riconoscono che i problemi ambientali devono essere affrontati in maniera universale e che le soluzioni devono coinvolgere tutti gli Stati.

Nell'ambito della conferenza nasce la Commissione per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite con il compito di elaborare indirizzi politici per la realizzazione di un modello sostenibile di sviluppo e promuovere il dialogo e la costruzione di partenariati tra governi e gruppi sociali.

Al *Vertice della Terra* di Rio de Janeiro, i rappresentanti dei governi sottoscrivono due convenzioni e tre dichiarazioni di principi:

- l'*Agenda 21*, il *Programma d'Azione* per il XXI secolo, che pone lo sviluppo sostenibile come una finalità da perseguire per tutti i popoli del mondo;
- la *Dichiarazione dei Principi per la Gestione Sostenibile delle Foreste* che sancisce il diritto degli Stati di utilizzare le foreste secondo i propri bisogni, senza comprometterne la conservazione;
- la *Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici*, cui seguirà la *Con-*

Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile



Assemblea generale ONU, New York © UN Photo/Eskinder Debebe

venzione sulla *Desertificazione*, che stabilisce obblighi di carattere generale per contenere e stabilizzare la produzione di gas che provocano l'effetto serra;

- la *Convenzione Quadro sulla Biodiversità*, con l'obiettivo di tutelare le specie nei loro habitat naturali, con particolare riguardo a quelle in via di estinzione;
- la *Dichiarazione di Rio su Ambiente e Sviluppo*, che definisce in ventisette principi diritti e responsabilità delle nazioni nei riguardi dello sviluppo sostenibile.

I principi stabiliti dalla *Dichiarazione di Rio* pongono l'accento sul legame tra protezione ambientale e sviluppo, sulla necessità di sradicare la povertà e di tenere conto delle necessità dei Paesi in via di sviluppo; sulla necessità di eliminare modelli di produzione e consumo non sostenibili, di aumentare la *capacity-building*, e di promuovere un sistema economico internazionale aperto che sia di supporto allo sviluppo sostenibile.

Tra gli obiettivi dell'*Earth Summit* vi era la ratifica di due importanti trattati: la *Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici* e la *Convenzione sulla Diversità Biologica*. La prima mirava a ridurre le emissioni in atmosfera di biossido di carbonio e altri gas (ossidi di azoto, metano e clorofluorocarburi) ritenuti responsabili dei cambiamenti climatici. Il riscontro scientifico di un progres-

Capitolo primo

sivo riscaldamento dell'atmosfera aveva condotto già nel 1979 alla prima *Conferenza Mondiale sul Clima*. Negli anni Ottanta, ulteriori ricerche avevano confermato la natura antropica dei cambiamenti climatici e nel 1988 la Conferenza di Toronto, *The Changing Atmosphere*, aveva prodotto una dichiarazione che sollecitava tutti i Paesi sviluppati a ridurre entro il 2005 le loro emissioni di CO₂ del 20% rispetto i livelli del 1987. Dopo la seconda *Conferenza Mondiale sul Clima* del 1990, l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite istituì la Commissione Internazionale di Negoziazione sul Cambiamento Climatico, per la preparazione di una *Convenzione Quadro sul Clima* che si sarebbe dovuta ratificare a Rio.

La *Convenzione sulla Diversità Biologica* è stata firmata nel corso della Conferenza delle Nazioni Unite (il 14 giugno 1992) e approvata dall'Assemblea federale il 28 settembre 1994. Nel Preambolo si legge che la conservazione della biodiversità persegue l'obiettivo di *anticipare, prevenire e attaccare alla fonte le cause di significativa riduzione o perdita della diversità biologica in considerazione del suo valore intrinseco e dei suoi valori ecologici, genetici, sociali, economici, scientifici, educativi, culturali, ricreativi ed estetici. Promuovere la cooperazione internazionale, regionale e mondiale tra gli Stati e le organizzazioni intergovernative e non governative*. La conservazione della diversità biologica è considerata una preoccupazione comune dell'umanità. Gli Stati hanno diritti sovrani sulle loro risorse biologiche, e sono responsabili della conservazione della loro diversità biologica e dell'utilizzazione durevole delle loro risorse biologiche.

La Conferenza ha avviato un percorso verso la cooperazione tra gli Stati per rafforzare le loro *capacità istituzionali endogene per lo sviluppo sostenibile, migliorando la comprensione scientifica, mediante scambi di conoscenze scientifiche e tecnologiche* (Principio n. 9 della *Dichiarazione di Rio sull'Ambiente e lo Sviluppo*). Si afferma che *il modo migliore di trattare le questioni ambientali è quello di assicurare la partecipazione di tutti i cittadini interessati ai diversi livelli. [...] Gli Stati faciliteranno e incoraggeranno la sensibilizzazione e la partecipazione del pubblico rendendo ampiamente disponibili le informazioni* (Principio n. 10 della *Dichiarazione di Rio sull'Ambiente e lo Sviluppo*) e inoltre *la creatività, gli ideali e il coraggio dei giovani di tutto il mondo devono essere mobilitati per forgiare una partnership globale idonea a garantire uno sviluppo sostenibile e assicurare a ciascuno un futuro migliore* (Principio n. 21 della *Dichiarazione di Rio sull'Ambiente e lo Sviluppo*).

A fronte di una generale insufficienza di informazioni e di cognizioni concernenti la diversità biologica, si pone la necessità di sviluppare con urgenza i mezzi scientifici, tecnici e istituzionali atti a fornire il know how di base necessario all'elaborazione di misure appropriate e alla loro attuazione.

Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile

La Dichiarazione di Rio

I 27 Principi

Principio 1 - Gli esseri umani sono al centro degli interessi per lo sviluppo sostenibile. Ad essi spetta una vita operativa, salubre in armonia con la natura.

Principio 2 - Gli Stati, in accordo con la *Carta delle Nazioni Unite* e i principi di leggi internazionali, hanno il diritto sovrano di sfruttare le proprie risorse perseguendo le proprie politiche ambientali e di sviluppo, essi hanno la responsabilità di assicurare che le attività all'interno della propria giurisdizione o sotto il proprio controllo non provochino danni nei confronti dell'ambiente nel proprio territorio o in quello di altri stati o di alcune regioni, superando i confini della giurisdizione nazionale.

Principio 3 - Il diritto allo sviluppo deve essere perseguito in modo tale da soddisfare in egual misura i bisogni di sviluppo e ambientali sia delle attuali generazioni che di quelle future.

Principio 4 - Per raggiungere lo sviluppo sostenibile, la protezione ambientale dovrebbe costituire una parte integrante del processo di sviluppo e non dovrebbe essere considerata in modo disgiunto da esso.

Principio 5 - Tutti gli Stati e le persone devono cooperare nel compito primario di sradicare la povertà come condizione necessaria per lo sviluppo sostenibile, riducendo le differenze nei tenori di vita e soddisfacendo meglio i bisogni della maggioranza della popolazione in tutto il mondo.

Principio 6 - Dovrebbe essere data priorità alle specifiche situazioni ed ai bisogni dei Paesi in via di sviluppo, particolarmente i più arretrati e quelli più vulnerabili dal punto di vista ambientale. Le azioni internazionali in campo ambientale e per lo sviluppo dovrebbero essere indirizzate verso gli interessi ed i bisogni di tutti i Paesi.

Principio 7 - Gli Stati dovrebbero interagire con uno spirito di collaborazione globale e con lo scopo di conservare, proteggere e ristabilire la salute e l'integrità dell'ecosistema terrestre. Gli stati hanno responsabilità comuni ma pesi differenti verso il degrado ambientale globale. I Paesi industrializzati devono ammettere le proprie responsabilità e riconoscere che essi devono sopportare impegni internazionali nei confronti dello sviluppo sostenibile proporzionali alle pressioni che le loro società comportano per l'intero ambiente e delle risorse tecnologiche e finanziarie che sono e saranno necessarie per rispettare questo impegno.

Principio 8 - Per raggiungere lo sviluppo sostenibile e una qualità di vita più elevata per tutti i popoli, gli Stati dovrebbero ridurre e/o eliminare i processi di produzione a consumo insostenibili e promuovere appropriate politiche demografiche.

Principio 9 - Gli Stati dovrebbero collaborare al fine di rafforzare le capacità endogene di crescita verso uno sviluppo sostenibile contribuendo a migliorare la comprensione scientifica, attraverso scambi di conoscenze scientifiche e tecnologiche e accrescendo lo sviluppo, l'adattamento, la diffusione e il trasferimento di tecnologie, incluse le nuove e ambientali.

Capitolo primo

Principio 10 - I temi ambientali vengono meglio affrontati con la partecipazione di tutti i cittadini, ai livelli più significativi. A livello nazionale ogni individuo dovrebbe avere libero accesso alle informazioni riguardanti l'ambiente, gestite dall'autorità pubblica, incluse le informazioni riguardanti i materiali pericolosi e le attività rischiose che si svolgono all'interno delle proprie comunità e le opportunità di partecipare ai processi decisionali. Gli Stati dovrebbero facilitare e incoraggiare la conoscenza, la consapevolezza e la partecipazione pubblica facendo in modo che le informazioni siano alla portata di tutti. Dovrebbe inoltre essere permesso l'accesso agli atti giudiziari e amministrativi contenenti le sentenze riparatorie.

Principio 11 - Gli Stati dovrebbero emanare una efficace legislazione ambientale. Le norme ambientali, gli obiettivi aziendali e le priorità dovrebbero corrispondere al contesto ambientale e di sviluppo nel quale vengono applicati. Le norme applicate da alcuni Paesi possono risultare inappropriate e insostenibili in termini di costi economici e sociali in altri Paesi, in particolare nei Paesi in via di sviluppo.

Principio 12 - Gli Stati dovrebbero promuovere un sistema economico internazionale aperto e propositivo che permetta la crescita economica e lo sviluppo sostenibile in ogni Paese, per meglio gestire i problemi di degrado ambientale. Le misure della politica commerciale per scopi ambientali non dovrebbe costituire un mezzo di arbitraria e ingiustificata discriminazione o una restrizione nel commercio internazionale. Dovrebbero essere evitate le azioni unilaterali per trattare le sfide ambientali al di fuori della giurisdizione degli Stati importatori. Le azioni ambientali indirizzate ai problemi ambientali, globali o sovranazionali dovrebbero essere basate, quanto più possibile, sul consenso internazionale.

Principio 13 - Gli Stati dovrebbero sviluppare leggi nazionali riguardanti le responsabilità civili e le indennità per le vittime dell'inquinamento e per altri danni ambientali. Gli Stati dovrebbero inoltre cooperare in maniera più rapida e determinata per sviluppare ulteriori leggi internazionali riguardanti le responsabilità civili e le indennità per gli effetti avversi di danni ambientali, provocati dalle attività inerenti la loro propria giurisdizione o su aree sotto il proprio controllo.

Principio 14 - Gli Stati dovrebbero realmente cooperare per scoraggiare o prevenire la ricollocazione e il trasferimento in altri paesi di qualsiasi attività e sostanza provocante gravi degni ambientali o danni per la salute umana.

Principio 14 - Gli Stati dovrebbero realmente cooperare per scoraggiare o prevenire la ricollocazione e il trasferimento in altri Paesi di qualsiasi attività e sostanza provocante gravi degni ambientali o danni per la salute umana.

Principio 15 - Il criterio cautelativo dovrebbe essere largamente applicato dagli Stati in accordo alle proprie capacità con l'obiettivo di proteggere l'ambiente. La mancanza di una certezza scientifica completa non dovrebbe essere considerata una scusa per ritardare le misure di prevenzione del degrado ambientale, qualora ci fossero minacce di danni gravi e irreversibili.

Principio 16 - Le autorità nazionali dovrebbero tentare di promuovere l'internazionalizzazione dei costi ambientali e il relativo uso di strumenti economici,

Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile

tenendo in considerazione che l'inquinatore dovrebbe, in principio, sostenere i costi del disinquinamento con il dovuto rispetto nei confronti dell'interesse pubblico e senza danneggiare il commercio e gli investimenti internazionali.

Principio 17 - La valutazione dell'impatto ambientale dovrebbe essere adottata come strumento nazionale per prefissate attività che, verosimilmente, potrebbero avere un impatto negativo sull'ambiente e perciò essere soggette al giudizio dell'autorità nazionale.

Principio 18 - Gli Stati devono immediatamente informare gli altri Stati in merito a ogni disastro naturale o qualsiasi altra emergenza che probabilmente possa provocare inaspettate conseguenze nocive sull'ambiente negli Stati confinanti. Ogni sforzo deve essere compiuto all'interno della comunità internazionale al fine di aiutare gli Stati colpiti.

Principio 19 - I Paesi devono fornire in tempo agli Stati che li possono subire, la notifica e le informazioni principali sulle attività che possono avere effetti ambientali dannosi sovranazionali, essi devono consultarsi preventivamente e in buona fede.

Principio 20 - Le donne hanno un ruolo vitale all'interno della gestione e dello sviluppo ambientale. La loro piena partecipazione è dunque essenziale per raggiungere lo sviluppo sostenibile.

Principio 21 - La creatività, gli ideali e il coraggio dei giovani del mondo devono essere finalizzati a forgiare accordi globali per raggiungere lo sviluppo sostenibile.

Principio 22 - Le popolazioni indigene, le loro comunità e le altre comunità locali hanno un ruolo vitale nella gestione e nello sviluppo ambientale in virtù delle conoscenze delle proprie attività tradizionali. Gli Stati dovrebbero riconoscere e debitamente sostenere la loro integrità, la cultura e gli interessi e permettere la loro reale partecipazione per il raggiungimento dello sviluppo sostenibile.

Principio 23 - Le risorse naturali e ambientali di popoli oppressi, sottomessi e dominati devono essere protetti.

Principio 24 - La guerra è intrinsecamente distruttiva per lo sviluppo sostenibile. Gli Stati devono perciò rispettare le leggi internazionali fornendo la protezione per l'ambiente nei periodi di conflitti armati e collaborando, secondo necessità, nei suoi sviluppi successivi.

Principio 25 - La pace, lo sviluppo e la protezione ambientale sono interdipendenti e indivisibili.

Principio 26 - Gli Stati devono risolvere tutte le loro dispute e controversie ambientali in modo pacifico e con mezzi appropriati in accordo con la Carta delle Nazioni Unite.

Principio 27 - Gli Stati e i popoli devono collaborare in buona fede e con spirito di condivisione nel perseguimento dei principi enunciati in questa dichiarazione e nell'ulteriore aggiornamento della legislazione internazionale nel campo dello sviluppo sostenibile.

Capitolo primo

1.6. Agenda 21

Il principale prodotto della *Conferenza*, e quello che avrebbe avuto maggiore eco nel decennio successivo, fu il *Piano per l'Azione, Agenda 21*, una guida per l'implementazione nazionale delle politiche ambientali negoziate al *Summit*. Il nome, *Agenda 21*, derivava dal primo incontro della PrepCom, tenutosi a Nairobi, dove Maurice Strong, Segretario Generale della *Conferenza*, aveva proposto di preparare un documento (inizialmente si ipotizzava l'emanazione della Carta della Terra) che illustrasse come rendere il pianeta sostenibile entro l'inizio del Ventunesimo secolo. Quando la *Conferenza* ebbe inizio, *Agenda 21* già consisteva di quaranta capitoli e di circa seicento pagine.

Agenda 21 è dunque un documento imponente che affronta un gran numero di questioni, proponendo le azioni da intraprendere in relazione a ciascuna di esse e le attività e i mezzi per implementare queste ultime.

Si tratta, pertanto, di un documento di natura programmatica e operativa che indica le azioni virtuose e le linee-guida che i Paesi firmatari s'impegnano a sostenere per promuovere lo sviluppo sostenibile. Il documento è articolato in quattro parti: dimensione sociale ed economica; conservazione e gestione delle risorse; maggiore ruolo dei soggetti sociali e strumenti attuativi.

La ricerca di nuovi modelli di sviluppo sociale ed economico in armonia con l'ambiente diviene così uno strumento straordinario per l'avvio a livello locale (Comuni, Province, Regioni) di processi di concertazione che guardano ad *Agenda 21* come ad uno strumento in grado di attivare la partecipazione dei cittadini dal basso, attraverso la partecipazione dei diversi soggetti istituzionali, sociali, economici e culturali di un determinato territorio; la pianificazione e la gestione del territorio come scelta condivisa di strumenti urbanistici e azioni amministrative di gestione dei processi complessivi che interessano la difesa della salute, dell'ambiente e del benessere economico e sociale collettivo; l'informazione, la comunicazione e l'educazione ambientale delle comunità locali; il monitoraggio dei dati ambientali e l'informazione ai cittadini sui dati del territorio.

I temi chiave possono essere individuati nella attualizzazione della ricetta *crescita con sostenibilità*; nell'enfasi su condizioni di vita sostenibili (*sustainable living*), che comprende le questioni della povertà, della salute, della crescita della popolazione, i problemi connessi all'urbanizzazione, in particolare la povertà urbana, l'approvvigionamento di acqua, lo smaltimento dei rifiuti e l'inquinamento; nell'uso efficiente delle risorse; nella tutela delle risorse comuni a livello globale o regionale come gli oceani e l'atmosfera; e infine nella partecipazione e nella responsabilità dei cittadini. Comunque, la copertura delle diverse questioni rimane piuttosto generale riflettendo la preoccupazione di conciliare i punti di vista divergenti che erano stati espressi al *Summit*.

Alcuni di questi punti – quelli che pur richiamandosi ad una partnership globale riconoscevano le pesanti responsabilità dei Paesi sviluppati nel degra-

Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile

do ambientale – incontrarono l'opposizione di quanti temevano che tale carico di responsabilità ricadesse su di loro. La delegazione degli Stati Uniti, ad esempio, rilasciò una *dichiarazione interpretativa* (interpretative statement) con cui a tutti gli effetti si dissociava dalla sostanza di alcuni principi e rigettava ogni interpretazione del settimo principio che potesse suggerire qualche forma di responsabilità internazionale.

Agenda 21

L'Agenda 21 si divide in quattro sezioni:

1. *Dimensioni sociali ed economiche*
In questo capitolo si analizzano i problemi dello sviluppo e i fattori umani che lo determinano, insieme ad aspetti chiave del commercio e della presa di decisioni politiche.
2. *Conservazione e gestione delle risorse per lo sviluppo*
È la sezione più consistente dell'Agenda e presenta il ventaglio di risorse che debbono essere considerate per poter raggiungere uno sviluppo sostenibile a livello locale, nazionale e globale.
3. *Rafforzamento del ruolo della società civile*
Si riconosce la necessità di potenziare la partecipazione della comunità locale, attraverso i suoi differenti gruppi, per riuscire laddove i governi non possono agire da soli. L'Agenda 21 sottolinea che la componente essenziale per il raggiungimento dei suoi obiettivi è la partecipazione massiva e responsabile a livello locale, nazionale e mondiale, dei giovani, delle donne, dei popoli indigeni, delle ONG di cooperazione Nord-Sud, dei contadini, delle autorità locali, dei sindacati, del mondo degli affari e dell'industria, della comunità scientifica e tecnologica.
4. *Mezzi di esecuzione*
Tratta dei mezzi per raggiungere un futuro ambientalmente sostenibile. Include aspetti tecnici, finanziari, educativi, legali, istituzionali, ecc.

Le azioni prioritarie dell'Agenda 21 raggruppate nell'ambito dei grandi argomenti sociali, sono:

- a. *Costruzione di un mondo prospero (rivitalizzazione della crescita con criteri sostenibili)*: implica un miglioramento nella gestione dei processi di sviluppo, integrandoli con il medio ambiente a tutti i livelli del processo decisionale politico ed economico, con strumenti fiscali; viene auspicato il consolidamento dell'economia di mercato.

Capitolo primo

- b. *Costruzione di un mondo giusto (vita sostenibile per tutti)*: implica l'esistenza di azioni coordinate per ridurre considerevolmente (a lungo termine) la povertà in tutto il mondo; per assicurare un'esistenza sana ed equa per tutti; per raggiungere in tutti i Paesi un modello di consumo che riduca sensibilmente il degrado ambientale, lasciando quindi spazio per le economie in crescita del mondo in via di sviluppo.
- c. *Costruzione di un mondo vivibile (sviluppo dei nuclei urbani)*: implica il ripensamento della gestione dei nuclei abitativi in modo da evitare il collasso delle metropoli, ridurre l'estensione delle periferie degradate e sanare il deterioramento sociale dovuto ad una crescita incontrollata della popolazione urbana; si auspica una gestione indirizzata ad elevare la qualità delle abitazioni, della rete idrica, dell'energia, del trasporto e di altri servizi affinché si incida sul problema dell'inquinamento urbano e dello smaltimento dei rifiuti solidi e delle acque di scarico.
- d. *Promozione di un mondo fertile (utilizzo efficiente delle risorse)*: l'attenzione si concentra sull'urgenza di invertire la distruzione delle risorse naturali e di applicare strategie di gestione per l'utilizzazione sostenibile della terra, dell'acqua potabile, delle risorse biologiche e genetiche, della biotecnologia e dell'energia.
- e. *Promozione di un mondo condiviso (risorse globali e regionali)*: implica una strategia generale per la gestione e l'uso responsabile e giusto delle risorse situate al di fuori dei limiti di giurisdizione nazionale; include programmi di azione riguardo l'atmosfera, gli oceani e i mari. Si sottolinea il ruolo della cooperazione globale come mezzo per proteggere queste risorse.
- f. *Promozione di un mondo pulito (gestione dei prodotti chimici e dei rifiuti tossico-nocivi)* si basa sulla riduzione della produzione di residui, il loro riciclaggio in attività produttive, la ricerca sullo smaltimento sicuro dei rifiuti tossico-nocivi e delle penalità per il traffico illecito degli stessi.

I sei punti menzionati costituiscono la base dei programmi di attuazione destinati ad accrescere l'uso sostenibile delle risorse naturali per lo sviluppo umano, assicurando altresì livelli di qualità della vita equi in un medio ambiente pulito e sostenibile.

Alcuni di questi punti – quelli che pur richiamando ad una partnership globale riconoscevano le pesanti responsabilità dei paesi sviluppati nel degrado ambientale – incontrarono l'opposizione di quanti temevano che tale carico di responsabilità ricadesse su di loro. La delegazione degli Stati Uniti, ad esempio, rilasciò una *dichiarazione interpretativa* (interpretative statement) con cui a tutti gli effetti si dissociava dalla sostanza di alcuni principi e rigettava ogni interpretazione del settimo principio che potesse suggerire qualche forma di responsabilità internazionale.

Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile

Agenda 21 locale

<i>Attivazione del processo</i>	Sensibilizzazione dei Decisori Sociali Locali Formazione dei Dirigenti e Funzionari dell'Ente Locale Adesione formale alla Carta di Aalborg ed ai principi di sostenibilità dello sviluppo
<i>Individuazione e coinvolgimento del pubblico e dei partner</i>	Comunicazione e informazione dei cittadini su Agenda 21 Locale Incontri con vari portatori di interesse locale: Imprese; Associazioni di categoria, Associazioni "no profit"; Scuole, Università, Ordini professionali, Organizzazioni Sindacali, USL, Enti e Agenzie pubbliche, ecc.
<i>Costituzione del forum</i>	Formazione e gestione del Forum Consultazione organizzata e permanente di tutti i portatori di interessi legittimi a livello locale, consente il confronto su bisogni, risorse e obiettivi di sviluppo sostenibile mediando i potenziali conflitti tra interessi diversi
<i>Predisposizione del quadro diagnostico</i>	Relazione sullo Stato dell'Ambiente Locale Audit interno all'Amministrazione Locale (ISO 14001; EMAS) Scelta di indicatori di sostenibilità Valutazione delle Politiche dell'Ente Locale
<i>Individuazione delle priorità e definizione degli obiettivi</i>	Individuazione di scenari futuri di sviluppo locale Definizione di strategie di intervento Selezione di obiettivi Individuazione di priorità
<i>Costruzione del piano d'azione ambientale</i>	Individuazione dei settori di attività e dei fattori di pressione sull'ambiente locale Definizione di obiettivi generali di sostenibilità locale a medio e lungo termine Individuazione di obiettivi specifici quantificabili e verificabili tramite indicatori adeguati Articolazione delle priorità di perseguimento degli obiettivi Individuazione degli attori; definizione di ruoli, quantificazione dei costi
<i>Adozione del piano d'azione ambientale</i>	Pubblicazione della "Proposta di Piano d'Azione Ambientale" Consultazione allargata alle forze politiche, sociali, economiche e culturali locali Adozione formale del Piano da parte dell'Amministrazione Locale
<i>Implementazione, monitoraggio, valutazione e feed-back del piano d'azione</i>	Attivazione del Piano individuando risorse umane e finanziarie Monitoraggio, valutazione del Piano Modifiche del piano in funzione degli obiettivi

Capitolo primo

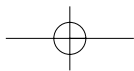
1.7. Protocollo di Kyoto 1997

La *Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici*, approvata nella *Conferenza Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo di Rio* del 1992, ratificata dall'Italia nel gennaio del 1994, ha stabilito una serie di misure che sono rimaste in buona sostanza disattese:

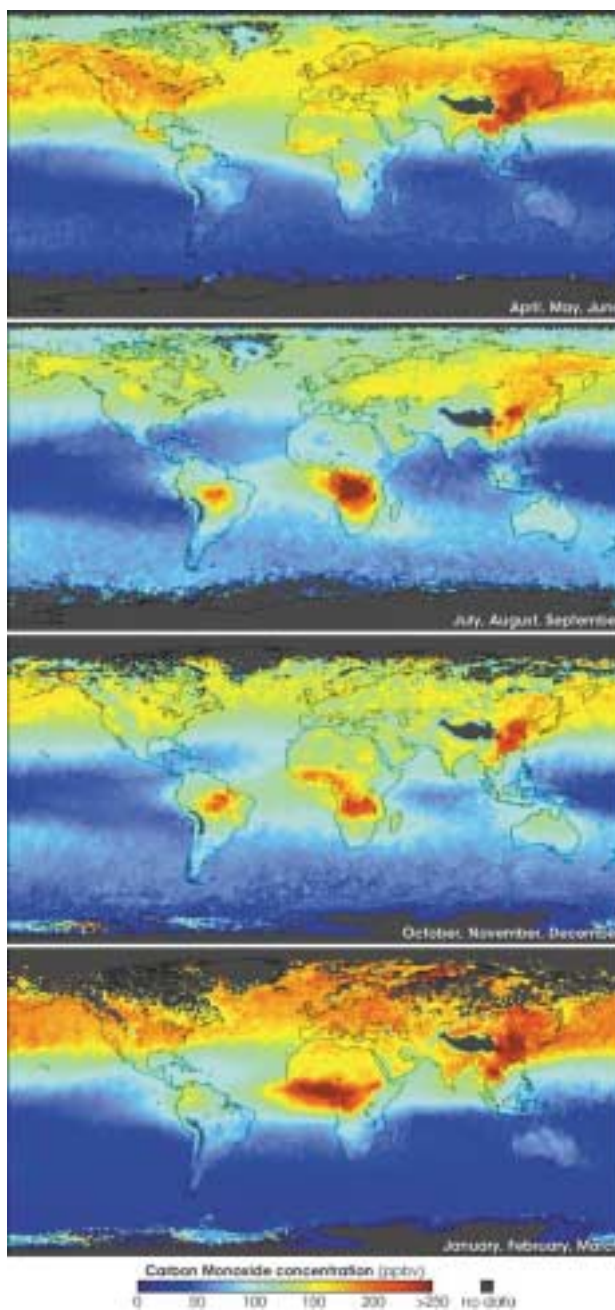
1. azioni o contromisure che agiscono soprattutto sulle cause principali dei cambiamenti climatici, quali ad esempio le emissioni in atmosfera di gas e inquinanti capaci di aumentare l'effetto serra naturale del nostro pianeta;
2. azioni e contromisure che agiscono soprattutto sulla prevenzione dei possibili danni e sulla minimizzazione delle prevedibili conseguenze negative indotte dai cambiamenti climatici sull'ambiente naturale, l'ambiente antropizzato e lo sviluppo socio-economico, quali ad esempio i danni all'agricoltura e alle risorse idriche (prodotti da processi di aridificazione e desertificazione nella fascia temperata subtropicale), la salinizzazione delle falde freatiche e la distruzione degli ambienti costieri indotti dall'innalzamento del livello del mare, ecc.;
3. azioni o contromisure che agiscono soprattutto sulla programmazione dell'uso del territorio e delle risorse naturali e sulla pianificazione dello sviluppo socio-economico mondiale.

Nel 1997, con il *Protocollo di Kyoto* viene stabilita una riduzione media del 5,2% di gas serra a carico di tutti i Paesi industrializzati. L'accordo di Kyoto non rappresenta un punto di arrivo ma è solo un punto di partenza per i problemi del clima e dello sviluppo sostenibile, ma soprattutto per la cooperazione mondiale anche in altri settori delle tematiche globali quali la biodiversità, la desertificazione e l'attuazione di *Agenda 21*.

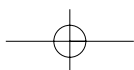
Alla realizzazione degli obiettivi dell'accordo dovranno contribuire in modo determinante i Paesi maggiormente responsabili dei *gas serra*. L'anidride carbonica (CO₂), che è prodotta dai combustibili fossili, dal metano (agricoltura e allevamenti), dal protossido d'azoto (fertilizzanti), dagli idrofluorocarburi, dai perfluorocarburi e dall'esafluoro di zolfo, è la maggiore responsabile dell'effetto serra. Pertanto, l'Unione Europea dovrà ridurre dell'8% le emissioni, del 7% gli Stati Uniti e del 6% il Giappone. I negoziati per applicare il *Protocollo di Kyoto* sono stati più complessi di quanto si auspicava al momento della loro definizione. Per rendere operativo l'accordo raggiunto a Kyoto di una riduzione media del 5,2% di gas serra a carico di tutti i Paesi industrializzati, da realizzarsi nel periodo 2008-2012, era indispensabile che esso venisse ratificato dai parlamenti di un numero di Paesi industrializzati tale da rappresentare almeno il 55% del totale di quelli responsabili delle emissioni dei gas serra registrate nel 1990. Il *Protocollo di Kyoto* divenuto operativo nel febbraio 2006, appare oggi del tutto inadeguato alla sfida energetica posta dai cambiamenti climatici.



Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile



Le immagini mostrano le concentrazioni di CO₂ dal 2000 al 2004 © NASA



Capitolo primo

Protocollo di Kyoto

Il protocollo è l'unico accordo internazionale vincolante diretto a ridurre le emissioni dei gas effetto serra, ritenuti tra i principali responsabili del riscaldamento del pianeta. È stato approvato dalla *Conferenza delle Parti* nella sua terza sessione plenaria tenutasi a Kyoto dal 1 al 10 dicembre 1997, conseguente e in esecuzione alla *Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici* approvata a Rio nel 1992.

Il Protocollo di Kyoto fissa gli obiettivi internazionali per la riduzione di sei gas ad effetto serra, e impegna i Paesi industrializzati e quelli ad economia in transizione (i Paesi dell'est europeo) a ridurre complessivamente del 5,2% rispetto ai valori del 1990 le principali emissioni antropogeniche di gas capaci di alterare l'effetto serra naturale del nostro pianeta.

I sei gas serra regolati dal *Protocollo di Kyoto* sono:

1. biossido di carbonio (CO₂)
2. metano (CH₄)
3. ossido di azoto (N₂O)
4. idrocarburi fluorati (HFC)
5. idrocarburi perfluorati (PFC)
6. esafluoruro di zolfo (SF₆)

Per i primi tre gas l'anno di riferimento per la riduzione è il 1990, mentre per gli altri tre è il 1995.

I Paesi aderenti al protocollo dovranno individuare e applicare le misure di riduzione necessarie a portare il bilancio di emissioni nette di *Mt. CO₂Eq* entro i limiti assegnati. Per raggiungere gli obiettivi fissati il *Protocollo* individua un periodo di adempimento, 2008-2012, in cui gli Stati dovranno mantenere le emissioni entro i limiti assegnati, a scapito di sanzioni.

Secondo il principio che ogni riduzione delle emissioni è efficace indipendentemente dal luogo in cui avviene, per facilitare il raggiungimento degli obblighi predisposti, il *Protocollo di Kyoto* prevede la possibilità di utilizzare degli strumenti supplementari noti come meccanismi flessibili. In sostanza si tratta di misure che rendono più adattabile il processo di riduzione delle emissioni e che introducono un fattore di flessibilità economica nelle iniziative da intraprendere, quali progetti a bassi costi marginali di riduzione delle emissioni.

I tre meccanismi flessibili individuati dal *Protocollo* sono:

- *Joint Implementation*, Applicazione Congiunta (Art. 6)
- *Clean Development Mechanism*, Meccanismo di Sviluppo Pulito (Art. 12)
- *Emissions Trading*, Commercio dei diritti di emissione (Art. 17)

Le regole e i dettagli operativi dei meccanismi flessibili sono definiti negli *Accordi di Marrakech* adottati nel corso della COP7 del 2001.



"One Day After Kyoto: Next Steps on Climate" Meeting, ONU, New York, 17 febbraio 2005 ©UN Photo/Rick Bajornas

1.8. Il Vertice di Johannesburg 2002

La Conferenza di Johannesburg è preceduta da tre importanti vertici mondiali. Nel 2001, a Doha, nel Qatar, si svolge il Vertice del *World Trade Organization* (WTO), che approva la cosiddetta *Dichiarazione Ministeriale*, con il consenso dei 144 Stati che aderiscono all'Organizzazione, tra cui la Cina (appena entrata). Nel WTO vengono affrontate le seguenti questioni:

- Agricoltura: in cui si pone l'obiettivo di una graduale eliminazione dei sussidi alle esportazioni agricole;
- Ambiente: in cui si riafferma l'obiettivo di intraprendere un processo di sviluppo sostenibile e viene riproposto il *principio di precauzione*, per cui viene limitata l'importazione di prodotti che potrebbero risultare nocivi, anche nel caso in cui manchi la prova scientifica della loro pericolosità;
- Lavoro: in cui sono ribaditi gli standard minimi internazionalmente riconosciuti che individuano le condizioni per un lavoro dignitoso;
- Farmaci: in cui è stata raggiunta un'intesa sui *farmaci salvavita*, in caso di emergenza sanitaria i Paesi in via di sviluppo potranno acquistare da Paesi terzi i medicinali indispensabili per curare l'AIDS, la malaria, la tubercolosi e altre malattie, senza dover pagare i diritti di brevetto.

Capitolo primo

La *Conferenza Internazionale per il Finanziamento dello Sviluppo* che si svolge a Monterrey, in Messico (18-22 marzo 2002), è organizzata dalle Nazioni Unite per risolvere le questioni finanziarie legate alle principali problematiche dello sviluppo. Nella conferenza, l'Unione Europea si è impegnata a stanziare 7 miliardi di dollari e gli Stati Uniti 5 miliardi entro il 2006. Le risorse stanziare dagli Stati aderenti dovranno servire per combattere l'AIDS, garantire l'istruzione primaria in tutto il mondo e dimezzare entro il 2015 le persone che vivono in povertà.

Vengono identificate sei aree fondamentali in cui tali risorse dovranno essere distribuite:

- 1) mobilitazione delle risorse finanziarie nazionali;
- 2) mobilitazione degli investimenti diretti dall'estero e di altri flussi;
- 3) commercio internazionale;
- 4) assistenza allo sviluppo;
- 5) cancellazione del debito;
- 6) sistemi monetari, finanziari e commerciali.

Nel *Vertice Mondiale FAO sull'Alimentazione* che si svolge a Roma (10-13 giugno 2002), i rappresentanti di 182 governi hanno assunto l'impegno di ri-



L'ex segretario generale delle Nazioni Unite, Kofi Annan, incontra Nelson Mandela, Johannesburg, Sud Africa © UN Photo/Eskinder Debebe

Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile

durre della metà il numero delle persone malnutrite nel mondo entro il 2015. La necessità di creare un'alleanza internazionale tra governi, organizzazioni internazionali, organizzazioni della società civile e settore privato, al fine di rafforzare i loro impegni nella lotta contro la fame nel mondo, viene approvata come Dichiarazione finale del vertice.

Nei mesi di agosto e settembre del 2002 si svolge a Johannesburg, su iniziativa dell'Assemblea Generale delle Nazioni Unite, un Summit che vede la partecipazione dei Capi di Governo e di Stato, con lo scopo di rilanciare, a 10 anni dall'*Earth Summit* di Rio de Janeiro, l'impegno globale per uno sviluppo sostenibile. Alla Conferenza di Johannesburg prendono parte oltre 100 Capi di Stato e di Governo, 22.000 delegati, 10.000 in rappresentanza di governi ed organizzazioni internazionali, 8.000 del mondo dell'impresa, del lavoro e delle associazioni non governative, alla presenza di 4.000 giornalisti.

Nei mesi precedenti il summit si sono svolte quattro riunioni preparatorie – PrepCom – in cui emergevano quali temi prioritari: l'attuazione dei principi di Rio; la globalizzazione; l'eliminazione della povertà; i modelli di produzione e di consumo sostenibili; la gestione delle risorse naturali; l'agricoltura e la sicurezza alimentare; l'energia; l'acqua potabile e servizi igienici; gli insediamenti umani sostenibili; la salute; lo sviluppo umano; il finanziamento dello sviluppo sostenibile; il trasferimento di tecnologie e potenziamento delle capacità; la *governance*/struttura per lo sviluppo sostenibile; i processi decisionali ed esigenze informative.



Un incontro della Commissione per lo sviluppo sostenibile, 10 maggio 2007
© UN Photo/Paulo Filgueiras

Capitolo primo

I principali outcomes sono stati:

- il documento politico, la *Dichiarazione di Johannesburg sullo sviluppo sostenibile*;
- il *Piano di Attuazione*;
- la Partnership fra governi e altri portatori di interesse, incluse imprese o associazioni non governative.

Alla fine del *Vertice*, molte questioni su cui non si realizza un accordo vengono rinviate. La Commissione per lo Sviluppo Sostenibile farà da riferimento per la discussione sulle partnership che promuovono lo sviluppo sostenibile, incluse la condivisione delle esperienze acquisite, i progressi fatti e le migliori pratiche, nell'ambito del più generale compito di rivedere e promuovere l'implementazione dell'*Agenda 21* dopo Johannesburg,

Sono stati approvati la *Dichiarazione Politica* e il *Piano di Attuazione* che tuttavia risentono delle divisioni che hanno caratterizzato il vertice. Il testo della *Dichiarazione Politica* si limita ad un richiamo ai precedenti vertici di Stoccolma (1972) e di Rio (1992), confermando le decisioni di Rio in materia di sviluppo sostenibile. Vengono riaffermati gli impegni assunti in quell'occasione, come poi sviluppato al primo punto del *Piano di Attuazione*, e l'intenzione di lavorare per lo sviluppo sostenibile. Durante il percorso negoziale alcuni obiettivi sono andati perduti o si sono indeboliti trasformandosi in *impegni* ma senza una tempistica ed obiettivi specifici.



24 ottobre 2005: 60° anniversario delle Nazioni Unite, New York © UN Photo/Mark Garten

Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile

La dichiarazione di Johannesburg sullo sviluppo sostenibile

Dalle nostre origini al futuro

1. Noi, rappresentanti della popolazione mondiale, riuniti al *Summit Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile* a Johannesburg, Sud Africa, dal 2 al 4 Settembre 2002, rinnoviamo il nostro impegno per uno sviluppo sostenibile.
2. Ci impegniamo per costruire una società globale umana e solidale, consapevole del bisogno di dignità di tutti.
3. All'inizio di questo *Summit*, i bambini del mondo ci hanno detto con voce semplice ma chiara che il futuro appartiene a loro, sfidandoci ad assicurare loro, attraverso le nostre azioni, l'eredità di un mondo libero dalle indegnità e dalle indecenze provocate dalla povertà, dal degrado ambientale e da modelli di sviluppo insostenibile.
4. Come parte della nostra risposta a quei bambini, che rappresentano il nostro futuro collettivo, tutti noi, provenienti da ogni angolo del mondo e con diverse esperienze di vita, siamo uniti e mossi da una necessità profondamente sentita ed urgente di creare un nuovo e più luminoso mondo di speranza.
5. Di conseguenza, ci assumiamo la responsabilità collettiva di promuovere e rafforzare i tre pilastri inseparabili dello sviluppo sostenibile, la protezione dell'ambiente e lo sviluppo economico e sociale, a livello locale, nazionale, continentale e globale.
6. Da questo Continente, culla dell'Umanità, attraverso il *Piano di Implementazione* e questa *Dichiarazione*, dichiariamo la nostra responsabilità gli uni verso gli altri, verso il resto della comunità degli esseri viventi e verso i nostri bambini.
7. Riconoscendo che l'umanità si trova ad un bivio, siamo uniti nella decisione di effettuare un deciso sforzo per rispondere concretamente al bisogno di produrre un piano pratico e visibile che determini lo sviluppo umano e lo sradicamento della povertà.

Da Stoccolma a Rio de Janeiro a Johannesburg

8. Trenta anni fa, a Stoccolma, abbiamo riconosciuto l'urgente necessità di rispondere al problema del degrado ambientale. Dieci anni fa, alla *Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo di Rio de Janeiro*, abbiamo ribadito che la protezione dell'ambiente e lo sviluppo economico e sociale sono fondamentali per lo sviluppo sostenibile, secondo i *Principi di Rio*. Per raggiungere tale sviluppo abbiamo adottato il Programma Globale, l'*Agenda 21* e la *Dichiarazione di Rio*, a cui riconfermiamo il nostro impegno. Il *Summit* di Rio è stato una pietra miliare per l'affermazione di una nuova agenda per lo sviluppo sostenibile.
9. Tra Rio e Johannesburg le nazioni del mondo si sono incontrate in numerose grandi conferenze sotto l'egida delle Nazioni Unite, tra cui quella di Monterrey su Finanza per lo Sviluppo e quella Ministeriale di Doha. Queste

Capitolo primo

conferenze hanno definito per il mondo una visione di ampio raggio del futuro dell'umanità.

10. Al Vertice di Johannesburg siamo riusciti a riunire un insieme diversificato di persone e punti di vista nella ricerca costruttiva di un cammino comune, verso un mondo che rispetti ed implementi la visione dello sviluppo sostenibile.

Johannesburg ha riscontrato i significativi progressi compiuti per l'ottenimento di un consenso globale e di partnership tra tutte le persone del nostro pianeta.

Le sfide da affrontare

11. Riconosciamo che sradicare la povertà, cambiare i modelli di consumo e produzione insostenibili e proteggere e gestire le risorse naturali – basi per lo sviluppo sociale ed economico – sono contemporaneamente gli obiettivi fondamentali ed i presupposti essenziali per lo sviluppo sostenibile.
12. Il profondo contrasto che divide la società tra ricchi e poveri ed il crescente divario tra i mondi sviluppati e quelli in via di sviluppo pongono una seria minaccia alla stabilità, alla sicurezza ed alla prosperità globali.
13. L'ambiente globale continua a soffrire. La perdita di biodiversità continua, sempre più specie ittiche si estinguono, la desertificazione divora sempre più le terre fertili, gli effetti nocivi del cambiamento climatico sono già evidenti, i disastri naturali più frequenti e devastanti ed i paesi in via di sviluppo sempre più vulnerabili, l'inquinamento dell'aria, dell'acqua e dei mari continua a negare una vita dignitosa a milioni di persone.
14. La globalizzazione ha aggiunto una nuova dimensione a queste sfide. La rapida integrazione dei mercati, la mobilità del capitale e i significativi aumenti dei flussi di investimento nel mondo hanno aperto nuove sfide e nuove opportunità per il conseguimento di uno sviluppo sostenibile. Ma i benefici ed i costi della globalizzazione non sono distribuiti equamente con i Paesi in via di sviluppo, che incontrano speciali difficoltà nel sostenere questa sfida.
15. Rischiamo di trincerarci in queste disparità globali; i poveri del mondo, fino a quando non agiremo in un modo che cambi profondamente le loro vite, potrebbero perdere la fiducia nel sistema democratico nel quale siamo impegnati, e vedere i loro rappresentanti come persone capaci solo di chiacchierare.

Il nostro impegno per lo sviluppo sostenibile

16. Garantiamo con determinazione di utilizzare la nostra ricca diversità, che costituisce la nostra forza collettiva, in partnership costruttive per il cambiamento e per il conseguimento dello scopo comune dello sviluppo sostenibile.
17. Riconoscendo l'importanza di costruire solidarietà umana, sollecitiamo la promozione del dialogo e della cooperazione tra le persone e le civiltà del mondo, prescindendo da razza, religione, lingua, cultura, tradizione e capacità.

Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile

18. Accogliamo con soddisfazione l'attenzione del *Summit* di Johannesburg all'indissolubilità della dignità umana e siamo convinti, attraverso specifiche decisioni, scadenze e partnership, di aumentare velocemente l'accesso a beni primari come l'acqua pulita, la salute, adeguate abitazioni, energia, assistenza sanitaria, sicurezza alimentare e protezione delle biodiversità. Allo stesso tempo lavoreremo insieme, collaborando reciprocamente, per ottenere l'accesso alle risorse finanziarie, beneficiare dei vantaggi dell'apertura dei mercati, assicurare la capacità di intervento locale (*capacity building*), utilizzare le moderne tecnologie per portare sviluppo, assicurando il trasferimento delle tecnologie, lo sviluppo delle risorse umane, l'istruzione e la formazione al fine di eliminare per sempre il sottosviluppo.
19. Riconfermiamo il nostro impegno nel prestare particolare attenzione alla lotta mondiale alle condizioni che determinano serie minacce allo sviluppo sostenibile delle nostre popolazioni. Tra queste: la fame, la malnutrizione, l'occupazione straniera, i conflitti armati, la droga, il crimine organizzato, la corruzione, i disastri naturali, il traffico di armi, i rapimenti, il terrorismo, l'intolleranza e l'incitamento a odi di tipo razziale, etnico, religioso ed altri; la xenofobia, le epidemie, le malattie contagiose e croniche, in particolare l'AIDS, la malaria e la tubercolosi.
20. Ci impegniamo ad assicurare che l'emancipazione femminile e l'uguaglianza sessuale siano integrate in tutte le attività riguardanti l'*Agenda 21*, gli *Obiettivi di Sviluppo (Millennium Development Goals)* e il *Piano di Implementazione* di Johannesburg.
21. Riconosciamo che la società globale possiede i mezzi ed ha le risorse per indirizzare a tutta l'umanità le sfide dello sradicamento della povertà e per lo sviluppo sostenibile. Insieme intraprenderemo ulteriori passi per assicurare che queste risorse disponibili siano utilizzate nell'interesse dell'umanità.
22. A tal fine, per contribuire al conseguimento dei nostri scopi di sviluppo, sollecitiamo le nazioni in via di sviluppo che non l'hanno ancora fatto a sforzarsi concretamente per il raggiungimento dei livelli concordati in sede internazionale dall'*Official Development Assistance*.
23. Accogliamo con soddisfazione ed appoggiamo l'emergenza per più forti alleanze e coalizioni locali, come la *New Partnership for Africa's Development* (NEPAD), per promuovere la cooperazione locale, migliorare quella internazionale e promuovere lo sviluppo sostenibile.
24. Dovremo continuare a dedicare particolare attenzione ai bisogni di sviluppo delle Piccole Isole e dei Paesi meno sviluppati.
25. Riaffermiamo il ruolo vitale delle popolazioni indigene per lo sviluppo sostenibile.
26. Riconosciamo che lo sviluppo sostenibile richiede una prospettiva a lungo termine ed una larga partecipazione nell'elaborazione politica, nei ruoli decisionali e nell'implementazione, a tutti i livelli. Come partner sociali, continueremo a lavorare per la costruzione di partnership stabili con tutti i grandi gruppi, rispettandone l'indipendenza e l'importanza del ruolo.

Capitolo primo

27. Riteniamo che le multinazionali, grandi e piccole, mentre perseguono le loro legittime attività, abbiano il dovere di contribuire all'evoluzione di comunità e società sostenibili ed eque.
28. Inoltre, ribadiamo la nostra volontà di fornire assistenza per aumentare le opportunità lavorative, prendendo in considerazione la dichiarazione sui Principi fondamentali e del Diritto al Lavoro dell'*International Labour Organization* (ILO).
29. Concordiamo sulla necessità che il settore privato operi nell'ambito di regole trasparenti e stabili per rafforzare la responsabilità pubblica delle imprese.
30. Ci impegniamo a rafforzare e migliorare i sistemi di governo a tutti i livelli, per l'effettiva implementazione dell'Agenda 21, gli *Obiettivi di Sviluppo* ed il *Piano di Implementazione* di Johannesburg.

Il multilateralismo è il futuro

31. Per raggiungere i nostri obiettivi di sviluppo sostenibile, abbiamo bisogno di istituzioni multilaterali ed internazionali sempre più efficaci, democratiche e responsabili.
32. Riaffermiamo il nostro impegno ai principi ed agli scopi della *Carta delle Nazioni Unite*, alle norme internazionali ed al rafforzamento del multilateralismo. Riconosciamo la leadership delle Nazioni Unite come istituzione universale e rappresentativa nel mondo che potrebbe promuovere al meglio lo sviluppo sostenibile.
33. Inoltre, ci impegniamo a seguire ad intervalli regolari i progressi verso il conseguimento dei nostri scopi ed obiettivi di sviluppo sostenibile.

Realizziamolo!

34. Concordiamo sulla necessità che il nostro sia un processo onnicomprensivo, che coinvolge tutti i maggiori gruppi e governi che hanno partecipato allo storico *Summit* di Johannesburg.
35. Ci impegniamo ad agire insieme, uniti dalla comune determinazione a salvare il nostro pianeta, a promuovere lo sviluppo umano ed a raggiungere la prosperità e la pace universali.
36. Ci impegniamo a velocizzare il conseguimento delle scadenze e degli obiettivi socioeconomici e ambientali contenuti nel Piano di implementazione di Johannesburg.
37. Dal continente africano, culla dell'umanità, dichiariamo solennemente alle popolazioni del mondo ed alle generazioni che sicuramente erediteranno questa Terra, che siamo decisi ad assicurare che la loro collettiva speranza di sviluppo sostenibile sia realizzata.
Esprimiamo la nostra più profonda gratitudine alla popolazione ed al Governo Sudafricano per la loro generosa ospitalità e l'eccellente organizzazione del *Summit Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile*.



Bandiera della Comunità europea di fronte al Berlaymont Building, Brussels, 2006 © CE

1.9. Europa e lo sviluppo sostenibile

Il nuovo trattato sull'Unione Europea, sottoscritto a Maastricht (7 febbraio 1992), in materia di ambiente pone come obiettivo quello di salvaguardare, proteggere e migliorare la qualità dell'ambiente, di contribuire alla protezione della salute umana, di garantire un'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

I principi che ispirano l'azione comunitaria sono:

1. il principio dell'azione preventiva, secondo il quale è necessario adottare le misure necessarie per evitare e prevenire i danni ambientali;
2. il principio della correzione dei danni provocati dall'ambiente, in base al quale deve essere rimossa immediatamente la fonte di inquinamento ambientale;
3. il principio chi inquina paga. Questo principio impone il risarcimento della collettività a colui che produce danni all'ambiente;
4. il principio della precauzione, secondo il quale coloro che svolgono attività potenzialmente dannose per l'ambiente devono ricercare rimedi atti a impedire un tale evento.

Capitolo primo



La firma del Trattato di Maastricht, 7 febbraio, 1992 © CE

I principi di Maastricht vengono integrati dal *Trattato di Amsterdam* del 1997, che innova profondamente le politiche ambientali dell'Unione, assumendo gli obiettivi dello sviluppo sostenibile in base alle indicazioni contenute nell'*Agenda 21*.

Questi trattati giungono dopo le dichiarazioni dei Capi di Stato e di Governo dell'UE (26 giugno 1990) in cui si avvia un percorso per l'elaborazione di un nuovo programma d'iniziativa per l'ambiente, fondato sullo sviluppo sostenibile in modo da garantire uno sviluppo economico e sociale, nel rispetto dell'ambiente, senza compromettere le risorse naturali indispensabili alle attività umane.

Nel 1973 fu lanciato il primo programma d'azione al quale ne seguirono cinque, nel 1977, 1983, 1987, 1993, 2001. L'approc-

cio appare interessante per l'attenzione costante rivolta all'elaborazione della normativa internazionale in tema d'ambiente. I programmi d'azione svolgono un ruolo decisivo in quanto stabiliscono gli obiettivi prioritari e gli orientamenti che verranno in seguito adottati da legislazioni specifiche e definiscono la centralità del ruolo della Comunità a livello internazionale.

Carta di Aalborg

Nel 1994, ad Aalborg, in Danimarca, si tiene la *Conferenza Europea sulle città sostenibili*. In questa occasione viene firmata la *Carta di Aalborg* con cui le città e le regioni europee si impegnano ad attuare l'*Agenda 21* a livello locale, a elaborare piani d'azione a lungo termine per uno sviluppo durevole e sostenibile, ad avviare una campagna di sensibilizzazione. Viene approvato il Piano d'Azione di Lisbona: *dalla Carta all'Azione*.

La *Carta delle Città europee per un modello urbano sostenibile*, conosciuta meglio come *Carta di Aalborg* si articola in tre parti: la *Dichiarazione di principio* con particolare riferimento alla sostenibilità urbana; la *Campagna delle città europee sostenibili*; *Agenda 21* e l'attuazione del *Piano locale d'azione per un modello urbano sostenibile*.

La *Carta di Aalborg* è un documento programmatico, che non impegna sul piano giuridico e istituzionale i Paesi che lo hanno sottoscritto, ma ha sicuramente un valore politico nell'indicare la volontà a perseguire gli obiettivi dello sviluppo sostenibile sul solco tracciato da *Agenda 21*.

A Lisbona (ottobre 1996) alla presenza di un migliaio di rappresentanti degli enti locali dell'UE si svolge la *Seconda Conferenza sulle Città Sostenibili*, che approva il *Piano d'Azione di Lisbona* che si articola in dodici punti, in cui



Vista della sala in cui venne firmato il Trattato di Maastricht il 7 febbraio 1992 © CE

Capitolo primo

si riafferma il nesso tra città sostenibili e l'adozione e il coinvolgimento locale di *Agenda 21*, la necessità del coinvolgimento sociale e la negoziazione tra i vari attori sociali, il nesso economia-società per migliorare la qualità della vita dei cittadini e la necessità di costruire alleanze Nord-Sud ed Est-Ovest per lo sviluppo sostenibile.

Con la *Carta di Valenzia* (21 novembre 1995) e con la *Risoluzione di Göteborg* (20 giugno 1997) si definisce il ruolo delle regioni nelle politiche ambientali, i cui obiettivi sono: la conservazione, la protezione e il miglioramento della qualità dell'ambiente quali l'acqua, l'aria, il suolo, e la biodiversità. Quali strumenti di applicazione sono previsti la legislazione, la pianificazione territoriale, il coordinamento delle differenti politiche pubbliche, una politica fiscale e finanziaria, i sistemi di informazione, strumenti di mercato, l'educazione e l'informazione, le *Agende 21 regionali*, i fondi strutturali in modo da assicurare un modello di sviluppo che migliori la qualità della vita attraverso attività economiche che soddisfino gli obiettivi dello sviluppo sostenibile.

Alla fine degli anni '90 si mettono in evidenza forti ritardi nei processi di applicazione dei principi approvati a Rio. I governi adottano una risoluzione con cui si impegnano a predisporre strategie nazionali di sviluppo sostenibile entro il 2002.

Trattato di Amsterdam

Nel 1997 viene approvato il *Trattato di Amsterdam* con cui la tutela ambientale diviene un principio costituzionale dell'Unione Europea e una politica comunitaria non subordinata ma di pari livello rispetto alle altre basilari finalità dell'UE. L'articolo 2 del *Trattato di Amsterdam* afferma che *La Comunità Europea promuoverà [...] uno sviluppo sostenibile, armonioso ed equilibrato delle attività economiche, un alto livello di occupazione e della sicurezza sociale, l'eguaglianza tra donne e uomini, una crescita economica sostenibile e non inflativa [...] un alto grado di protezione e miglioramento della qualità dell'ambiente, la crescita degli standard e della qualità della vita, la solidarietà e la coesione sociale ed economica tra gli Stati membri.*

Nel 1999 si svolge la *Conferenza di Ferrara*. In questa occasione le amministrazioni pubbliche italiane istituiscono il *Coordinamento Agende 21 locali* italiane con l'obiettivo di monitorare, diffondere e valorizzare le esperienze in corso, al fine di sviluppare modelli di riferimento di *Agenda 21 Locale* a livello comunale, provinciale e regionale.

In questa occasione viene elaborata la *Carta di Ferrara* (29 aprile 1999) che promuove la diffusione e la valorizzazione delle esperienze virtuose da assumere come modelli e un monitoraggio sulle attività e sulle ricerche condotte sui temi di Agenda 21 con il fine di darne ampia diffusione.

Inoltre, il Ministero dell'Ambiente, con DPR 549/99, istituisce il *Servizio per lo sviluppo sostenibile*, un organo cui sono affidati compiti di promozione e coordinamento delle iniziative per lo sviluppo sostenibile in Italia.

Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile



Firma del Trattato di Amsterdam, 2 ottobre 1997 © CE

Il Consiglio Europeo di Helsinki del dicembre 1999 ha invitato la Commissione Europea a predisporre una strategia a lungo termine per l'attuazione di politiche per uno sviluppo sostenibile sotto il profilo economico, sociale ed ecologico. La proposta viene presentata dalla Commissione il 15 maggio 2001 e approvata al Consiglio Europeo di Göteborg nel giugno 2001.

La strategia contiene alcune concrete proposte per la realizzazione delle politiche comunitarie in tema di ambiente e ne indica gli obiettivi specifici. Essi possono essere riassunti come segue:

- limitare il cambiamento climatico e potenziare l'uso dell'energia pulita;
- affrontare le minacce per la salute pubblica;
- gestire le risorse naturali in maniera più responsabile;
- migliorare il sistema dei trasporti e la gestione dell'uso del territorio.

Nel 2000, ad Hannover, in Germania, si svolge la *Terza Conferenza Europea sulle Città Sostenibili*, che coinvolge 250 autorità locali di 36 Paesi europei e delle regioni confinanti che si riuniscono per valutare i risultati conseguiti e per concordare una politica comune alle soglie del Ventunesimo secolo.

Dichiarazione del Millennio

Nello stesso anno viene predisposta la *Dichiarazione del Millennio*, adottata dalla Sessione speciale dell'Assemblea Generale delle Nazioni Unite e, in

Capitolo primo

seguito ad essa, nel 2001, il Comitato per gli aiuti allo sviluppo dell'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE), il Segretariato delle Nazioni Unite, la Banca Mondiale e il Fondo Monetario Internazionale individuano i seguenti obiettivi internazionali di sviluppo:

1. la riduzione del 50%, tra il 1990 e il 2015, delle persone che vivono in condizioni di estrema povertà (cioè con meno di 1 dollaro Usa al giorno);
2. la frequenza della scuola primaria da parte del 100% dei bambini entro il 2015;
3. la pari partecipazione delle bambine all'educazione primaria e secondaria entro il 2005;
4. la riduzione di due terzi tra il 1990 e il 2015 della mortalità infantile (bambini con meno di cinque anni);
5. la riduzione di tre quarti tra il 1990 e il 2015 della mortalità materna;
6. la riduzione del 50%, entro il 2015, della diffusione dell'AIDS, della malaria e delle altre malattie infettive;
7. l'adozione, entro il 2005, da parte di ogni Paese di una strategia per lo sviluppo sostenibile, per ribaltare, entro il 2015, la tendenza alla perdita di risorse ambientali;
8. la realizzazione di una partnership globale per lo sviluppo tra i Paesi donatori e i beneficiari attraverso un sistema finanziario e di scambi commerciali aperto e non discriminatorio.



Il Segretario Generale Ban Ki-moon parla all'assemblea delle Nazioni Unite in occasione del Millennium Development Goals' Event che si è tenuto nel Dag Hammarskjöld Library Auditorium, all'interno del Quartier Generale dell'ONU di New York, 31 luglio 2007 © UN Photo/Mark Garten

I Programmi per l'Ambiente dell'Unione Europea

Terzo Programma per l'Ambiente

Il *Terzo Programma* (1982-1986), adottato il 7 febbraio 1983 dall'Unione Europea, stabilisce il passaggio della politica comunitaria sulla conservazione dell'ambiente da un approccio riparatorio ad uno preventivo, secondo cui i rischi devono essere previsti e sottoposti a controllo per tempo, anche in base ad una stretta collaborazione e concertazione tra governi, associazioni ambientaliste, imprese, soggetti pubblici e privati a vari livelli.

Tale approccio costituirà il presupposto della politica delle aree naturali protette. Il *Programma*, inoltre, introduce il principio dell'integrazione dei bisogni ambientali nella pianificazione delle azioni previste per numerosi settori economici e sociali al fine di rendere l'intervento in materia ambientale sempre più vasto ed intersettoriale all'interno della politica comunitaria considerata nel suo complesso.

Nell'ambito del *Terzo Programma* d'azione viene emanata la Direttiva del Consiglio del 27 giugno 1985 (85/337/CEE), riguardante la Valutazione di Impatto Ambientale, come strumento principale di tale approccio preventivo.

La VIA entra in vigore in Italia con l'art. 6 della legge n. 349 dell'8 luglio 1986 (Costituzione del Ministero dell'Ambiente, Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale). Viene introdotto il principio di consapevolezza ecologica nel processo di pianificazione e programmazione nei settori dell'agricoltura, dell'industria, del petrolio, dell'energia, dei trasporti, del turismo, ecc.

Si stabilisce che le autorità competenti devono prendere in considerazione tutte le informazioni contenute in specifici studi sull'ambiente e sul contesto naturale prima di autorizzare un'opera, ed in particolare per quelle che determinano effetti di particolare incidenza ambientale e naturalistica o producono cambiamenti irreversibili. I cittadini, per la prima volta, vengono ammessi alla procedura della VIA, ed hanno la possibilità di formulare obiezioni e proporre varianti.

Quarto Programma per l'Ambiente

Nel *Quarto Programma* d'azione (1987-1992), adottato il 7 dicembre 1987, la tutela ambientale è intesa come fattore fondamentale "tenendo conto al contempo delle esigenze economiche e ricreative" (art. 2). Sono obiettivi dichiarati del programma: il mantenimento dei processi ecologici essenziali e la conservazione della diversità genetica, ma anche "l'utilizzazione adeguata delle specie e degli ecosistemi". Il programma, inoltre, si caratterizza per l'esigenza di introdurre la tutela dell'ambiente nelle altre politiche comunitarie, come occupazione, agricoltura, trasporti, sviluppo e così via. Inoltre, il concetto di sviluppo industriale, economico e sociale viene collegato indissolubilmente ad un uso com-

Capitolo primo

patibile delle risorse naturali. Nell'ambito del *Quarto Programma*, con la Direttiva 92/43, la politica delle aree protette assume un carattere organico, avviando la costruzione di una rete di habitat naturali.

Quinto Programma per l'Ambiente

Nel 1992, l'Unione Europea approva il *Quinto Programma comunitario d'azione a favore dell'Ambiente: Verso uno sviluppo sostenibile* per il periodo 1992-2000 (adottato dalla Commissione della Comunità Europea il 12 giugno 1992). Il programma riconosce che la legislazione ambientale da sola non basta a migliorare l'ambiente, *delinea un nuovo approccio all'ambiente e allo sviluppo e alle attività economiche e sociale e richiede, per essere realizzato praticamente, una volontà reale di tutti i livelli politici e professionali e la partecipazione di tutta la collettività in quanto cittadini e consumatori*. Inoltre, viene riconosciuto che *i veri problemi che causano danni e perdite irreparabili all'ambiente sono da cercarsi negli attuali modelli di consumo e di comportamento*, e inoltre, viene messo in evidenza lo stretto intreccio e la connessione tra ambiente e sviluppo: *ogni attività umana ha ripercussioni sul mondo biofisico circostante e ne è a sua volta condizionata. La capacità di controllare tale interrelazione condizionerà la continuità nel tempo delle diverse forme di attività e il potenziale di crescita economica e sociale*.

L'Unione individua tre percorsi per la realizzazione dello sviluppo sostenibile:

- la necessità di cambiare l'atteggiamento generale della collettività per quanto riguarda il consumo e i comportamenti individuali;
- la necessità, in considerazione che le risorse sono limitate, di prevedere un ciclo di riutilizzazione e di riciclo, per ridurre i rifiuti e il prelievo delle risorse naturali;
- la necessità di rendere razionale la produzione e il consumo di energia.

Il *Programma* introduce il principio di responsabilità condivisa che richiede una distribuzione delle responsabilità ambientali tra le diverse parti sociali, accanto al principio di *sussidiarietà* che garantisce la realizzazione del programma a livello territoriale più appropriato.

Con il Provvedimento del 28 dicembre del 1993 del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE), l'Italia recepisce l'orientamento delle politiche ambientali europee ed emana il primo Piano Nazionale per lo sviluppo sostenibile, nel quale si sostiene che *perseguire lo sviluppo sostenibile significa ricercare un miglioramento della qualità della vita pur rimanendo nei limiti della recettività ambientale. Sviluppo sostenibile non vuol dire bloccare la crescita economica, anche perché, persino in alcune aree del nostro paese, l'ambiente stesso è una vittima della povertà e della spirale di degrado da essa provocata*.

A livello comunitario, la città viene indicata come luogo prioritario di realizzazione delle politiche per la sostenibilità ambientale, soprattutto in attuazione

Dallo sviluppo allo sviluppo sostenibile

dei programmi di *Agenda 21*, e si riconosce il ruolo fondamentale della città nel processo di cambiamento degli stili di vita e dei modelli di produzione, di consumo e di utilizzo degli spazi.

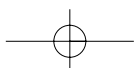
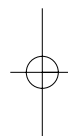
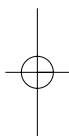
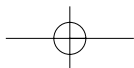
Sesto Programma per l'Ambiente

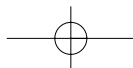
Il *Sesto Piano d'Azione Ambientale 2002/2010* dell'UE, *Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta*, individua cinque indirizzi primari per il raggiungimento dello sviluppo sostenibile: incentivare l'attuazione della legislazione vigente; integrare le tematiche ambientali in tutte le strategie politiche, economiche e sociali; accrescere la responsabilizzazione dei cittadini; sostenere la collaborazione con il mercato; incentivare la pianificazione e la gestione territoriale. Si riconosce l'importanza dell'informazione diretta a cittadini e imprese, per favorire la diffusione di buone pratiche e comportamenti rispettosi dell'ambiente.

Il *Piano* individua gli obiettivi generali da perseguire e le azioni prioritarie della futura politica ambientale dell'Unione Europea per i prossimi dieci anni. Nel giugno 2001 il Consiglio dei Ministri dell'Ambiente in Lussemburgo adotta una posizione comune sul *Sesto Piano d'Azione per l'Ambiente*.

Vengono individuate quattro aree di azione prioritarie:

- *Cambiamento Climatico, si stabilisce di stabilizzare la concentrazione atmosferica di gas serra ad un livello che non causi variazioni innaturali del clima terrestre;*
- *Natura e Biodiversità, si afferma l'obiettivo di proteggere e, ove necessario, risanare il funzionamento dei sistemi naturali e arrestare la perdita di biodiversità sia nell'UE che su scala mondiale;*
- *Ambiente e Salute, si mira ad ottenere una qualità dell'ambiente tale che i livelli di contaminanti di origine antropica, compresi i diversi tipi di radiazioni, non diano adito a conseguenze o a rischi significativi per la salute umana;*
- *Uso sostenibile delle risorse naturali e gestione dei rifiuti: viene posto l'obiettivo di garantire che il consumo di risorse rinnovabili e non rinnovabili e l'impatto che esso comporta non superino la capacità di carico dell'ambiente, e dissociare l'utilizzo delle risorse dalla crescita economica migliorando sensibilmente l'efficienza delle risorse, dematerializzando l'economia e prevenendo la produzione di rifiuti.*





Capitolo secondo

PER UNA CULTURA
DELLA SOSTENIBILITÀ



Grand Teton National Park, Wyoming © gfontana

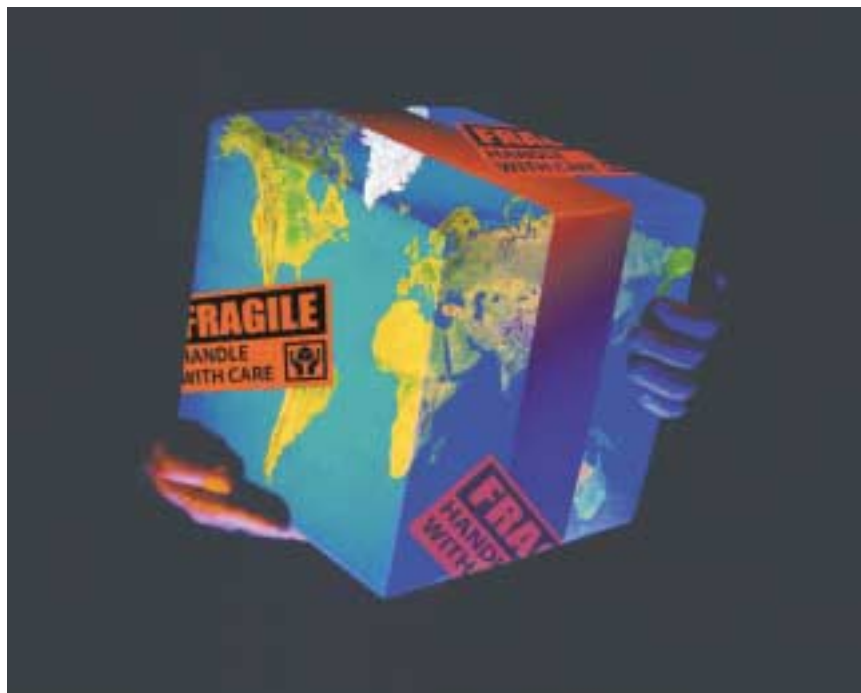
Capitolo secondo

“Mio nonno parlava con gli alberi, e li rispettava per l’uso che ne faceva. Mi chiedeva di tenere le mani attorno alla corteccia quando la incideva per fare gli innesti. Era convinto, e lo sono anch’io, che in quel momento l’albero provava paura, tremava e veniva assalito dalla febbre. Le mie mani strette a lui servivano a rassicurarlo, proteggerlo, aiutarlo a sopportare il dolore che il taglio gli procurava”.

Le voci del bosco, Mauro Corona

Per molto tempo la questione ambientale è stata confinata in un ambito di motivazioni etiche e culturali, permettendo all’opinione pubblica, al decisore politico, di ignorarne l’urgenza. In questi ultimi anni, tuttavia, alcuni eventi eccezionali hanno imposto il problema della sostenibilità in modo perentorio.

1. C’è un problema ormai indiscutibile di disponibilità di risorse fisiche, in primo luogo di energia: la produzione di petrolio si avvicina ormai a raggiungere il suo valore massimo, al di là del quale il costo del barile sarà incontrollabile e due Paesi hanno scelto di fare una guerra per il controllo dell’energia. La distribuzione diseguale delle risorse alimenta il terrorismo: può essere stabile un mondo in cui settecento milioni di abitanti consumano tanta energia quanto gli altri sei miliardi e mezzo di abitanti?
2. È indubbia anche la necessità di procedere a una vigorosa iniziativa per fermare il degrado degli equilibri ambientali, soprattutto le profonde alterazioni climatiche. Onorare gli impegni di Kyoto ed andare oltre chiama in causa immediatamente l’impianto produttivo dei Paesi industrialmente avanzati.
3. Ma anche a prescindere dai problemi della *sostenibilità* sopra richiamati, è la struttura stessa dell’impianto produttivo, tutto basato sul soddisfacimento dei consumi individuali – materiali o immateriali – che oggi appare in grave crisi.
4. A causa dell’utilizzo di risorse a bassa entropia e al rilascio di rifiuti ad alta entropia che necessariamente hanno un impatto sull’ecosistema, c’è la necessità di garantire che entrambi siano limitati ad un tasso che eviti il bisogno per l’uomo di sfruttare ecosistemi intatti, permettendo nello stesso tempo, dove possibile, di ripristinare rapidamente ecosistemi che hanno subito precedenti impatti o siano stati distrutti.



La Terra, "fragile package" © Kadal/fotolia

2.1. La cultura della sostenibilità

I processi culturali e di educazione ambientale hanno come finalità generale il cambiamento e non la costruzione di un insieme di conoscenze. Finalità che in una prima fase si limitava a un cambiamento di comportamenti – più rispettosi, meno distruttivi... – ma che si è rapidamente trasformata in un cambiamento di modi di pensare – prima che di agire – e di modalità di guardare al mondo.

I primi documenti e le prime riflessioni internazionali sull'educazione ambientale avevano infatti come obiettivo principale la conservazione della natura¹, ma già nel *Seminario di Belgrado* (1975) e, pochi anni dopo, nella prima

¹ Il PNUMA, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, nasce a Stoccolma nel 1973, e insieme con l'Unesco dà l'avvio nel 1975 al *Primo Programma Internazionale per l'Educazione Ambientale*.

Capitolo secondo

Conferenza Internazionale sull'Educazione Ambientale organizzata a Tbilisi (Georgia) nel 1977 (in un periodo in cui le nazioni avevano cominciato a rendersi conto dei danni che le tecnologie di pace, e non solo quelle di guerra, stavano portando all'ambiente e in cui la crisi petrolifera rendeva evidente la limitatezza delle risorse) gli organismi internazionali propongono come "ambiente di studio" e di azione non solo l'ambiente naturale ma anche il patrimonio culturale e in generale l'ambiente costruito, e cominciano a porre l'accento su un'idea di sviluppo economico e sociale che aiuti a proteggere l'ambiente oltre che migliorare la vita.

Gli obiettivi educativi riguardano così la presa di coscienza (e non solo l'acquisizione di conoscenze) rispetto all'ambiente e ai suoi problemi, lo sviluppo di atteggiamenti, valori e comportamenti, la capacità di valutare criticamente le azioni e le situazioni, uniti alla partecipazione individuale e collettiva alle azioni proposte.



Verso l'educazione © mtrommer/fotolia

Dieci anni dopo UNESCO ed UNEP convocano a Mosca la *Conferenza Intergovernativa sull'Educazione Ambientale*. La conferenza rappresenta un momento importante per la storia dell'EA². Viene tracciato un bilancio di ciò che

² UNESCO, *International Strategy for action in the field of Environmental Education and Training for the 1990s*, Mosca, 1987.

Per una cultura della sostenibilità

è stato realizzato nel campo dell'EA nel corso dei dieci anni che separano dalla precedente *Conferenza di Tblisi*. La valutazione dell'operato non è eccessivamente positiva: viene riconosciuta una generale diffusione della coscienza della crisi ambientale, a cui purtroppo non fa riscontro una corrispondente inversione di tendenza sul piano economico e sociale.



Gruppo di giovani ecologisti © Andres Rodriguez/fotolia

Da Tblisi a Mosca viene percorsa molta strada, soprattutto si diffonde su scala internazionale la pratica dell'educazione ambientale. Sono anni di intense sperimentazioni, e man mano che i progetti e le iniziative si susseguono si sente sempre più il bisogno di ricercare intorno agli approcci ed alle metodologie. C'è la preoccupazione, a volte la convinzione, che alcuni modi di pro-

Capitolo secondo

cedere siano poco efficaci. Gli approcci e le scuole di pensiero si delineano sempre più, le linee di demarcazione tra le diverse concezioni di educazione ambientale si fanno sempre più nette. Sulla scorta dell'urgenza di massimizzare l'efficacia degli interventi vengono teorizzate visioni educative che prendono in considerazione sia le metodologie, sia i contenuti, sia le strategie e le posizioni politiche e culturali. È degli anni '80 la distinzione di Lucas tra educazione "sull'ambiente", "nell'ambiente" e "per l'ambiente". Sono queste le tre "scuole" di pensiero principali in cui si divide l'educazione ambientale a livello internazionale. La prima visione, "sull'ambiente", è incentrata su un approccio contenutistico in cui la preminenza viene data alle informazioni ed ai contenuti piuttosto che ai processi ed alle ricadute comportamentali. La seconda concezione, "nell'ambiente", insiste sull'importanza dell'immersione in natura e dà grande valore alla relazione empatica con l'ambiente. Il terzo approccio, "per l'ambiente", si concentra invece sugli aspetti etici e socio-politici e si pone come obiettivo principale la modificazione degli stili di vita e l'incidenza sui contesti locali.

Gli anni Ottanta vedono, insieme al succedersi delle catastrofi ambientali (basti ricordare Chernobyl), l'estendersi delle economie di mercato collegato però al succedersi di crisi economiche e all'indebitamento sempre più insostenibile dei Paesi del Sud del mondo. Ma è proprio a Rio, dove la strategia per uno sviluppo sostenibile verrà messa a punto attraverso la proposta di Agenda 21, che emerge con forza il divario fra il percorso di cambiamento compiuto dall'educazione ambientale, attraverso la riflessione sulle proprie esperienze, e i compiti che le vengono formalmente riconosciuti: mentre il Capitolo 36 dell'Agenda 21 le assegna compiti più di tipo quantitativo (aumentare l'informazione diffusa) che qualitativo e l'obiettivo di modificare valori e modi di vivere, il *Trattato sull'Educazione Ambientale* firmato dalle Organizzazioni non Governative che hanno partecipato all'incontro parallelo del Foro Globale propone una visione ampia e interdisciplinare della conoscenza e riconosce nell'educazione ambientale un fattore di trasformazione sociale e un processo permanente di apprendimento fondato sul rispetto di tutte le forme di vita (*Global Forum*, 1993).

La nuova parola d'ordine, sviluppo sostenibile, non è accettata senza critiche da chi è da anni impegnato nella riflessione sulla teoria e la pratica dell'educazione ambientale: l'espressione sviluppo sostenibile è infatti una contraddizione in termini, che è stata utilizzata anche per legittimare vecchie pratiche e impedirne la critica. Non a caso, fin dal suo comparire, il termine è stato accettato da gran parte della comunità dell'educazione ambientale come termine "ombrello" che permetteva di rientrare in certi programmi e in certi finanziamenti, ma che doveva essere giustificato, arricchito, modificato per ovviare all'ambiguità che lo caratterizza tuttora.

Soprattutto la parola sviluppo – che rimanda all'idea di crescita quantitativa ed economica – è stata negli anni modificata: si è preferito parlare di "Educazione alla sostenibilità" (Huckle & Sterling, 1996) o di "Futuro sostenibile"

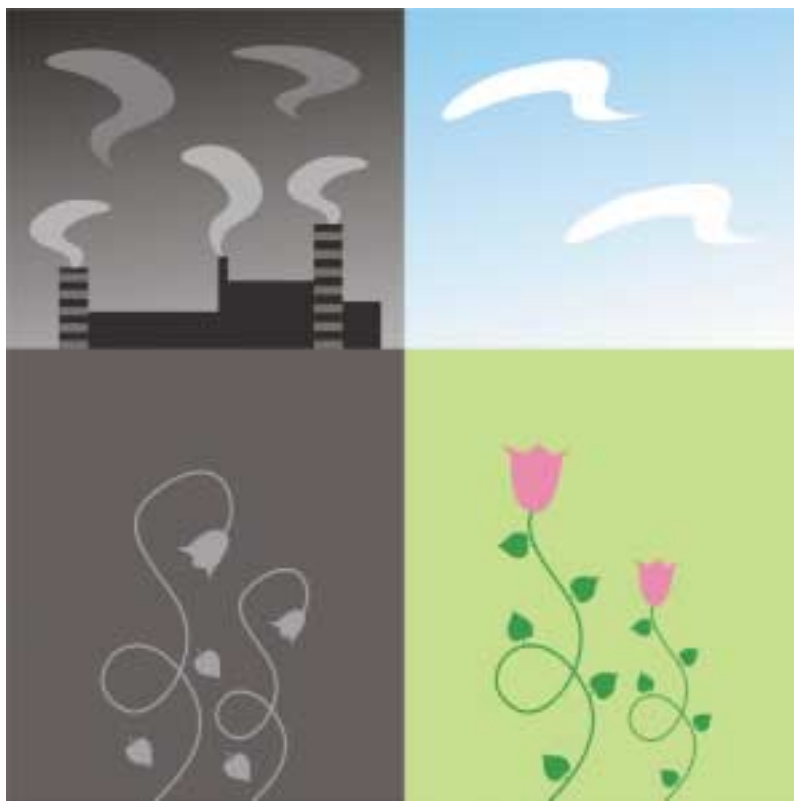


Il nostro mondo © Patrycja Peslak/fotolia

(programma dell'Unesco) o di "Società sostenibile" (Borgarello, 2001), per sottolineare la presa di distanza da una concezione eccessivamente connessa all'economia.

L'educazione ambientale deve contribuire alla formazione del cittadino del futuro: quel cittadino che non possiamo prevedere ma che possiamo solo immaginare e contribuire a costruire. Il cambiamento che l'educazione ambientale propone è in primo luogo nella maniera di pensare – e di pensarsi – in relazione al mondo: occorre sviluppare nella scuola competenze, conoscenze, atteggiamenti che consentano di ripensare la nostra relazione con il mondo nella direzione di "abitare con saggezza la terra" (Mortari, 1994). Alla radice della crisi ecologica ci sarebbe infatti uno "smarrimento del senso dell'abitare" (Heidegger, 1976), del significato che l'essere umano attribuisce alle sue relazioni sia con il mondo naturale, sia con il mondo degli uomini.

Capitolo secondo



Con e senza inquinamento © Teodota Popovic/fotolia

Ormai da molti anni siamo consapevoli che “l’idea che i problemi ambientali possano essere definitivamente risolti attraverso il solo ricorso alla scienza e alla tecnologia si sta rivelando falsa” (UNESCO, Santiago 2000), ma è solo negli ultimi anni che ci si sta interrogando sulle convinzioni più profonde, sulle immagini del mondo mai discusse. La cultura occidentale è sempre più lontana dal mondo naturale, in gran parte si basa sulla separazione proposta dal filosofo Cartesio tra corpo e mente, tra razionalità e affettività, tra natura e cultura. Una visione del mondo che svaluta la realtà concreta e sostiene un atteggiamento di distacco da essa induce come conseguenza una indifferenza, una non cura per le cose e per l’ambiente.

Nella civiltà occidentale il *ben-essere* è inteso ormai quasi esclusivamente come disponibilità di un’abbondanza di cose da consumare e da eliminare con

Per una cultura della sostenibilità

ritmi febbrili, in una società fondata sullo spreco e sull'irresponsabilità. Se l'interpretazione di felicità è quella "quantitativa", del possesso del maggior numero di cose, i bisogni divengono illimitati, e il rifiuto dei limiti diventa un rifiuto a porre limite alle nostre possibilità di essere felici.

D'altra parte l'uomo non può rinunciare a essere una specie naturale come le altre e ad aver bisogno di modificare il proprio ambiente per sopravvivere. Non è attraverso proposte irrealistiche di "ritorno alla natura" e di rifiuto della scienza o della tecnologia che si può costruire un nuovo rapporto con il Pianeta.

Oggi i mass media, ma anche la scuola, forniscono in continuazione immagini contraddittorie del mondo e della natura: da un lato si presenta il progresso scientifico e tecnologico come capace di risolvere qualunque problema, mentre dall'altro lo si accusa di essere responsabile della maggior parte delle catastrofi e delle crisi ambientali; allo stesso modo la natura in un momento è presentata come fragile e a rischio, mentre in un altro si invita ad aver fiducia nelle capacità auto-organizzatrici e riparatrici della natura stessa.

Per un nuovo atteggiamento occorre una nuova disposizione etica, un'accettazione della naturalità della persona umana non come limite ma come possibilità, come vincolo necessario per l'espandersi della nostra creatività. Rispetto alla tendenza che rifiuta i limiti ed esalta l'andare "oltre ai limiti" il cambiamento è nel riconoscere i limiti e i vincoli come fonte di libertà e di felicità.

Se riflettiamo sui messaggi che ci vengono dalla società e dai mass media ci rendiamo conto che libri di testo, gente comune, insegnanti e scienziati condividono una cultura che Marcello Cini (1994) ha chiamato "la cultura del macchinismo". Senza averne consapevolezza la società e la scuola condividono una visione del mondo che considera possibile per l'uomo dominare la natura e prevedere gli effetti futuri di azioni che ormai hanno un'estensione planetaria. A questa cultura va sostituita una cultura della complessità, in cui venga riconosciuta invece l'interrelazione e la contingenza di tutti i fenomeni e di conseguenza la loro intrinseca imprevedibilità. Ridurre il mondo a una macchina, ridurre il cervello a un computer, la scuola a un programma e l'azione degli insegnanti a una programmazione, vuol dire negare di avere a che fare con sistemi complessi, con individui viventi, per cui ogni azione è unica.

In un ecosistema non si può sostituire un pezzo come si sostituisce il pezzo di una macchina.

L'etica del prendersi cura non poggia quindi sulla difesa dei diritti individuali – degli esseri umani come degli altri esseri viventi – quanto sulla pratica della cura del tessuto di relazioni con la terra e con il mondo che nutre il nostro vivere. Non si tratta di fare a meno di leggi, ma di dare un cuore alle leggi.

Le attività di cura sono caratterizzate dal tenere conto non solo del contesto e dei soggetti, ma di come soggetti e contesto interagiscono tra loro, da una disponibilità quindi ad ascoltare e a imparare nuovi modi di fare, per costruire

Capitolo secondo

un senso che dia significato anche ai più poveri oggetti quotidiani. La cura non riguarda solo attività pratiche ma modalità di pensare e di immaginare: la possibilità di continuare a meravigliarsi, di ri-creare la realtà, di com-patire (patire con) e condividere i sentimenti, di pensare non per separazioni ma per connessioni.

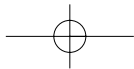
2.2. Il Rapporto Delors. L'educazione orientata alla sostenibilità

Nel 1996 viene pubblicato il famoso *Rapporto Delors Nell'educazione un tesoro*. Voluta dall'UNESCO, sintetizza gli esiti di una ricerca portata avanti dalla Commissione internazionale per l'educazione nel Ventunesimo secolo, presieduta da Jacques Delors. Tale ricerca sullo stato e gli indirizzi dell'educazione dà talmente tanto spazio al tema dei diritti umani e dell'ambiente, da potere essere considerata uno dei primi testi di educazione allo sviluppo sostenibile. Una parte notevole della riflessione della Commissione internazionale è imperniata sull'esigenza di un nuovo modello di sviluppo capace di armonizzare la crescita economica con i diritti umani, l'equità e la difesa dell'ambiente è un segnale importante.

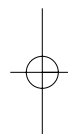
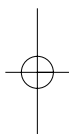
L'Educazione è vista e presentata come "utopia necessaria", capace di contribuire alla salvaguardia dell'umanità e del pianeta. Viene riconosciuto il valore del progresso in termini di scoperte scientifiche e innovazioni tecnologiche, ma la critica dell'attuale modello di sviluppo mondiale è severissima: in esso vengono identificate le cause delle maggiori tensioni attuali (sociali, economiche, ambientali).

Il quadro delle contraddizioni globali attuali è il punto di partenza della riflessione di Delors, in quanto uno dei compiti dell'educazione è proprio aiutare ad affrontarle. La tensione tra globale e locale porta in sé la sfida di diventare cittadini del mondo senza perdere le radici. Lo scontro tra universale e individuale, che comporta per l'uomo da un lato la spersonalizzazione insita nel modello della globalizzazione, dall'altro la tendenza all'individualismo più estremo e spesso la caduta nella solitudine.

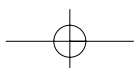
L'opposizione tra tradizione e modernità, che richiede di adattarsi al cambiamento senza perdere il contatto con il passato. La tensione insita nella cultura dell'effimero che priva l'uomo di una prospettiva a lungo termine. La lotta tra competizione ed uguali opportunità, per superare la quale sarebbe necessario riconciliare tre forze: la competizione che fornisce gli incentivi, la collaborazione che rafforza e la solidarietà che unisce. La tensione tra spirituale e materiale che implica il bisogno di superare l'eccessivo materialismo della cultura capitalistica e valorizzare la moralità. Ed infine l'enorme espansione delle conoscenze, che mette a dura prova la capacità di assimilarle. La soluzione secondo la Commissione va ricercata nel fatto che non esistono solo i contenuti, è importante anche la conoscenza di sé, il benessere fisico e psicologico e la comprensione dell'ambiente.



Per una cultura della sostenibilità



Uomo, terra e acqua © Juan David Ferrando/fotolia



Capitolo secondo

La velocità dei cambiamenti odierni e l'incredibile matassa delle contraddizioni appena elencate richiedono un'educazione ampia, orientata soprattutto ad affrontare il mondo del lavoro e a condividere le diversità culturali come possibili fonti di arricchimento. Non basta più il periodo della scuola dell'obbligo per affrontare un mondo così complesso, bisognerà formarsi per tutto il periodo della propria esistenza. Il *longlife learning* diviene la parola d'ordine in campo educativo-formativo tanto da suscitare le critiche dei malpensanti che lo associano ad un fenomeno di "moda".



Giocando con la terra © RTimages/fotolia

C'è il pericolo del diffondersi del senso di incertezza e di confusione di fronte alle tensioni del nostro tempo, per questo è necessario "educare al rispetto della diversità (Educazione Interculturale); educare alla solidarietà intellettuale e morale; educare alla partecipazione democratica". Ma soprattutto bisogna far comprendere le relazioni che legano gli esseri umani all'ambiente in cui vivono (EA), non come nuova materia, ma come riorganizzazione delle materie attorno ad una visione globale ed interdisciplinare³. La Commissione tocca direttamente il punto centrale dell'educazione ambientale. Viene espressa la convinzione che a fronte dell'esauribilità delle risorse non rinnovabili, delle

³ *Ibidem*, p. 41.

Per una cultura della sostenibilità

emissioni dei sistemi di produzione industriali, delle condizioni di vita minacciate (scarsità d'acqua, deforestazione, cambiamento climatico, inquinamento e rifiuti, perdita della biodiversità...) sia necessario affermare un "nuovo concetto di sviluppo che trascende la sfera economica e abbraccia anche le sue dimensioni etiche, culturali ed ecologiche"⁴. Si tratta dello sviluppo sostenibile inteso come sviluppo umano attuabile a lungo termine, che mira al miglioramento del livello di vita delle future generazioni rispettando gli ambienti naturali⁵. Uno sviluppo, in altre parole, al servizio dell'uomo. Uno sviluppo che supera i conflitti, che non ammette che i fondamentali diritti dell'uomo siano calpestati, e che pone al centro la qualità della vita e dell'ambiente. Così si afferma a livello internazionale la visione di educazione orientata allo sviluppo sostenibile, come un'educazione che "deve servire a rendere gli esseri umani non il mezzo, ma il fine che giustifica lo sviluppo"⁶.

Rapporto Delors

Le disparità economiche e le ingiustizie sociali a livello globale entrano nel "discorso educativo" con grande forza, perché sono intese come il contesto socio-economico in cui la pratica educativa deve operare. Sin dalla prima pagina del rapporto, Delors sottolinea la connessione tra educazione, giustizia sociale ed equità economica: "Di fronte alle molte sfide che ci riserva il futuro, l'educazione ci appare come un mezzo prezioso e indispensabile che potrà consentirci di raggiungere i nostri ideali di pace, libertà e giustizia sociale. Nel concludere i suoi lavori, la Commissione si dichiara convinta che l'educazione dovrà svolgere un ruolo fondamentale nello sviluppo personale e sociale. La Commissione non vede l'educazione come rimedio miracoloso o una formula magica che possa aprire la porta verso un mondo in cui tutti gli ideali diventeranno realtà, ma come uno dei mezzi principali a disposizione per promuovere una forma più profonda ed armoniosa dello sviluppo umano, e quindi per ridurre la povertà, l'esclusione, l'ignoranza e la guerra"⁷.

"Si può... affermare che, in termini economici e sociali, il progresso ha portato con sé la disillusione. Ciò si rende evidente nella crescente disoccupazione e nell'esclusione di un numero sempre crescente di persone nei Paesi ricchi, e viene messo in risalto dal permanere delle disuguaglianze nello sviluppo di tutto il mondo (secondo l'UNCTAD il reddito medio dei Paesi meno sviluppati è in

⁴ *Ibidem*, p. 70.

⁵ *Ibidem*, p. 71.

⁶ *Ibidem*, p. 72.

⁷ UNESCO, *Nell'educazione un tesoro. Rapporto all'UNESCO della commissione Internazionale sull'Educazione per il Ventunesimo Secolo*, Armando Editore, 1996, p. 11.

Capitolo secondo

ribasso). Se è vero che l'umanità è sempre più cosciente delle minacce che incombono nel suo ambiente naturale, è anche vero che le risorse necessarie non sono state ancora stanziare, malgrado una serie di incontri internazionali, come la *Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo* (UNCED), svoltasi a Rio de Janeiro nel 1992, e malgrado i seri moniti rappresentati dai disastri naturali e da certi incidenti industriali di più grave portata. La verità è che la crescita economica a tutti i costi non può essere più considerata come il mezzo ideale per conciliare il progresso materiale con l'equità, con il rispetto per la condizione umana e per il patrimonio naturale che abbiamo il dovere di trasmettere in buone condizioni alle generazioni future⁸.

Secondo la Commissione internazionale Delors, l'educazione riguarda tutti, donne e bambini, giovani e adulti e va declinata su quattro assi portanti: "i quattro pilastri dell'educazione". Prima di tutto è importante *imparare a conoscere*, da questa prima tappa dipende l'esito di tutto il percorso futuro. Solo un'educazione che infonde il piacere della scoperta e della crescita, il gusto per apprendere, può fornire il "passaporto all'educazione per tutta la vita". Ecco cosa scrive a proposito il presidente della Commissione: "È di vitale importanza che tutti i bambini siano capaci di acquisire una conoscenza del metodo scientifico in una forma adeguata e diventino 'amici della scienza' per tutta la vita"⁹.

Il secondo pilastro è *imparare a fare*. È un principio legato all'imparare a conoscere, in quanto l'esperienza nelle sue più svariate forme ne rappresenta lo strumento principale. Ma il tema fondamentale dell'imparare a fare è la formazione professionale. È ingiusto accusare il mondo della scuola del problema della disoccupazione, non è certamente né la sola né la principale responsabile. D'altronde l'offerta formativa va riformulata nella direzione della diversificazione curriculare, garantendo anche la possibilità di compiere passaggi tra vari tipi di istruzione e tra la vita lavorativa e ulteriori corsi di formazione, come è stato sperimentato in Germania con il "modello sandwich". Il mondo del lavoro è cambiato: oggi i servizi hanno la preminenza rispetto all'agricoltura ed all'industria. Di conseguenza l'idea di abilità professionale risulta superata e sostituita da quella di competenza personale: misto di abilità tecniche professionali, di comportamento sociale, di attitudine al lavoro di gruppo, di disponibilità ad affrontare i rischi. In questa ottica informazione e comunicazione, intuizione, sensibilità, giudizio, capacità di tenere insieme un gruppo sono della massima importanza.

Il terzo pilastro riguarda *l'imparare a vivere insieme*. In una società in cui la mobilità tra le diverse nazioni è sempre crescente, in cui i conflitti e le guerre non sembrano voler cessare, in cui l'individuo è continuamente spronato alla competizione, in cui solitudine e tv si fanno alleati, in cui si perde continuamente il senso della partecipazione democratica alla vita della società è di estrema importanza ricercare una forma di educazione che possa consentire di evita-

⁸ *Ibidem*, pp. 12-13.

⁹ *Ibidem*, p. 80.

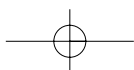
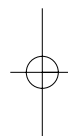
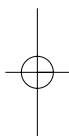
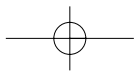
Per una cultura della sostenibilità

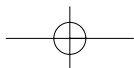
re i conflitti (educare alla pace e alla nonviolenza) o di risolverli pacificamente; andare oltre il generale clima di competizione; insegnare la diversità delle razze umane e la consapevolezza delle somiglianze e delle interdipendenze fra tutti gli esseri umani; coinvolgere gli alunni nella vita scolastica quotidiana, educando alla partecipazione democratica. Tutto ciò può essere attuato tramite numerosi strumenti come i progetti cooperativi, le attività sociali, la riqualificazione territoriale, l'aiuto a svantaggiati, le azioni umanitarie e la solidarietà intergenerazionale.

L'imparare ad essere definisce il quarto ed ultimo pilastro dell'educazione. Il sistema educativo a livello mondiale non può limitarsi a trasmettere conoscenze ed informazioni. L'uomo non è solo razionalità ed intelletto. Bisogna educare a pensare in modo critico, bisogna educare a saper vagliare con cura le informazioni trasmesse dai mass media e soprattutto dalla tv, ma è altrettanto necessario dare spazio all'espressione artistica, a nuovi metodi basati sull'esperienza, ad una visione dell'educazione come "viaggio interiore, le cui tappe corrispondono a quelle della continua maturazione della personalità"¹⁰ a cui bisogna fornire i punti di riferimento necessari per comprendere il mondo, risolvere i problemi, prendere decisioni e assumersi le proprie responsabilità. In altre parole "l'educazione deve contribuire allo sviluppo totale di ciascun individuo: spirito e corpo, intelligenza, sensibilità, senso estetico, responsabilità personale e valori spirituali (...) e dare libertà di pensiero, giudizio, sentimento, immaginazione per permettere di sviluppare i propri talenti"¹¹.

¹⁰ *Ibidem*, p. 89.

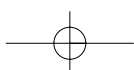
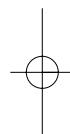
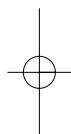
¹¹ *Ibidem*, pp. 87-88.

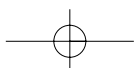
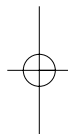
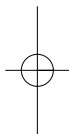
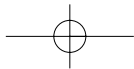


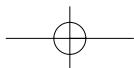


PARTE SECONDA

EDUCAZIONE ALLA SOSTENIBILITÀ

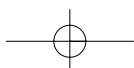
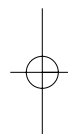
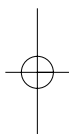


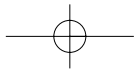




Capitolo terzo

PRINCIPALI QUESTIONI AMBIENTALI

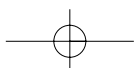




Capitolo terzo



Campi di grano © Tomasz Wojnarowicz/fotolia



3.1. Principio di precauzione

“Primum non nocere”.
Ippocrate

Per principio di precauzione si intende una linea di condotta nel campo delle decisioni politiche per la protezione dell'ambiente che si applica quando i dati scientifici non consentono una valutazione completa del rischio. Tale principio viene soprattutto applicato nei casi di pericolo per la salute umana, animale o vegetale, per la sicurezza alimentare, per l'ambiente e le risorse naturali.

Intendendo con il termine “precauzione” una limitazione di rischi ipotetici o basati su indizi, il principio di precauzione si applica non a pericoli già identificati, ma a pericoli potenziali, di cui non si ha ancora conoscenza. Di conseguenza, il principio di precauzione può essere invocato quando è necessario un intervento urgente di fronte a un possibile pericolo. Consente di impedire la distribuzione di prodotti che possano essere pericolosi per la salute ovvero di ritirare tali prodotti dal mercato, ma non dovrebbe essere utilizzato come pretesto per azioni aventi fini protezionistici.



Produzione industriale di fragole © Leon Forado/fotolia

Capitolo terzo

Il moderno dibattito sul principio di precauzione è nato durante gli anni '70, promosso dai primi movimenti ambientalisti ed ecologisti. Il concetto è stato successivamente analizzato in termini economici (relazioni causa-effetto, incertezza, rischi, irreversibilità delle decisioni) da autori come Epstein (1980), Arrow e Fischer (1974), Gollier (2000).

Sul significato del principio

Esistono due approcci concettuali e procedurali al principio di precauzione, uno più diffuso in Europa e uno in via di formulazione negli Stati Uniti. Nell'impostazione francese, poi adottata dall'Unione Europea (Kourilski & Viney 2000), il principio di precauzione comporta l'adozione di regole per impedire un potenziale danno futuro, considerando rischi non del tutto accertati. La precauzione è un aspetto della prudenza (Weed & Mc Keown 1998) e implica l'attivazione di procedure relative all'assunzione di responsabilità, alla valutazione e gestione dei rischi e alla comunicazione. Quando un rischio viene accertato, sono tutti d'accordo sul fatto che questo vada evitato o limitato attraverso norme di prevenzione, non attraverso precauzioni. Ma non si può invocare il principio di precauzione per evitare uno sviluppo tecnologico i cui possibili effetti futuri avversi si possano solo ipotizzare, in assenza di evidenze anche parziali. La precauzione si colloca in un ambito intermedio fra quello in cui si applicano le procedure della prevenzione e quello delle congetture.

Un secondo approccio al principio di precauzione è quello teorizzato da alcuni autori statunitensi, fra i quali Kriebel & Tickner (2001) che si rifanno ai valori dell'innovazione e della sostenibilità, secondo il significato originale del termine tedesco *Vorsorgeprinzip*, che non è tanto precauzione, quanto visione anticipatrice dei problemi futuri, che genera azioni propositive, come la pianificazione. Si supera con questo approccio l'esigenza di documentare un alto grado di certezza del danno prima di poter intervenire. Se vi è un'evidenza plausibile di un impatto potenzialmente significativo, l'onere del monitoraggio e della valutazione del pericolo è a carico di chi propone una politica che potrebbe rivelarsi pericolosa; nel frattempo si esaminano le alternative. Le politiche ambientali in questo quadro spostano il loro interesse dalla quantificazione del rischio all'analisi delle soluzioni, favorendo le tecnologie innovative e maggiormente sostenibili. Muta così il ruolo e l'oggetto della valutazione di causalità, non più circoscritta all'associazione fra un singolo fattore di rischio e una determinata patologia, ma inserita in una più ampia "cornice ecosociale" (Krieger 1994, Krieger 2000).

In entrambe le interpretazioni vi è consenso sul fatto che l'approccio precauzionale si fonda sull'aspetto dell'anticipazione, sull'ascolto delle preoccupazioni del pubblico e su una gestione del rischio che tenga conto delle questioni etiche oltre che di quelle tecnologiche ed economiche.

Le scelte decisionali ispirate al principio di precauzione sono di regola precedute da un esame comparativo dei benefici attesi e delle conseguenze, an-

Principio di precauzione

che economiche. La valutazione costo-beneficio non comporta per forza un approccio utilitaristico, ma può prendere in considerazione anche l'istanza della giustizia distributiva e della natura volontaria o involontaria del rischio in esame (Comba *et al.*, 2002).

Origine del principio di precauzione

Il Principio di precauzione trova origine nella *Convenzione sulla Diversità Biologica*, firmata a Rio de Janeiro nel giugno 1992 e approvata dalla Comunità economica europea con la Decisione del Consiglio del 25 ottobre 1993.

Il *Trattato CE* conteneva un solo riferimento esplicito al principio di precauzione¹, e più precisamente, nel titolo consacrato alla protezione ambientale. Tuttavia, nella pratica, il campo d'applicazione del principio è molto più vasto e si estende anche alla politica dei consumatori e alla salute umana, animale o vegetale.

In assenza di una definizione del principio di precauzione nel *Trattato* o in altri testi comunitari il Consiglio, nella sua risoluzione del 13 aprile 1999, ha chiesto alla Commissione di elaborare degli orientamenti chiari ed efficaci al fine dell'applicazione del principio.

Con la Comunicazione COM(2000) 1, del 2 febbraio 2000 la Commissione europea ha posto le fondamenta della futura politica comunitaria per l'applicazione del principio. Nella sua Comunicazione, la Commissione analizza i fattori che provocano il ricorso al principio di precauzione e le misure risultanti da un tale ricorso. Propone anche orientamenti per l'applicazione del principio.

¹ Il trattato sull'Unione Europea, sottoscritto a Maastricht (7 febbraio 1992) in materia di ambiente, pone come obiettivo quello di "salvaguardare, proteggere e migliorare la qualità dell'ambiente, di contribuire alla protezione della salute umana, di garantire un'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali". I principi che ispirano l'azione comunitaria sono:

- a) *il principio dell'azione preventiva*, secondo il quale è necessario adottare le misure necessarie per evitare e prevenire i danni ambientali;
- b) *il principio della correzione dei danni provocati dall'ambiente*, in base al quale deve essere rimossa immediatamente la fonte di inquinamento ambientale;
- c) *il principio "chi inquina paga"*. Questo principio impone il risarcimento della collettività a colui che produce danni all'ambiente;
- d) *il principio della precauzione*, secondo il quale coloro che svolgono attività potenzialmente dannose per l'ambiente devono ricercare rimedi atti a impedire un tale evento.

Capitolo terzo



Ciliege al mercato di Barcellona © gfontana

1. Fattori che originano il ricorso al principio di precauzione

Nel documento la Commissione precisa in quali casi si applica il principio di precauzione:

- i casi in cui i dati scientifici sono insufficienti, poco conclusivi, non certi;
- i casi in cui da una precedente valutazione scientifica emerge che si possono ragionevolmente temere effetti potenzialmente pericolosi per l'ambiente, la salute umana, animale o vegetale.

Il ricorso al principio si inserisce nel quadro generale dell'analisi del rischio (che comprende, oltre la valutazione del rischio, la gestione e la comunicazione del rischio) e nel quadro della gestione del rischio che corrisponde alla presa di decisione.

La Commissione sottolinea che il principio di precauzione può essere invocato solo nell'ipotesi di un rischio potenziale, e che non può in nessun caso giustificare una presa di decisione arbitraria. Il ricorso al principio di precauzione è pertanto giustificato solo quando riunisce tre condizioni:

- l'identificazione degli effetti potenzialmente negativi;
- la valutazione dei dati scientifici disponibili;
- l'ampiezza dell'incertezza scientifica.



Mercato di Barcellona © gfontana

2. Misure risultanti dal ricorso al principio di precauzione

Le misure risultanti dal ricorso al principio di precauzione possono prendere la forma di una decisione di agire o di non agire. La risposta dipende da una decisione politica, in funzione del livello di rischio considerato come "accettabile" dalla società che deve sostenere il rischio.

Quando agire senza attendere maggiori informazioni scientifiche sembra essere la risposta appropriata, bisogna determinare la forma di questa azione. Oltre all'adozione di atti giuridici, tutta una serie di azioni è a disposizione dei responsabili (finanziamento di una ricerca, informazione del pubblico sugli effetti negativi di un prodotto, ecc.). In nessun caso la scelta di una misura dovrebbe basarsi su una decisione arbitraria.

3. Orientamenti per il ricorso al principio di precauzione

Tre principi specifici dovrebbero sottendere il ricorso al principio di precauzione:

- l'attuazione del principio dovrebbe fondarsi su una valutazione scientifica esauriente. La valutazione dovrebbe, nella misura del possibile, determinare il grado d'incertezza scientifica;

Capitolo terzo

- qualsiasi decisione di agire o di non agire in virtù del principio di precauzione dovrebbe essere preceduta da una valutazione del rischio e delle conseguenze potenziali dell'assenza di un'azione;
- non appena i risultati della valutazione scientifica e/o della valutazione del rischio sono disponibili, le parti in causa dovrebbero avere la possibilità di partecipare allo studio delle varie azioni prevedibili nella maggiore trasparenza possibile.

Oltre a ciò, si possono applicare i principi generali di una buona gestione dei rischi quando il principio di precauzione viene invocato. E sono i seguenti:

- la proporzionalità tra le misure prese e il livello di protezione ricercato;
- la non discriminazione nell'applicazione delle misure;
- la coerenza delle misure con quelle già attuate in situazioni analoghe o che utilizzano approcci simili;
- l'esame dei vantaggi e degli oneri risultanti dall'azione o dall'assenza di azione;
- il riesame delle misure alla luce dell'evoluzione scientifica.



Salumi, mercato di Belorizonte, Brasile © gfontana

4. Onere della prova

Al di fuori delle regole che si applicano per le medicine, gli anticrittogamici o gli additivi alimentari, la legislazione comunitaria non prevede un'autorizzazione preventiva quando un nuovo prodotto viene immesso sul mercato. Nella maggior parte dei casi, sono i cittadini o le associazioni di consumatori che devono dimostrare il pericolo associato a un processo o a un prodotto dopo che questo è stato immesso sul mercato.

Secondo la Commissione, un'azione presa a titolo del principio di precauzione può in certi casi comportare una clausola d'inversione dell'onere della prova sul produttore, il fabbricante o l'importatore. Questa possibilità dovrebbe essere esaminata caso per caso; la Commissione non prevede l'estensione generale di un tale obbligo a tutti i prodotti.

Applicazione

A livello europeo il principio di precauzione è stato ufficialmente adottato come uno strumento di decisione nell'ambito della gestione del rischio per la salute umana, animale e per l'ambiente. Il principio è generalmente applicato a questioni ambientali, ma la Commissione Europea ha precisato che il campo di applicazione non è limitato a tali problemi: include tutte le situazioni in cui ci sia un rischio, ma non vi siano prove scientifiche sufficienti a dimostrarlo, o a determinare adeguati livelli di protezione. Per esempio, nel contesto ampio di protezione della salute, il principio di precauzione si applica nel campo della sicurezza alimentare. La legge quadro in materia di sicurezza alimentare (Regolamento EC No. 178/2002) individua il principio di precauzione come uno degli strumenti utili per assicurare un elevato livello di protezione del consumatore.

A livello internazionale, il principio è riconosciuto dall'Organizzazione Mondiale del Commercio (OMC), e più in particolare è sostenuto nell'*Accordo sulle misure sanitarie e fitosanitarie* (SPS) e nell'*Accordo sugli ostacoli tecnici al commercio* (TBT). Secondo questi accordi, un Paese membro dell'OMC ha il diritto di impedire delle importazioni, rifacendosi al principio di precauzione, nel caso vi siano rischi ambientali o sanitari su cui non c'è certezza scientifica. Ma gli accordi sottolineano che tali misure sono provvisorie e che il Paese che le applica deve tentare di ottenere le informazioni necessarie per determinare la valutazione del rischio entro un termine ragionevole.

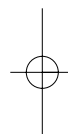
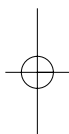
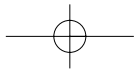
Controversie

L'utilità e opportunità del ricorso al principio di precauzione a livello decisionale europeo e internazionale è una questione aperta. Secondo i suoi sostenitori, seguire il principio di precauzione è la scelta migliore in caso di dubbi

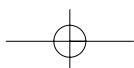
Capitolo terzo

per la salute e l'ambiente. Se si fosse applicato il principio di precauzione negli anni Sessanta, quando si ipotizzava che l'amianto fosse cancerogeno, si sarebbe evitato l'eccessivo diffondersi di materiali edili a base di amianto, che hanno provocato numerose malattie, e di molte altre sostanze che si sono rivelate dannose per la salute e l'ambiente dopo l'entrata in commercio (il piombo, il benzene, il cadmio, i clorofluorocarburi, ecc.).

Chi critica il principio ritiene che sia un freno allo sviluppo e alla diffusione di nuove tecnologie. Il principio di precauzione non si basa infatti sulla presenza di dati che dimostrino un reale pericolo, ma sull'assenza di dati che stabiliscano il contrario. Il problema principale è identificare con chiarezza la quantità di dati necessari per dimostrare l'assenza di rischio, considerando l'impossibilità della scienza di dare certezze definitive. Un'applicazione scorretta del principio bloccherebbe così la ricerca. Altre critiche sono di natura economica, infatti il principio di precauzione può essere strumentalizzato per interessi protezionistici: è previsto dagli accordi internazionali sul commercio e può essere invocato per impedire l'importazione di alcuni prodotti.



La Terra illuminata dal Sole © bram janssens/fotolia



Capitolo terzo

3.2. Gaia

“Nessuno effetto è in natura senza ragione;
intendi la ragione e non ti bisogna sperienza”.
Leonardo Da Vinci

Un nome dalle origini antiche e dalla paternità illustre fu quello scelto verso la fine degli anni '60 dallo studioso inglese James Lovelock¹ per definire la sua interpretazione (e della biologa americana Lynn Margulis) della Terra come un sistema vivo, che respira e si evolve: Gaia, la dea della Terra nella mitologia greca. Scrive Lovelock: "... per un pianeta vivo, quale nome migliore di Gaia, dato dai Greci alla dea Terra?" (Lovelock 1991). E William Golding, premio Nobel per la letteratura (*Il signore delle mosche*), fu colui che lo propose allo scienziato inglese.

La categoria fondamentale della formulazione dell'ipotesi Gaia è che l'insieme degli esseri viventi del pianeta Terra, le relazioni che hanno tra loro e con gli ambienti fisici, i loro ecosistemi (la biosfera², nel suo complesso) possa essere considerato come un unico organismo (Lovelock 1991; Galleni 2003) autoregolante, capace di mantenere le sue caratteristiche chimico-fisiche in condizioni idonee alla presenza della vita proprio grazie al comportamento degli organismi viventi.

Lovelock vuole dimostrare che la comparsa della vita sulla Terra e la sua successiva evoluzione hanno concorso in maniera rilevante alla trasformazione della Terra stessa anche per quel che riguarda l'insieme di caratteristiche chimico-fisiche (la temperatura media, le percentuali dei gas, l'acidità e così

¹ James Ephraim Lovelock (26 luglio 1919) scienziato, scrittore e ricercatore ambientalista, vive in Cornovaglia, nel sud ovest dell'Inghilterra. Nasce a Letchworth Garden City. Studia chimica all'Università di Manchester. Nel 1948 riceve un Ph.D. in medicina alla Scuola di Igiene e Medicina Tropicale di Londra. In seguito negli Stati Uniti conduce numerose ricerche presso l'università di Yale, il Collegio di Medicina dell'università di Baylor e infine ad Harvard. Attualmente Lovelock è presidente della Marine Biological Association, nel 1974 fu nominato membro della Royal Society e nel 1990 fu premiato dalla Reale Accademia Olandese delle Arti e delle Scienze.

² In ecologia si definisce biosfera (o ecosfera) l'insieme delle zone del pianeta Terra (unico luogo ove sia nota l'esistenza di esseri viventi) in cui le condizioni ambientali permettono lo sviluppo della vita. Queste zone in cui si sviluppa la vita, che si pensa sia nata almeno 3,5 miliardi di anni fa, includono la litosfera (sottosuolo e superficie terrestre), l'idrosfera (le acque marine, lacustri e fluviali), e i primi strati dell'atmosfera (fino ad una altitudine di ca. 10 Km). La biosfera può essere scomposta in macro-unità caratterizzate da uniformità di condizioni del clima, in cui si sono adattate una flora e una fauna specifiche, definite *biomi*, i quali a loro volta possono essere scomposti in micro-unità chiamate ecosistemi.



James Lovelock

via) del pianeta così come oggi lo conosciamo e come ci è possibile immaginarlo dai dati che ci pervengono del suo passato.

Per esempio, Gaia può impedire che l'azoto e l'ossigeno atmosferici, così importanti per la vita, degenerino in nitrati e ossidi di azoto, in sali e gas che potrebbero mettere in crisi l'intero sistema. Se non vi fosse una costante e globale produzione di nuovo ossigeno da parte degli organismi fotosintetizzanti (le piante), se non vi fosse liberazione di azoto gassoso da parte dei batteri che utilizzano per la respirazione nitrati e ammoniaca, si svilupperebbe rapidamente intorno alla Terra un'atmosfera velenosa. Lovelock sostiene che la temperatura e la composizione dell'atmosfera terrestre in gas reattivi sarebbero regolate attivamente dall'insieme di flora e fauna.

Sulla Terra l'ambiente è stato prodotto e controllato dalla vita proprio come la vita è stata prodotta e influenzata dall'ambiente. Lo stesso bioma terrestre, compreso l'uomo, è autopoietico: riconosce, regola e crea le condizioni necessarie per la propria ininterrotta sopravvivenza. Secondo lo scienziato Tyler Volk, un sostenitore di Lovelock, la specie umana, in Gaia, è considerata come parte della "vita", al pari di un'alga o di un batterio. Lo scopo ultimo dell'uomo, dunque, è in un certo senso semplicemente quello di preservare il suolo che calpesta e l'aria che respira. Se mettiamo a confronto la composizione chimica di una foglia di vite con quella di un essere umano si notano analogie

Capitolo terzo

singolari: i quattro elementi più abbondanti sono gli stessi. In ordine decrescente: carbonio, ossigeno, idrogeno e azoto. E il ferro è presente nella stessa percentuale. Questo significa che tutte le parti di Gaia hanno avuto un'origine chimica comune e che sono soggette a precise regole evolutive anche se la vita dell'uomo è caratterizzata da valori e codici di comportamento che la rendono in qualche modo diversa dalle altre forme di vita.

La teoria di Gaia venne messa a punto da Lovelock mentre stava lavorando per la NASA sui modi per verificare la presenza di vita su Marte. In quel periodo lo scienziato pubblicò due articoli in cui affermava che per scoprire la presenza della vita su un altro pianeta bastava eseguire una completa analisi della sua atmosfera, operazione che si poteva effettuare comodamente dalla Terra.



Marte, il pianeta rosso © NASA

L'atmosfera di un pianeta senza vita, infatti, è vicina all'equilibrio chimico: se si prende un campione e lo si riscalda, si ottiene una miscela di composti non diversa da quella di partenza. Cosa avviene invece nel caso di un pianeta che ospita la vita? L'atmosfera terrestre è lontana dall'equilibrio chimico, è composta da gas che dovrebbero reagire facilmente e velocemente tra loro e dare origine a composti stabili. Sembra però che questi gas rimangano separati e non osservino le leggi che regolano l'equilibrio chimico standard. Secondo Lovelock la singolare chimica dell'atmosfera terrestre si spiegava soltanto attraverso le proprietà collettive degli organismi.

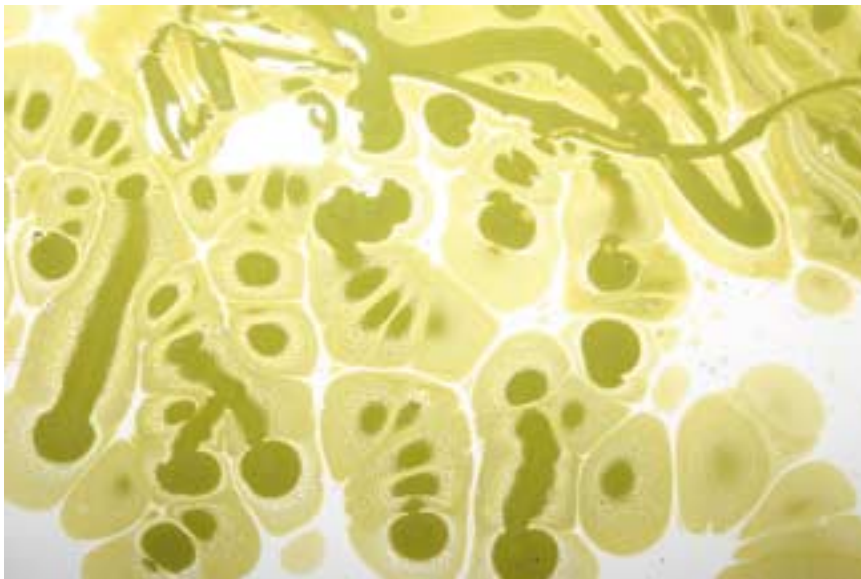
Analizzando il caso di Marte, Lovelock scoprì che questo pianeta era in un equilibrio assolutamente comprensibile sulla base soltanto della chimica e della fisica. Postulò quindi l'assenza della vita su di esso rilevando l'assenza del fenomeno Gaia. Ma, nel 1975, la NASA, pronta per l'atterraggio sul pianeta rosso, non volle pubblicizzare la semplice soluzione che Lovelock proponeva per risolvere il problema della vita su Marte. La missione Viking ebbe infatti inizio nel 1975 e, nel 1976, due satelliti da atterraggio e due in orbita arrivarono su Marte. Gli esperimenti biologici, effettuati a bordo e sulla superficie del pianeta dimostrarono definitivamente che non vi era alcun segno di vita sul pianeta rosso. E di certo il lavoro di Lovelock fornì una base per capire i risultati ai quali si era giunti.

Il sistema di regolazione alla base della teoria di Gaia è chiamato in biologia omeostasi. Per omeostasi si intende la capacità di un organismo di mantenere costanti le condizioni chimico-fisiche interne, anche al variare delle condizioni ambientali esterne, attraverso meccanismi autoregolanti a cui partecipano tutti gli apparati del corpo.

Dato che l'omeostasi è una delle caratteristiche peculiari degli organismi viventi, la teoria di Gaia implica che anche la Terra possa essere considerata come una sorta di superorganismo vivo, in cui tutti i sottosistemi (che negli organismi chiameremmo organi) concorrono alla stabilità e al benessere del sistema. Un esempio concreto di omeostasi della Terra è dato dal fatto che la temperatura media del pianeta sia rimasta pressoché costante nonostante il Sole abbia, nel corso del tempo, aumentato del 25% il suo calore.

Gli ecosistemi naturali sono gli organi di Gaia, ognuno di questi possiede una parziale indipendenza, ma non può esistere se non come parte del sistema Terra. In ogni ecosistema, inoltre, il lavoro chimico svolto dalle comunità batteriche è fondamentale. Senza i batteri, infatti, l'intero sistema non avrebbe modo di esistere. I batteri si possono dividere in tre grandi gruppi: fotosintetici (produttori di ossigeno, come le piante), consumatori (consumatori di ossigeno, quindi respiratori) e fermentatori (o metanogeni). I batteri fotosintetici consumano anidride carbonica e acqua e generano ossigeno e materia organica. I batteri consumatori traggono energia dalla materia organica e dall'ossigeno e liberano anidride carbonica, mentre i fermentatori trasformano materia organica in metano e anidride carbonica. Questi gruppi di batteri sono essenziali per il sistema Terra e per lunga parte della storia di Gaia (miliardi di anni) sono sta-

Capitolo terzo



Batteri © Maria Boytunova/fotolia

ti gli unici organismi viventi regolatori delle caratteristiche chimico-fisiche della Terra.

In conclusione, la vita, secondo Lovelock, non è circondata da un ambiente essenzialmente passivo a cui essa si è adattata. Al contrario, crea e ricrea il proprio ambiente.

Le reazioni della comunità scientifica

Alcuni scienziati contestano l'analisi di Lovelock. L'idea della vita sulla Terra come superorganismo che risponde alle minacce ambientali per assicurarsi la sopravvivenza non concorda con le idee ormai accettate dell'evoluzione darwiniana, la quale dipende dalla competizione di organismi in lotta. Se Lovelock ha ragione, come fanno i geni in lotta all'interno delle cellule di organismi sulla superficie terrestre a sapere che devono affrontare delle crisi?

L'omeostasi infatti sarebbe possibile solamente tramite simbiosi dei vari organismi terrestri, i quali non solo avrebbero dovuto collaborare attivamente, ma addirittura pianificare i loro interventi. In realtà si è visto che la pianificazione non è assolutamente necessaria per l'omeostasi: essa è una proprietà emergente del sistema e le critiche sono state confutate sul campo.

Inoltre l'idea che l'evoluzione sia una lotta all'ultimo sangue in cui solo i più forti sopravvivono non è completamente corretta. In realtà per Darwin "il

più forte" è "il più idoneo", ossia quello in grado di produrre una discendenza più numerosa. Idoneo, quindi, per l'evoluzione significa "fecondo": il punto vero non è infliggere la morte quanto propagare la vita.

W. Ford Doolittle poi criticò l'idea di natura "materna". Richard Dawkins, zoologo dell'Università di Oxford, paragonò l'ipotesi Gaia al programma "BBC theorem", con un riferimento spregiativo all'immagine di natura come equilibrio e armonia data dai documentari televisivi.

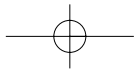
Non si deve neanche pensare a una visione animista: non c'è intenzionalità né consapevolezza nei sistemi di regolazione delle caratteristiche chimico-fisiche della Terra, la regolazione è una proprietà emergente di sistemi con determinati tipi di retroazione. La retroazione (*feedback*) è la capacità dei sistemi dinamici di tenere conto dei risultati del sistema per modificare le caratteristiche del sistema stesso. Semplificando: in un ferro da stiro, un sensore chiude un interruttore elettrico o lo apre a seconda che la temperatura sia minore o maggiore della temperatura desiderata, chiudendo un anello (retroazione negativa), tra causa ed effetto. La teoria di Gaia prevede che la vita e quella che si potrebbe normalmente definire la parte inanimata del pianeta, siano strettamente accoppiate a formare un unico sistema nel quale molti anelli di retroazione stabilizzano le condizioni chimico-fisiche della Terra in modo tale da renderlo un luogo ospitale per la vita stessa.

Il modello Daisy World

Per rispondere alle critiche, Lovelock ha elaborato il modello di un pianeta mitico, il pianeta delle margherite (*Daisy world*), abitato quasi esclusivamente da due specie di margherite: bianche e nere le cui caratteristiche fisiche modificano l'albedo (la luce riflessa nello spazio) del pianeta.

Daisylandia è un pianeta con le stesse dimensioni della Terra che ruota intorno a una stella che si trova alla stessa distanza che separa il Sole dalla Terra. Le margherite crescono entrambe a chiazze e ricoprono fino al 70% del pianeta entro intervalli specifici di temperatura. Entrambe non crescono dove fa molto freddo, crescono lentamente al freddo, più rapidamente al caldo, e muoiono alle temperature al di sopra dei 45°C.

Come il Sole, la stella che riscalda e illumina Daisylandia ha aumentato nel corso del tempo la sua luminosità, irradiando sempre più calore. Tuttavia la temperatura della superficie del pianeta si è mantenuta costante per gran parte della sua storia. Questo è stato possibile grazie all'influenza della biosfera di Daisylandia costituita, appunto, dai due tipi di margherite. Le margherite influenzano la temperatura della superficie semplicemente attraverso il loro potere riflettente (albedo): le margherite nere assorbono le radiazioni, le margherite bianche riflettono le radiazioni.



Capitolo terzo



Le margherite bianche © A. Re



Le margherite nere © A. Re

Ma come è possibile che il semplice potere riflettente delle margherite influenzi la temperatura globale? Quando il Sole di Daisylandia era ancora giovane e quindi relativamente freddo, le margherite nere erano la specie più adatta, perché assorbendo il calore, creavano delle zone più tiepide che favorivano la crescita di altre margherite. Progressivamente il pianeta si coprì di margherite nere e il loro effetto collettivo fu di far aumentare la temperatura globale fino a valori superiori a quelli che si sarebbero raggiunti in assenza di vita.

Per ovviare a tale situazione cominciarono a crescere delle margherite bianche in grado di riflettere la luce nello spazio (albedo o riflettività planetaria) con il ritorno sul pianeta a temperature più fredde. A quel punto, le margherite nere ricominciarono a spuntare. Ma contemporaneamente il Sole continuava a diventare più caldo e le margherite bianche, riflettendo il calore, continuarono a fiorire e a raffreddare il pianeta. In sintesi, il Sole diventava più caldo e per effetto di ciò si formavano chiazze sempre più estese di margherite bianche, e così *Daisy World* diventava più freddo, fatto che incalzava una nuova crescita di chiazze di margherite nere, le quali di nuovo si surriscaldavano, creando ancora una volta le condizioni più favorevoli alle margherite bianche. Ciò raffreddava nuovamente *Daisy World* incrementandone l'albedo, e così via fino a che il Sole diventava così caldo da bruciare tutte le margherite.

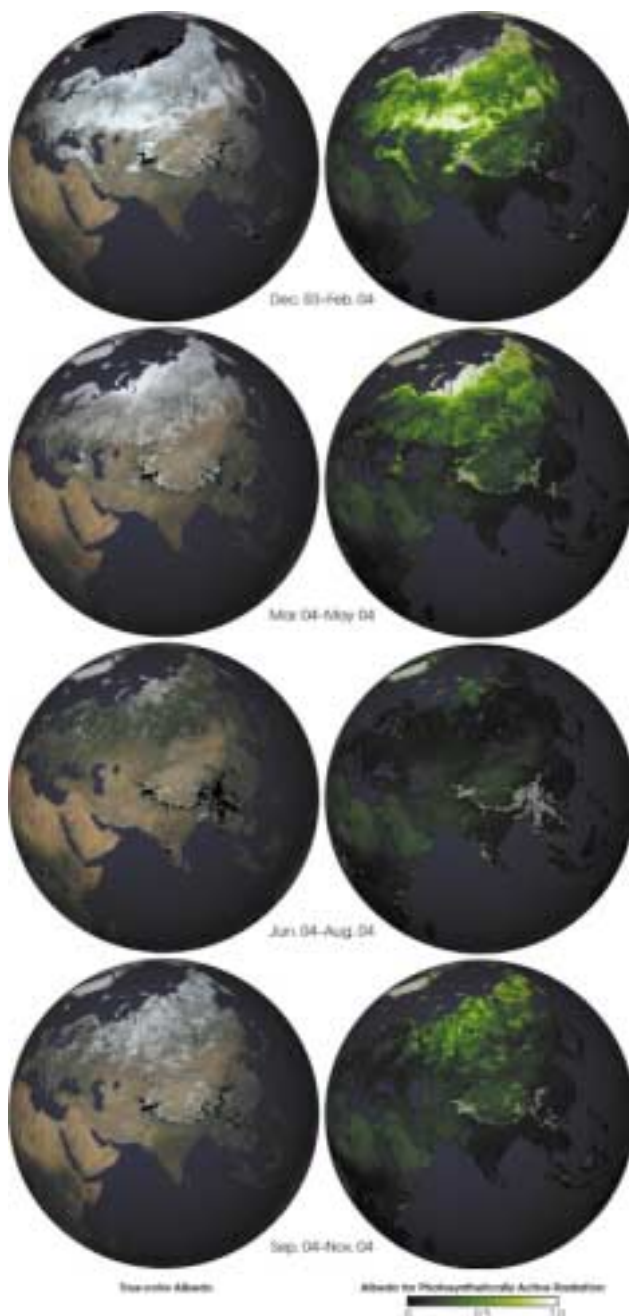
Ma, entro certi limiti di temperature, le margherite funzionavano perfettamente come termostato, mantenendo il mondo adatto alla vita, malgrado un aumento potenzialmente letale della quantità di energia solare che raggiungeva il pianeta.

Daisylandia è quindi un modello che mostra in che modo uno stato omeostatico può essere mantenuto da organismi che agiscono soltanto nel loro proprio interesse costringendo il sistema globale a mantenersi entro un arco di temperature ragionevoli. La crescita competitiva delle margherite innesca un *feedback* negativo: in prossimità del limite inferiore di tolleranza la temperatura della superficie del pianeta è resa più alta di quanto sarebbe in assenza di fiori, mentre viene abbassata quando il riscaldamento è maggiore. In questo modo si protrae nel tempo il raggiungimento del limite oltre il quale non è possibile la vita.

Gaia e l'Uomo

Come si è visto, la credenza che l'uomo sia l'unico essere in grado di modificare il proprio ambiente è errata: tutti gli organismi viventi contribuiscono a modificare l'ambiente in cui vivono. Ma allora se il cambiamento della Terra è un fatto naturale, perché preoccuparci? Le nostre azioni forse non sono dannose perché Gaia dovrebbe essere in grado di garantire la stabilità nonostante l'inquinamento causato dall'uomo. Gaia, cioè la vita sulla Terra, esiste da miliardi di anni e nella sua storia è riuscita a superare ogni crisi. La prima

Capitolo terzo



Albedo © NASA

grave forma di inquinamento planetario è stata operata da batteri che hanno inventato la fotosintesi e che hanno cominciato a immettere nell'atmosfera ossigeno, un gas tossico che ha creato una crisi ambientale ponendo in difficoltà molti organismi viventi. Da questa crisi ambientale, però, si sono generati gli organismi con un sistema respiratorio, quelli come noi. Dal nostro punto di vista, la crisi planetaria legata alla comparsa dell'ossigeno è stata positiva. Ma, d'altro canto, moltissime specie sono rimaste uccise per intossicazione da ossigeno.

Ed è su questo punto che bisogna riflettere: l'umanità ha potuto svilupparsi in un certo tipo di configurazione stabile di Gaia, non è detto però che possa trovarsi a suo agio in altre configurazioni. E nel caso di cambiamento di configurazione certo è che non è Gaia a essere in pericolo.

Ma in quale modo gli esseri umani stanno forzando i meccanismi di regolazione della Terra? Per esempio, uno dei più gravi danni che provochiamo al-



Terra e Luna © NASA

Capitolo terzo

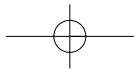
la Terra (e dunque la più grande minaccia alla nostra sopravvivenza), è probabilmente l'agricoltura. Tra non molto, più di due terzi degli ecosistemi naturali terrestri saranno coltivati o utilizzati per l'allevamento di bestiame, in questo modo la capacità della superficie terrestre di controllare il proprio clima e i processi chimici diminuirà notevolmente. Gli ecosistemi umani con cui si sostituiscono quelli naturali (terreni agricoli e territori urbani), sono vantaggiosi per noi, ma mettono in difficoltà il sistema di regolazione di Gaia. Qualunque tipo di organismo, infatti, per il fatto stesso di esistere, tende ad allontanare Gaia dal suo attuale equilibrio. Tutti gli organismi hanno un metabolismo che di per sé può creare condizioni di squilibrio.

Va aggiunto che nessuna delle crisi ambientali a cui stiamo assistendo avrebbe assunto dimensioni percepibili se al mondo ci fossero solo 50 milioni di esseri umani, e anche se ce ne fossero un miliardo questi problemi sarebbero contenibili.

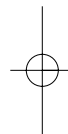
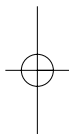
Per concludere con parole di Lovelock: "L'essere umano è sul pianeta da almeno un milione di anni, perché dovrebbe estinguersi proprio ora? Le singole civiltà sono invece più fragili. Negli ultimi 5000 anni sono una trentina circa quelle scomparse che hanno lasciato solo ossa, pezzi d'artigianato o scritti dietro di sé. Per questo non c'è nessun motivo di pensare che la nostra civiltà sia imperitura. Unica consolazione: malgrado quello che vediamo oggi, l'intelligenza media dell'uomo aumenta con il passare dei secoli". A rischio quindi è prima di tutto il sistema di vita che ci siamo costruiti con il passare dei secoli.

Lovelock aveva ragione?

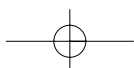
Non si può negare l'esistenza di Gaia: i cicli degli elementi, da quello del carbonio a quelli fino a pochi anni fa meno conosciuti come il ciclo dell'azoto, dimostrano la validità di tale teoria. Il lavoro di ogni singolo elemento della Terra non è casuale e interferisce con quello del suo vicino secondo una logica evolutiva. E anche dove ci sono difficoltà dovute all'ambiente, la Terra trova sempre un modo per far funzionare tutto come previsto.



Acqua



Le cascate di Iguazu, Argentina © gfontana



Capitolo terzo

3.3. Acqua

“Acqua, acqua dappertutto, ma non una goccia da bere”.
The Rime of the Ancient Mariner, Samuel Coleridge

È stato calcolato che un essere umano su quattro non può utilizzare acqua pulita per mangiare, bere e lavarsi. La conseguenza di questa situazione è la morte di 2,2 milioni di persone ogni anno. Si stima che entro il 2020 le persone senza accesso all'acqua diventeranno 4 miliardi, più della metà della popolazione mondiale (“Piante ambiente”, supplemento de “la Repubblica” 15-3-2003).

Secondo il rapporto delle Nazioni Unite stilato alla vigilia del terzo *Forum sull'acqua di Kyoto*, nei prossimi venti anni la disponibilità pro capite di acqua diminuirà di un terzo. A livello globale l'11% della popolazione, quello che controlla l'84% della ricchezza prodotta, consuma l'88% di acqua, mentre ottanta Paesi con il 40% della popolazione mondiale vivono in uno stato di scarsità idrica. Dal 1950 al 1990 il consumo di acqua è triplicato, mentre rispetto a 50 anni fa l'acqua sulla Terra è diminuita del 40%. Questa situazione è dovuta principalmente all'inquinamento e alla crescita demografica, a cui si aggiunge una cattiva utilizzazione e distribuzione delle risorse idriche disponibili.

I dati riportati nel rapporto dell'UNESCO, *World Water Development Report* (2003), ribadiscono una situazione sconcertante:

- intorno alla metà del secolo da 2 a 7 miliardi di persone dovranno fronteggiare scarsità di acqua, dovuta alla crescita demografica e alla conseguente richiesta di cibo;



Un bimbo gioca con l'acqua di una fontanella in un parco di Londra © A. Re

Acqua

- la mortalità causata da problemi sanitari connessi alla qualità delle acque nel 2000 è stata pari a oltre 2 milioni e 200 mila esseri umani. Per la maggior parte dei quali bambini al di sotto dei 5 anni di età;
- allo stato attuale 1,1 miliardi di persone non hanno accesso all'offerta d'acqua e 2,4 miliardi di individui non usufruisce di servizi sanitari connessi alla depurazione delle acque.

Le principali aree a rischio idrico comprendono, tra le altre, parti dell'India e del Pakistan, il Medio Oriente e la maggioranza dell'Africa.



Burma/Myanmar: Progetto acqua e salute 2006 © EC/ECHO/Antoine Lemasson

La scarsità idrica provoca gravi problemi sanitari, all'agricoltura e all'industria. Un buon 90% delle malattie nei Paesi in via di sviluppo è dovuto alla mancanza di acqua potabile per uso domestico e 4 decessi su 5 sono dovuti a malattie correlate alla mancanza di acqua, soprattutto diarrea. Le situazioni di scarsità idrica potrebbero essere aggravate dall'aumento e dalla frequenza dei fenomeni di siccità, effetto del riscaldamento globale del pianeta.

I rischi legati alla gestione dell'acqua sono ancora più ampi. Sul piano ecologico ambientale, bisogna considerare che l'acqua svolge la funzione di "motore" dei cicli biogeochimici, in quanto trasporta molti elementi chimici. L'acqua garantisce continui scambi di materia tra la litosfera, l'atmosfera e la bio-

Capitolo terzo



India: Campo di Debipur, Jammu, pompa d'acqua manuale
2004 © EC/ECHO/Antoine Lemasson

sfera, in altre parole connette suolo, aria, flora e fauna. Degradare la rete idrica di un ecosistema significa comprometterne gravemente il funzionamento.

Inoltre, l'emergenza idrica non investe più solamente i Paesi del Sud del mondo, si calcola infatti che oltre il 60% delle grandi città europee sfruttano eccessivamente e in maniera sbagliata le proprie risorse idriche. Tale fenomeno è solo la punta di un iceberg prodotto da condizioni climatiche che tendono a peggiorare, condizioni ambientali del suolo sempre più precarie e un sistema organizzativo carente, dispendioso e inefficiente. Questo contesto richiede interventi di radicale riforma del sistema e interventi a medio e lungo termine che non possono essere esclusivamente quelli che vengono agitati, e cioè l'aumento dei bacini o la presenza dei dissalatori.

L'acqua è una risorsa rinnovabile, ma il bilancio idrico della terra è fisso. Tutti gli apporti di acqua dolce, utilizzabili per l'economia umana, provengono dall'afflusso superficiale dei fiumi e corsi d'acqua presenti sulla terra. Il limite fisico coincide con il deflusso superficiale annuo totale, che corrisponde a una quantità enorme d'acqua: 40000 km³ all'anno. Dal momento che gli impieghi idrici totali sono pari ad appena 3500 km³ annui, il limite sarebbe ben lontano. Nella pratica però la risorsa non può essere usata nel suo pieno po-



Hoover Dam, costruita nel Black Canyon del Colorado River, sul confine tra Arizona e Nevada © gfontana

tenziale. Buona parte del deflusso ha carattere stagionale e non vi è modo di mettere in serbo tutta quell'acqua, perciò 28000 km³ all'anno vanno a riversarsi nei mari. Per di più, alcuni fiumi, specialmente ai tropici o vicini ai poli, scorrono in regioni dove la popolazione è assai scarsa. In sostanza, il deflusso stabilmente accessibile si riduce a 7000 km³ all'anno.

L'uomo cerca in diversi modi di accrescere la quantità d'acqua disponibile, per esempio mediante la costruzione di dighe per raccogliere acque di deflusso, o attraverso la dissalazione dell'acqua di mare.

Altre strategie possono essere: nuovi insediamenti in zone disabitate, il trasporto dell'acqua a lunghe distanze, l'estrazione di acque sotterranee. Questi sono tuttavia cambiamenti di importanza solo locale, con esiti troppo modesti per essere rilevanti su scala mondiale. Potrebbero sostenere per qualche tempo un'economia cresciuta superando il limite idrico, ma nessuno di essi può funzionare per un periodo prolungato.

Inoltre, qualsiasi tentativo per recuperare nuova disponibilità d'acqua risulta insignificante se comparato allo spropositato spreco di questa preziosa risorsa. Principale imputato è l'agricoltura, che consuma il 70% dei prelievi d'acqua mondiali, ma che ne perde per strada più della metà per via di falle nei sistemi

Capitolo terzo

di trasporto o come conseguenza dell'evaporazione. Un'altra occasione di spreco è data da inefficienze negli impieghi. Vi è poi l'inquinamento, che rende inutilizzabile una quantità d'acqua grande quasi quanto quella effettivamente impiegata dall'economia umana. Infine, non va dimenticata la crescita esponenziale della domanda, per la spinta sia della popolazione sia del capitale.

Come abbiamo già detto globalmente, l'acqua è in grande sovrabbondanza, ma a motivo dei limiti operativi e dell'inquinamento essa può reggere al massimo un altro raddoppio della domanda. Comunque, non occorre aspettare quel giorno per rendersi conto di quel che accade quando una società oltrepassa il limite dell'acqua: basta guardare a quelle regioni del mondo che già si trovano in tale situazione. Quello che accade in questi casi dipende da diversi fattori: se quella collettività è ricca o povera, se ha vicini con riserve idriche in eccesso e quali relazioni intrattiene con questi vicini. Società ricche con vicini ben disposti possono costruire canali, condotte, stazioni di pompaggio per importare l'acqua. Oppure, se possiedono ampie riserve di petrolio, possono impiegare l'energia dei combustibili fossili per dissalare l'acqua del mare. Se prive sia di petrolio che di vicini collaborativi, le società ricche possono acquisire tecnologie più ingegnose che consentano loro di utilizzare ogni goccia d'acqua con la massima efficienza. Le società a cui sono precluse tutte queste opzioni non possono che elaborare severi programmi di razionamento e di controllo. Le società povere, infine, devono fronteggiare carestie e conflitti per l'acqua.



Death Valley, California © gfontana

Quello dell'acqua, in definitiva, è un problema di accesso, legato sia alla sostenibilità degli attuali modelli di consumo sia alla povertà. Anche in presenza di risorse idriche sufficienti, i più poveri non riescono a far valere il loro diritto all'acqua.

Desertificazione

Il fenomeno della desertificazione può essere causato dal degrado dei bacini idrici e dalla siccità e provoca un costante e continuo inaridimento del suolo¹. Attualmente, ai processi di desertificazione va attribuita la perdita di 60.000 kmq di terreno agricolo ogni anno, mentre per altri 200.000 si determina una forte riduzione della produttività, con un costo calcolato intorno ai 42 miliardi di dollari all'anno (Myers N., *Esodo ambientale*, 1999).

Una delle principali cause della desertificazione è il pascolo eccessivo; tuttavia, in base alle previsioni dell'IPCC (1990) è necessario che entro il 2025 la produzione di carne e latticini aumenti del 45%, se si vuole soddisfare la domanda accresciuta in seguito all'incremento demografico, con evidenti implicazioni che potrebbero tradursi in un aumento della quantità di bestiame.

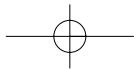
La desertificazione è una delle principali forme di degrado del suolo in diversi Paesi come il Brasile nord-orientale, il Messico settentrionale e centrale, l'India occidentale, il Pakistan e il Nord Africa. Ma è soprattutto nell'Africa subsahariana che questo fenomeno risulta devastante, per le forti pressioni demografiche, l'estrema povertà e numerosi problemi ambientali che hanno generato maggiori quantità di rifugiati ambientali (Myers N., *Esodo ambientale*, 1999).

Desalinizzazione e salinizzazione

Considerando che l'acqua copre il 97,5% della superficie terrestre, la desalinizzazione apparirebbe come la soluzione più immediata al problema, soprattutto per l'agricoltura e l'industria. Attualmente sul Pianeta esistono 12500 impianti di desalinizzazione che forniscono 20 milioni di metri cubi di acqua al giorno, ovvero l'1% della produzione mondiale di acqua potabile. L'ONU ha sollevato alcuni dubbi sulla validità del sistema, sulle tecniche di installazione degli impianti e sulle procedure di desalinizzazione delle acque, evidenziando il fatto che le tecnologie in uso sono spesso obsolete, l'analisi dei costi energetici insufficiente e scarso il monitoraggio sull'impatto ambientale degli impianti che costituiscono delle vere e proprie strutture industriali.

Il problema idrico è all'origine anche di un altro fattore di degrado ambientale: la salinizzazione. I terreni irrigui producono un terzo delle risorse alimentari mondiali, pur essendo un sesto di tutta la superficie coltivata. Queste zone ad alta produttività alimentare fino agli anni '80 crescevano media-

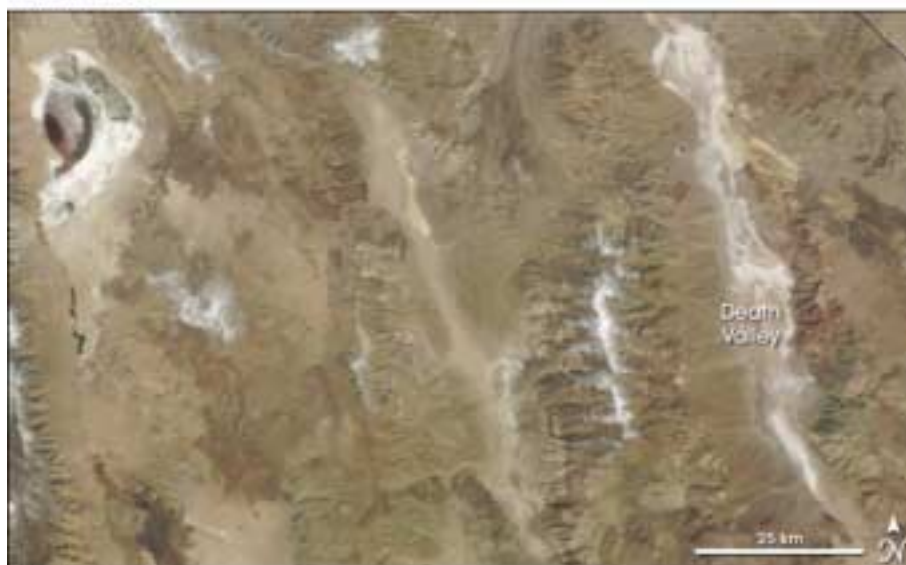
¹ Il fenomeno è discusso ampiamente nella scheda sul suolo.



Capitolo terzo

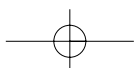


March 10, 2005



March 11, 2004

Death Valley, California © NASA



mente del 2-4% all'anno, ma da allora la media annua di espansione è scesa all'1%. Si calcola che almeno 3,5 milioni di kmq di terreni irrigui abbiano subito processi di salinizzazione e ogni anno ne vanno perduti 15.000-20.000 kmq (*Food and Agriculture Organization, 1993*).

Per la crescente domanda di acqua da parte dei settori non agricoli e a causa della salinizzazione, 450.000 kmq di terreni irrigui nei Paesi in via di sviluppo necessitano di immediati e costosi interventi di recupero. Se le perdite non verranno compensate con l'espansione dei sistemi di irrigazione, circa il 30% dell'estensione totale andrà perduto entro il 2025 e circa il 50% entro il 2050 (Kendall H.W., Pimentel D., *Constraints on the Expansion of the Global Food Supply*, Ambio 23).



Atolli delle Maldive, Oceano indiano © gfontana

Diritto all'acqua

La *Carta Europea dell'Acqua* promulgata il 6 maggio 1968 a Strasburgo dal Consiglio d'Europa, afferma i seguenti principi:

1. Non c'è vita senza acqua. L'acqua è un bene prezioso, indispensabile a tutte le attività umane.
2. Le disponibilità di acqua dolce non sono inesauribili. È indispensabile preservarle, controllarle e se è possibile accrescerle.
3. Alterare la qualità dell'acqua significa nuocere alla vita dell'uomo e degli altri esseri viventi che da essa dipendono.
4. La qualità dell'acqua deve essere mantenuta in modo da poter soddisfare le esigenze delle utilizzazioni previste, specialmente per i bisogni della salute pubblica.
5. Quando l'acqua, dopo essere stata utilizzata, viene restituita all'ambiente naturale, deve essere in condizione da non compromettere i possibili usi dell'ambiente, sia pubblici che privati.
6. La conservazione di una copertura vegetale appropriata, di preferenza forestale, è essenziale per la conservazione delle risorse idriche.

Capitolo terzo

7. Le risorse idriche devono essere accuratamente inventariate.
8. La buona gestione dell'acqua deve essere materia di pianificazione delle autorità competenti.
9. La salvaguardia dell'acqua implica uno sforzo importante di ricerca scientifica, di formazione di specialisti e di informazione pubblica. L'acqua è un patrimonio il cui valore deve essere riconosciuto da tutti. Ciascuno ha il dovere di economizzarla e di utilizzarla con cura.
10. La gestione delle risorse idriche dovrebbe essere inquadrata nel bacino naturale, piuttosto che entro frontiere amministrative e politiche.
11. L'acqua non ha frontiere. Essa è una risorsa comune la cui tutela richiede la cooperazione internazionale.

Nel 1998 è partita una Campagna Mondiale per affermare che l'acqua è un diritto inalienabile, individuale e collettivo per tutti i cittadini della Terra, in considerazione del fatto che oltre un miliardo di persone non ha accesso all'acqua potabile. La Campagna, promossa dal Comitato Internazionale per il Contratto Mondiale sull'Acqua, si pone come obiettivo quello di garantire a tutti gli abitanti della Terra l'accesso all'acqua entro il 2020/2025, attraverso l'affermazione del principio in base al quale l'acqua deve essere riconosciuta come patrimonio di tutta l'umanità.



Etiopia del Sud: persone in fila per rifornirsi di acqua
2006 © EC/ECHO/Christophe Reltien

Inoltre, la *Direttiva 2000/60/CEE* del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 stabilisce una *Carta* per una politica comunitaria per la gestione dell'acqua. Tale politica si fonda sui seguenti principi:

- la solidarietà deve guidare le scelte dell'utilizzo dell'acqua al fine di tutelare i bisogni delle generazioni future;
- la priorità al consumo umano va garantita tra tutti i possibili usi, permettendo impieghi diversi solo se viene assicurata la disponibilità al consumo umano sia in termini qualitativi che quantitativi;
- l'equilibrio tra le risorse disponibili e i fabbisogni;
- l'attribuzione di un valore economico all'acqua in quanto risorsa rinnovabile ma scarsa;
- la pianificazione del suo uso che tenga conto delle aree dove la disponibilità di acqua è inferiore ai fabbisogni.

Il Segretario Generale dell'ONU ha, a ragione, inserito l'acqua tra le cinque priorità indicate in occasione del *Vertice di Johannesburg*. Il *Rapporto dell'UNEP Geo 2000* sottolinea che la scarsità della risorsa idrica è divenuta un'emergenza globale, in quanto il "ciclo dell'acqua sembra incapace di adattarsi alla domanda crescente dei prossimi decenni".

In occasione della Giornata Mondiale dell'Acqua, il 22 marzo 2003, sempre il Segretario Generale dell'ONU, invitando la comunità mondiale a intraprendere uno sforzo comune per tutelare e condividere l'acqua in modo equo, sostenibile e pacifico, ha affermato che "già oggi la domanda complessiva di acqua procede più velocemente rispetto alla crescita della popolazione. Se le tendenze attuali continueranno, sulla Terra due persone su tre soffriranno di carenze idriche da moderate a gravi entro poco più di due decenni a partire da adesso".

Le guerre per l'acqua

L'accesso all'acqua è una materia dalla carica altamente esplosiva anche perché al mondo ci sono ben 260 bacini fluviali condivisi da due o più Paesi. Grandi tensioni per l'accesso all'acqua si registrano per esempio lungo il fiume Giordano, spartito tra Israele e i vicini arabi; nel bacino del Nilo che interessa una decina di Paesi africani e nel bacino del Tigri-Eufrate conteso tra Turchia, Siria e Iraq. La crisi idrica genera numerose tensioni tra i settori utilizzatori delle risorse idriche (privati, agricoltura, industria, energia, trasporti, turismo, ecc.) di uno stesso Paese ma anche tra Paesi confinanti.

"Idropolitica", cioè la politica dell'acqua, è il termine che spesso ricorre per descrivere questi conflitti: l'acqua rappresenta infatti uno strumento di pressione o di ricatto con cui i governi cercano di garantirsi la supremazia regionale. Di fronte al problema acqua, numerosi esperti hanno lanciato il loro allarme: le guerre del futuro scoppieranno per questa risorsa. Ismail Serageldin, vicepresidente della Banca Mondiale, nel 1995 sosteneva che "nel prossimo secolo le guerre saranno combattute per l'acqua".

Capitolo terzo



Africa Centrale: una bimba raccoglie dell'acqua da una pompa manuale
© EC/ECHO/François Goemans

Anche in passato l'acqua è stata all'origine di forti tensioni. I contadini si sono sempre scontrati per questa preziosa risorsa. L'agricoltore che si trova più a valle solitamente accusa quello che si trova più a monte di bloccarla, di sottrarne troppa o di inquinarla. L'acqua è stata fonte di conflitti fin dalla rivoluzione del Neolitico, quando l'uomo ha abbandonato il nomadismo e ha iniziato a praticare l'agricoltura. La stessa etimologia del termine "rivale" proviene dal latino *rivalis*, che significa "colui che sta sull'altra riva del fiume". Le dispute per l'acqua sono sempre sorte tra comunità che si affacciano su uno stesso corso d'acqua. Il Danubio attraversa 17 Paesi, il Nilo 10, il Congo ed il Niger 11, solo per fare qualche esempio.

I bacini internazionali su cui ricadono due o più Paesi coprono il 45,3 % delle terre emerse, e sono abitati da circa il 40% della popolazione mondiale. 145 Paesi presentano una parte del loro territorio che ricade in un bacino internazionale e 33 sono quasi completamente compresi in tali bacini. Questi dati dimostrano quanto sia reale il rischio di conflitti per l'acqua, se non vengono attuate politiche di cooperazione miranti a una gestione razionale e partecipata. La collaborazione tra le nazioni su questo tema è resa obbligatoria dal fatto che i bacini travalicano i confini nazionali. Inoltre in un bacino idrografico tutto è connesso: la qualità e la quantità dell'acqua dipende dalla gestione

dell'intero territorio che lo costituisce. Una fonte di inquinamento che si trova al di fuori dei confini nazionali può gravemente colpire la capacità di una nazione di soddisfare la propria domanda interna.

Sul piano sociale le privatizzazioni possono spesso portare a violenti conflitti. La popolazione può insorgere e protestare se l'acqua viene gestita in modo iniquo e poco efficiente. Le tensioni ovviamente aumentano quando dietro una cattiva gestione vi sono interessi privati di pochi. È il caso, divenuto famoso nel mondo, della città di Cochabamba (Bolivia). Nel settembre 1999 la città soffriva di scarsità idrica e servizi carenti. Per risolvere il problema il governo boliviano stipulò un contratto quarantennale con il consorzio internazionale Aguas del Tunari. I servizi idrici non migliorarono, mentre le tariffe subirono aumenti vertiginosi. La protesta si accese nella città e presto si estese in ampie zone del Paese, fino a quando, nell'aprile del 2000, il governo dichiarò lo stato d'assedio in tutto il Paese e inviò truppe a Cochabamba. Le tensioni si sono placate solo con la revoca della concessione all'Aguas del Tunari e il ritorno alla gestione comunale. Ma i problemi nella fornitura del servizio idrico sono rimasti e la disputa con il consorzio internazionale, che ha chiesto un indennizzo di 25 milioni di dollari, è ancora aperta.

La tutela dell'acqua in Italia

In Italia i problemi di approvvigionamento idrico riguardano il Sud e le Isole. Si è calcolato che, in queste zone dell'Italia, le perdite di acqua nella rete acquedottistica sono molto elevate e circa 3 milioni di persone hanno acqua insufficiente per due o tre trimestri e 3,9 milioni di persone per un trimestre.

La condizione dei fiumi italiani risulta alquanto precaria, più della metà dei fiumi e gran parte dei tratti di fiume sono inquinati, essi ricevono un carico di inquinanti provenienti da scarichi civili non depurati o depurati in modo insufficiente, da scarichi industriali mal depurati, da scarichi zootecnici, dalle sostanze utilizzate in agricoltura e da quelle dei siti inquinati da attività industriali e da discariche di rifiuti. Diversa invece è la situazione dei laghi che risultano essere meno inquinati dei fiumi.

Le acque di falda che si rigenerano lentamente e hanno una capacità molto limitata sono oggi intensamente sfruttate per gli usi civili, per quelli agricoli e per quelli industriali. Il frequente prelievo dagli acquiferi costieri ha generato una diffusa intrusione di acqua di mare. I cambiamenti climatici, l'aumento della temperatura e i lunghi periodi di siccità potrebbero portare a ulteriori prelievi e peggiorare il problema con l'aumento del livello del mare. Inoltre desta molta preoccupazione l'inquinamento delle falde.

Per cercare di risolvere questa situazione che si presenta abbastanza critica è stata promulgata un'importante legge: la Legge 152/99 che, recependo due direttive comunitarie, la direttiva 91/271/CEE (sulle acque reflue urbane) e la 91/676/CEE (sull'inquinamento da nitrati da fonti agricole) abroga 11 leggi e riordina la materia della tutela delle acque dall'inquinamento. Tale legge ride-

Capitolo terzo



Le isole sono le regioni italiane più a rischio idrico. Cala Luna, Sardegna © gfontana

finisce i limiti di emissione per gli scarichi idrici, stabilisce l'obbligo della tutela dell'equilibrio naturale del corpo recettore "in funzione della capacità... di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità di animali e vegetali ampie e ben diversificate". Tale obbligo può essere realizzato attraverso una riqualificazione ambientale dei corpi idrici, allo scopo di ripristinare i processi naturali di filtrazione e biodepurazione. I suddetti processi sono indispensabili per abbattere l'inquinamento proveniente dai nitrati, usati in agricoltura e di quelli provenienti da fonti diffuse che non possono essere eliminati facilmente con i depuratori. La suddetta Legge si pone come obiettivo la tutela degli aspetti quantitativi e qualitativi in ogni bacino idrico, stabilisce che i piani di tutela redatti dalle Regioni, in base alle indicazioni delle Autorità di bacino, devono contenere misure idonee ad assicurare l'equilibrio tra la disponibilità della risorsa e i fabbisogni, con priorità degli usi potabili e in modo compatibile con la tutela qualitativa dei corpi idrici. Infine sono previsti il rafforzamento del sistema di monitoraggio e di classificazione dei corpi idrici – necessario per la pianificazione e per gli investimenti di risanamento – il riordino della rete fognaria e degli impianti di depurazione, il riutilizzo delle acque depurate per impieghi agricoli e industriali. L'obiettivo generale è quello di ottenere uno stato di buona qualità di tutti i corpi idrici entro il 2010.

In Italia è stato istituito il WWAP (*World Water Assessment Program* - Pro-



Fiume Po, Torino © 'ndo/fotolia

gramma mondiale per la valutazione dello stato delle risorse idriche) è un organismo che ha il compito di monitorare lo stato delle acque dolci del pianeta: promosso nel 2000 durante il *Forum mondiale sull'acqua dell'Aja* (Olanda) e coordinato dall'UNESCO si avvale dell'apporto di quanto elaborato riguardo a questo settore, per le aree di specifica competenza, da 24 agenzie delle Nazioni Unite.

Un accordo, siglato tra il governo italiano e l'UNESCO il 6 febbraio 2007, ha previsto un contributo di 7,5 milioni di euro da parte dell'Italia per l'attuazione della terza fase del WWAP e per il trasferimento a Perugia del Segretariato dell'organismo, già ospitato presso la sede dell'UNESCO a Parigi, riconfermando l'impegno del nostro Paese affinché l'acqua, bene di tutti, possa essere per tutti effettivamente disponibile.

Nell'autunno del 2007 è avvenuto il trasferimento a Villa Colombella, già sede da oltre 20 anni del WARREDOC (*WATER Resources REsearch and DOcumentation Centre* - Centro di ricerca e documentazione sulle risorse idriche) dell'Università per stranieri di Perugia.

Ghiacciai italiani a rischio

I ghiacciai sono una "banca dell'acqua" strategica per il Nord Italia: ghiaccio e neve d'alta quota sono essenziali nei momenti di siccità. Ma per quanto

Capitolo terzo



Alpi, vista area © gfontana

tempo ancora questa banca dell'acqua – che nelle Alpi contiene ancora molte decine di miliardi di metri cubi di ghiaccio – potrà rifornire le pianure delle regioni alpine che, a causa del cambiamento climatico, stanno trasformandosi in aree a clima mediterraneo? Non molto, perché all'attuale ritmo di fusione il "capitale" investito in forma di ghiaccio negli ultimi 5000 anni potrebbe esaurirsi nell'arco di pochi decenni.

Le prime aree a farne le spese potrebbero essere proprio le valli alpine che finora hanno potuto disporre con continuità di grandi quantità d'acqua in ogni momento dell'anno grazie ai ghiacciai d'alta quota. A causa dell'orografia, la Valle d'Aosta, l'Alta Valtellina e la Val Venosta hanno una piovosità estremamente scarsa, paragonabile a quella degli interni della Sicilia e di conseguenza l'acqua dei ghiacciai è indispensabile per queste regioni.

Nell'estate del 2003 l'emergenza idrica nel Nord Italia ha richiesto misure straordinarie: ricordiamo le trattative a Parma in cui l'Autorità di Bacino del Po ha imposto ai concessionari idroelettrici il rilascio straordinario di 3 milioni di metri cubi d'acqua al giorno dalle dighe alpine. Nulla in confronto all'acqua caduta gratuitamente dai ghiacciai a causa delle anomale temperature estive: nei fiumi italiani sono arrivati infatti oltre un miliardo e mezzo di metri cubi di acqua, più o meno la capacità del Lago d'Orta. Il calcolo è presto fatto se si considera che la superficie dei ghiacciai del versante italiano delle Alpi è di oltre 600 kmq (circa tre volte il Lago Maggiore) e che il ghiaccio si è fuso per uno spessore medio di circa 3 metri. Si stima che una simile quantità di acqua corrisponda alla perdita di circa un decimo di tutto il ghiaccio perenne delle Alpi italiane.



Il monte Bianco © Yudao/fotolia

L'estate 2003 ha rappresentato un estremo climatico: la temperatura media estiva è stata di quasi 4°C superiore alla massima temperatura estiva mai registrata dal 1753, e questa anomalia ha interessato mezza Europa, dalla Spagna alla Germania, dall'Inghilterra al Sud Italia. Eventi simili imprimono una forte accelerazione allo scioglimento dei ghiacciai che è in corso da oltre un secolo. I ghiacciai alpini sono ormai dimezzati, molti apparati minori e di bassa quota sono estinti, le lingue dei ghiacciai maggiori si sono ritirate di diverse centinaia di metri. Sul ghiacciaio del Chardonay, nel Gran Paradiso, le perdite sono di 14 metri dal '92 a oggi, e al ritmo attuale di fusione anche questo grande apparato rischia di sparire nel giro di un trentennio.

Va chiarito che queste misure si riferiscono solo al ghiaccio propriamente detto, cioè a quello perenne, e non alla neve che ogni anno si accumula sulla superficie del ghiacciaio. Se consideriamo le Alpi come una banca dell'acqua, lo scioglimento delle nevi corrisponde alla liberazione degli interessi maturati nell'ultimo anno, quello del ghiaccio invece è un'erosione del capitale investito nel corso dei secoli.

La fusione glaciale crea problemi di sicurezza: l'apertura di crepacci, il crollo di pareti di ghiaccio, la destabilizzazione dei versanti che è tra le cause (insieme all'imperizia) del notevole incremento degli interventi del soccorso alpino nel corso dell'ultimo ventennio (benché sia diminuito il numero di escursionisti).

Capitolo terzo



Una valanga © Grégory Delatore/fotolia

Il pericolo non è solo ad alta quota: le grandi frane di ghiaccio e detriti e le onde di piena causate dai laghi nel momento in cui le fragili dighe naturali cedono sotto il peso dell'acqua rappresentano una minaccia anche per i centri abitati di fondovalle.

Un nuovo pericolo poi deriva dal cosiddetto *permafrost*: si tratta di ghiaccio invisibile, poiché è quello racchiuso fino a forti profondità nei terreni e nelle rocce a quote superiori ai 2500 metri. La fusione del *permafrost* trasforma le rocce e i versanti apparentemente stabili in fanghiglia, minaccia gli edifici e i rifugi in alta quota, che in alcuni casi sono letteralmente sprofondati, così come le opere per la protezione dalle valanghe, i cui pali di sostegno vengono divelti quando il suolo cessa di essere stabile. Inoltre, in caso di forti piogge ad alta quota, la fusione del *permafrost* può scatenare frane di grandissime porzioni, come probabilmente è avvenuto per la frana che nel 1987 distrusse l'abitato di Sant'Antonio Morignone in Alta Valtellina staccandosi dalla sommità del Pizzo Coppetto.

Inquinamento delle acque

L'inquinamento idrico provoca una modificazione temporanea o permanente dei parametri chimici, fisici, biologici e microbiologici della risorsa idrica, che ne altera l'equilibrio ecologico con conseguenze pericolose per l'uo-



Acque inquinate in Francia © sebastien2901/fotolia

mo, le altre specie viventi e l'ambiente in generale, e con conseguenze negative in termini di possibilità di utilizzo della risorsa. L'origine dell'inquinamento va ricercata nella pluralità delle attività dell'uomo sul territorio: agricoltura e zootecnia, attività industriali e artigianali, attività civili.

Alcuni dei principali inquinanti idrici sono:

- le acque di scarico contenenti materiali organici che per decomporsi assorbono grandi quantità di ossigeno;
- parassiti e batteri;
- i fertilizzanti e le sostanze che favoriscono la crescita eccessiva di alghe e piante acquatiche;
- i pesticidi e molte sostanze chimiche organiche (residui industriali, tensioattivi contenuti nei detersivi, sottoprodotti della decomposizione dei composti organici);
- il petrolio e i suoi derivati;
- metalli, sali minerali e composti chimici inorganici;
- sabbie e detriti dei terreni agricoli, dei suoli spogli di vegetazione, di cave, sedi stradali e cantieri; sostanze o scorie radioattive provenienti dalle miniere di uranio e torio e dagli impianti di trasformazione di questi metalli, dalle centrali nucleari, dalle industrie e dai laboratori medici e di ricerca che fanno uso di materiali radioattivi.

Capitolo terzo



Acque inquinate riversate nel mare © Russ/fotolia

A ciò si aggiunge l'inquinamento batterico, legato agli aspetti igienico-sanitari degli scarichi e agli usi della risorsa idrica (potabile, balneazione, ecc.) nonché il calore liberato nei fiumi dagli impianti industriali e dalle centrali elettriche attraverso le acque di raffreddamento che può essere considerato un inquinante, perché provoca alterazioni della temperatura che possono compromettere l'equilibrio ecologico degli ecosistemi acquatici, accrescere la sensibilità di tutti gli organismi alle sostanze tossiche, ridurre la capacità di autodepurazione delle acque, aumentare la solubilità delle sostanze tossiche e favorire lo sviluppo di parassiti.

La sensibilità all'inquinamento da parte dei vari corpi idrici è più o meno accentuata in relazione al tipo del corpo idrico in questione: se, infatti, per le acque superficiali è più facile ripristinare l'equilibrio ecologico iniziale, nel caso dei corpi idrici sotterranei e dei laghi occorrono tempi solitamente più lunghi per il disinquinamento.

Le sostanze inquinanti possono restare nei fiumi o in sospensione nell'atmosfera per giorni o mesi, ma gli oceani possono conservare gli stessi materiali, in soluzione o in sospensione, per tempi misurabili in anni o addirittura in centinaia di milioni di anni.

Per esempio, composti come il DDT e i PCB possono presentare nei tessuti degli organismi, particolarmente in quelli ricchi di grassi, valori migliaia di volte più elevati di quelli dell'acqua di mare. L'accumulo interessa anche i cosiddetti metalli pesanti, in particolare il mercurio, il piombo e il cadmio sembrano essere i più pericolosi.

Ma vediamo alcuni degli inquinanti più insidiosi in dettaglio:

Mercurio

La produzione globale di mercurio (8800 t anno) è notevolmente inferiore ai quantitativi liberati nell'atmosfera per cause naturali (tra 25.000 e 150.000 t

anno), calcolati in base alle concentrazioni di mercurio nei ghiacciai. In alcuni casi sono stati trovati valori di mercurio più elevati nei pesci carnivori rispetto agli erbivori, nei pesci di maggiori dimensioni rispetto a quelli più piccoli e in aree in cui vengono versate acque industriali in confronto con acque più pulite o dove arriva mercurio proveniente da giacimenti naturali. Tutto questo accade perché molti organismi hanno la capacità di concentrare, fino a valori pari ad alcune migliaia di volte, elementi presenti anche in tracce nell'acqua. Quando essi vengono mangiati, le sostanze concentrate vengono accumulate nelle cellule e nei tessuti dell'animale che le ha ingerite e siccome spesso vengono eliminate molto lentamente, se l'ingestione è continua il loro quantitativo tende ad aumentare.

L'assunzione continuata di pesci contaminati da mercurio può causare gravi danni anche all'uomo. Sono pertanto opportune le norme che fissano i quantitativi massimi di mercurio che possono essere presenti nei pesci (0,7 ppm).



Il mercurio nelle acque marine contamina i pesci e può causare gravi problemi all'uomo
© Oliv/fotolia

Inquinamento da scarichi urbani

Le acque di fogna sono un'altra causa di inquinamento. Le sostanze inquinanti che vi si trovano sono di natura molto diversa a causa delle diverse provenienze: acque di origine industriale, acque di piccole officine e laboratori

Capitolo terzo

che trattano i prodotti più diversi e le acque piovane che sono venute a contatto con il suolo delle città rastrellando ogni sorta di sostanze. I componenti principali sono i liquami di natura organica e i detersivi usati nelle industrie e nelle lavatrici domestiche in sostituzione del sapone. Le sostanze organiche, quando vengono mineralizzate dai batteri, producono sali nutritivi, nitriti, nitrati e fosfati che hanno un'azione diretta sulla quantità di sostanza organica prodotta dai vegetali.

Le acque di fogna e le sostanze in esse contenute producono modificazioni ambientali di vario tipo e intensità come: diminuzione della trasparenza e dell'ossigeno, variazioni del pH, aumento della anidride carbonica (CO₂) e di altri prodotti della degradazione delle sostanze organiche.

Radioattività

Per le loro particolari caratteristiche le sostanze radioattive sono fra gli inquinanti più pericolosi. Alcuni elementi hanno una certa tendenza a trasferirsi nelle acque superficiali, molto probabilmente perché aderiscono a particelle, sia di natura organica che inorganica. Il plutonio, per esempio, viene rapidamente adsorbito dalle pareti delle alghe. Quando le alghe vengono ingerite i radionuclidi passano nello zooplancton e, successivamente, negli altri anelli delle catene alimentari. I radioisotopi del manganese, ferro, cobalto e zinco contribuiscono per il 62% circa alla radioattività totale del plancton e quasi per il 100% alla radioattività dei pesci onnivori e carnivori.



Il petrolio è causa di gravi forme di inquinamento in tutto il mondo © Giordano Aita/fotolia

Idrocarburi

Il petrolio e gli oli combustibili riversati in mare formano sulla superficie dell'acqua pellicole oleose che, impedendo l'assorbimento dell'ossigeno atmosferico, provocano la morte di molti organismi marini. Nel petrolio, inoltre, sono presenti anche idrocarburi aromatici che possono costituire un grave pericolo per la salute dell'uomo, al quale giungono attraverso la catena alimentare marina. La fonte dell'inquinamento, in questo caso, è data dai versamenti di grandi quantità di greggio dalle petroliere coinvolte in incidenti, dal rilascio di piccole quantità di derivati del petrolio dalle navi e dalle perdite di petrolio che si verificano nel corso delle operazioni di trivellazione nelle piattaforme petrolifere marine. Si calcola che per ogni milione di tonnellate di petrolio trasportate via mare, una tonnellata vada dispersa a causa di versamenti di varia natura.

Il più grave pericolo è rappresentato dagli incidenti che interessano le petroliere. Nel 1978 la petroliera *Amoco Cadiz* riversò in mare, al largo delle coste francesi, 1,6 milioni di barili di greggio; nel 1979 dal pozzo petrolifero Ixtoc I, nel golfo del Messico, fuoriuscirono 3,3 milioni di barili. I 240.000 barili di greggio riversati dalla *Exxon Valdez* nella baia di Prince William, nel marzo del 1989, si estesero fino a formare una macchia oleosa di 6770 km² che compromise l'esistenza di molte specie marine e danneggiò non solo gli ecosistemi locali, ma anche l'attività di pesca nella zona. I 680.000 barili di greggio riversati dalla *Braer* lungo le coste delle isole Shetland nel gennaio del 1993, invece, furono subito dispersi dal moto ondoso, perché al momento dell'incidente il mare era in burrasca. I milioni di barili di petrolio riversati nel



Una petroliera © Rob Bouwman/fotolia

Capitolo terzo

golfo Persico nel corso della guerra tra Iran e Iraq, nel 1983, e della guerra del Golfo, nel 1991, hanno causato gravi danni all'intero bacino e compromesso l'esistenza di interi ecosistemi marini.

1. Effetti dell'inquinamento idrico

Le sostanze contaminanti contenute nell'acqua inquinata possono provocare numerosi danni alla salute dell'uomo e all'equilibrio degli ecosistemi. Gli ecosistemi lacustri sono particolarmente sensibili all'inquinamento. L'eccessivo apporto di fertilizzanti dilavati dai terreni agricoli può avviare il processo di eutrofizzazione che si manifesta con una crescita eccessiva di alghe, che, al termine del ciclo vitale, si degradano, provocando una riduzione dell'ossigeno disciolto nell'acqua. Ciò causa un deterioramento della qualità del corpo idrico, la morte dei pesci e di altre forme di vita acquatica. Tale fenomeno si produce in tutti i casi in cui vi è uno scarso ricambio idrico, come in lagune e laghi poco profondi e sulla costa.

Le principali cause dell'eutrofizzazione vanno ricercate nell'impiego di fertilizzanti in agricoltura, nei liquami prodotti nelle attività zootecniche, negli scarichi di acque reflue urbane (le acque reflue consistono nelle acque di scarico risultanti da attività domestiche o industriali; prima di essere re-immesse nell'ambiente esterno, le acque reflue devono essere soggette a trattamento depurativo al fine di restituire loro le caratteristiche di qualità ambientale che sono venute meno in seguito all'utilizzo), che nel complesso apportano un notevole carico di nutrienti all'acqua.

Un'altra fonte di inquinamento idrico è costituita dalle cosiddette piogge acide, che hanno già provocato la scomparsa di ogni forma di vita da molti laghi dell'Europa settentrionale e orientale e del Nord America.

2. Depurazione delle acque

La depurazione consiste in un complesso di trattamenti meccanici, chimici, fisici e biologici cui viene sottoposta un'acqua inquinata (acqua reflua) per eliminare o ridurre a livelli compatibili con gli usi di destinazione delle acque le sostanze inquinanti che sono presenti. Una volta sottoposta a depurazione, l'acqua viene immessa nella rete fognaria o riversata in un corpo idrico (che può essere un fiume, un lago, il mare o un corpo idrico sotterraneo).

L'acqua ha una capacità naturale di autodepurazione, grazie alla presenza di microorganismi (alghe, funghi, protozoi, batteri) che contribuiscono al mantenimento degli equilibri ecologici della risorsa, utilizzando l'ossigeno disciolto nell'acqua per ossidare e degradare le sostanze inquinanti; tuttavia, in condizioni di scarso ricambio idrico o a causa della presenza eccessiva di sostanze organiche, tale processo può essere bloccato o rallentato.

I processi di depurazione artificiali, realizzati tramite impianti di depurazione, consentono di abbattere gli inquinanti presenti negli scarichi urbani e industriali accelerando il naturale processo di autodepurazione dell'acqua; tuttavia presentano a loro volta delle problematiche ambientali dovute al fatto che con

tali processi vengono prodotte ingenti quantità di fanghi, che devono essere a loro volta adeguatamente trattati, con consumi energetici considerevoli.

Ciò consiglia di valorizzare, in tutti i casi in cui è possibile, la capacità di depurazione naturale; un esempio è rappresentato dalla cosiddetta fitodepurazione, che, sfruttando la capacità autodepurativa delle zone umide (naturali o artificiali), permette il trattamento dei reflui domestici, urbani o industriali, con un minor impatto ambientale e un minor consumo di energia.

3. Qualità delle acque

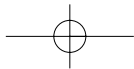
L'inquinamento presente in un determinato corpo idrico viene valutato attraverso un'attività di monitoraggio che, per mezzo di rilevazioni periodiche di vari parametri chimico-fisici e microbiologici, permette di descrivere la qualità delle acque.

La normativa attualmente in vigore, il Decreto legislativo 152/99, individua standard di riferimento diversi a seconda dell'uso cui è destinata la risorsa (uso potabile, industriale, agricolo) o a seconda che l'obiettivo sia il mantenimento della qualità ambientale del corpo idrico. Per le acque destinate all'uso potabile, la normativa prevede, per ciascun parametro individuato, dei valori guida di riferimento, come standard di qualità, e dei valori massimi ammissibili. La normativa fornisce anche i criteri di selezione dei corpi idrici significativi su cui attuare il monitoraggio.

La qualità ambientale di un corpo idrico è definita in funzione della sua capacità di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e diversificate.



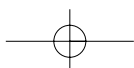
L'acqua: bene e diritto © Irochka/fotolia



Capitolo terzo



Tramonto, Utah © gfontana



3.4. Aria

“Live in the sunshine, swim the sea, drink the wild air...”.
Ralph Waldo Emerson

L'atmosfera e la sua composizione

L'atmosfera costituisce l'involucro gassoso che avvolge la Terra ed è formata da un miscuglio di gas che noi chiamiamo aria. In essa sono presenti l'ossigeno che respiriamo e che viene prodotto dall'attività di fotosintesi clorofilliana delle piante, l'anidride carbonica, prodotta nella respirazione e consumata dalle piante nella fotosintesi clorofilliana, l'azoto derivante dai processi di decomposizione delle sostanze organiche azotate. Ma nell'atmosfera sono presenti anche altri gas come l'idrogeno, l'elio, il metano, l'argon e il neon, prodotti da fenomeni naturali, e il vapore acqueo che forma l'umidità dell'aria, variabile in base ai luoghi e alle stagioni. Nei 20 km inferiori l'atmosfera è composta per circa il 78% da azoto, per il 21% da ossigeno, da una piccolissima parte di biossido di carbonio (anidride carbonica), di ozono e di altre sostanze. Questa composizione dell'aria è sana e, quindi, in grado di permettere la vita sul pianeta.



L'atmosfera della terra © NASA

Capitolo terzo

L'atmosfera è trattenuta dalla forza di gravità della Terra e la sua densità diminuisce man mano che si va stratificando. Lo strato più basso (circa 10 km) è detto troposfera. In esso si formano i fenomeni meteorologici e le masse d'aria. Tra i 10 e i 50 km di altezza si trova la stratosfera, dove è presente lo strato di ozono che protegge gli organismi viventi dai raggi UV dannosi per la loro salute.

L'inquinamento dell'aria

Nell'aria vengono continuamente immesse numerose sostanze che sono il risultato delle attività umane. Tali sostanze sono presenti sotto forma di particelle solide, vapori, gas o miscele.

L'immissione di queste sostanze nell'atmosfera è cresciuta progressivamente a partire dalla prima rivoluzione industriale, per assumere una tale velocità e incidenza da diventare ormai incompatibile con la capacità dell'atmosfera di assorbire tali sostanze estranee senza compromettere la salubrità dell'aria e senza effetti nocivi per il clima.

Per esempio, si stima che, dal 1750 ai nostri giorni, l'anidride carbonica sia passata da 280 a 360 parti per milione in volume, con un incremento pari al 28,6%.

Secondo l'Organizzazione mondiale si ha inquinamento atmosferico "quando uno o più prodotti inquinanti o una miscela di essi si trovano nell'atmosfera in quantità tali o così a lungo da diventare nocivi per gli uomini, gli animali, le piante o le proprietà, e sono tali da contribuire a metterli in pericolo o da disturbare l'attività e il benessere delle persone".



Smog intenso sopra Beijing, China, 4 novembre 2005 © NASA

Lo Smog

Il termine smog – dalla contrazione delle parole inglesi *smoke* (fumo) e *fog* (nebbia) – viene utilizzato per indicare una nebbia formata da minuscole goccioline d'acqua inquinata che restano sospese a bassa quota. Si tratta di un fenomeno molto persistente, in particolare nelle giornate invernali di bel tempo, quando l'aria fredda a contatto del suolo è sormontata da aria calda, provocando quella condizione definita di inversione termica, in cui non riesce a svilupparsi la circolazione naturale, con aria calda che sale e fredda che scende. Le sostanze inquinanti restano, così, intrappolate a bassa quota e possono raggiungere concentrazioni molto pericolose per la nostra salute.

In base alla sua origine, vengono individuate due tipologie di smog. La prima è il cosiddetto smog fotochimico, causato da una miscela di inquinanti primari che sotto l'azione della luce solare si trasformano in inquinanti secondari. Maggiore responsabile di tale fenomeno è, il traffico automobilistico. L'altra tipologia è lo smog industriale, costituito dai fumi e dai gas emessi dalle industrie durante i processi di combustione.

Identikit degli inquinanti

Gli inquinanti possono essere naturali (pollini, polveri, gas dei vulcani, ecc.) e di origine antropica, sostanze emesse dagli impianti industriali, dalla produzione di energia, dal traffico e dalle attività domestiche. Queste sostanze si sprigionano, a volte fino a considerevoli distanze, per poi ricadere in particelle generalmente più sottili.

Le emissioni di sostanze inquinanti alterano la composizione chimica dell'atmosfera, incidendo sulla qualità dell'aria che respiriamo e,



Shanghai, Cina © A. Carbone

Capitolo terzo



Il cielo di New York © gfontana

dunque, sulla nostra salute. Molte di queste sostanze sono all'origine non soltanto di diverse malattie (tumori, complicazioni respiratorie, ecc.), ma anche di veri e propri disastri ecologici su scala planetaria, come l'effetto serra, il buco nell'ozono, le piogge acide.

Tra le attività umane all'origine dell'inquinamento atmosferico vi sono la produzione e il consumo di combustibili e carburanti (in particolare per i trasporti su gomma), i processi industriali (soprattutto chimici e metallurgici), l'estrazione di minerali, l'incenerimento di rifiuti, l'attività agricola.

I principali inquinanti sono il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, il monossido di carbonio, l'ozono, il benzene, gli idrocarburi policiclici aromatici, le polveri (soprattutto il particolato avente diametro inferiore a 10 milionesimi di metro), il piombo.

Fra le sostanze emesse nei processi di combustione che agiscono come gas serra ricordiamo l'anidride carbonica, il metano e i clorofluorocarburi (CFC), composti del carbonio contenenti cloro e fluoro. L'alterazione dell'aria è solitamente provocata dall'azione combinata di più sostanze contemporaneamente.

1. Il particolato

È uno degli inquinanti a maggiore impatto ambientale nelle aree urbane. La sua composizione chimica comprende percentuali variabili di carbonio, piombo, nichel, nitrati, solfati, composti organici e frammenti di suolo.

Le polveri PM10 (*Particulate Matter*) rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10 micron, mentre le PM2,5, che costituiscono circa il 60% delle PM10, rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 2,5 micron. La permanenza in atmosfera delle particelle dipende oltre che dalla natura dei venti e dalle precipitazioni dalle loro dimensioni. Quelle che hanno un diametro superiore a 50 micrometri sono visibili nell'aria e si depositano abbastanza velocemente. Le polveri PM10 possono rimanere in sospensione per 12 ore circa, mentre le particelle con un diametro inferiore ad 1 μm anche per 1 mese.

Nei centri urbani l'inquinamento da polveri fini che sono pericolose per la salute è essenzialmente dovuto al traffico e al riscaldamento domestico. Per questo motivo, quando la concentrazione di particolato nell'aria diventa troppo alta vengono attuate delle limitazioni al traffico.

Il particolato che si deposita nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (cavità nasali, faringe e laringe) può generare infiammazioni dell'apparato respiratorio; tutti questi fenomeni possono aggravarsi se le particelle hanno assorbito sostanze acide (come il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, ecc.).

Il particolato può provocare anche effetti sulla visibilità atmosferica che negli ultimi 50 anni è diminuita del 50%. Il particolato inoltre danneggia i circuiti elettrici ed elettronici, sporca gli edifici e le opere d'arte e riduce la durata dei tessuti. Le polveri possono depositarsi sulle foglie delle piante e formare così una patina opaca che, schermando la luce, ostacola il processo di fotosintesi.

2. Gli ossidi di zolfo

Solitamente gli ossidi di zolfo presenti in atmosfera sono l'anidride solforosa (SO_2) e l'anidride solforica (SO_3). L'anidride solforosa o biossido di zolfo è un gas incolore, irritante, non infiammabile, solubile in acqua e dall'odore pungente. Essendo più pesante dell'aria tende a stratificarsi nelle zone basse. È un inquinante molto diffuso ed è anche uno dei più aggressivi e pericolosi.

Dall'ossidazione dell'anidride solforosa si origina l'anidride solforica o triossido di zolfo che reagendo con l'acqua, sia liquida sia allo stato di vapore, dà origine all'acido solforico, che è il responsabile principale del fenomeno delle piogge acide.

Nel corso degli ultimi anni, grazie agli interventi per il miglioramento della qualità dei combustibili e per la diffusione del metano negli impianti di riscaldamento, l'emissione degli ossidi di zolfo nelle aree urbane è diminuita.

L'azione principale ai danni dell'ambiente da parte degli ossidi di zolfo consiste nell'acidificazione delle precipitazioni meteorologiche, con la conseguente compromissione dell'equilibrio degli ecosistemi. Gli effetti corrosivi dell'acido solforico si riscontrano anche sui materiali da costruzione, sui me-

Capitolo terzo

talli e sulle vernici. Il biossido di zolfo a basse concentrazioni rallenta la crescita delle piante, mentre ad alte concentrazioni ne provoca la morte.

3. *Gli ossidi di azoto*

L'ossido di azoto (NO) è un gas incolore, insapore e inodore, chiamato anche ossido nitrico. Viene prodotto generalmente nel corso dei processi di combustione ad alta temperatura assieme al biossido di azoto (NO₂). Si ossida poi in atmosfera reagendo con l'ossigeno e più rapidamente con l'ozono dando origine al biossido di azoto. La tossicità del monossido di azoto è limitata, al contrario di quella del biossido di azoto che è molto alta.

Il biossido di azoto è un gas tossico di colore giallo-rosso, dall'odore forte e pungente e dal potere irritante; è un ossidante, molto reattivo e corrosivo. Svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari pericolosi come l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso, gli alchilnitriti, i perossiacetilnitriti, ecc. Si ritiene che gli ossidi di azoto contribuiscano per il 30% alla formazione delle piogge acide (il restante è imputabile al biossido di zolfo e ad altri inquinanti).

L'azione sull'uomo dell'ossido di azoto è relativamente blanda, il biossido di azoto invece è un gas irritante per le mucose e può contribuire all'insorgere di varie alterazioni delle funzioni polmonari, di bronchiti croniche, asma ed enfisema polmonare. L'inquinamento da biossido di azoto ha un impatto sulla vegetazione di minore entità rispetto al biossido di zolfo.

Gli ossidi di azoto a contatto con l'acqua provocano l'acidificazione del suolo (piogge acide) e un impoverimento del terreno per la perdita di ioni di calcio, magnesio, sodio e potassio; danneggiano anche edifici e monumenti, provocando un invecchiamento accelerato in molti casi irreversibile.

4. *I composti organici volatili*

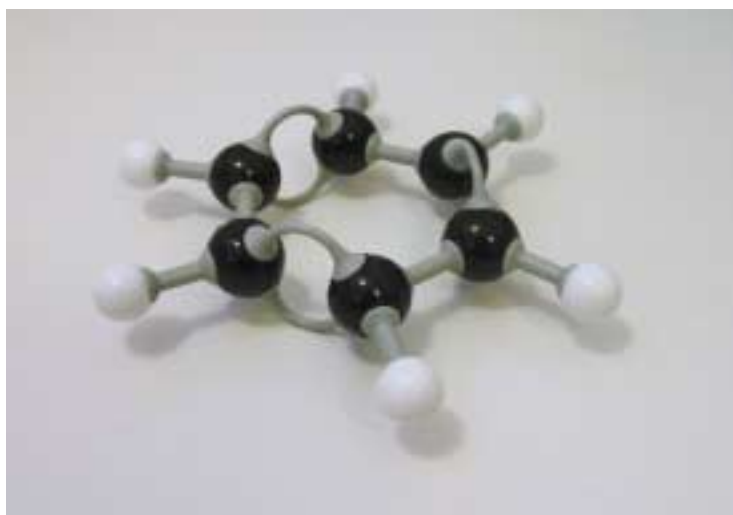
I composti organici volatili (COV) sono, a rigore, tutte le sostanze organiche che, quando vengono esposte all'aria, abbandonano lo stato fisico liquido o solido e passano a quello gassoso. Queste sostanze hanno un punto di ebollizione che va da un limite inferiore di 50-100°C a un limite superiore di 240-260°C. Il termine "volatile" indica proprio la capacità di queste sostanze chimiche di evaporare facilmente a temperatura ambiente. Questa classe di inquinanti raggruppa molecole contenenti atomi di carbonio, idrogeno, ma anche di ossigeno, cloro, fluoro, fosforo e zolfo, di metalli e di altri metalloidi. Esempi di COV sono: l'acetone, l'alcool etilico e metilico, il benzene, i cloro-fluorocarburi e gli idroclorofluorocarburi, ecc.

I COV sono contenuti in vari prodotti e materiali presenti in casa: schiume isolanti, pitture, moquette, linoleum, vernici, legni della carpenteria o dei pavimenti, ecc. Le bombolette spray (insetticidi, cosmetici, ecc.), le colle, i prodotti di pulizia (detergenti, smacchiatori, diluenti, alcool, acqua ragia, ecc.) costituiscono delle fonti permanenti d'emissione di COV. Anche la combustione

e la cottura degli alimenti producono COV. La loro concentrazione è inoltre incrementata dal fumo di tabacco nell'ambiente.

Il contatto con i COV avviene principalmente attraverso le vie respiratorie. Ma anche un contatto cutaneo può essere la causa di problemi alla salute. In caso di un'esposizione acuta i COV provocano irritazioni alle vie respiratorie e digestive, agli occhi e possono inoltre comportare delle reazioni allergiche. I soggetti contaminati possono lamentare disturbi neurologici: mal di testa, senso d'ubriachezza, vertigini o nausea.

Il benzene (C_6H_6 , sei atomi di carbonio più sei atomi di idrogeno) è uno dei COV più pericolosi: si tratta di una sostanza cancerogena, quindi, in caso d'esposizione cronica, può portare alla formazione di tumori. A seguito di esposizioni variabili da meno di 5 anni a più di 30, molte persone hanno sviluppato la leucemia. Esposizioni a lungo termine e a concentrazioni relativamente basse possono colpire il midollo osseo e la produzione del sangue, quelle a breve termine e ad alti livelli possono provocare sonnolenza, giramenti, perdita di coscienza e morte.



Modello della molecola di benzene © Jose Gil/fotolia

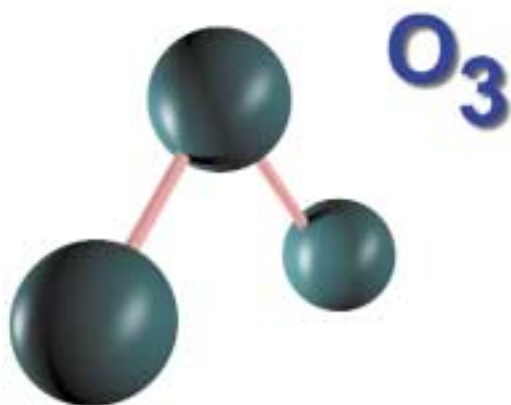
Pur essendo nota la sua pericolosità il benzene continua a essere ampiamente utilizzato anche perché non si è trovata una sostanza che possa sostituirlo. Molte industrie lo usano per realizzare resine, il nylon e molte fibre sintetiche. Il benzene è inoltre un componente delle benzine dove costituisce fino all'1% in volume. La produzione mondiale annua di benzene supera ora

Capitolo terzo

mai i 30 milioni di tonnellate ed è dovuta per la maggior parte alla distillazione del petrolio, anche se buona parte del benzene viene ancora ottenuta dalla distillazione dell'olio di catrame di carbon fossile.

5. L'ozono

L'ozono è un gas tossico di colore bluastrò, costituito da molecole instabili formate da tre atomi di ossigeno (O_3); queste molecole si separano facilmente liberando ossigeno molecolare (O_2) e un atomo di ossigeno estremamente reattivo ($O_3 \rightarrow O_2 + O$). Per queste caratteristiche l'ozono è un ossidante in grado di distruggere materiali organici e inorganici.



Modello della molecola di ozono
© Maximiliano Ferrarsi/fotolia

L'ozono è presente per più del 90% nella stratosfera (la fascia dell'atmosfera che va dai 10 ai 50 Km di altezza) dove protegge la biosfera da un'eccessiva esposizione ai raggi UV. L'ozono che è invece prodotto nella troposfera, e in particolare nell'aria inquinata delle aree urbane, rappresenta uno dei composti principali e più nocivi dello smog fotochimico.

La concentrazione di ozono troposferico varia a seconda della zona geografica, dell'ora, del periodo dell'anno, delle condizioni climatiche, della direzione e velocità del vento, del grado di inquinamento, ecc. La concentrazione alle nostre latitudini varia fra 0,03 e 0,07 ppm (l'OMS ha stabilito un limite massi-

mo di 0,1 ppm), anche se nell'ultimo secolo è praticamente raddoppiata; nelle zone industriali e urbane aumenta al ritmo dell'1-2% all'anno.

Nelle aree urbane i livelli massimi di concentrazione si verificano in genere verso mezzogiorno e sono preceduti, nelle prime ore del mattino, da concentrazioni massime di ossidi di azoto e di idrocarburi rilasciati dal forte traffico dei veicoli all'inizio della giornata; dopo le ore 18 di solito questi valori scendono e raggiungono i minimi durante la notte a testimonianza del ruolo svolto dalla luce nella produzione dell'ozono. Le più alte concentrazioni di ozono si rilevano nei mesi più caldi dell'anno, per la forte insolazione. Le condizioni di alta pressione e di scarsa ventilazione favoriscono inoltre il ristagno degli inquinanti e il loro accumulo.

L'ozono urbano si può diffondere anche in aree più periferiche o in campagna dove la ridotta presenza di inquinanti riducenti (come il monossido di azoto) rende l'ozono più stabile; la concentrazione può quindi rimanere alta

per lunghi periodi e raggiungere anche dei picchi in aree impensabili come, per esempio, i parchi cittadini.

Un'eccessiva esposizione all'ozono può provocare danni anche permanenti all'apparato respiratorio e agli occhi. Per esempio, l'azione ripetuta dell'ozono sui polmoni in via di sviluppo dei bambini può portare a una ridotta funzionalità polmonare da adulti. Inoltre, l'esposizione all'ozono può portare alla diminuzione della funzionalità polmonare.

I danni provocati dall'ozono sulla vegetazione sono talmente ingenti nel mondo che questo gas è considerato, assieme al biossido di zolfo, una delle principali cause della perdita delle foreste. L'ozono (e gli ossidanti fotochimici in genere) provoca una riduzione nella crescita delle piante e, a maggior concentrazione, aggredisce le foglie in modo irreversibile.

6. Il monossido di carbonio

L'ossido di carbonio (CO) o monossido di carbonio è un gas incolore, inodore, infiammabile ed estremamente tossico. Si forma durante le combustioni delle sostanze organiche. Le emissioni naturali e quelle umane sono oramai dello stesso ordine di grandezza, e questo fa chiaramente comprendere quale sia il trend inquinante che si è instaurato nel corso dell'ultimo secolo. Il monossido di carbonio è diffuso nelle aree urbane per via dell'inquinamento prodotto dagli scarichi degli autoveicoli.

Gli effetti sull'uomo sono molto pericolosi: il monossido di carbonio si lega all'emoglobina del sangue dando vita a un composto, la carbossiemoglobina, che impedisce l'ossigenazione dei tessuti. A basse concentrazioni provoca emicranie, debolezza diffusa, giramenti di testa; a concentrazioni maggiori può



Strato di ozono © veroni/fotolia

Capitolo terzo



Nelle aree urbane il monossido di carbonio è prodotto principalmente dagli scarichi delle auto © Matteo Natale/fotolia



Il monossido di carbonio è anche prodotto dai fornelli a gas © Stefano Maccari/fotolia

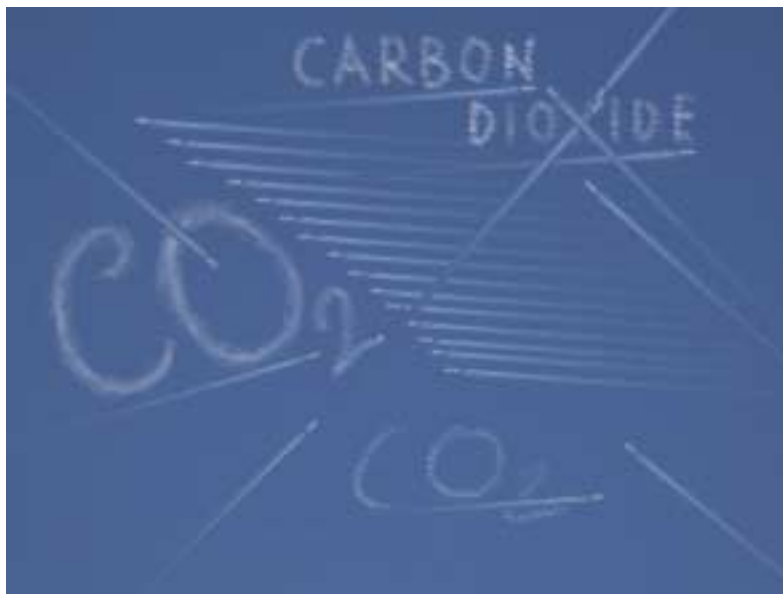
diventare letale. Nei fumatori la percentuale di carbossiemoglobina presente nel sangue può variare dal 6% in fumatori moderati, sino al 10% in accaniti fumatori di sigarette.

Negli ambienti interni il monossido di carbonio proviene dalle stufe a gas, a legna, a olio combustibile, dai fornelli, dalle sigarette e dalle automobili accese in garage. L'ossido di carbonio è quindi un inquinante insidioso, soprattutto nei luoghi chiusi dove si può accumulare in concentrazioni letali: sono purtroppo frequenti i casi di avvelenamento e gli incidenti anche mortali attribuibili alle stufe o agli scaldabagni difettosi.

A causa del traffico automobilistico la popolazione urbana è spesso soggetta a lunghe esposizioni a basse concentrazioni. La lenta intossicazione da ossido di carbonio prende il nome di ossicarbonismo e si manifesta con problemi all'apparato respiratorio e al sistema nervoso. L'esposizione a monossido di carbonio comporta inoltre l'aggravamento delle malattie cardiovascolari e delle condizioni circolatorie in generale.

7. I gas a effetto serra

I gas serra naturali comprendono il vapor d'acqua, l'anidride carbonica, il metano, l'ossido nitrico e l'ozono. Certe attività dell'uomo aumentano il livello di questi gas e liberano nell'aria altri gas serra. Il vapor d'acqua è presente in atmosfera a causa dell'evaporazione da tutte le fonti idriche (mari, fiumi, la-



L'anidride carbonica è il gas serra più presente nell'aria © Robert Kelly/fotolia

Capitolo terzo

ghi, ecc.) e come prodotto delle combustioni. L'anidride carbonica è rilasciata in atmosfera soprattutto quando vengono bruciati rifiuti solidi, combustibili fossili (olio, benzina, gas naturale e carbone), legno e prodotti derivati dal legno. Il metano viene emesso durante la produzione e il trasporto di carbone, di gas naturale e di olio minerale e anche in seguito alla decomposizione della materia organica nelle discariche, ecc. L'ossido nitroso è emesso durante le attività agricole e industriali e nel corso della combustione dei rifiuti e dei combustibili fossili.

Gas serra estremamente attivi sono i gas non presenti normalmente in natura, ma generati da diversi processi industriali, come gli idrofluorocarburi, i perfluorocarburi e l'esfluoruro di zolfo.

8. Le radiazioni ionizzanti

Con il termine radiazioni ionizzanti si intende vibrazioni elettromagnetiche o particelle subatomiche dotate di energia tale che, al loro passaggio, gli atomi che costituiscono la materia perdono uno o più elettroni, trasformandosi in ioni elettricamente carichi. Nel caso in cui il processo di ionizzazione avvenga nella materia vivente può causare danni somatici (cancro, leucemia) o genetici (mutazioni delle cellule riproduttive).

Esistono radiazioni ionizzanti "naturali", alle quali siamo sottoposti tutti noi e che hanno probabilmente giocato un ruolo nell'evoluzione delle specie, favorendo le mutazioni genetiche.

Le radiazioni naturali sono costituite dalla somma della radiazione cosmica, che giunge alla terra dallo spazio (raggi cosmici), della radiazione terrestre, che deriva in primo luogo da elementi radioattivi (radionuclidi: radio, uranio, torio, ecc.) presenti nelle rocce e della radiazione corporea, che è interna al corpo umano ed è legata alla radioattività assorbita con l'aria, l'acqua e l'alimentazione. Vi è quindi una dose di radiazioni che viene considerata "normale" per la popolazione generale, poiché non è in alcun modo evitabile o eliminabile.

In edifici costruiti con materiali ricchi di radionuclidi di origine naturale, per effetto soprattutto della emissione di uno di essi – il radon (Rn) – si può realizzare una esposizione superiore a quella ordinaria. Il radon è un gas sprigionato da minerali radioattivi presenti sulla crosta terrestre e in alcuni materiali da costruzione. Quello presente in una casa proviene dal suolo su cui è costruita. Come qualsiasi gas penetra attraverso le spaccature che si formano con il tempo, lungo le tubature o attraverso le crepe nei muri. In certi casi, il radon può arrivare dagli stessi muri qualora siano stati costruiti con materiali radioattivi, o dall'acqua dei rubinetti in presenza di falde acquifere in zone vulcaniche. Il radon è una delle principali cause della formazione di tumori polmonari. L'Organizzazione Mondiale della Sanità lo ha inserito nel primo gruppo degli agenti cancerogeni conosciuti. Si stima che il radon casalingo provochi tumori quasi con la stessa incidenza del fumo delle sigarette.

Tra le sorgenti artificiali di radiazioni ionizzanti si colloca al primo posto il cosiddetto "fallout radioattivo", un fenomeno che consiste nella ricaduta al suolo di particelle radioattive rilasciate nell'atmosfera in seguito a esplosioni nucleari o fuoriuscite da centrali nucleari. La dimostrazione dei gravissimi danni all'uomo e all'ambiente causati dalle radiazioni ha portato nel 1963 alla ratifica del trattato di parziale messa al bando degli esperimenti nucleari. Fonti di radiazioni ionizzanti sono oggi le centrali elettronucleari, le cui emissioni non influiscono drammaticamente nelle normali condizioni di esercizio, ma possono essere causa di catastrofi ecologiche in caso di incidente.

Ulteriori fonti di radiazioni ionizzanti strettamente collegate sono le miniere da cui si estraggono materiali radioattivi, gli impianti per l'arricchimento dei composti radioattivi, la produzione e il riprocessamento del combustibile nucleare e lo smaltimento dei rifiuti radioattivi, problema ancora irrisolto. Le sostanze radioattive immesse nell'ambiente senza adeguate misure di protezione raggiungono il suolo e, attraverso le piante, possono arrivare all'uomo lungo la catena alimentare.

Un'ulteriore importante sorgente di esposizione alle radiazioni ionizzanti è costituita dagli usi medici per scopi diagnostici (raggi X, radioisotopi) e terapeutici per la cura dei tumori.

9. Amianto

Con il termine amianto, o asbesto, si intende un gruppo di minerali naturali a struttura fibrosa separabile in fibre molto sottili e resistenti. Come in molti altri Paesi, anche in Italia l'utilizzo dell'amianto è stato abolito a causa della sua pericolosità. In passato, tuttavia, è stato ampiamente utilizzato per la fabbricazione di prodotti isolanti termici e acustici, per la fabbricazione di tessuti



Centrale nucleare in Francia © Morad HEGUI/fotolia

Capitolo terzo

ignifughi (per esempio le tute dei vigili del fuoco), in leghe con altri materiali da costruzione (calce, gesso, cemento) e con alcuni polimeri (gomma, PVC). Principalmente l'amianto è stato utilizzato nella produzione di materiali in cemento-amianto (comunemente detto "eternit") sotto forma di coperture, canne fumarie, tubazioni, cassoni per l'acqua, ecc.

La pericolosità dell'amianto dipende dalla estrema suddivisione a cui le fibre che lo compongono possono giungere. Se inalate, le fibre sono in grado di depositarsi all'interno delle vie aeree e sulle cellule polmonari. La maggior parte delle fibre viene rimossa dai polmoni nel giro di poche ore, venendo eliminata con la tosse e dilavata dal muco prodotto nell'apparato respiratorio che la trasporta fino in gola e quindi nello stomaco. Invece le fibre che si sono depositate nelle parti più profonde del polmone vengono rimosse più lentamente; alcune fibre possono rimanere nei polmoni per diversi anni, altre per tutta la vita e possono essere causa di gravi patologie a carico prevalentemente dell'apparato respiratorio e di tumore ai polmoni.



Amianto © Eddie Wheel/fotolia

Le piogge acide

Con il termine piogge acide si intende generalmente il processo di ricaduta dall'atmosfera di particelle, gas e precipitazioni acide. Il consumo dei combustibili fossili è una delle cause principali delle piogge acide: centrali termoelet-

triche, scarichi delle auto, impianti di riscaldamento riversano nell'atmosfera milioni di tonnellate di anidride solforosa e di ossidi di azoto. Queste sostanze, reagendo con il vapore acqueo, presente nell'atmosfera sotto forma di nuvole, formano acido solforico e acido nitrico.

La ricaduta, con le piogge, di tali composti chimici può verificarsi anche a notevole distanza dai luoghi dove sono avvenuti i processi di combustione e si ripercuote pesantemente su tutto l'ambiente. La ricaduta delle particelle può avvenire in due modi: ricaduta "umida" (le piogge, la neve ecc.); ricaduta "secca" (deposizione al suolo). Nei casi di ricaduta "secca" la forma acida tende a formarsi solo successivamente alla deposizione sul terreno. Quando invece la ricaduta è "umida" tendono a formarsi acidi prima ancora che l'acqua si depositi sul terreno.

Le piogge sono dette acide in base alla quantità di acido, ossia numero di ioni di idrogeno in soluzione. L'acidità si stabilisce tramite la scala ph (potenziale di idrogeno) che va da 0 a 14, il valore neutro è 7,0, al decrescere del valore sale l'acidità. La pioggia non inquinata ha un ph in media di 5,6, quindi è leggermente acida. La contaminazione con gli ossidi di zolfo (SOx) e, in parte minore, con gli ossidi d'azoto (NOx) rende le piogge ancora più acide.

Le sostanze acide contenute nell'acqua piovana danneggiano i fiumi e i laghi che vengono inquinati dai metalli, resi solubili, attraverso reazioni chimiche, proprio dall'acidità delle piogge.



Effetti delle piogge acide © Joss/fotolia

Capitolo terzo

Il ph di un lago, che normalmente è pari a 8, con le piogge acide e lo scioglimento primaverile delle nevi si abbassa: al di sotto del valore 5,5 di ph muore la maggior parte di pesci.

Le foreste, esposte in modo continuo alle piogge acide, risultano particolarmente a rischio. Si può verificare una riduzione dell'attività di fotosintesi e un conseguente rallentamento della crescita, una maggiore esposizione alle malattie che possono provocare in certi casi la morte degli alberi.

Anche i terreni agricoli possono subire effetti dannosi: le piogge acide lo rendono inospitale per molte piante; il ph più acido del terreno produce la solubilizzazione di elementi come l'alluminio, il mercurio, il cadmio, il piombo, il nichel e il plutonio. Questi metalli entrano nella catena alimentare, causando danni a tutti gli elementi che la compongono. Ogni anno sui nostri suoli cadono, con la pioggia, migliaia di tonnellate di queste sostanze: un quinto del patrimonio boschivo della Germania è già stato danneggiato; più di metà dei boschi tedeschi o di quelli inglesi è gravemente malata; in Italia le piogge acide hanno già danneggiato circa il 10% del patrimonio boschivo.

A essere colpiti sono anche i monumenti e gli edifici: il marmo, per esempio, viene trasformato in gesso e quindi si sgretola; così gli intonaci e il cemento, mentre i metalli vengono corrosi. Sono stati rilevati anche danni alla visibilità che è ridotta tramite l'assorbimento e la riflessione della luce dovuta alla presenza dei gas e delle particelle nell'aria.

La salute dell'uomo è minata sia direttamente, tramite l'inalazione, e sia indirettamente, mediante l'ingestione di alimenti tossici. Si registrano effetti nocivi soprattutto a carico delle mucose delle prime vie respiratorie.

Lo smog fotochimico

Lo smog fotochimico si produce nelle giornate caratterizzate da condizioni meteorologiche di stabilità e di forte insolazione. Gli ossidi di azoto e i composti organici volatili (VOC) emessi nell'atmosfera vanno incontro a un sistema di reazioni fotochimiche provocate dalla luce ultravioletta presente nei raggi del sole; il tutto porta alla formazione di ozono, perossiacetil nitrato, perossibenzoil nitrato, aldeidi e centinaia di altre sostanze. Questi inquinanti vengono indicati con il termine smog fotochimico perché sono generati da reazioni chimiche provocate dalla luce e costituiscono la componente principale dello smog presente nelle aree urbane e industriali.

La presenza di smog fotochimico si può facilmente individuare per il suo colore che va dal giallo-arancio al marroncino, per via della presenza nell'aria di biossido di azoto.

Tale tipologia di smog è apparsa per la prima volta a Los Angeles negli anni '50, quando il fenomeno del traffico cominciò a crescere a ritmi frenetici. Attualmente fenomeni di smog fotochimico si verificano in molte metropoli in cui l'inquinamento da traffico automobilistico è elevato, e ci si trova in presenza



Colline di Los Angeles, città particolarmente interessata al fenomeno dello smog fotochimico © gfontana

di intensa luminosità ed elevate temperature (le condizioni ottimali per la formazione dello smog fotochimico). Le grandi città localizzate nelle valli sono più a rischio perché in queste zone le masse d'aria possono rimanere stagnanti anche per lungo tempo. Ma lo smog fotochimico ha la capacità di spostarsi dall'area di produzione fino a centinaia di Km di distanza, colpendo anche aree non urbane.

I composti che costituiscono lo smog fotochimico sono sostanze tossiche per gli esseri umani, per gli animali e anche per la vegetazione, inoltre sono in grado di degradare molti materiali per il loro potere ossidante. Un'esposizione allo smog a bassi livelli di concentrazione provoca solo un'irritazione agli occhi, al naso, alla gola e lacrimazione. L'esposizione prolungata ad alte concentrazioni di smog è assolutamente da evitare in quanto può causare gravi danni all'apparato respiratorio.

Il carattere transfrontaliero dell'inquinamento atmosferico

I processi di combustione (traffico autoveicolare, produzione di energia, riscaldamento domestico), le attività industriali, i processi agricoli provocano l'emissione nell'atmosfera di sostanze inquinanti che, anche per effetto di trasfor-

Capitolo terzo

mazioni chimiche, sono trasportate dall'atmosfera al suolo e alle acque sia superficiali che sotterranee, provocando effetti a lungo termine e in un vasto ambito spaziale. Neanche le opere umane, come i monumenti, sono risparmiate dall'azione negativa di tali inquinanti¹.

Il carattere transfrontaliero dell'inquinamento ha iniziato a interessare gli studiosi di tutto il mondo fin dagli anni '60, quando per la prima volta vengono verificati i collegamenti tra gli effetti del fenomeno dell'acidificazione riscontrati in alcuni laghi scandinavi con le emissioni di ossidi di zolfo provenienti dall'Europa.

L'inquinamento atmosferico presenta, dunque, tre scale spaziali e temporali: locale, intermedia, planetaria. In ambito locale, i principali problemi riguardano l'inquinamento urbano, causato dal traffico veicolare, dal riscaldamento degli edifici e dagli impianti industriali ed energetici. Secondo stime condotte da autorevoli agenzie nazionali, negli ultimi decenni in Italia è mutato il quadro delle emissioni in atmosfera: a quelle determinate dall'utilizzo di derivati del petrolio e del carbone, si sono aggiunte in maniera prevalente le emissioni di particolato e di ossidi di azoto causate dalla combustione del gas naturale e di monossido di carbonio da traffico stradale. Dunque, l'inquinamento atmosferico riguarda per lo più le aree urbane e gli insediamenti industriali.

Gli inquinanti più pericolosi per i centri urbani sono il particolato, l'ozono e lo smog fotochimico.

L'inquinamento da ozono è un fenomeno stagionale. L'ozono è, infatti, un inquinante fotochimico, cioè prodotto per effetto della luce solare su altri composti. Durante la primavera o l'estate si verificano episodi di smog fotochimico, con elevate concentrazioni al suolo di ozono. Si tratta di un fenomeno transfrontaliero, poiché, in particolari condizioni meteorologiche e di emissione, gli inquinanti fotochimici possono essere trasportati anche a grandi distanze dalla sorgente di emissione.

A livello globale agiscono i cosiddetti gas serra come l'anidride carbonica, i clorofluorocarburi, il metano. I clorofluorocarburi (utilizzati nelle bombolette spray, come refrigeranti e solventi, nelle schiume di materie plastiche e negli estintori, e oggi messi al bando da accordi internazionali), causano anche la distruzione dell'ozono stratosferico.

Alcune possibili soluzioni

Negli ultimi anni sono stati realizzati importanti interventi per arginare l'inquinamento atmosferico. In particolare, nei Paesi industrializzati sono state

¹ Circa il 75% dello zolfo, il 70% degli ossidi di azoto e il 10% dell'ammoniaca emessi in Italia oltrepassano i confini nazionali, mentre il 60% dello zolfo, il 30% degli ossidi di azoto e il 12% dell'ammoniaca che si depositano sul nostro territorio provengono da altri Paesi (Apat, 2004).



Los Angeles, veduta aerea © gfontana

adottate rigide normative che impongono livelli massimi di emissione di sostanze inquinanti. Le industrie devono attenersi a severi protocolli che prevedono tutta una serie di misure preventive per ridurre l'impatto delle attività industriali sull'ambiente. Le automobili devono utilizzare carburanti meno inquinanti e sono state introdotti, per esempio, i veicoli Euro 4 e 5 che dispongono di sistemi per l'abbattimento delle emissioni inquinanti.

La ricerca scientifica si sta indirizzando verso l'uso dell'idrogeno, e si progetta l'introduzione di nuove vetture con sistemi di "celle a combustione" che producano energia elettrica liberando, come prodotto di scarto, solamente acqua. Tuttavia, le difficoltà nell'impiego dell'idrogeno come combustibile dei veicoli sono ancora numerose. Si tratta, infatti, di un gas che, a contatto con l'ossigeno dell'aria, reagisce esplodendo. Inoltre, non è facile conservarlo allo stato liquido perché richiede temperature molto basse (oltre 250 gradi sotto zero). La sua produzione poi è molto dispendiosa e l'elettricità necessaria per questa attività viene oggi fornita da centrali termoelettriche o nucleari con forte impatto ambientale. Dunque, la produzione di idrogeno a costi vantaggiosi si lega all'introduzione e diffusione di fonti energetiche rinnovabili.

Capitolo terzo



Particolare di una macchina a idrogeno © Christopher Nolan/fotolia

Nel campo del riscaldamento domestico si registra l'introduzione di combustibili poco inquinanti, come il metano, che ha sostituito l'uso del carbone e del petrolio, mentre la ricerca ha sviluppato sistemi a elevata efficienza energetica. Tra questi ricordiamo la cogenerazione, che permette alle centrali termoelettriche di produrre energia elettrica e, contemporaneamente, distribuire acqua calda alle abitazioni attraverso un sofisticato sistema di tubazioni (tele-riscaldamento).

Nonostante la ricerca scientifica e tecnologica abbia conseguito importanti risultati nello sviluppo di strumenti efficienti per la riduzione delle emissioni inquinanti, numerosi sono ancora gli ostacoli, soprattutto di carattere economico, da rimuovere per una concreta adozione di forme di energia pulite.

Le direttive europee e le leggi nazionali

La normativa comunitaria e nazionale riconosce l'interdipendenza dei fenomeni di acidificazione, eutrofizzazione, ozono troposferico e prevede l'impiego di modelli di simulazione della dispersione degli inquinanti in aria come strumenti per l'analisi dei livelli di inquinamento.

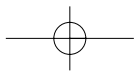
La *Direttiva Quadro sulla Qualità dell'Aria dell'Unione Europea* (Direttiva 96/62/CE recepita in Italia con Decreto Legislativo n. 351 del 4 agosto 1999) stabilisce i livelli di riferimento per le concentrazioni dei principali inquinanti nei centri urbani o in altre zone particolari del territorio nazionale, e tempi certi per riportare a valori tollerabili eventuali superamenti dei limiti.

Il Decreto n. 163 del 21 aprile 1999 ha introdotto l'obbligo per alcune fra le principali città di realizzare la valutazione preliminare della qualità dell'aria, e di adottare misure concrete per la riduzione delle emissioni.

La qualità dell'aria viene definita confrontando le concentrazioni misurate o stimate di alcuni inquinanti in atmosfera con valori di concentrazione riferiti a un particolare intervallo temporale. In base alla normativa nazionale sono cinque i valori a cui bisogna attenersi:

- i valori limite, per la tutela della salute dei cittadini, che valgono su tutto il territorio nazionale;
- i valori guida, che costituiscono il riferimento di lungo termine per la salvaguardia della salute e degli ecosistemi, validi, in particolare, per aree in cui è necessario adottare uno specifico regime di tutela;
- i livelli di attenzione e i livelli di allarme, impiegati nelle aree urbane e che si riferiscono all'esposizione della cittadinanza;
- gli obiettivi di qualità, finalizzati alla tutela a lungo termine della salute nelle aree urbane.

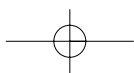
Ciascuno di questi valori si riferisce a un singolo inquinante, non considera la fonte di inquinamento ed è definito in base a parametri di carattere igienico-sanitari, al fine di proteggere la salute degli individui e soprattutto di quelle categorie maggiormente esposte a rischio, come bambini, anziani, persone con problemi respiratori e cardiovascolari.



Capitolo terzo



Veduta aerea, Brasile © gfontana



3.5. Suolo

"...un'etica della terra cambia il ruolo dell'homo sapiens da conquistatore del territorio comune a semplice membro e cittadino di esso. Una tale considerazione morale implica il rispetto per i singoli membri di questo territorio, e rispetto per la comunità in quanto tale".

A Sand County Almanac, Aldo Leopold

Il suolo e le sue funzioni

Il suolo è "lo strato più esterno della superficie terrestre, quello che le piante utilizzano e da cui dipendono per le sostanze nutrienti, l'acqua e il supporto fisico".

È il risultato di una costante azione esercitata dagli agenti naturali e atmosferici, ed è costituito da particelle minerali derivanti dalla disgregazione delle rocce e dalla decomposizione di sostanze organiche (humus). Inoltre, nel suolo sono presenti anche aria e acqua penetrate tra le particelle minerali, la parte sotterranea della vegetazione e molti altri organismi viventi.

Il suolo svolge funzioni essenziali per garantire l'equilibrio degli ecosistemi. In particolare, esercita:

- una **funzione produttiva**, costituendo la riserva di elementi nutritivi e di acqua per la crescita della vegetazione e il nutrimento del bestiame;
- una **funzione protettiva**, per la sua capacità di "filtrare" le sostanze inquinanti, proteggendo le falde acquifere e le catene alimentari;
- una **funzione regolatrice** dei flussi delle acque e di protezione dei substrati rocciosi, fondamentale per evitare il rischio di erosione e di inondazioni;
- una **funzione naturalistica**, perché il suolo costituisce l'habitat di molte specie vegetali e animali, influenza il bilancio energetico della superficie terrestre e il clima.

Ma il suolo ha anche alcune indispensabili funzioni per gli esseri umani poiché è il luogo che ospita gli insediamenti umani e fornisce le materie prime, solide (minerali, argilla, ghiaie, ecc.), liquide e gassose (acqua, petrolio, metano, ecc.) per il soddisfacimento dei bisogni dell'uomo. Infine, il suolo conserva le testimonianze storiche e culturali dell'uomo negli immensi patrimoni monumentali e artistici dell'umanità.

Capitolo terzo



Campo di papaveri, Perugia © gfontana

Le cause sociali della degradazione del suolo

Il suolo costituisce un vero e proprio sistema dinamico, risultato della continua interazione dei suoi elementi. L'azione umana di coltivazione e raccolta dei prodotti vegetali e animali influisce in maniera più o meno rilevante nell'equilibrio degli ecosistemi, dal momento che sottrae sostanze nutritive che non sempre reintegra – azoto (N), fosforo (P), potassio (K), per esempio, sono elementi nutritivi essenziali per le piante, che possono essere restituiti al suolo attraverso la concimazione – e immette sostanze estranee che possono risultare anche fortemente nocive alla vita dell'ecosistema stesso – l'intervento dell'uomo riguarda, in particolare, la deforestazione, l'accumulo di sostanze tossiche per le specie viventi come concimi chimici, diserbanti, pesticidi, l'ammasso di quantità sempre maggiori di rifiuti. L'inquinamento del suolo poi contamina la catena alimentare.

Quando il suolo si impoverisce per il venir meno delle sostanze nutritive, perde la sua capacità riproduttiva, con grave danno anche per l'economia dell'uomo e la sua stessa sussistenza.

Va tenuto peraltro presente che il suolo si rinnova con estrema lentezza, ba-



Terreni agricoli, Mantova © gfontana

sti pensare che per la formazione di uno strato di suolo spesso un centimetro occorrono molti secoli.

Effetti dell'azione umana sono, dunque, l'erosione del suolo e la desertificazione. A provocare la desertificazione è anche la salinizzazione dei suoli che si verifica quando l'acqua utilizzata per irrigare innalza la falda freatica (un tipo di falda acquifera che permette l'estrazione di acqua dalle profondità del terreno) dei terreni agricoli; così i sali minerali che l'acqua trasporta dalle rocce montane e deposita sui campi non possono più percolare¹ in profondità. Una gestione inadeguata del suolo produce anche fenomeni di dissesto idrogeologico come frane, valanghe, alluvioni.

I metodi per mantenere la fertilità degli agrosistemi sono molti e praticati dall'uomo sin dai tempi della scoperta dell'agricoltura e costituiscono un prodotto sociale e storico determinato dall'organizzazione e dalle dimensioni di una popolazione e dalle tecniche utilizzate – per esempio il “maggese” e la rotazione colturale – nella coltivazione agricola.

¹ Con il termine percolazione si intende un passaggio lento di un liquido attraverso uno strato filtrante.

Capitolo terzo

Fino al Medioevo, quello agricolo costituiva un sistema per molti versi "chiuso", poiché gli elementi nutritivi sottratti al suolo con la coltura e il raccolto vengono reintegrati, almeno parzialmente, attraverso erbaggi e il pascolo del bestiame. A partire dal XIX secolo, gli elementi nutritivi per le piante e gli animali iniziano a venire importati in maniera massiccia dall'esterno, talora anche da un'altra parte del mondo, sotto forma di fertilizzanti e di mangimi per gli animali. Inoltre, mentre negli agro-ecosistemi tradizionali il lavoro umano e quello animale costituivano la principale risorsa energetica per la produzione, fornita da forze presenti all'interno del sistema stesso, con la progressiva meccanizzazione del lavoro agricolo, le principali fonti di energia diventano il petrolio e l'elettricità, input esterni al sistema agricolo: gli agro-ecosistemi vengono infine quasi completamente "costruiti" dalle società umane.

I sistemi agricoli tradizionali sono ancor oggi molto diffusi in Paesi non industrializzati. In essi si fa un uso moderato delle risorse, per lo più sotto forma di lavoro dell'uomo o di qualche animale domestico, concimazione naturale, coltivazione di diverse specie, rotazione agraria, ovvero alternanza di specie coltivate sullo stesso campo. Si tratta, inoltre, di sistemi integrati, dove i campi coltivati, la comunità umana che vi lavora e gli animali domestici vivono in stretto rapporto spaziale e alimentare. Il sistema agricolo fornisce innanzitutto prodotti per il sostentamento di chi lavora al suo interno e consente anche di esportare una certa quantità di prodotti diversificati verso l'esterno, solitamente verso le città.

L'agricoltura industrializzata si caratterizza per la monocoltura, cioè la coltivazione di un'unica specie su vaste aree di terreno, con l'uso intensivo di macchine agricole, e dunque con un massiccio impiego di energia da combustibili fossili, l'uso di fertilizzanti chimici e di pesticidi.

Il sistema agricolo presenta una bassa biodiversità. Diminuiscono le interazioni fra le specie e l'ecosistema diviene poco stabile e dunque più esposto agli attacchi parassitari.

In Italia, per esempio, si calcola che nel primo dopoguerra fossero coltivate almeno 400 varietà di frumento mentre oggi si sono ridotte a sole 200. L'ingegneria genetica applicata in agricoltura ha selezionato soprattutto varietà con alta resa, ovvero quelle in cui il peso dei semi (la parte commestibile) costituisce una percentuale molto elevata del peso complessivo dell'intera pianta. Queste varietà vengono coltivate ormai in tutto il mondo, e si vanno sostituendo alle numerose varietà di specie locali, meno redditizie dal punto di vista commerciale, ma spesso molto più adatte per resistere all'attacco dei parassiti, o a difficili condizioni ambientali.

La fertilità del suolo, dunque, dipende dai metodi di coltura praticati, dalla disponibilità di mezzi di produzione e di lavoro. Con l'industrializzazione, all'azienda agricola tradizionale, spesso a conduzione familiare e centrata sull'autoconsumo, si è andata sostituendo la moderna azienda agricola, che risponde alle esigenze del mercato, acquista dall'esterno i mezzi di produzione e vende tutto quello che produce. L'azienda moderna, dunque, è totalmente di-

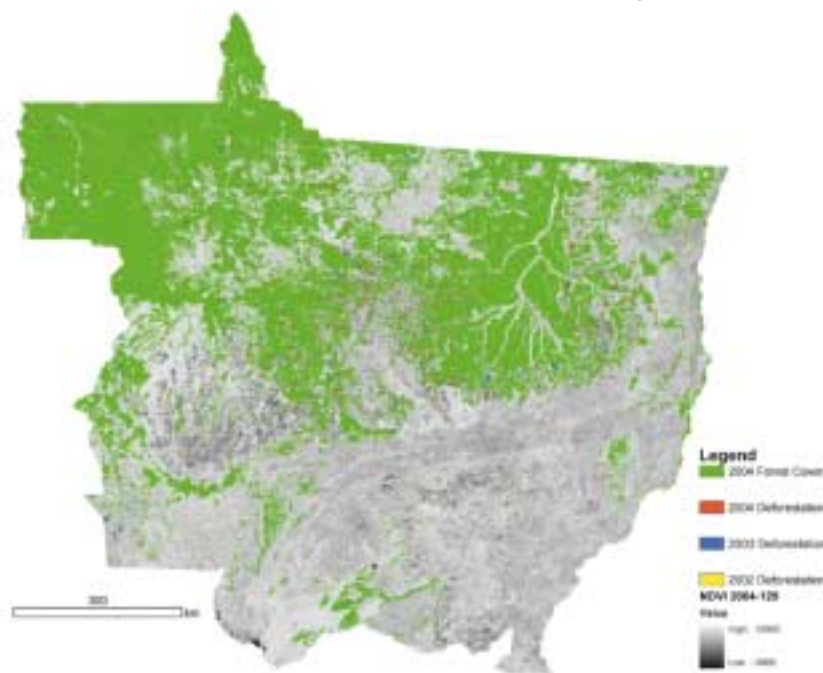
pendente dal mercato, e dovrà essere sempre pronta a reagire ai continui mutamenti di questo con interventi rapidi a breve termine.

La deforestazione

L'incremento della popolazione umana ha fatto crescere la domanda alimentare e di altre risorse, determinando una forte pressione sugli ecosistemi naturali. Ciò si è tradotto nella rapida distruzione degli ecosistemi naturali e nella estinzione di numerose specie animali e vegetali.

Tra gli ecosistemi maggiormente minacciati dall'azione distruttiva dell'uomo vi sono le foreste. Esse, infatti, costituiscono una fondamentale risorsa economica ed ecologica e il loro equilibrio dipende sia dalle condizioni ambientali che dal tipo di struttura sociale delle popolazioni che vi abitano, oltre che dall'impatto che viene esercitato sull'ambiente. L'abbattimento di boschi e foreste ha gravi effetti sul clima del pianeta. Tali ecosistemi, infatti, contribuiscono a determinare le condizioni climatiche della Terra attraverso gli scambi di biossido di carbonio, ossigeno, acqua con l'atmosfera.

A partire dal secondo Millennio ha avuto inizio in Europa un intenso processo di deforestazione, al fine di trovare terre da destinare all'agricoltura e



Deforestazione Amazonia © NASA

Capitolo terzo

al pascolo, per soddisfare i fabbisogni energetici e le esigenze dell'industrializzazione. Si stima che oggi, in Italia, poco più di 1/5 del territorio nazionale è occupato da boschi. La velocità con cui l'uomo sta distruggendo questi ecosistemi è cresciuta enormemente e le ultime foreste tropicali rischiano addirittura l'estinzione. Attualmente si perdono circa 200000 km² annui di foresta.

Le cause della deforestazione, come abbiamo accennato, sono molteplici. La ricerca di legna da ardere per i bisogni quotidiani, è stata una delle principali cause di deforestazione prima della rivoluzione industriale. Ancora oggi quasi 2 miliardi di persone utilizzano la legna come principale fonte di energia, spingendosi sempre più lontano, verso nuove terre da sfruttare, man mano che le risorse locali si esauriscono, dando vita a un vero e proprio esodo ambientale. Altra causa della deforestazione è la creazione di pascoli per allevamenti. Oltre 1/4 delle foreste di Nicaragua, Honduras, Costa Rica e Guatemala è stato distrutto per lasciare spazio ai pascoli. Tuttavia, la maggior parte della carne bovina allevata in Sud America viene esportata. Ancora, a causare la deforestazione è il crescente commercio del legname nei Paesi industrializzati per usi abitativi e per le costruzioni.

Ma la più imponente opera di deforestazione attualmente in atto è determinata dalla destinazione delle foreste ad aree coltivabili. La foresta è un ecosistema molto ricco di biodiversità ma, al tempo stesso, molto fragile: nelle foreste tropicali umide, per esempio, è presente il 70% delle specie esistenti. L'estensione delle monoculture e dell'agricoltura intensiva stanno minando le basi di tale biodiversità, favorendo l'erosione del suolo e mettendone a rischio la fertilità.

Altra causa di distruzione di boschi e foreste sono gli incendi dolosi. Nei Paesi mediterranei tali casi sono molto frequenti. In Italia, in soli sei anni, dal 1994 al 1999, si sono avuti 56.000 incendi che hanno devastato più di 580.000 ettari di bosco, una superficie più estesa di quella della regione Liguria.

I danni ecologici sono ingenti, perché per la ricostituzione naturale di un bosco occorrono anche decine di anni. Ma anche i danni economici sono molto gravi, basti pensare, ad esempio, che negli ultimi dieci anni in Italia è andato in fumo un patrimonio forestale equivalente a 1 miliardo di euro.

I dissesti idrogeologici

Si tratta di fenomeni di degrado ambientale del suolo e degli strati superficiali delle rocce, in cui l'acqua esercita una responsabilità diretta, come nel caso delle alluvioni, o un ruolo determinante, come nel caso di frane o subsidenza, ovvero abbassamento del suolo. Fondamentale è il ruolo esercitato dalle attività umane, sempre più determinanti nell'origine di tali fenomeni.

Tra le condizioni ambientali che favoriscono il verificarsi di frane, si annoverano l'inclinazione dei terreni, la circolazione delle acque, la struttura e



Terreno franato su una strada dopo un forte temporale © Freefly/fotolia

la composizione del suolo. In Italia, per esempio, le aree maggiormente interessate da tali fenomeni sono gli Appennini, per la presenza di rocce argillose e sabbiose, e la fascia prealpina, formata prevalentemente da rocce sedimentarie.

Altra forma di dissesto idrogeologico sono le alluvioni, con lo straripamento dei corsi d'acqua e l'inondazione dei terreni circostanti.

L'attività umana è indirettamente responsabile del verificarsi di frane e dell'aver amplificato gli effetti devastanti delle alluvioni. La realizzazione di costruzioni, la deviazione di corsi d'acqua, l'abbattimento di boschi e altro tipo di vegetazione erodono i terreni e favoriscono l'infiltrazione di acqua piovana, compromettendo il delicato equilibrio ecosistemico del suolo. Le acque, non più contenute nell'alveo né trattenute dalle fronde degli alberi e assorbite dallo strato di suolo sottostante, scendono precipitosamente a valle, provocando le catastrofi che ben conosciamo.

Altra forma di dissesto idrogeologico è, infine, la subsidenza, ovvero un lento abbassamento del suolo lungo le aree costiere delle pianure alluvionali. Si tratta di un fenomeno naturale provocato dal compattamento dei sedimenti depositati dai fiumi. Tuttavia, l'azione dell'uomo, anche in questo caso, è respon-

Capitolo terzo



Allagamento di una città del Portogallo © JPP/fotolia

sabile indiretta dell'aggravarsi di tali fenomeni, attraverso l'eccessivo prelievo di acqua e idrocarburi dal sottosuolo. In Italia la zona maggiormente colpita dai fenomeni di subsidenza è la fascia di pianura padana compresa tra Venezia e Pesaro, dove il livello del mare si innalza ogni anno di circa 1 millimetro.

Suolo e giustizia sociale

Si calcola che nel 2010 le foreste del pianeta saranno ridotte di oltre il 40% rispetto al 1990. Insieme alle foreste rischia di scomparire quel patrimonio di saperi locali cui è legata la sussistenza di milioni di esseri umani, centrati sul valore della conservazione della biodiversità e sulla rinnovabilità delle diverse specie e forme di vita. Ma tali saperi rischiano di essere cancellati dalla globalizzazione dei modelli di vita e di consumo occidentali e dall'affermazione degli interessi economici e commerciali delle grandi multinazionali, sempre più concentrate nello sfruttamento delle risorse naturali e ambientali dei Paesi in via di sviluppo.

Ibridi e monocolture hanno incrementato l'uso di pesticidi e erbicidi, con conseguenze disastrose sulle specie locali, ritenute non commercializzabili e,

dunque, sacrificate in nome dell'uniformità agricola. Tali specie, tuttavia, hanno una funzione essenziale nella vita quotidiana delle popolazioni locali che da sempre le utilizzano in campo alimentare, medico, ma anche nelle attività artigianali per la fabbricazione di oggetti per uso quotidiano. Il danno economico, sociale e culturale per queste popolazioni è enorme.

Ma l'uniformità agricola e colturale costituisce una minaccia anche per l'occidente industrializzato, dal momento che l'eventuale diffusione di una malattia, nei confronti della quale i semi industriali non hanno difese, comprometterebbe la sicurezza alimentare di milioni di persone in tutto il mondo.

Tra gli effetti globali dei nuovi sistemi di agricoltura industrializzata, inoltre, vi è l'incremento di emissioni di ossido di carbonio, ossido di azoto e di tutti quei gas responsabili del cosiddetto effetto serra, prodotti dall'uso di fertilizzanti azotati e dai combustibili fossili che alimentano il nostro sistema produttivo.

L'Impronta Ecologica

La pressione che una popolazione umana in progressiva crescita esercita sull'intero pianeta rischia di aumentare molto più di quanto la capacità di carico² della Terra possa sostenere. Esistono dei limiti naturali allo sfruttamento delle risorse oltre i quali l'ecosistema si degrada. Tuttavia, non è facile calcolare la capacità di carico degli ecosistemi, di molti dei quali non è nota la soglia di non ritorno, il cosiddetto grado di resilienza.

Si fa strada allora un approccio diverso: calcolare quella che viene definita **Impronta Ecologica**.

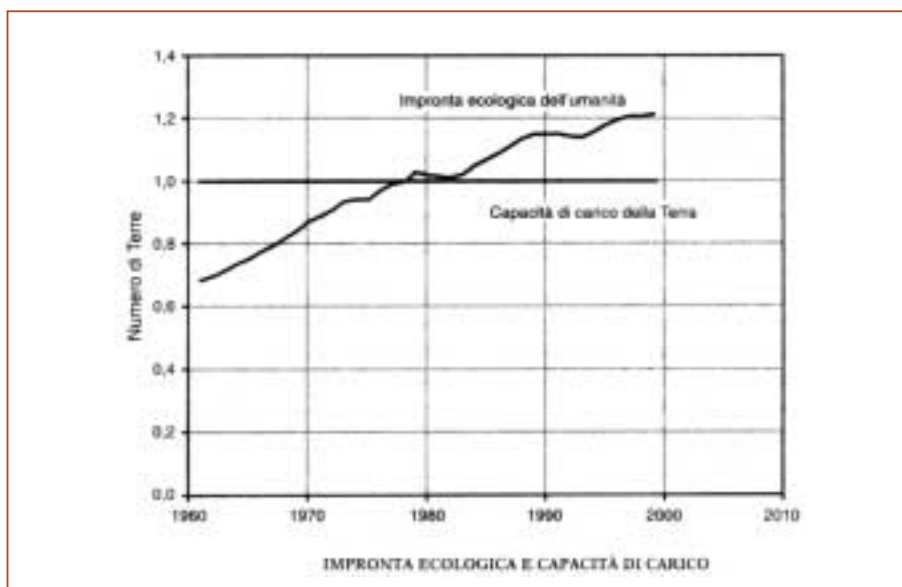
Nel 1996 due noti ricercatori, Mathis Wackernagel e William E. Rees, hanno elaborato il concetto di Impronta Ecologica (IE) definendola come "la superficie di territorio ecologicamente produttivo – terra e acqua –, nelle sue diverse categorie (territorio agricolo, pascolo, foresta ecc.), che è necessaria per fornire tutte le risorse di energia e materia consumate da una popolazione e per assorbitarne gli scarti, data la sua attuale tecnologia, *indipendentemente da dove il territorio è situato*". Considerata, quindi, una certa popolazione umana, la superficie che si ottiene sommando i territori necessari per ogni tipo di consumo e produzione e quelli destinati ad assorbire gli scarti e i rifiuti viene definita Impronta Ecologica di quella popolazione, a prescindere dal fatto che questa superficie coincida con il territorio su cui quella popolazione vive.

² La capacità di carico rappresenta il numero di organismi che un ecosistema è in grado di sostenere ed è determinata dalle risorse disponibili. La capacità di carico è un limite posto dalla natura e non può essere aggirato. Correlato a capacità di carico è il concetto di popolazione ottimale, situazione che si verifica quando in un ecosistema il numero di organismi cresce o diminuisce in misura modesta, anno dopo anno, senza toccare il massimo per poi venire bruscamente ridotto da malattie e morte (Callenbach 2003).

Capitolo terzo

Nel calcolo dell'Impronta Ecologica sono considerati i consumi domestici, quelli dell'industria e dell'agricoltura, del settore energetico, dei servizi e le superfici perse a causa di inquinamento, desertificazione, erosione, cementificazione, ecc. Non è facile calcolare tutti i consumi e tutti gli scarti di una popolazione umana. Per questo motivo, i valori ottenuti considerando i consumi principali (alimentazione, energia, trasporti...) sono sottostimati. Tuttavia l'IE ci offre un quadro molto significativo del diverso "peso ecologico" delle società umane.

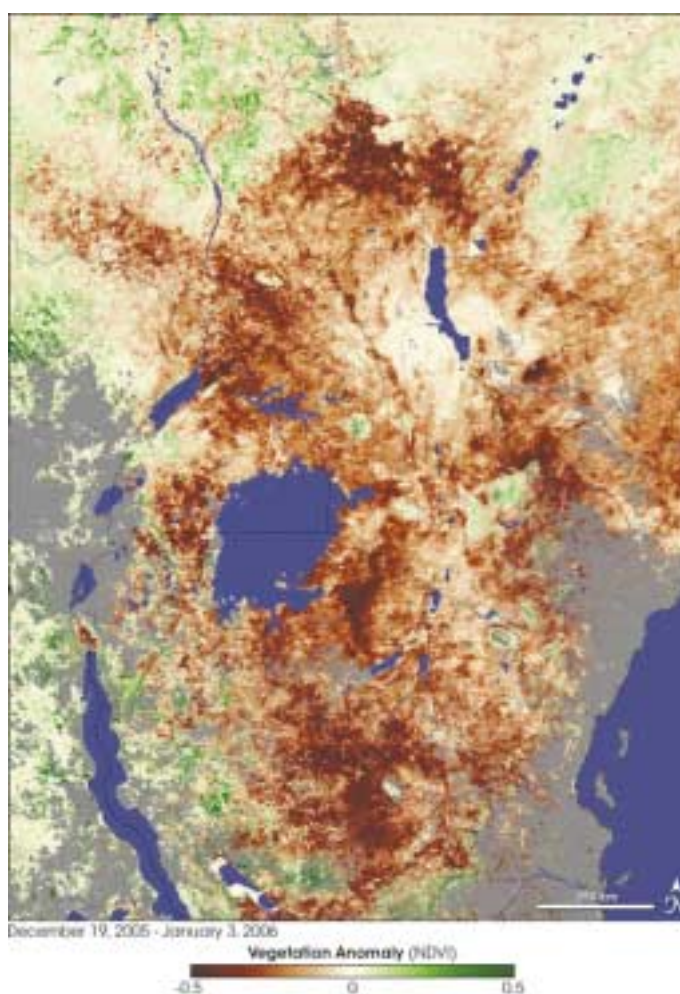
Dividendo tutte le superfici produttive terrestri per il numero di abitanti della Terra si ottiene una superficie pro capite di circa 1,5 ettari. Ciò vuol dire che ogni abitante del pianeta disporrebbe, per soddisfare tutti i suoi bisogni di beni e di servizi, di 15.000 m² di superficie, equivalenti a un cerchio di 138 m di diametro. È oggi calcolato che l'Impronta Ecologica di un canadese medio ha un valore di 5,0 ettari, più di tre volte superiore alla disponibilità media mondiale. Di conseguenza, un canadese, per mantenere il suo stile di vita e di consumo, attinge a molte più risorse di quanto gli spetterebbe se tutta la popolazione umana consumasse allo stesso modo.



Un italiano ha un'Impronta Ecologica pari a 4,2 ettari pro capite per una disponibilità di terreni biologicamente attivi di 1,3 ettari. Ciò significa che gli italiani per colmare tale deficit ecologico importano da fuori le risorse di cui hanno bisogno, dipendendo ampiamente dalla produttività ecologica di altri Paesi.

La lotta alla desertificazione

Nel 1972 il Consiglio d'Europa ha promulgato una *Carta del suolo* allo scopo di sensibilizzare l'opinione pubblica europea. Essa contiene i principi per una gestione razionale del suolo, considerato una risorsa naturale indispensabile per uno sviluppo armonico dell'umanità e che deve essere integralmente tutelata. Nell'ambito della *Conferenza di Rio de Janeiro* del giugno 1992 è stata posta per la prima volta l'attenzione della comunità internazionale sul concetto di biodiversità.

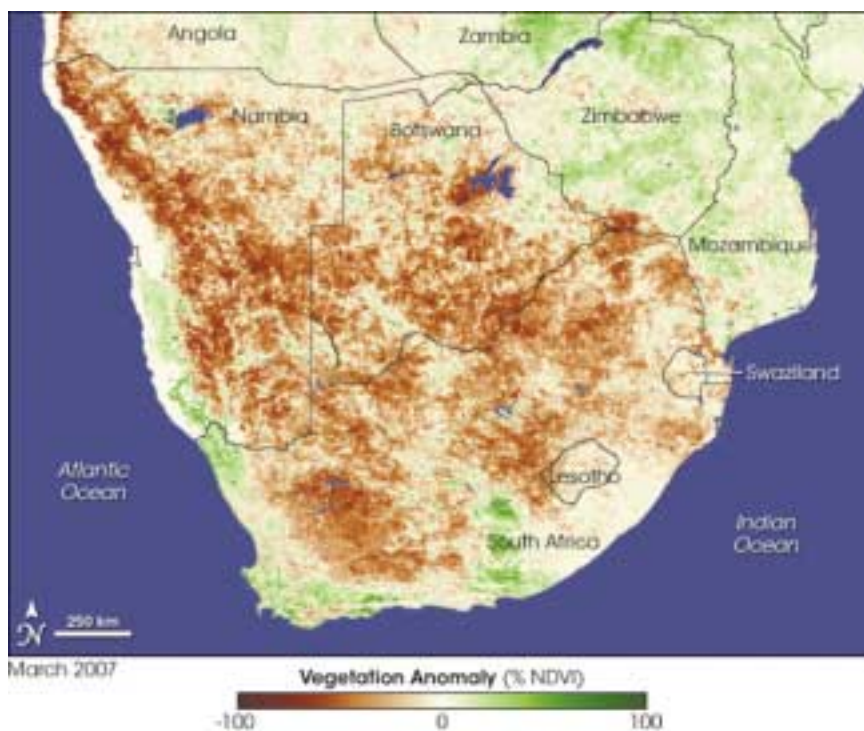


Desertificazione di alcune aree dell'Africa orientale © NASA

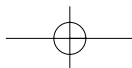
Capitolo terzo

I rappresentanti di oltre 150 Stati membri delle Nazioni Unite hanno firmato, infatti, la *Convenzione sulla diversità biologica*, al fine di tutelare le diverse forme di vita presenti sul pianeta. Sono stati sottoscritti, inoltre, l'*Agenda 21*, il *Programma d'Azione per il XXI secolo*, che considera lo sviluppo sostenibile come l'obiettivo generale di tutte le nazioni del mondo; la *Dichiarazione dei principi per la gestione sostenibile delle foreste*, che lancia il diritto degli Stati a utilizzare le foreste secondo le proprie esigenze, ma salvaguardandone al tempo stesso gli equilibri e la riproducibilità; la *Convenzione quadro sui cambiamenti climatici*, cui farà seguito la *Convenzione sulla Desertificazione*, in cui sono precisati gli obblighi di carattere generale per contenere e stabilizzare la produzione dei cosiddetti gas serra.

I principi stabiliti dalla *Dichiarazione di Rio* affermano e ribadiscono lo stretto legame tra conservazione dell'ambiente e sviluppo socio-economico, già evidenziato dalla *Conferenza di Stoccolma sull'Ambiente* del 1972. Inoltre, sottolineano l'esigenza di eliminare la povertà nei Paesi in via di sviluppo, di

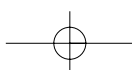
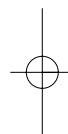
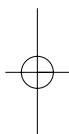


Desertificazione di alcune aree del sud Africa © NASA



diffondere e incoraggiare modelli di produzione e consumo sostenibili e di garantire la capacità di carico degli ecosistemi.

Nel 1996 è entrata in vigore la *Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla siccità e alla desertificazione* (UNCCD), firmata a Parigi nel 1994. Essa definisce la desertificazione come: "il degrado delle terre aride, semi-aride e subumide secche attribuibile a varie cause, fra le quali variazioni climatiche e attività umane". L'Italia ha ratificato la *Convenzione* nel giugno 1997 e ha costituito il Comitato Nazionale per la Lotta alla Desertificazione (CNLD).



Capitolo terzo



Sequoia gigante, Yosemite National Park, California © gfontana

3.6. Biodiversità

“È grande il popolo degli alberi, sparso dalle paludi alle vette, dai climi torridi a quelli gelidi; innumerevoli alberi sulla terra in migliaia di specie. In Italia, secondo recenti rilevamenti, ci sono venti miliardi di alberi nelle zone boschive; poi ci sono gli alberi da giardino, quelli delle campagne, dei cigli stradali, delle città. Se loro non ci fossero non ci sarebbe vita. Nessuna vita. E che pianeta sarebbe il nostro? Morto, arido come la Luna. Come forse un tempo ritornerà, come canta il gallo silvestre di Leopardi? “...ma un silenzio nudo, e una quiete altissima, empiranno lo spazio immenso. Così questo arcano mirabile e spaventoso dell’esistenza universale, innanzi di essere dichiarato né inteso, si dileguerà e perderassi” ... Ma intanto i nostri alberi sono qui, dal Paleozoico; quando gli uomini comparvero sulla terra loro c’erano da milioni di anni per prepararci la coabitazione”.

Arboreto Salvatico, Mario Rigoni Stern

La *Convenzione sulla biodiversità biologica* (CDB)¹ definisce ecosistema “un complesso dinamico di comunità di piante, animali e microrganismi e il loro ambiente non vivente, che interagiscono come un’unità funzionale”. I sistemi naturali devono la propria forza in termini di capacità di resilienza (capacità di reagire alle perturbazioni) alla ricchezza di forme di vita di cui sono costituiti. Le innumerevoli forme e quantità di forme di vita sulla Terra ancora non tutte catalogate e studiate, frutto di miliardi di anni di evoluzione biologica, viene definita biodiversità. È proprio dalla diversità biologica che dipende la capacità dei sistemi naturali di fornire quei servizi che sorreggono anche la vita del genere umano. L’uomo deve la propria sopravvivenza e il proprio benessere ai servizi che naturalmente vengono forniti dagli ecosistemi.

La diversità biologica è sottoposta continuamente a un processo di erosione.

Le cause di tale depauperamento sono:

- *la devastazione degli habitat naturali* in conseguenza alla realizzazione di megaprogetti, alcuni di questi finanziati a livello internazionale, come la costruzione delle cosiddette opere pubbliche, miniere e acquacolture in zone ricche di diversità biologica;

¹ Convenzione approvata all’*Earth Summit* a Rio nel 1992.

Capitolo terzo



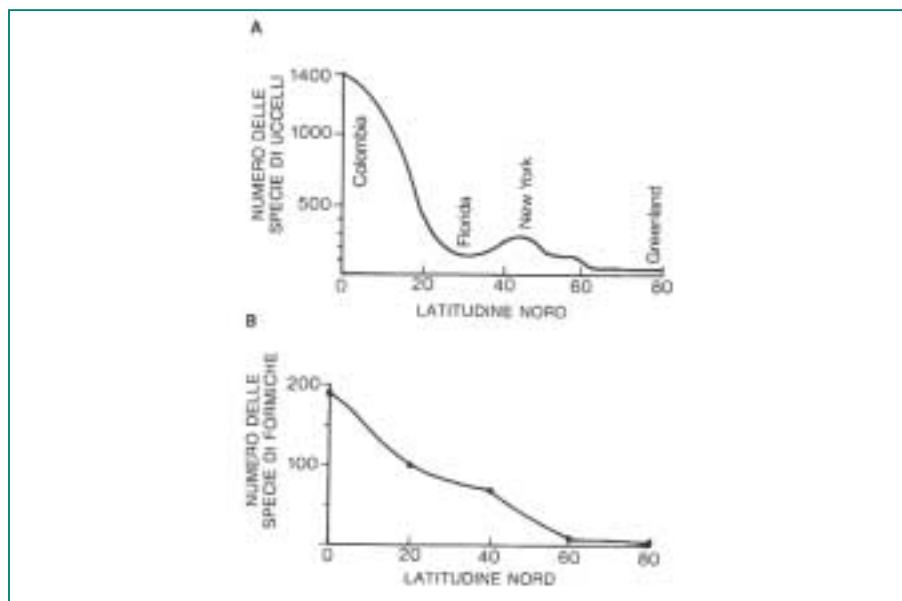
Grand Teton National Park, Wyoming © gfontana

- *l'invasione tecnologica ed economica protesa a sostituire la diversità con l'omogeneità in agricoltura, silvicoltura, allevamento degli animali e pesca².*

Il progressivo impoverimento della biodiversità determina una sequenza di reazioni a catena. La fine di una specie determina la scomparsa di numerose altre specie, con cui è collegata tramite le altre catene alimentari. L'impoverimento della biodiversità non riguarda, solamente, la scomparsa delle specie, che vengono trasformate in materie prime per il sistema industriale e il loro sistema di arricchimento. Ma è soprattutto un impoverimento dei sistemi di vita su cui si basa la sopravvivenza di milioni di persone.

² Il problema delle **monocolture** che tendono a sopprimere la biodiversità, ovvero la ricchezza genetica costituita dalle differenti specie di piante e animali, nonché dalla varietà di caratteristiche genetiche all'interno delle popolazioni di ciascuna specie, sia a livello agricolo e zootecnico, oltre che naturale. La caratteristica principale delle monocolture non è solo sopprimere le alternative, ma anche la possibilità delle stesse. Non tollerano gli altri sistemi e non sono in grado di riprodursi in modo sostenibile. La diffusione delle monocolture e la distruzione della diversità è un aspetto distintivo della attuale globalizzazione del commercio.

La biodiversità, oltre a essere una ricchezza per la natura in quanto tale, è la risorsa principale di intere popolazioni che dipendono dalle risorse biologiche per il nutrimento, la cura della salute, l'energia, i vestiti e le abitazioni. L'affermazione di nuovi sistemi di proprietà intellettuale e lo sfruttamento intensivo della biodiversità determina una nuova forma di conflitto tra proprietà privata e proprietà comunitaria, tra uso locale e uso sfruttamento globale.



In generale la biodiversità cresce lungo il gradiente latitudinale. Man mano che ci si allontana dai poli e ci si avvicina all'equatore aumenta la ricchezza di specie. Questo fenomeno è valido sia in ambiente terrestre che marino ed è essenzialmente dovuto alla maggiore disponibilità di energia proveniente dal sole

La **tutela della biodiversità** garantisce all'uomo i seguenti benefici immediati:

- mantenimento degli equilibri climatici sia su scala locale che planetaria; infatti le specie vegetali oltre a costituire l'unica fonte di ossigeno sulla Terra hanno anche un ruolo fondamentale negli equilibri idrici e in quelli gassosi.
- fonte di materiale di studio: lo studio della biodiversità permette di acquisire fondamentali conoscenze per la comprensione dei meccanismi biologici.
- uso sostenibile della flora per fini alimentari e medicinali: le specie vegetali offrono innumerevoli possibilità alimentari delle quali, tuttavia,

Capitolo terzo

viene sfruttata solo una minima parte. Un utilizzo razionale di tali risorse potrebbe soddisfare i problemi di nutrizione di numerose popolazioni, senza danneggiare gli equilibri fondamentali per l'ambiente. Inoltre, le piante presentano proprietà medicinali conosciute sin da tempi assai remoti, mentre altre proprietà potrebbero essere ancora scoperte, con la conseguenza che la scomparsa di determinate specie vegetali potrebbe privarci, prima ancora di scoprirle, di sostanze necessarie nella lotta contro gravi patologie.

- soddisfacimento della richiesta sempre crescente di spazi naturali: a fronte di una domanda sempre crescente di spazi naturali per il relax e il tempo libero, l'istituzione di aree protette soddisfa tale richiesta offrendo ambienti ricchi di biodiversità per un turismo eco-sostenibile.

La convenzione sulla diversità biologica include attualmente 188 Paesi. Riconosce le risorse biologiche, e quindi genetiche, come proprietà di ogni stato e il ruolo delle popolazioni indigene sia nella conoscenza che nella conservazione delle risorse, ammettendo il loro diritto a trarne profitto.

Il carbonio, l'idrogeno, l'ossigeno e l'azoto sono gli elementi fondamentali che costituiscono le molecole biologiche. Qualsiasi organismo vivente ha bisogno di questi quattro elementi e di una fonte di energia esterna per sopravvivere, riprodursi ed evolversi.

Nel corso della storia della vita sulla Terra i meccanismi evolutivi basati sul-



Bisonti, Yellowstone National Park, Wyoming © gfontana

la variabilità, sulla selezione naturale e sull'ereditarietà hanno dato vita a un'infinità di diverse forme di vita.

I meccanismi che portano alla formazione di nuove specie viventi vengono definiti di speciazione, mentre quelli che ne determinano la scomparsa si definiscono di estinzione. Speciazioni ed estinzioni si sono sempre susseguite nella storia evolutiva del pianeta dando vita a nuove specie e facendone scomparire altre.

Per estinzione si intende un fenomeno naturale nella storia della vita sulla Terra, definito come un processo evolutivo che porta alla scomparsa di un *taxon* (genere, specie, sottospecie) o di una popolazione. Quando una specie si estingue, il suo patrimonio genetico e la speciale e unica combinazione di geni che essa possiede vengono definitivamente perduti. L'estinzione di una specie implica la scomparsa di tutte le sue popolazioni, e quando ciò accade le comunità a cui appartenevano tali popolazioni vengono irrimediabilmente impoverite.

Vengono distinte l'"estinzione di fondo" da altri tipi di estinzione particolarmente concentrate, forti e di vaste proporzioni, che vengono chiamate "estinzioni di massa". Gli studiosi sono ampiamente concordi nel ritenere che nel corso della storia della vita sulla Terra si sono succedute solo 5 estinzioni che possono essere definite "di massa": 440 milioni di anni fa (Ordoviciano), 365 milioni di anni fa (Devoniano), 245 milioni di anni fa (Permiano), 210 milioni di anni fa (Triassico), 66 milioni di anni fa (Cretaceo).



Coyote, Grand Canyon National Park, Arizona © gfontana

Capitolo terzo

Oggi gli studiosi ritengono che si stia consumando una nuova estinzione di massa, la sesta, l'unica causata da un'unica specie vivente, *l'homo sapiens sapiens*. È stato valutato che il tasso di estinzione determinato dall'impatto antropico sia addirittura 1000 volte superiore al tasso di fondo (tasso naturale di estinzione). La vita media di una specie è stimata intorno agli 11 milioni di anni per gli invertebrati, e ai 1-2 per i vertebrati. Mentre il tasso naturale di estinzione va da 1 a 10 specie l'anno. Alcuni studiosi hanno calcolato che attualmente il tasso di estinzione sia di 40.000 specie l'anno, circa 100 specie al giorno. Altri, invece, ritengono che stiamo perdendo 27.000 specie l'anno, 74 al giorno, tre all'ora. Queste stime sono calcolate sulla base di una relazione diretta tra riduzione di habitat e perdita di specie (teoria della bioinsularità). Dal momento che la stima delle specie è impossibile da calcolare direttamente per mancanza di dati certi, ci si basa sul calcolo della riduzione della superficie di habitat.

In effetti tra le cause antropiche di perdita della biodiversità gli scienziati della conservazione mettono al primo posto la distruzione degli habitat naturali e la loro frammentazione. Tra le altre cause vengono indicate l'introduzione di specie invasive, l'inquinamento, l'aumento demografico della popolazione mondiale e l'ipersfruttamento.

Per quanto concerne i dati disponibili relativi alla biodiversità il *Rapporto Mondiale sulla Biodiversità* realizzato dal *World Conservation Monitoring Cen-*

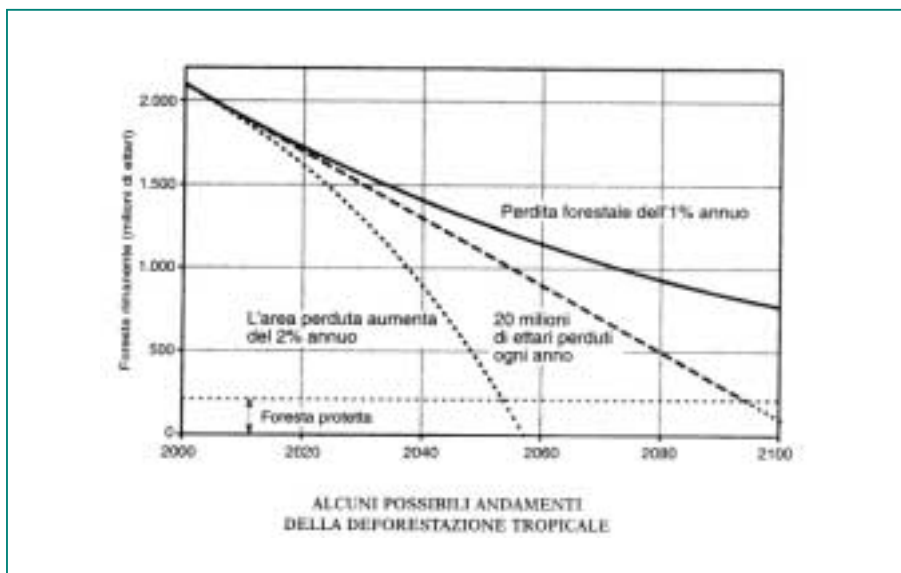


Foreste di Yosemite, California © gfontana

tre dell'UNEP stima in 1.750.000 le specie descritte fino a oggi, mentre valuta in 14.000.000 la totalità di quelle ritenute esistenti. La più autorevole istituzione scientifica internazionale che si occupa di conservazione della natura, la *World Conservation Union* (IUCN), elabora da parecchi anni delle liste di specie minacciate di estinzione: le cosiddette "Liste Rosse". Sulla base di nove categorie (estinto, estinto in natura, gravemente minacciato, minacciato, vulnerabile, quasi a rischio, a rischio minimo, dati insufficienti, non valutato) decreta in ordine di gravità dello stato di conservazione della specie, la lista dell'IUCN elenca le specie estinte e minacciate. La più recente "Lista Rossa" è stata presentata al *World Conservation Congress* che l'IUCN ha tenuto a Bangkok nel 2004. Secondo i dati ivi contenuti le specie minacciate sarebbero 15.589, di cui il 12% uccelli, il 23% mammiferi e il 32% anfibi.

Un discorso a parte meritano le **foreste** del pianeta, sia per il ruolo fondamentale di stoccaggio dell'anidride carbonica che per l'enorme ricchezza di biodiversità che custodiscono. Anche in questo settore i dati non sono confortanti: perdiamo 9.400.000 ettari all'anno di superficie boscata. Dal 1960 a oggi è andato distrutto un quinto di tutte le foreste tropicali. Tale fenomeno si è concentrato soprattutto nei Paesi in via di sviluppo, bisognosi di esportare materie prime per sorreggere le loro fragili economie e per far fronte agli enormi debiti contratti con i Paesi industrializzati. Inoltre nei Pvs il legname è la fonte principale di energia.

2 miliardi di persone in Asia e 500 milioni in Africa dipendono dal legno per la produzione di energia. La metà del legno raccolto nel mondo è utilizzata come combustibile per ottenere energia e il 90% è consumato nei Pvs.



Capitolo terzo

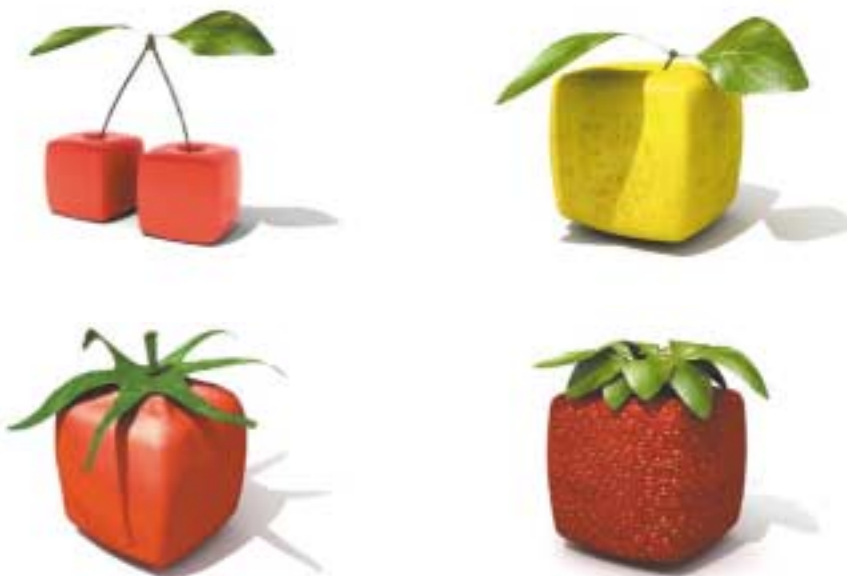
Millenium Ecosystem Assessment

È d'obbligo a questo punto presentare le conclusioni del *Millenium Ecosystem Assessment*, il più importante e recente studio internazionale sullo stato degli ecosistemi della Terra. Voluta dall'ONU in vista del vertice di Johannesburg, il rapporto riassume le proprie analisi in 4 punti fondamentali:

1. Negli ultimi 50 anni, l'uomo ha modificato gli ecosistemi più rapidamente ed estensivamente rispetto a ogni altro periodo della storia dell'uomo. Ciò è dovuto in gran parte alla crescente domanda di cibo, acqua potabile, legno, fibre e combustibili. Il risultato è una sostanziale e in parte irreversibile perdita di diversità della vita sulla terra.
2. Tali modifiche agli ecosistemi hanno contribuito a un sostanziale guadagno in termini di benessere e sviluppo economico, ma tali guadagni sono stati raggiunti a costi crescenti sotto la forma di degrado di molti servizi forniti dall'ecosistema, rischi crescenti che tali modifiche aumentino la probabilità di cambi non lineari negli ecosistemi (inclusa l'accelerazione, o l'improvviso aggravarsi di modifiche potenzialmente irreversibili), e l'exasperazione della povertà per determinate popolazioni. Tali problemi, se non adeguatamente affrontati, diminuiranno sostanzialmente i benefici che le future generazioni potranno ottenere dagli ecosistemi.
3. Il degrado degli ecosistemi potrebbe crescere significativamente durante la prima metà di questo secolo ed è una barriera al raggiungimento degli obiettivi della *Dichiarazione del Millennio*.
4. La sfida per invertire il processo di degrado degli ecosistemi riuscendo a soddisfare la crescente domanda di loro servizi può essere parzialmente raccolta, ma comporta mutamenti significativi nelle politiche, istituzioni e pratiche, che al momento non si scorgono. Molte opzioni esistono per conservare o migliorare specifici servizi degli ecosistemi in modo da ridurre i *trade-off* negativi o consentire sinergie con altri servizi ecosistemici.

Le manipolazioni genetiche legate all'agricoltura e all'alimentazione

Chi vuole convincerci dell'innocuità dell'introduzione degli OGM in natura dice che la selezione artificiale è sempre stata operata dall'uomo e che in agricoltura e zootecnica non costituisce una novità. È vero che fino a ora noi selezionavamo piante e animali in maniera artificiale e che, in effetti, forzavamo la natura. Ma questo veniva fatto seguendo la logica o le regole della natura stessa. Si accoppiavano due animali o piante della stessa specie e si andavano poi a selezionare tra i loro discendenti quelli che avevano i caratteri di volta in volta più interessanti. Si è arrivati, per esempio, a triplicare in qualche decennio la produzione di latte selezionando mucche da latte sempre più grandi rispetto a quelle originarie.



OGM © Franck Boston

Oggi, però, con le biotecnologie si è giunti ben oltre: non solo si seleziona la variante che più interessa, ma si realizzano delle varianti che in natura sono impossibili. Per esempio si può inserire in una pianta un carattere presente in un batterio, che la renda resistente a un fungo o a un insetto. Con gli animali i problemi sono peggiori e crescono a dismisura. Si sa come gli “animali da reddito” vengano trattati spesso dall’uomo senza alcun rispetto per la loro fisiologia, il loro benessere e la loro vita di relazione. Sono visti come macchine per produrre beni. La carne di vitello è ottenuta da animali tenuti in box ristretti dove non possono muoversi e dove, nei tempi stabiliti, devono raggiungere determinate dimensioni. Con le modifiche genetiche questa pretesa compie un ulteriore, decisivo salto. Si chiede all’animale di produrre carne e latte in quantità sempre maggiori, con caratteristiche sempre diverse a seconda delle esigenze del mercato. L’animale non è più un semplice mezzo di produzione, ma un macchinario programmabile per produrre cibo o qualsiasi altra cosa.

I brevetti sugli organismi viventi

Il brevetto è uno strumento legale che serve a tutelare l’inventore di una nuova tecnologia, garantendogli il diritto esclusivo (per un periodo di tempo

Capitolo terzo



Vendita di vitelli, Lecco © gfontana

determinato) di sfruttare commercialmente la sua invenzione. A differenza di quanto accade in altri settori, le innovazioni biotecnologiche hanno quasi sempre a che fare con organismi viventi. Da questo derivano alcune difficoltà. Innanzitutto: è lecito brevettare la materia vivente? E se sì, con quali limitazioni?

Oggi negli Stati Uniti si possono brevettare sia le "invenzioni" vere e proprie, cioè le nuove soluzioni tecniche di un problema, sia le "scoperte" di qualcosa che già esiste in natura. Per questo motivo, in America la legge consente di brevettare tutti gli organismi geneticamente modificati, esclusi gli esseri umani. Nei Paesi europei, invece, è possibile brevettare soltanto le invenzioni. Nel settore delle biotecnologie, questo significa che sono brevettabili solo i procedimenti attraverso i quali si è modificato geneticamente un organismo, ma non l'organismo stesso.

Nel maggio 1998 il Parlamento Europeo ha approvato la "Direttiva n. 44 sulla protezione giuridica delle invenzioni biotecnologiche" che permette di brevettare piante e animali modificati geneticamente, oltre che parti e geni del corpo umano. Contro la direttiva, il governo italiano, insieme con quello olandese, ha presentato ricorso alla Corte di Giustizia Europea allo scopo di far riesaminare la direttiva per integrarla con norme che tutelino maggiormente i diritti alla vita, alla salute e alla protezione della natura e dell'ambiente.



OGM © Franck Boston

Questi in sintesi i punti principali della direttiva europea:

Etica

Si pongono chiari divieti alla clonazione umana, alla modifica dell'identità genetica di ovuli e spermatozoi, all'uso di embrioni a fini commerciali, ai mutamenti di identità genetica di animali quando provocano sofferenze senza utilità medica sostanziale.

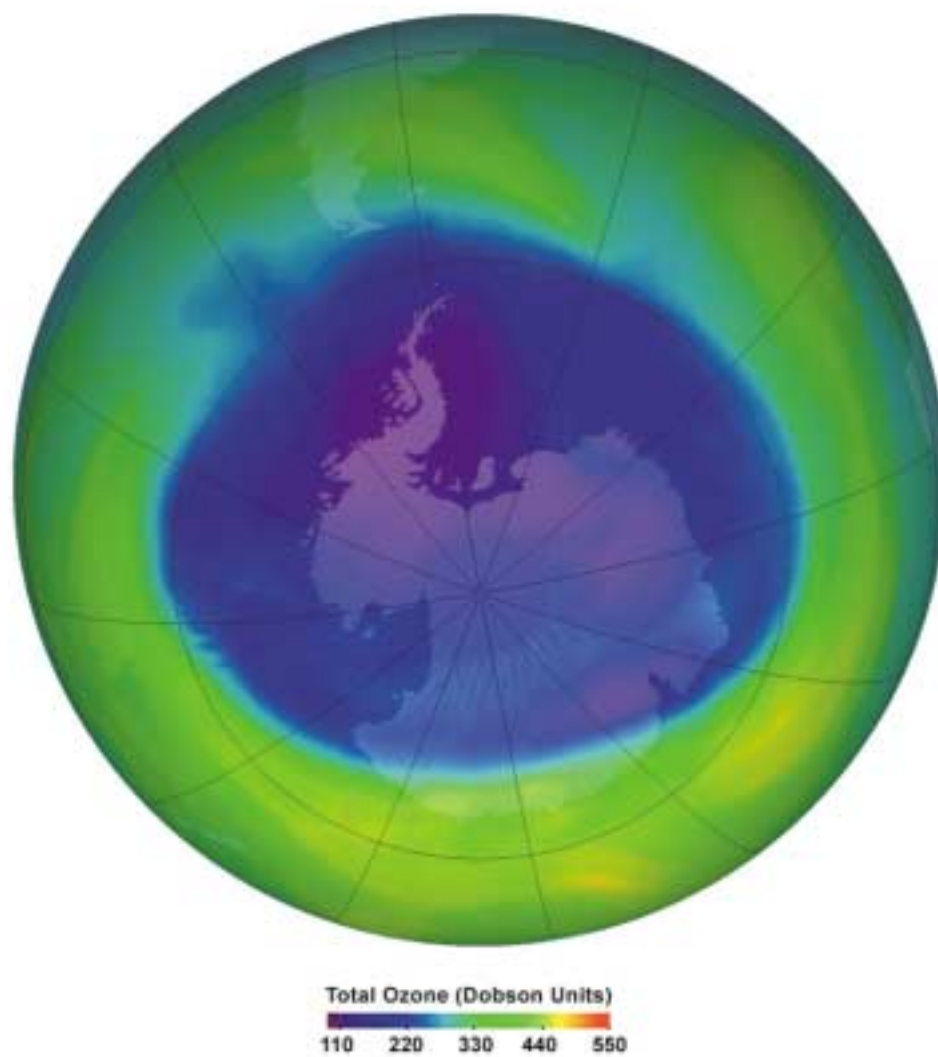
Cosa si può brevettare

Invenzioni applicabili a livello industriale; materiale biologico isolato dal suo ambiente naturale e ottenuto con procedimenti tecnici; la materia vivente comprendente microrganismi (batteri e virus) e linee cellulari.

Cosa non si può brevettare

Le scoperte, perché non implicano l'uso di una tecnica che le renda utilizzabili nell'industria; il corpo umano nei diversi stadi di sviluppo; le invenzioni il cui sfruttamento commerciale è contrario all'ordine pubblico o al buon costume, come la clonazione umana e il commercio di embrioni; la varietà di vegetali e razze animali e procedimenti biologici per la loro produzione.

Capitolo terzo



Buco dell'ozono, 2005, vent'anni dalla scoperta © NASA

3.7. Il buco dell'ozono

“Vorrei spendere una parola in favore della Natura, dell'assoluta libertà e dello stato selvaggio, contrapposti a una libertà e a una cultura puramente civili; vorrei considerare l'uomo come abitatore della Natura, come sua parte integrante, e non come membro della società. Desidero fare un'affermazione estrema, e per questo sarò enfatico: la civiltà ha già fin troppi paladini; il pastore, il comitato scolastico e ciascuno di voi potrà assumersi questo compito”.

Camminare, Henry David Thoreau

La storia dell'assottigliamento della fascia di ozono in atmosfera è esemplare, perché riguarda il primo caso in cui l'umanità si è trovata a scontrarsi contro un limite globale ed è riuscita a mettere d'accordo i governi di tutto il mondo, eliminando dai sistemi produttivi l'uso dei clorofluorocarburi responsabili della riduzione della fascia di ozono.



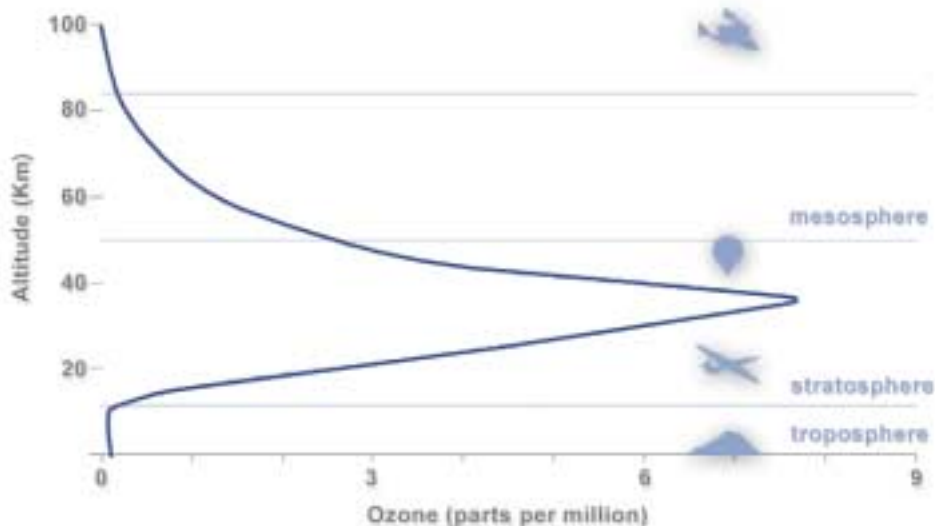
L'ozono totale è misurato lungo tutta la colonna atmosferica © NASA

Capitolo terzo

Nella stratosfera, a un'altezza doppia di quella del monte Everest, si trova un velo assai sottile che assolve una funzione cruciale. Questo velo è fatto di un gas chiamato ozono, costituito da tre atomi di ossigeno legati assieme (O_3). L'ozono è instabile, anzi è talmente reattivo che attacca e ossida quasi ogni cosa con cui venga in contatto. Perciò, negli strati più bassi dell'atmosfera, dove si addensa materia con la quale l'ozono può reagire, questo gas è un inquinante.

Nella stratosfera, invece, non vi è molta materia in cui la molecola dell'ozono possa imbattersi. Qui l'ozono viene creato di continuo dall'azione della luce solare sulle molecole di ossigeno ordinario, e dura relativamente a lungo: in tal modo si può accumulare uno strato di ozono. Tale strato di ozono ha la funzione di assorbire dalla luce solare in arrivo, la massima parte di UV-B, una radiazione ultravioletta di particolare lunghezza d'onda.

La radiazione UV-B è una corrente di minuscoli proiettili di energia, che se colpisce gli organismi viventi può provocare il cancro. Secondo le stime degli esperti, a una riduzione dell'1% dello strato di ozono corrisponde un incremento del 2% della radiazione UV-B al suolo, e un aumento del 3-6% dei casi di cancro della pelle tra gli esseri umani. Ma per la nostra pelle, la radiazione UV-B costituisce una doppia minaccia: può indurre la crescita di un cancro,



La concentrazione dell'ozono varia con l'altitudine © Nasa

e può anche distruggere la capacità del sistema immunitario di combattere il cancro stesso.

Con l'evoluzione, le creature viventi hanno sviluppato molte forme di protezione dalla luce ultravioletta: pigmentazione, copertura di pelo o di scaglie, processi di ricostruzione del DNA danneggiato, schemi di comportamento che tengono le creature più sensibili al riparo dalla radiazione solare intensa. Per effetto di una riduzione dello scudo protettivo di ozono, potrebbe crearsi uno squilibrio tra le varie specie e ogni ecosistema ne avverirebbe le conseguenze in modi che è impossibile prevedere, soprattutto se contemporaneamente avvenissero altri cambiamenti, per esempio del clima.

Già negli anni '70 del secolo scorso, gli scienziati scoprirono che l'uso dei clorofluorocarburi (CFC) minaccia gravemente lo strato di ozono. I CFC sono tra i composti più utili mai inventati dagli esseri umani. Sono privi di tossicità, stabili e insolubili: non bruciano, non reagiscono con altre sostanze, non corrodono i materiali, non si sciolgono nella pioggia. Sono poco costosi da produrre e possono essere eliminati come rifiuti con piena sicurezza, o così si pensava, semplicemente liberandoli allo stato gassoso nell'atmosfera. In un solo modo le molecole di CFC possono essere eliminate dall'atmosfera: occorre che esse salgano molto in alto, fino a intercettare la radiazione ultravioletta di piccola lunghezza d'onda che non può raggiungere la superficie della terra perché viene filtrata dall'ozono e dall'ossigeno. Questa radiazione riesce a rompere le molecole di CFC, liberando atomi di cloro.

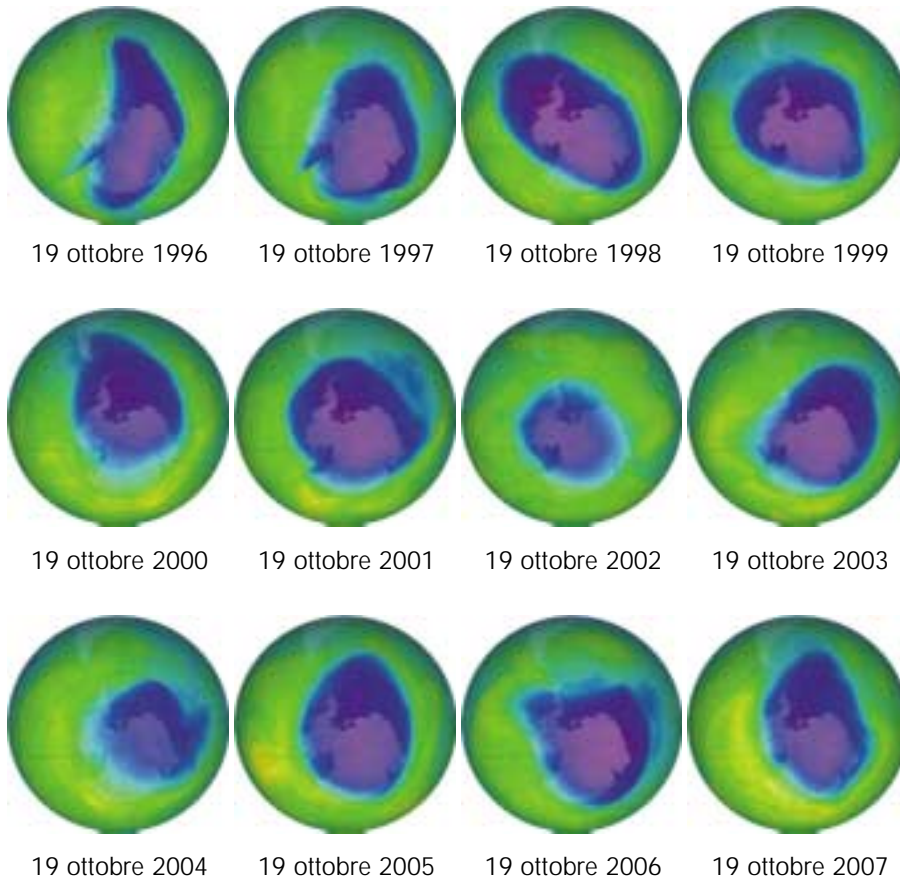
Così cominciano i problemi, perché il cloro libero (Cl) può reagire con l'ozono, formando ossido di cloro (ClO) e ossigeno (O_2). Poi il ClO reagisce con un atomo di ossigeno (O) per formare O_2 e di nuovo Cl. Quest'atomo di cloro può così convertire un'altra molecola di ozono in ossigeno ed essere poi riprodotto.

In tal modo, un atomo di cloro può compiere più e più volte questo ciclo di reazioni, distruggendo ogni volta una molecola di ozono. Si calcola che, in media, un atomo di cloro possa distruggere circa 100.000 molecole di ozono, prima di essere in qualche modo rimosso dall'alta atmosfera.

La continua rigenerazione chimica del Cl è solo una delle insidiose caratteristiche del processo di abbattimento dell'ozono. Un'altra è rappresentata dal considerevole ritardo tra la sintesi della molecola di CFC e il suo arrivo nella stratosfera. I CFC possono essere liberati dopo anni, o addirittura decenni, dopo la loro produzione: si calcola che occorrono in media 15 anni perché una molecola di CFC liberata a livello del suolo raggiunga la stratosfera, dove si scinderà e reagirà con l'ozono. Ciò vuol dire che l'assottigliamento dello strato di ozono misurato oggi è l'effetto dell'azione di CFC prodotti e liberati 15 o più anni fa.

Capitolo terzo

Evoluzione del buco dell'ozono



© NASA

Storia del buco dell'ozono

600.000.000 a.C: si forma lo strato di ozono.

1839: Christian Schoenbein "scopre" l'ozono in laboratorio.

1865: Jean-Louis Soret prova la formula chimica dell'ozono (O₃).

1879: Marie Alfred Cornu misura lo spettro solare e trova una forte interruzione nella luce ultravioletta.

1881: Walter Hartley riconosce che l'interruzione corrisponde all'assorbimento dei raggi ultravioletti da parte dell'ozono.

1913: John William Strutt (Lord Rayleigh) dimostra che l'assorbimento non avviene nella parte bassa dell'atmosfera.

1924: G.M.B. Dobson crea uno spettrofotometro per l'ozono. Iniziano regolari misurazioni della quantità di ozono.

1925: Jean Cabannes e Jean Dufay dimostrano che lo strato di ozono è alto circa 16 km.

1929: viene stabilito che il massimo dell'ozono si trova sotto i 22 km di altezza.

1934: misurazioni condotte da un pallone-sonda stabiliscono che la concentrazione di ozono è massima intorno ai 18 km di altezza.

Anni Cinquanta: il mercato dei clorofluorocarburi (Cfc), sintetizzati da Thomas Midgley nel 1928, cresce rapidamente.

1969: Paul Crutzen scopre il ciclo catalitico di cloro e azoto, responsabile del danneggiamento dell'ozono. Per questa ricerca vincerà, nel 1995, il premio Nobel.

1973: James Lovelock scopre che i Cfc rilasciati nell'atmosfera danneggiano la fascia di ozono.

Marzo 1977: primo incontro internazionale a Washington DC sul buco dell'ozono, tenuto dal *Programma Ambientale delle Nazioni Unite* (UNEP).

Capitolo terzo

Marzo 1978: gli Stati Uniti condannano l'uso non necessario dei Cfc come propellenti.

1978: uno spettrometro per la mappatura dell'ozono è mandato in orbita sul satellite NIMBUS-7 per dare una copertura globale al controllo della densità dello strato di ozono.

Anni Ottanta: grande espansione del mercato dei Cfc.

Ottobre 1982: lo scienziato giapponese Shigerú Chubachi scopre un forte assottigliamento nello strato di ozono, nell'Antartico.

Marzo 1985: *Convenzione di Vienna per la Protezione dello Strato di Ozono.*

Settembre 1987: *Protocollo di Montreal* sulle sostanze che danneggiano lo strato di ozono.

1991: la DuPont annuncia di voler mettere fuori produzione i Cfc entro la fine del 1996.

1992-93: ovunque si osserva un assottigliamento abnorme del livello di ozono.

1996: i prodotti industriali che emettono Cfc sono banditi negli Stati Uniti e in Europa.

2000: massime concentrazioni di Cfc nella stratosfera.

(Per gentile concessione di Newton RCS)

Rifiuti



Vari tipi di rifiuti © Jacques PALUT/fotolia

Capitolo terzo

3.8. Rifiuti

“La mia azienda si occupava di rifiuti. Noi manipolavamo rifiuti, trattavamo rifiuti, eravamo i cosmologi dei rifiuti. Viaggiavo fino alle pianure costiere del Texas e controllavo uomini in tuta spaziale che seppellivano bidoni di rifiuti pericolosi in giacimenti di sale sotterranei vecchi di milioni di anni, i resti dissecati di un oceano mesozoico. Nel nostro mestiere era una convinzione religiosa, che questi depositi di salgemma non avrebbero lasciato trapelare le radiazioni. I rifiuti sono una cosa religiosa. Noi seppelliamo rifiuti contaminati con un senso di reverenza e timore. È necessario rispettare quello che buttiamo via”.

Underworld, Don Delillo

Per certe categorie di organismi i rifiuti diventano “cibo” (fonte di energia) per altri (microrganismi decompositori), ciò che non viene usato da una specie, o da una comunità risulta utile alla sopravvivenza di un'altra. In un ecosistema non esiste materia che non venga riutilizzata: in tempi più o meno lunghi, tutte le sostanze subiscono modificazioni e si trasformano all'interno di un ciclo naturale, dove nulla si perde. Ma ciò può avvenire solo se la velocità di produzione dei rifiuti non supera i tempi della loro degradazione (altrimenti i rifiuti si accumulano) e se i rifiuti sono biodegradabili, ossia costituiti da composti riconoscibili dai sistemi biologici presenti in natura che rendono possibile farli rientrare nei processi demolitivi naturali.

L'uomo rappresenta una tra le varie forme di vita presenti sul Pianeta¹, ultima a comparire quando questo è già vecchio di miliardi di anni, nel periodo definito *quaternario*.

L'uomo è l'unica tra le specie viventi che può mettere a rischio la sopravvivenza di tutti gli ecosistemi. Le attività dell'uomo e il suo sistema produttivo hanno invece alterato l'equilibrio tra organismi produttori e distruttori di rifiuti, creandone di difficilmente degradabili: prodotti non presenti in natura (es. plastica) che prevedono tempi di decomposizione naturali lunghissimi.

Il costante aumento dei consumi, vero motore di un modello di sviluppo industriale che *promuove* l'accelerazione dell'obsolescenza dei beni, insieme, ad una crescita costante e continua dei prodotti *usa e getta* che oggi si estende sempre più a beni che un tempo erano ritenuti durevoli, e che comporta: l'aumento del prelievo di risorse a ritmi superiori della capacità degli ecosistemi di riprodurli; l'utilizzo di materie prime non più riproducibili e la conseguente immissione nell'ambiente naturale di un quantitativo sempre maggiore di rifiuti al suolo e in atmosfera.

¹ La specie umana ha avuto origine in Africa circa 200 mila anni fa.



Una discarica © Joy Fera/fotolia

Negli ultimi tre decenni le problematiche dell'inquinamento e della riduzione delle risorse naturali sono state poste al centro dell'attenzione dell'opinione pubblica e dell'agenda politica. Abbiamo assistito ad una intensificazione delle iniziative di politiche ambientali, sia a livello nazionale che internazionale, come conseguenza della crisi del rapporto tra sviluppo e uso delle risorse e della necessità di realizzare l'obiettivo dello sviluppo sostenibile, ovvero una crescita quantitativa e qualitativa dell'economia all'interno delle compatibilità ambientali e della capacità di carico da parte degli ecosistemi.

Ecco perché l'uomo ha il *dovere* di progettare politiche e pratiche sostenibili per l'ambiente, attraverso azioni che siano in grado di supportare la capacità di autoriproduzione degli ecosistemi. Bisogna ispirarsi alla interazione dei sistemi naturali per costruire un modello socio-economico di sostenibilità. L'interconnessione fra tutte le altre cose ci ha aiutato a dedurre che le nostre pratiche per generare "rifiuti" ci separano dai sistemi naturali; in natura la materia di scarto è decomposta e ritorna nella ragnatela della vita nella forma di elemento nutritivo.

Capitolo terzo



Rifiuti non biodegradabili gettati nell'acqua © mrslevite/fotolia

Bisogna quindi affrontare la sfida ambientale attraverso un approccio attivo e indirizzato all'aumento dell'efficacia, dell'efficienza e dell'economicità nella gestione industriale delle problematiche ambientali, individuando le soluzioni strategiche e operative innovative, le nuove opportunità create dalle gestioni integrate dei servizi o dell'uso di nuove tecnologie o fonti alternative. In tal modo questa sfida non rappresenta un vincolo ma al contrario diventa una nuova opportunità, un fattore attraverso il quale recuperare competitività.

L'ecocompatibilità può generare un numero crescente di vantaggi concreti quali minori consumi di risorse, e quindi minori emissioni in atmosfera, minori costi legati agli incidenti ambientali, miglioramento dei rapporti con una pluralità di stakeholders. Inoltre, va registrata la tendenza alla crescita degli incentivi di tipo economico e fiscali per valorizzare, privilegiare e premiare, i progetti, i comportamenti rispettosi dell'ambiente e le iniziative delle imprese per gli investimenti ed il miglioramento delle prestazioni ambientali.

La qualità dell'ambiente va considerata come una caratteristica essenziale della qualità della vita in una società, e quindi, come una caratteristica essenziale della qualità dello sviluppo economico. Le attività umane devono es-

sere riportate entro i limiti della rigenerazione delle risorse ed il tasso di inquinamento entro le capacità di assorbimento dell'ambiente ricettore, per evitare l'esaurimento delle risorse e la crescita dello stock di inquinamento nel tempo.

La domanda che sorge spontanea è, come è possibile continuare a sfruttare l'ambiente ed al tempo stesso preservarlo, in considerazione che lo sviluppo economico comporta una crescita nel prossimo futuro della produzione di beni e servizi, e quindi, diventa difficile non solo improbabile diminuire, se non addirittura mantenere costante il livello del flusso di sfruttamento delle risorse ambientali, della produzione di rifiuti e delle emissioni in atmosfera.

La risposta principale ci deve essere data, ed in parte già ci è data, dallo sviluppo tecnologico che può consentire di ridurre i ritmi attuali di prelievo delle risorse ambientali per unità di prodotto o servizio. Ciò può avvenire attraverso l'introduzione e la diffusione di tecnologie più pulite, che applicate a monte dei processi produttivi ne riducono l'intensità di inquinamento, attraverso tecnologie più efficienti di abbattimento dell'inquinamento a valle, aumentando le attività di recupero dei rifiuti e dei residui, riducendo i consumi di energia, ottimizzando l'utilizzo delle risorse.

Comunemente chiamiamo rifiuti i materiali e gli oggetti che nella vita di tutti i giorni eliminiamo: vecchi giornali, imballaggi degli oggetti, bottiglie, contenitori degli alimenti, avanzi di cibo, ecc.

Anche nelle attività lavorative produciamo rifiuti: imballaggi eliminati dai negozi, materiali di demolizione dei cantieri edili, scarti dei macelli, spazzatura delle strade raccolta dal servizio pubblico, l'olio dei motori sostituito nelle officine e nei distributori, residui di pittura, solventi, collanti e prodotti chimici utilizzati nelle attività industriali e artigianali.

Non è facile dare una definizione di rifiuto perché il modo di produrre e di consumare, di concepire l'igiene e utilizzare le risorse è cambiato nel corso dei secoli. Ciò che per noi è un materiale inutile, solo pochi anni fa poteva essere un bene da riutilizzare più volte.

Il criterio cui occorre fare riferimento per determinare se una data sostanza debba essere qualificata come rifiuto (e, come tale, vada assoggettata alla normativa che ne regola tutte le sue fasi) è quello soggettivo e cioè di valutazione della volontà del detentore di disfarsi o meno della sostanza stessa.

Le cinque erre

La gestione integrata dei rifiuti, rappresenta, una delle più importanti attività nella tutela e difesa dell'ambiente e delle risorse disponibili. L'aumentato livello dei consumi nella nostra società conduce a un parallelo aumento dei rifiuti. I rifiuti sono la fase terminale del processo produttivo ed economico, sono da considerarsi una delle principali fonti di pressione sull'ambiente.

Capitolo terzo



Riciclamo! © Roman Milert/fotolia

L'Europa per coniugare una gestione sostenibile, si è dotata di una strategia nota come le "cinque R": *Raccolta*, *Riciclo*, *Riuso*, *Riduzione*, *Recupero*. Si tratta di una organica modalità di gestione dei rifiuti che si pone una serie di obiettivi consequenziali, finalizzata ad applicare il concetto di sviluppo sostenibile nel settore strategico dei rifiuti in considerazione che quanto più materia riciclamo e riusiamo, tanto meno risorse verranno prelevate dall'ambiente.

La *raccolta* è effettuata dal cittadino e consiste nella separazione, per categorie dei materiali, degli imballaggi dagli altri tipi di rifiuti. L'obiettivo è quello di ridurre il volume finale dei rifiuti da mandare alla discarica e di risparmiare materie prime ed energia.

Il *riciclo* coinvolge, invece, industrie e canali di distribuzione e consiste nel trasformare gli imballaggi primari o originari dismessi, in risorsa. Da tale trattamento si ottengono materie *seconde* o altri prodotti. Tali materie seconde posseggono le stesse caratteristiche di quelle naturali, ma offrono interessanti risparmi di risorse ed energie *prime*. Il riciclaggio permette di reimmettere una risorsa seconda nel ciclo di produzione nel ruolo di risorsa prima, evitando così di utilizzare una nuova risorsa prima che verrebbe prelevata dalle risorse dell'ambiente.

Il *riuso* è uno stile di vita, un atteggiamento mentale e culturale prima ancora di essere un'attività economica vera e propria che prevede la capacità di reinventare e di ricollocare beni che sono ancora utilizzabili.



Raccolta differenziata di rifiuti © Gina Smith/fotolia

La *riduzione* è l'effetto globale delle fasi precedenti e consiste nel ridurre l'impiego totale di imballaggio dalla produzione all'utilizzazione e nel ridurre il materiale impiegato per costruire *packaging*. Tale riduzione consente una minore produzione di prodotti dismessi ed una riduzione dei costi energetici.

Infine, ciò che non siamo riusciti a *Raccogliere, Riciclare, Riusare e Ridurre*, può essere *Recuperato* in energia in alternativa all'uso della discarica, attraverso la combustione dei rifiuti finalizzata a produrre energia termica ed elettrica.

Capitolo terzo



Famiglia di Dambulla, Sri Lanka © gfontana

3.9. Nord e Sud

“Se siamo seri, quando diciamo di voler mettere fine alla povertà, allora dobbiamo mettere fine ai sistemi che creano la povertà derubando i poveri dei loro beni comuni, dei loro stili di vita e dei loro guadagni. Prima di poter far diventare la povertà storia, dobbiamo considerare correttamente la storia della povertà.

Il punto non è quanto le nazioni ricche possono dare, il punto è quanto meno possono prendere”.

Vandana Shiva

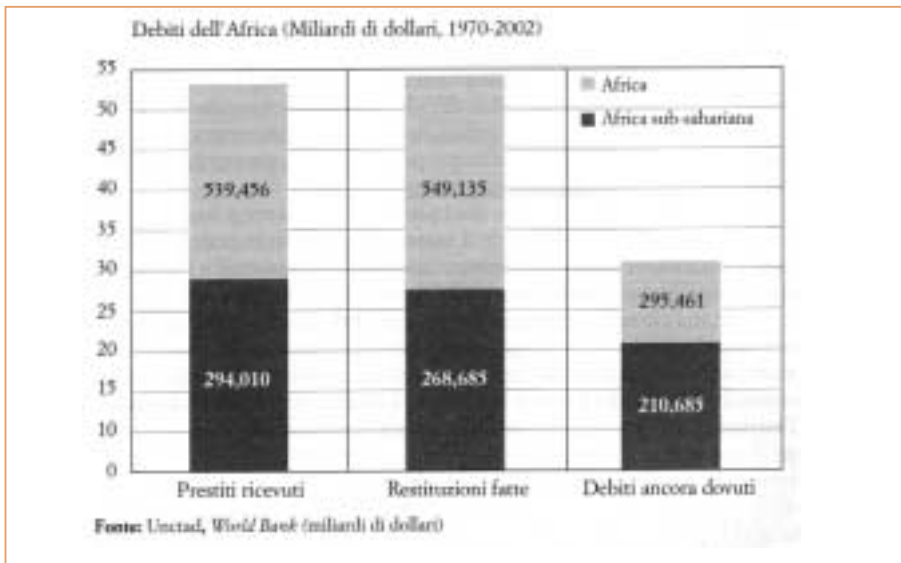
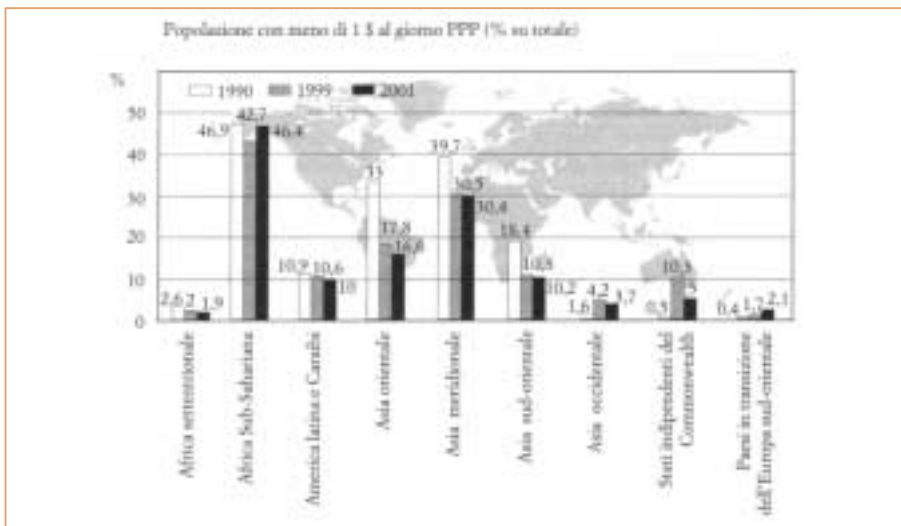
Perché mai i Paesi ricchi dovrebbero preoccuparsi dello sviluppo di quelli poveri? La risposta è molto più semplice di quanto si possa credere: per ragioni sia pragmatiche, sia di principio. In un mondo ormai globalizzato, i Paesi ricchi non possono isolarsi dall'insicurezza. Le istituzioni povere e deboli stanno generando crisi nella sanità pubblica, violenza e instabilità economica. Il senso di civiltà e di rispetto per l'uomo è poi un'altra ragione da mettere in conto: ogni essere umano dovrebbe vivere senza dover subire povertà e oppressione, e dovrebbe poter godere di un'istruzione e un'assistenza sanitaria di base. Di seguito proponiamo alcuni dati che invitano a riflettere sui gravi squilibri che ancora affliggono il mondo contemporaneo diviso tra nord e sud, tra noi e gli altri.

Popolazione

1. Popolazione che vive al di sotto della soglia di povertà

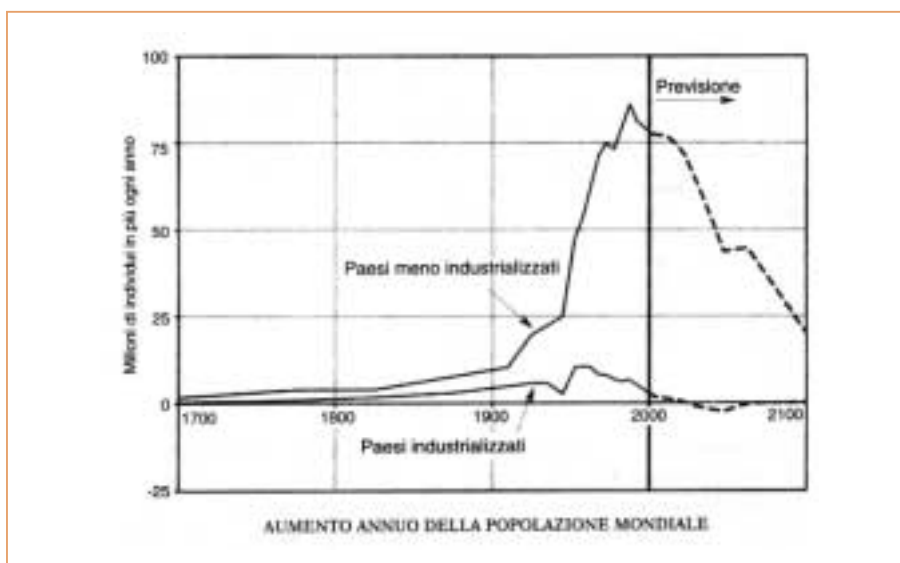
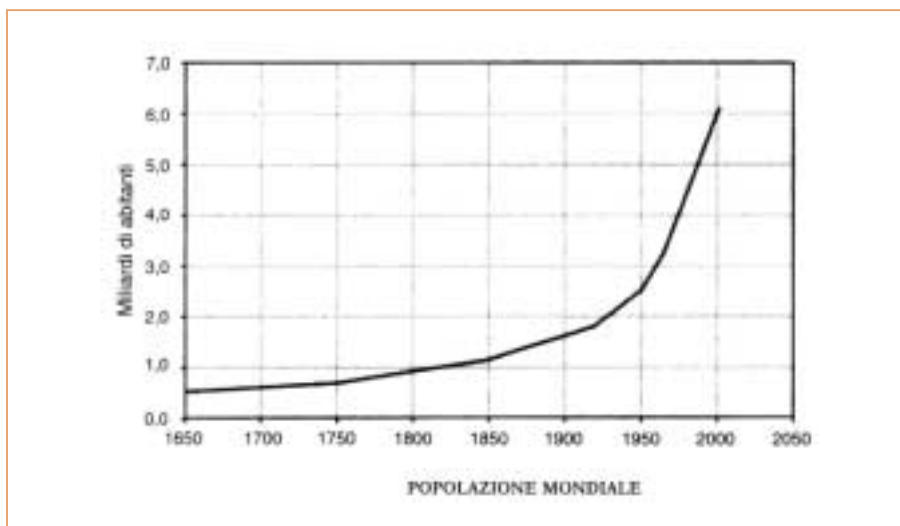
Negli anni '90, nei Paesi in via di sviluppo (Pvs), la percentuale di popolazione costretta a vivere con meno di 1 dollaro al giorno (a parità di potere d'acquisto), è diminuita dal 29% al 23%. Tale diminuzione è principalmente dovuta alla diminuzione del numero di persone che vivono in estrema povertà in Cina, come risultato della sua forte crescita economica a partire dagli anni '80. Dal 1993 inoltre vi sono stati miglioramenti incoraggianti di riduzione della povertà anche in India. Ma se vi sono stati progressi in Asia e in America Latina, nell'Africa sub-sahariana, dove quasi metà della popolazione vive in povertà, non è stato compiuto nessun progresso nel ridurre il tasso di povertà e il numero di persone in povertà è cresciuto. In termini assoluti, il numero di persone che, a livello mondiale, vive al di sotto della soglia di povertà di 1 dollaro al giorno rimane di 1,2 miliardi, corrispondente a un quinto della popolazione mondiale. Quasi metà della popolazione mondiale, inoltre, corrispondente a 2,8 miliardi di persone, vive con meno di 2 dollari al giorno.

Capitolo terzo



2. Popolazione mondiale

La popolazione mondiale è continuata a crescere, raggiungendo i 6 miliardi nel 2000, ben 3,5 miliardi in più rispetto il 1950. Si stima che nel 2025 raggiungerà gli 8 miliardi e nel 2050 i 9,3 miliardi.



3. La distribuzione del reddito tra i Paesi

È complessivamente aumentato il divario di reddito fra i Paesi ricchi e i Paesi poveri, nonostante in alcuni casi vi sia una riduzione relativa nella differenza del reddito pro capite tra Paesi poveri e ricchi. Nel 2002, il reddito medio nei 20 Paesi più ricchi è 37 volte quello dei 20 Paesi più poveri. Questo rapporto si è duplicato negli ultimi 40 anni, soprattutto a causa della mancata cre-

Capitolo terzo

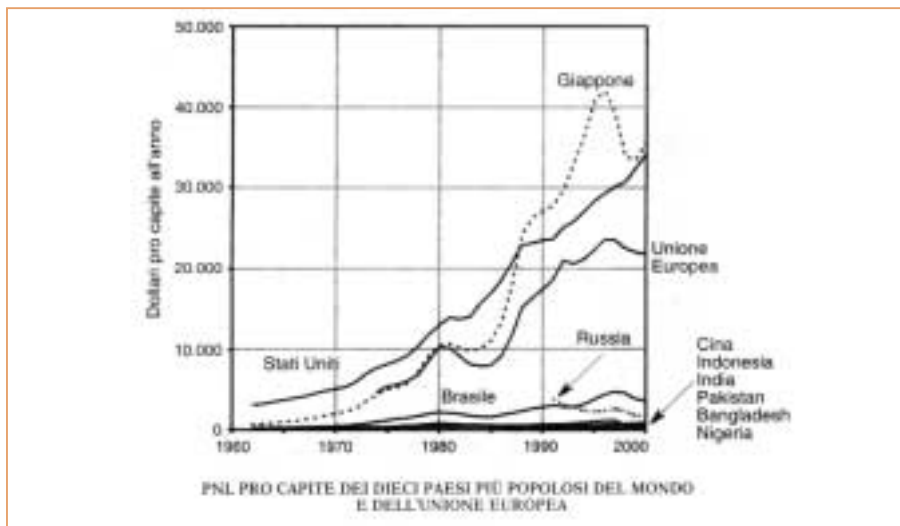
scita dei Paesi più poveri. Nel 1960 il reddito della quinta parte più ricca della popolazione mondiale era 30 volte quello della quinta parte più povera. Nel 2001, tale proporzione è salita a 90 volte.



Xintiandi, Shanghai, Cina © A. Carbone

4. La distribuzione del reddito all'interno dei Paesi

Alla crescita del divario fra Paesi ricchi e Paesi poveri, si accompagna la crescita del divario all'interno dei vari Paesi. In 13 dei 20 Paesi per i quali sono disponibili i dati degli anni '90, il 10% più povero della popolazione ha un reddito inferiore a 1/20 di quello del 10% più ricco. In 16 dei 26 Paesi dell'Africa sub-sahariana per i quali sono disponibili i dati, il 10% più povero della popolazione ha un reddito inferiore a 1/10 di quello del 10% più ricco e in 9 Paesi inferiore a 1/20 di quello del 10% più ricco. Anche all'interno dei Paesi OCSE vi sono disparità di reddito, dai livelli più bassi di Austria e Danimarca a quelli più alti di Regno Unito e Stati Uniti.



5. Popolazione che soffre la fame

La percentuale è diminuita leggermente ma non tanto da compensare gli aumenti di popolazione. In Africa, ben un terzo della popolazione è denutrita e questo numero è in aumento. In totale ben 815 milioni di persone nei Pvs soffrono di denutrizione.

Istruzione

Sia per quanto riguarda il tasso di istruzione primaria che l'alfabetizzazione della popolazione adulta si sono registrati progressi, anche se modesti. Aumenta tra il 1990 e il 1998 il tasso di scolarizzazione dal 78% all'82% nei Pvs, così come tra il 1985 e il 1999 quello di alfabetizzazione. Ma i dati relativi all'Africa e ai Paesi più poveri segnalano, anche in questo caso, le grandi difficoltà incontrate nel migliorare significativamente le condizioni esistenti.



Bambini, Sri Lanka © gfontana

Capitolo terzo

Pari opportunità

Tra il 1990 e il 1998, nei Pvs, il rapporto di istruzione primaria femminile rispetto a quello maschile è passato dall'83% all'87%, mentre nell'istruzione secondaria e universitaria, dal 72% e dal 66%, si è passati all'82% e al 75%, rispettivamente. Il dato appare ancora più significativo se il confronto viene sviluppato a partire dal 1970, dal momento che il rapporto di istruzione primaria, secondaria e universitaria femminile rispetto a quello maschile, tra il 1970 e il 1997, ha subito un incremento di circa 58%, 52% e 59%, rispettivamente. Anche per quanto riguarda l'accesso al mondo del lavoro, vi è una tendenza ad aprire alla donna accessi a settori diversi da quello tradizionale agricolo. Per quanto riguarda la partecipazione della donna alla vita politica, i dati relativi all'occupazione dei seggi parlamentari mostrano, ad eccezione di Paesi nordici, degli andamenti modesti in tutto il mondo.



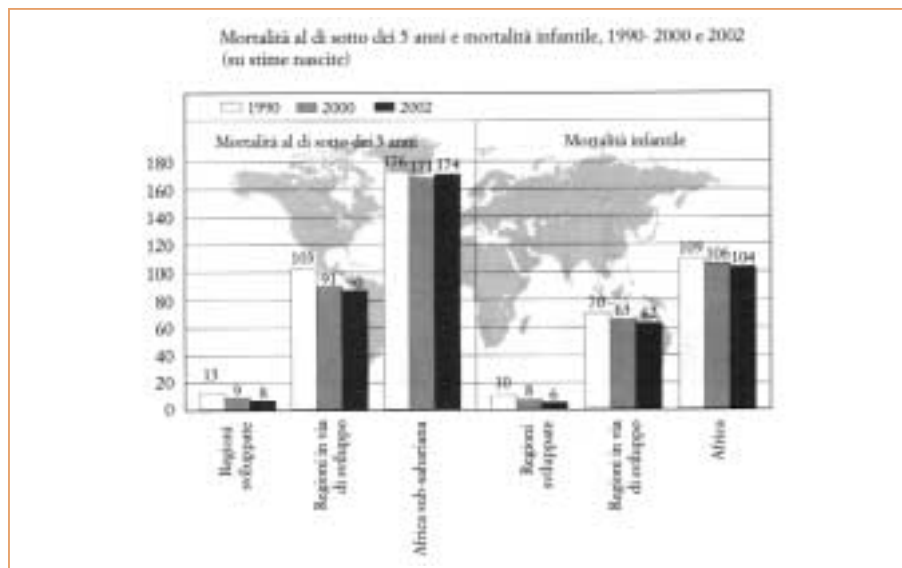
Bucato e bagno pomeridiano, Dambulla, Sri Lanka © gfontana

Salute

1. Mortalità al di sotto dei 5 anni di età e mortalità infantile

Per quanto riguarda la mortalità infantile (sino a un anno età) i progressi compiuti sono ben lontani da quelli auspicati, con tassi, nel 2000, nei Pvs, prossimi al 63%. Discorso analogo per quanto riguarda i dati di mortalità al di

sotto dei 5 anni, che, nei Pvs, nel 2000, presenta ancora valori intorno al 90%. Tra le principali cause di mortalità infantile vi sono la diarrea, le infezioni respiratorie acute e il morbillo. Per esempio, per un bambino in salute, il morbillo è raramente una malattia a rischio di vita, ma nei Pvs la mortalità associata al morbillo è 300 volte maggiore di quella dei Paesi industrializzati. Come risultato delle attività dell'*Expanded programme on immunization* (Epi), la copertura delle vaccinazioni contro il morbillo è aumentata significativamente, anche se, a causa dei problemi nella distribuzione dei vaccini, il morbillo rimane uno dei maggiori responsabili della mortalità infantile. Mentre in America Latina sono stati raggiunti livelli di copertura del vaccino pari al 90% dei bambini al di sotto dei 5 anni, in Africa sub-sahariana e Asia meridionale tale copertura si aggira ancora intorno al 50%.

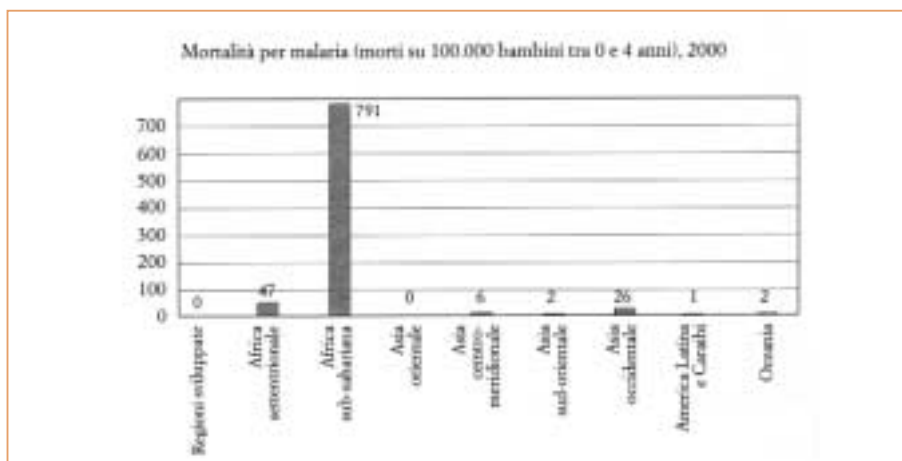


2. Aids, malaria e tubercolosi

Negli anni successivi al *Vertice di Rio* è esplosa la minaccia dell'Aids con dati di grande preoccupazione, specie per il continente africano. Alla fine del 2000 circa 36 milioni di persone nel mondo avevano contratto l'Hiv/Aids, 95% dei quali nei Pvs e 70% nell'Africa sub-sahariana. Solo nel 1999 più di 5 milioni di persone sono state infettate. Nell'Africa sub-sahariana, soprattutto a causa dell'Hiv/Aids, più di 20 Paesi hanno registrato dei cali nell'aspettativa di vita tra il 1895-90 e il 1995-2000. In 6 Paesi – Botswana, Burundi, Namibia, Ruanda, Zambia, Zimbabwe – l'aspettativa di vita è diminuita di più di 7 anni. Alla fine del 1999, 13 milioni di bambini erano orfani a causa dell'Aids. L'Africa sub-sahariana è la regione afflitta maggiormente anche dal problema del-

Capitolo terzo

la malaria. Anche per la tubercolosi emerge una sostanziale differenza fra Paesi sviluppati e Pvs, con un rapporto dei casi mediamente inferiore a 1 su 6 e con le solite punte negative riferibili all'Africa sub-sahariana di quasi 1 a 10.



3. Effetti della globalizzazione sulla povertà

In generale possiamo affermare che la globalizzazione non stia unicamente facendo diventare i ricchi più ricchi e i poveri più poveri. La globalizzazione economica sta permettendo rapidi sviluppi in molti Paesi arretrati, in particolare in Asia. Con tutti i problemi sociali ed etici ad essa connessi, la crescita della Cina negli ultimi 25 anni e dell'India dagli anni Novanta è innegabile e dipende in buona parte dal commercio internazionale e dall'arrivo di investimenti esteri. Le popolazioni più povere, per esempio quelle dell'Africa sub-sahariana, invece sono sostanzialmente escluse dai processi di globalizzazione.

Va anche aggiunto che non è nemmeno del tutto corretto dire che la povertà sia il risultato dello sfruttamento dei poveri da parte dei ricchi. In realtà lo sfruttamento è la conseguenza della povertà che lascia i Paesi indifesi di fronte agli attacchi esterni. La povertà molto spesso è la conseguenza di una bassa produttività pro capite che può avere varie origini: condizioni di salute cattive, mancanza di specializzazione della manodopera, carenza o assenza di infrastrutture, denutrizione, ecc. Lo sfruttamento in taluni casi contribuisce a generare o ad aggravare queste situazioni, ma fattori come l'isolamento geografico, le malattie endemiche, i danni ecologici, l'impossibilità di produrre quantità sufficienti di cibo sono determinanti e rendono necessari aiuti esterni.

L'aumento di reddito dei Paesi poveri poi non deve essere percepito come un pericolo per i Paesi ricchi: non comporterà infatti un calo del reddito di que-



Ningbo, Cina © A. Carbone

sti ultimi. Solitamente, lo sviluppo economico è un processo a somma positiva in cui a tutti è permesso partecipare senza compromettere gli interessi degli altri. Negli ultimi due secoli la produzione economica mondiale è incredibilmente aumentata: chi pone realmente dei limiti oggi è l'ambiente. Una crescita globale è ancora possibile ma deve prevedere investimenti nella sostenibilità ambientale che permettano di utilizzare tecnologie e acquisire pratiche virtuose in grado di conciliare ricchezza e tutela dell'ambiente.

Capitolo terzo

Il Millenium Summit e i Millenium Development Goals

Nel Settembre del 2000, durante il *Millennium Summit*, il più grande incontro fra capi di stato e di governo (189) mai realizzato, viene ribadito l'impegno a lavorare insieme per costruire un mondo più sicuro, più prospero ed equo per tutti. In tale sede i leader dei Paesi ricchi e poveri hanno adottato otto *Obiettivi di Sviluppo del Millennio*, che richiedono l'attuazione di un modello di sviluppo che ponga gli individui al centro delle politiche locali, nazionali e globali.

Gli *Obiettivi* hanno impegnato Paesi ricchi e poveri a sconfiggere povertà estrema e la fame, eliminare le disuguaglianze di genere e il degrado ambientale e assicurare accesso a istruzione, sanità ed acqua potabile entro il 2015.

Ecco in sintesi gli otto punti:

1. Eliminare fame e povertà estrema, dimezzando il numero delle persone che soffrono la fame e vivono con meno di 1 dollaro al giorno.
2. Istruzione primaria per tutti, in modo che tutti i bambini e le bambine completino il ciclo scolastico primario.
3. Pari opportunità fra i sessi, eliminando le disparità di genere nella scuola primaria e secondaria.
4. Ridurre la mortalità infantile, abbassando di 2/3 il tasso di mortalità infantile rispetto al livello del 1990.
5. Migliorare la salute materna, riducendo di 3/4 il tasso di mortalità materna rispetto al livello del 1990.
6. Combattere HIV/AIDS e malaria.
7. Assicurare la sostenibilità ambientale, dimezzando il numero di persone che non hanno accesso all'acqua potabile e ai servizi igienici.
8. Sviluppare un'alleanza globale per lo sviluppo, favorendo la cooperazione allo sviluppo Nord-Sud, la riduzione del debito, l'accesso ai farmaci.



Darfur: profughe assistono a un incontro sull'educazione sanitaria, 2004 © EC/ECHO/Ivo Freijisen

Capitolo terzo

3.10. Genere e ambiente

“L’uguaglianza tra i sessi è molto più di uno scopo. È prima di tutto una condizione necessaria per ridurre la povertà, per realizzare uno sviluppo sostenibile e soprattutto per costruire una buona governabilità”.

Kofi Annan

A partire dal 1962, anno in cui la scrittrice americana Rachel Carson ha messo in guardia il mondo sul pericolo rappresentato dall’avvelenamento da pesticidi con il suo libro *Primavera Silenziosa*, le donne hanno sempre più rivendicato un ruolo all’interno del movimento ambientalista mondiale.

Nel corso degli anni, i gruppi femminili hanno continuato a richiedere l’adozione di politiche e pratiche che non mettessero a rischio la salute e il benessere delle generazioni future, proseguendo a battersi per ottenere condizioni di vita migliori e per la protezione dell’ambiente. Fra i poveri, infatti, le donne rappresentano una percentuale straordinariamente elevata praticamente in ogni nazione del mondo.

Le donne sono attive nella gestione dell’ambiente: nella maggior parte dei Paesi in via di sviluppo, infatti, giocano un ruolo importante in quanto coltivatrici, custodi del bestiame, procacciatrici di acqua e combustibile. Tuttavia, a dispetto del ruolo ricoperto dalla componente femminile della popolazio-



Darfur: una giovane profuga con il suo bambino a Kutum, 2004 © EC/ECHO/Ivo Freijesen

ne, le donne non vengono adeguatamente rappresentate nei processi decisionali relativi ai temi dell'ambiente e dello sviluppo a livello locale, nazionale o internazionale.

I gruppi femminili hanno partecipato attivamente al processo di preparazione dell'*Earth Summit* a Rio; in questa occasione hanno riscosso un successo significativo, ottenendo che nell'accordo finale, l'*Agenda 21*, un capitolo venisse dedicato al tema delle donne e dello sviluppo sostenibile e che oltre cento riferimenti e raccomandazioni fossero dedicati alle donne. Da questo punto di vista il *Summit* di Rio del 1992, unitamente alla *Conferenza sui Diritti Umani* del 1993, al *Social Summit* del 1995 e alla *Quarta Conferenza Mondiale sulle Donne* del 1995 sono serviti a focalizzare il lavoro delle Nazioni Unite sull'ambiente, la popolazione, i diritti umani, la povertà e le differenze esistenti fra i sessi, nonché sulle relazioni che esistono fra questi temi. A Rio, le donne sono state considerate come uno dei principali gruppi il cui coinvolgimento era necessario per il conseguimento di uno sviluppo sostenibile.

Attualmente, c'è un'enfasi crescente sul concetto di *mainstreaming*, che incorpora integralmente le preoccupazioni delle donne e la loro partecipazione nella pianificazione, attuazione e controllo di tutti i programmi gestionali sullo sviluppo e l'ambiente al fine di garantire che le donne ne traggano benefici adeguati.

La *Piattaforma d'Azione*, adottata unanimemente nel Settembre 1995 da 189 delegazioni presenti alla *Quarta Conferenza Mondiale sulle Donne di Pechino*, ha sottolineato come per le donne disporre delle capacità, della piena partecipazione e dell'eguaglianza rappresenti il fondamento della pace e di uno sviluppo sostenibile.

Nell'ultimo decennio poi, il binomio "donne e ambiente" è diventato un tema chiave nell'ambito degli studi e delle pratiche di sviluppo. Il presupposto è che vi sia una relazione senz'altro positiva tra i due termini e che tale relazione consenta di intervenire sinergicamente *a favore* delle donne e *in difesa* dell'ambiente – ciò che è stato definito anche come "*win-win*" *policies* (World Bank 1992). Di più, le donne sarebbero le "naturali" custodi dell'ambiente – quando non costrette dalla povertà a comportarsi altrimenti – e pertanto le principali leve sociali di uno sviluppo ecologicamente sostenibile. Una tale visione si è affermata presso le istituzioni internazionali, le agenzie di sviluppo governative e molte organizzazioni non governative in seguito al crescente rilievo teorico acquisito dall'ecofemminismo, una posizione che sintetizza elementi dell'ambientalismo, particolarmente della *deep ecology*¹, e del femminismo, specialmente delle sue correnti culturale e socialista.

Sempre l'*Earth Summit* del 1992 è stata anche l'occasione in cui la riflessione ecofemminista è emersa come capace di influenzare l'agenda internazionale e di integrare una visione di genere nel dibattito sullo sviluppo sostenibile. Prima di allora – nonostante il contributo alla *Conferenza di Stoccolma*

¹ La distinzione tra *deep* e *shallow ecology* si deve ad Arne Naess (1972).

Capitolo terzo

di Barbara Ward (1972), e il più influente *Rapporto della Commissione sull'Ambiente e lo Sviluppo* (1987) delle Nazioni Unite, presieduta da Gro Harlem Brundtland – le donne, come attori sociali con interessi specifici legati al genere, non avevano avuto voce in questo contesto.

A Rio, il dibattito interno sulle questioni delle differenze e della rappresentanza sembrò lasciare il posto alla preoccupazione di accreditare “le donne” come un nuovo soggetto politico all’interno di quel quadro. Le posizioni ecofemministe, prevalenti in quel momento all’interno del movimento, costituirono un formidabile collante tra le sue varie componenti e assicurarono una notevole influenza alla posizione unitaria delle donne.

Ecofemminismo

Il termine “ecofemminismo” era stato introdotto nel 1974 da Françoise d'Eubonne per riferirsi a una rivoluzione ecologica che sarebbe dovuta essere guidata dalle donne e tesa a salvare il pianeta dalla catastrofe ambientale. Tra la fine dei Settanta e i primi anni Ottanta si delineò un insieme di idee che cominciò a essere chiamato ecofemminismo. Molte donne coinvolte nelle azioni dirette antimilitariste cominciarono a definirsi anch'esse ecofemministe e a sottolineare la natura femminista della loro partecipazione antimilitarista.



Donna e natura © chouchashoot/fotolia

Nel 1980 ad Amherst (USA), si tenne la prima conferenza ecofemminista, *Women and Life on Earth: a Conference on Ecofeminism in the Eighties*, in cui vennero esplorati i nessi tra femminismo, militarismo ed ecologia. Dalla conferenza partì lo stimolo per la costituzione di gruppi locali e lo sforzo organizzativo per altri incontri e conferenze, tra cui le *Women's Pentagon Actions* del 1980 e 1981 che coinvolsero numerose donne in azioni di disobbedienza civile. Nel 1983 venne pubblicata la prima antologia ecofemminista, *Reclaim the Earth: Women Speak Out for Life on Earth*.

Nel frattempo, l'interesse per i temi dell'ecofemminismo cresceva anche nelle università. Attiviste e accademiche si incontrarono nel 1987 alla conferenza organizzata da Gloria Ornstein e Irene Diamond all'Università della California del Sud, *Ecofeminist Perspectives: Culture, Nature, Theory*. Tale occasione viene identificata come il momento in cui il termine ecofemminismo cominciò a essere utilizzato al di fuori del movimento antimilitarista per descrivere una prospettiva politica che tentava di combinare femminismo, ambientalismo, antimilitarismo, antirazzismo, e spiritualità alternativa.

A partire dall'argomentazione che le ideologie che giustificano le ingiustizie basate sul genere, sulla razza e sulla classe sono inestricabilmente connesse alle ideologie che sottostanno allo sfruttamento e al degrado ambientale, l'ecofemminismo dunque tentò di costruire un ponte tra l'ambientalismo, nella versione della *deep ecology*, e il femminismo.

Inoltre, la ricognizione dei nessi tra dominio sulla natura e oppressione delle donne fornirebbe nuovi strumenti di lotta e nuove forme di emancipazione.

Non tutte le ecofemministe però riconducono la vicinanza delle donne alla natura, alla specificità del corpo femminile e alla sua capacità di generare nuova vita. Altre sostengono infatti che tale vicinanza sia determinata dai ruoli e dalle attività socialmente attribuite alle donne, come la cura della prole e o le attività legate all'alimentazione, che le pongono in una situazione di maggiore esposizione e sensibilità rispetto al degrado ambientale.

Il pensiero dell'ecofemminista Vandana Shiva è particolarmente rilevante in questo contesto poiché è quella che ha avuto maggiore influenza nell'ambito del discorso sullo sviluppo sostenibile. Shiva ha infatti intrecciato i temi classici dell'ecofemminismo con una specifica prospettiva terzomondista. I punti distintivi della sua elaborazione sono: a) l'individuazione del colonialismo come l'origine del degrado ambientale e della subordinazione delle donne nei Paesi in via di sviluppo, b) la critica al modello di sviluppo occidentale fondato sulla stessa logica di sfruttamento del colonialismo, e la proposta della "subsistence perspective" quale alternativa a tale modello.

Secondo la Shiva, sono le donne a pagare maggiormente i costi del degrado ambientale, e gli interventi tesi a migliorare o preservare la qualità dell'ambiente avranno necessariamente ricadute positive per le donne. Inoltre, queste ultime, vicine alla natura, sarebbero fundamentalmente inclini alla tutela dell'ambiente e pertanto partner preferibili in tutti i progetti di conservazione ambientale.

Capitolo terzo

Donne e povertà

A partire dagli anni '80, in tutte le regioni in via di sviluppo fatta eccezione per l'Asia orientale, il numero dei poveri è andato crescendo costantemente. Gli studi condotti sull'argomento indicano che il divario tra ricchi e poveri si sta allargando e che la maggioranza delle persone che sulla faccia della Terra versa in condizioni di indigenza è rappresentata dalle donne. A partire dagli anni Settanta, il numero delle donne che nelle aree rurali vivono al di sotto della soglia di povertà è cresciuto del 50 per cento, a confronto di un incremento che per quanto concerne la popolazione maschile è invece limitato al 30 per cento.

Numerosi gruppi femminili sono preoccupati per il fatto che gli attuali modelli di sviluppo economico unitamente ai fenomeni di sempre maggiore globalizzazione contribuiscono ad allargare il divario tra ricchi e poveri, arrecando maggiori benefici agli uomini rispetto alle donne, e conducendo a un aumento del degrado ambientale.

I gruppi femminili stanno chiedendo di ottenere un più facile accesso a risorse quali la proprietà terriera, il credito, l'istruzione, la tecnologia e l'infor-



Darfur: vita quotidiana a Kutum, 2004 © EC/ECHO/Greta Hopkins

mazione, in modo tale da poter partecipare con pari dignità rispetto agli uomini nell'assunzione delle decisioni chiave che interessano le loro vite e più in generale tutte le forme di vita esistenti sul Pianeta Terra.

I gruppi femminili stanno anche chiedendo che i Governi istituiscano nuove forme di contabilità economica che prendano in considerazione il lavoro non retribuito svolto dalle donne e promuovano politiche pubbliche volte a ridurre per il futuro il tempo che le donne impiegano nel lavoro, tempo che è spesso doppio rispetto agli uomini.

Nel Settembre 1995, alla *Quarta Conferenza Mondiale sulle Donne*, gruppi femminili hanno dato inizio a una campagna di monitoraggio sulla Banca Mondiale e sull'impatto che le sue politiche hanno sulle donne. Nel Maggio 1997, la campagna globale "Gli Occhi delle Donne sulla Banca Mondiale" ha presentato alla Banca le raccomandazioni che vengono illustrate di seguito:

- incrementare la partecipazione femminile di base nel processo decisionale relativo a progetti e politiche economiche;
- istituzionalizzare un punto di vista basato sulle differenze esistenti fra i sessi all'interno di tutte le politiche ed i programmi, con i relativi fondi, che vengono sviluppati dalla Banca;
- definire obiettivi per l'uguaglianza dei sessi e per l'incremento delle capacità femminili, stabilendo degli obiettivi cui far riferimento ed istituendo meccanismi di verifica condotti su basi regolari;
- aumentare il numero e l'autorità degli esperti di problematiche sessuali all'interno degli organici;
- incrementare gli investimenti della Banca Mondiale riservati alle donne in merito ai servizi sanitari, all'istruzione, all'agricoltura, alla proprietà terriera, all'occupazione ed ai servizi finanziari;
- aumentare il numero e la diversità razziale delle donne che occupano posizioni di responsabilità all'interno della Banca Mondiale.

Gestione delle risorse naturali

In Africa, Asia, America Latina e altre regioni in via di sviluppo, le donne sono sovente le principali utilizzatrici e amministratrici di terreni, foreste, acqua e altre risorse naturali. In Africa e Asia, inoltre, le donne sono responsabili per la maggior parte della produzione locale di cibo. Di conseguenza, sono responsabili della selezione delle sementi, dei fertilizzanti e dei pesticidi e di quant'altro sia necessario a mantenere produttivo il suolo.

Le donne sono anche utilizzatrici, protettrici e amministratrici della biodiversità. Ricerche condotte in 60 giardini domestici thailandesi hanno infatti rivelato l'esistenza di 230 specie differenti, gran parte delle quali erano state salvate da una foresta vicina prima che questa venisse abbattuta.

In qualità di consumatrici, produttrici, e di tutrici delle proprie famiglie e dell'educazione, le donne rivestono un ruolo fondamentale nel promuovere

Capitolo terzo

uno sviluppo sostenibile attraverso le loro costanti preoccupazioni per la qualità e la sostenibilità della vita delle generazioni presenti e future.

Nelle zone rurali della maggior parte dei Paesi in via di sviluppo, le donne sono le amministratrici delle risorse idriche. Sono spesso costrette a camminare per miglia e miglia per andare a cercare l'acqua necessaria a svolgere i lavori domestici essenziali. Basti pensare che in alcune aree dell'Africa, donne e bambini trascorrono otto ore al giorno a raccogliere l'acqua. A tale proposito, si stima che la percentuale di donne che soffrono per la penuria di acqua sia del 55 per cento in Africa, del 32 per cento in Asia e del 45 per cento in America Latina. La disponibilità di acqua potabile, tuttavia, rappresenta un motivo di crescente preoccupazione anche per le donne e le famiglie che vivono nelle aree urbane.

Allo scopo di migliorare la salute e la qualità della vita per le donne, i programmi idrici e quelli per il cambiamento delle condizioni igieniche dovranno concentrarsi sulla riduzione del tempo e delle energie necessarie alle donne per raccogliere l'acqua, e favorire inoltre la partecipazione femminile al processo decisionale delle comunità per quanto riguarda le forniture idriche e il miglioramento delle condizioni igieniche.



Darfur: donne che provvedono al rifornimento di acqua per la famiglia, Malha, 2006
© EC/ECHO/Beatriz Suso

Secondo l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura (*Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO*), la rapida modernizzazione dell'agricoltura e l'introduzione di nuove tecnologie, quelle che caratterizzano la rivoluzione verde, hanno beneficiato i ricchi in misura nettamente superiore ai poveri, e gli uomini piuttosto che le donne. Studi recenti condotti dalla FAO hanno rilevato come la meccanizzazione dell'agricoltura verificatasi in Bangladesh abbia ridotto l'occupazione delle lavoratrici donne in una misura compresa fra le 3,5 e i 5 milioni di giornate lavorative all'anno.

Attualmente, la maggior parte del commercio agricolo viene controllato da un piccolo numero di conglomerate transnazionali. Secondo la WEDO (*Women's Environment and Development Organization*), meno di cinque compagnie controllano il 90 per cento delle esportazioni di farina, grano, caffè, the, ananas, cotone, tabacco, juta e altri prodotti che provengono dalle foreste. La WEDO ammonisce che la crescente monopolizzazione delle forniture alimentari mondiali, sostenuta dall'Accordo Generale sulle Tariffe ed il Commercio (*General Agreement on Tariffs and Trade - GATT*) e dall'Organizzazione Mondiale per il Commercio (*World Trade Organization - WTO*), ha condotto a una



Darfur: campo di Kasab, 2004 © EC/ECHO/Greta Hopkins

Capitolo terzo

situazione in cui sono sempre di più gli agricoltori che non possiedono più proprietà terriere, a un innalzamento della disoccupazione, alla dissoluzione delle comunità, a produzioni che fanno sempre maggior uso di energia e componenti chimiche, a valori nutrizionali sempre più bassi, a un incremento dei costi di trasporto e, infine, a una mancanza assoluta di sicurezza alimentare.

Ambiente e salute delle donne

Oltre 70.000 nuovi componenti chimici sono stati introdotti sul pianeta Terra da quando la rivoluzione industriale ha avuto inizio, e per molti di essi non è stato condotto alcun test che ne misurasse gli effetti dannosi per la salute e sull'ambiente. Oggi non c'è alcuna parte del Pianeta che sia libera da agenti chimici prodotti dall'uomo, e gli effetti di alcune di queste sostanze si accumulano e si rafforzano vicendevolmente nel momento in cui essi salgono lungo la catena alimentare.

La crescita urbana e la povertà producono nuove minacce ambientali, che aumentano i rischi per la salute. Ancora una volta, i soggetti più esposti sono



Darfur: un medico visita un bimbo, 2004 © EC/ECHO/Greta Hopkins

le donne e i loro figli. D'altra parte, la gravidanza e il parto sono generalmente più sicuri nelle aree urbane, dove l'assistenza sanitaria è più accessibile. Per le povere, l'urbanizzazione significa una riduzione del lavoro fisico per procurare combustibile, cibo e acqua, spesso però con la perdita del controllo diretto sulla qualità e quantità di questi beni.

Le operaie poi rischiano anche di essere esposte a sostanze chimiche, polveri o altre forme di inquinamento.

Vi sono molti esempi di programmi per l'*empowerment* delle donne, che puntano a migliorare sia la salute riproduttiva che la capacità delle donne di gestire le risorse. Per esempio, i programmi di promozione agricola sono spesso strutturati in maniera tale da poter fornire sia assistenza sanitaria, in termini di salute riproduttiva, che informazioni e sostegno per la gestione delle risorse.

Stime della mortalità materna al 2002

Regioni	Tasso di mortalità materna per 100.000 nati vivi	Numero di morti materne	Durata del rischio di morte materna 1 an.
• Regioni sviluppate	20	2.500	2.800
Europa	24	1.700	2.400
• Regioni in via di sviluppo	440	527.000	61
Africa	830	291.000	20
Settentrionale	130	4.600	210
sub-sahariana	920	247.000	16
Asia	330	255.000	94
Orientale	55	21.000	840
Centro-orientale	320	207.000	46
Sud-orientale	210	25.000	140
Occidentale	190	9.800	120
America Latina e Caraibi	190	22.000	160
Oceania	240	550	83
Totale nel mondo	400	529.000	74

La prospettiva ecofemminista di Vandana Shiva

Un interessante e contemporaneo esempio di un modo diverso e radicale di guardare alla questione della donna è quello espresso dal pensiero e dall'azione concreta di Vandana Shiva, una fisica ed economista indiana considerata la teorica più nota del movimento detto **Ecofemminismo**.

Vandana Shiva utilizza un metodo innovativo di analisi perché ricercando la matrice dei problemi sociali, culturali e ambientali messi in evidenza dal movimento ecologista e da quello femminista, critica non solo il sistema occi-

Capitolo terzo

dentale patriarcale-capitalistico fondato sullo sfruttamento e la mercificazione del mondo naturale, della donna e dei popoli non-europei, ma anche l'approccio stesso che a questi problemi hanno avuto, e continuano ad avere, i due movimenti. Difficilmente, anche in ambito accademico, si ha la possibilità di confrontarsi con il pensiero del mondo non occidentale.

Per quel che riguarda Vandana Shiva, però, il percorso è un po' diverso perché è stata lei ad *entrare* nel mondo occidentale: i suoi studi e la sua formazione, infatti, sono stati fatti *dentro* la cultura occidentale e solo in un secondo tempo sono tornati alle *radici* della sua cultura nativa, quella indiana; in questo caso, quindi, è lei stessa a fare da *mediatore culturale* tra queste due culture profondamente diverse e questo ci aiuta molto nel nostro primo approccio a un pensiero femminile non-occidentale.

Vandana Shiva ha contribuito profondamente a sviluppare il movimento ecofemminista che nato in Francia e sviluppatosi in tutta l'Europa e nel Nord America ha maturato, così, nel suo percorso di ricerca l'importanza del collegamento tra le donne del Nord del mondo con quelle più povere del Sud, avvicinandole sempre di più ad una ricerca comune per la risoluzione dei problemi globali.

L'ecofemminismo, comunque, per volere tentare di dare una definizione organica, nasce come un movimento sociale che considera l'oppressione delle donne e della natura come intimamente collegate. Più recentemente, però, il pensiero ecofemminista ha esteso la sua analisi alle valutazioni delle interconnessioni tra il sessismo e la dominazione della natura (inclusi gli animali), e il razzismo e le ineguaglianze sociali; ampliando notevolmente il suo campo di azione a tutti i tipi di oppressioni e ineguaglianze esistenti.

La Shiva sostiene che la scienza moderna – che viene concepita come un sistema di conoscenza universale che ha rimosso ogni altro credo e sistema di conoscenza attraverso la sua universalità e neutralità di valori, nonché con la logica del suo metodo (ovvero giungere ad enunciare principi obiettivi riguardo la natura) – altro non è che un paradigma riduzionista e meccanicista di conoscenza, e, cioè, una risposta particolare, di un gruppo particolare di individui. È infatti un progetto specifico dell'uomo occidentale, nato durante il XV e il XVI secolo con la conclamata rivoluzione scientifica.

La Shiva definisce "riduzionista" la moderna tradizione epistemologica della rivoluzione scientifica – che è peculiare al moderno patriarcato occidentale – perché essa riduce la capacità degli esseri umani di conoscere la natura, escludendo sia gli altri agenti di conoscenza – decidendo da un punto di vista parziale (cioè il suo) ciò che è conoscenza e ciò che è ignoranza (gli specialisti vs. il sapere popolare) – sia altre vie di conoscenza e anche perché, manipolando la natura come materia inerte e frazionata, ne riduce la capacità di rigenerarsi creativamente e di rinnovarsi. Inoltre, la moderna scienza universale è ben lontana dall'essere oggettivo strumento di conoscenza, anzi, lungi dall'essere un accidente epistemologico, è una risposta alle necessità di una forma particolare di organizzazione economica e politica.

Questo tipo di scienza riduzionista, così per come è stata definita, è causa di violenza nei confronti di diversi soggetti:

- *della donna, dei popoli tribali e dei contadini* perché li espropria della conoscenza che per secoli è stata capace di mantenere intatti gli equilibri tra la comunità umana e la natura e per la quale essi mantengono la responsabilità dell'esercizio quotidiano e dell'azione, come nella silvicoltura, nel sistema alimentare, nella riproduzione;
- *della natura*, perché facendola materia inerte e oggetto di conoscenza ne distrugge l'integrità sia nel percepirla sia nel manipolarla;
- *dei beneficiari della conoscenza*, perché al contrario di quanto essa afferma è proprio la gente la vittima principale di tale conoscenza, poiché viene privata del suo potenziale produttivo, dei mezzi di sussistenza e dei sistemi di supporto alla vita. La violenza contro la natura, quindi, ricade sugli esseri umani, supposti beneficiari;
- *della conoscenza*, perché la scienza riduzionista, assumendo lo status di unico sistema legittimo di conoscenza dichiara irrazionali i sistemi organici di conoscenza e rifiuta le altre convinzioni e allo stesso tempo si protegge dalle indagini sui miti che essa ha creato attribuendosi una nuova sacralità che preclude ogni dubbio sulle sue enunciazioni.

Dunque, queste idee per la rifondazione di una scienza *diversa* devono essere basate su dei principi etici e metodologici *diversi*. Infatti, questa nuova scienza non deve mai perdere di vista il fatto che noi stessi siamo parte della Natura, che abbiamo un corpo, che siamo dipendenti da Madre Natura, che siamo nate da donne, e che moriamo.

La conclusione è che sia necessario che il positivismo termini qui la sua corsa e che una nuova scienza e una nuova conoscenza nascano e si sviluppino dalla consapevolezza che la Terra e le sue risorse sono limitate così come la nostra vita e il tempo. In un universo che ha dei limiti non ci può essere un progresso infinito, né una crescita infinita senza che altri siano sfruttati. Questo modello di conoscenza risulta a questo punto incompatibile con le istanze di giustizia, rispetto e attenzione che l'ecofemminismo ricerca nei confronti delle donne, dei popoli sfruttati e della natura.

Per quanto riguarda quello che di specifico Vandana Shiva ha dato al pensiero ecofemminista, prendiamo come testo di riferimento: *Ecofeminism*, scritto insieme alla sociologa Maria Meis con la quale condivide molti aspetti della prospettiva ecofemminista².

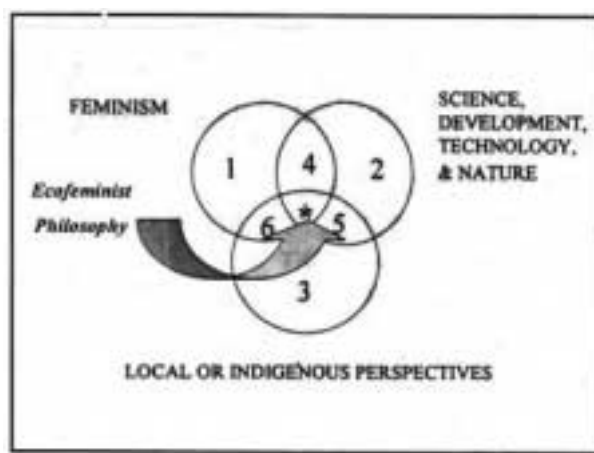
Le due autrici rappresentano emblematicamente le due anime del movimento ecofemminista; e il loro incontro e lo sforzo di scrivere insieme un saggio ripercorre simbolicamente il percorso fatto dai due movimenti principali che lo compongono per pervenire ad una nuova e comune visione del mondo e per riscoprire sotto una nuova luce i temi cruciali dei rispettivi movimenti. Infatti, Vandana Shiva è una fisica teorica e fondamentalmente proviene dal mo-

² Meis M. e Shiva V., *Ecofeminism*, Zed Books, Londra, 1993.

Capitolo terzo

vimento ecologista; mentre Maria Meis è una scienziata del sociale e ha le sue radici nel movimento femminista. Notevole è anche il loro sforzo teso ad avvicinare i movimenti femminili del Nord a quelli del Sud e a mettere in comunicazione i due mondi attraverso la conoscenza dei problemi e delle realtà locali, con particolare attenzione a quelle più oppresse e sfruttate del Sud.

Il diagramma di Venn³ dà una rappresentazione dello spazio in cui si inserisce l'ecofemminismo.



Nel punto dove i tre cerchi si incontrano (*) si colloca la filosofia ecofemminista. Infatti, essa si collega contemporaneamente al femminismo, alle scienze, allo sviluppo, alla tecnologia e alla natura, alle prospettive locali o indigene, sviluppando così una ricerca comune interconnessa tra le diverse componenti per la risoluzione dei problemi di ciascun ambito, avendone in più chiara la matrice comune.

La necessità di una ricerca femminista

Dato questo punto di partenza, diventa di primaria importanza fondare una ricerca di stampo diverso da quello appena descritto, capace di andare oltre le categorie della scienza patriarcale-riduzionista moderna, di ricostruire i cicli ecologici e di ricollocare l'attività umana all'interno della capacità di rigenerazione della natura; una scienza che sperimentando l'interdipendenza e l'integrità di tutti gli organismi vitali, nutra i sistemi sostenibili della natura anziché violarli.

³ Dal sito: www.geocities.com/jaymezgirl2000/Ecofeminism.

Maria Meis, in accordo con Vandana Shiva, dà alcune indicazioni metodologiche per la fondazione di una ricerca di tipo femminista:

- il postulato della ricerca *value-free* (oggettiva e neutrale), deve essere sostituito dalla *coscienza della parzialità* che è realizzata attraverso la parziale identificazione con gli oggetti della ricerca;
- la relazione verticale tra ricercatore e oggetti di ricerca, la *visione da sopra*, deve essere sostituita con la *visione da sotto*. Questa è la conseguenza necessaria alla richiesta di coscienza della parzialità e della reciprocità. La ricerca, che finora è stata largamente utilizzata come strumento della dominazione e della legittimazione delle *élite* al potere, deve essere messa al servizio degli interessi dei gruppi oppressi e sfruttati, in particolare delle donne;
- la conoscenza dello *spettatore non coinvolto e contemplativo* deve essere sostituita dalla *partecipazione attiva alle azioni, ai movimenti e alle battaglie* per l'emancipazione delle donne;
- la partecipazione alle azioni sociali e alle battaglie, e l'integrazione della ricerca in questi processi, implica in aggiunta che il *cambiamento dello status quo* diventi il punto di inizio di ogni ricerca scientifica;
- i *processi di ricerca devono diventare processi di "coscientizzazione"* sia per i cosiddetti "oggetti di ricerca" (gli scenziati del sociale) sia per gli "oggetti della ricerca" (le donne come gruppi-obiettivo). Per questo, bisogna rifarsi alle metodologie di "coscientizzazione" di Paulo Freire;
- la coscientizzazione collettiva delle donne attraverso questa metodologia partecipativa deve essere accompagnata *dallo studio della storia individuale e sociale delle donne*;
- la riappropriazione delle donne della propria storia non può avvenire a meno che le donne non comincino a rendere collettive le proprie esperienze, il che significa superare l'individualismo e la competitività prevalente tra gli studiosi uomini.

Il mito del "Catching-up Development"

Non è questo l'unico mito ad essere sfatato: il "catching-up development" è stato costruito e sostenuto dai Paesi ricchi e in particolare dalle grosse società transnazionali, affermando che i Paesi del Terzo Mondo possono, attraverso investimenti di tipo strutturale e con l'aiuto dei Paesi ricchi, recuperare il *gap* di sviluppo che li separa e *mettersi in pari*. In altre parole, questo mito vuol significare che seguendo la stessa strada dell'industrializzazione, del progresso tecnologico e dell'accumulazione del capitale presa da Europa, USA e Giappone lo stesso traguardo può essere raggiunto. Questo è un altro dei principali assunti di base del sistema patriarcale-capitalistico che deve essere svelato e demistificato se si vuole ricominciare un discorso globale di giustizia e di equa distribuzione delle risorse.

Capitolo terzo



Uomini d'affari © Youssef Mellouki/fotolia

Il mito del *catching-up development* si fonda su una visione della storia come progressiva, evolutiva e lineare. Quindi, in una visione come questa, il massimo dell'evoluzione è stato già raggiunto da alcuni, cioè, generalmente dagli uomini, e in particolare dagli uomini bianchi dei Paesi industrializzati e urbanizzati. A tutti gli altri, per raggiungere questo picco massimo, basterebbe fare qualche sforzo in più, ricevere un po' più di educazione e formazione, e un po' più di sviluppo.

Molti studiosi, a partire dai primi anni '70 hanno fortemente criticato questa teoria del *catching-up development* e hanno dimostrato come la povertà delle nazioni sottosviluppate sia non un risultato di un *naturale* rimanere indietro, ma la diretta conseguenza del sovrasviluppo dei Paesi industriali ricchi che sfruttano le cosiddette periferie in Africa, Sud America e Asia attraverso un nuovo tipo di colonizzazione, quella del Mercato Comune. E questo è lo stesso tipo di rapporto di colonizzazione che esiste tra Uomo e Natura, tra uomo e donna, tra aree urbane e aree rurali.

Scienza, mercato, ambiente e donne

Nell'economia di mercato, i principi organizzativi nell'uso delle risorse naturali sono la massimizzazione del profitto e l'accumulazione del capitale. I bisogni della natura e degli umani sono gestiti attraverso i meccanismi del mercato e la parola d'ordine è crescita, a tutti i costi, sempre e comunque. Lo sviluppo è basato sulla nozione del mantenimento di tutte le risorse naturali all'interno dell'economia di mercato per la produzione di merci. Quando queste risorse sono già usate dalla natura per mantenere la produzione di altre risorse rinnovabili, e dalle donne per il sostentamento e la sopravvivenza dei sistemi familiari (specialmente nel Sud del mondo), la loro conversione all'economia di mercato genera condizioni di difficoltà per la stabilità ecologica e crea nuove forme di povertà per tutti, specialmente per le donne perché nei Paesi del sud del mondo sono loro le principali organizzatrici del sostentamento familiare, che significa non solo la responsabilità della casa e della crescita dei bambini ma anche la coltivazione per l'agricoltura di sussistenza.

Le donne infatti sono le prime vittime della degradazione dell'ambiente naturale perché da esso traggono tutti gli elementi necessari per l'alimentazione, per la cura delle malattie con piante ed erbe tradizionali e per il riscaldamento della casa, ecc. E sono anche vittime dell'economia di mercato perché il tipo di lavoro che esse svolgono e le conoscenze che esse hanno accumulato attraverso il rapporto quotidiano con la natura non hanno nessun valore commerciale.

Più in generale, lo sviluppo ha causato un totale sradicamento dalla terra e dalle comunità locali e ha dichiarato arretrati e primitivi tutti quei sistemi sociali che si basavano sulla sacralità del suolo e sul rispetto delle capacità rigenerative della natura, esaltando l'*essere-senza-casa*, cioè senza radici culturali e territoriali come un valore positivo, un concetto nuovo per sentirsi *proprietari di tutto il mondo*.

La maschilizzazione della madreterra

È chiaro però che queste costruzioni, queste impalcature hanno bisogno di fondamenta e basi solide su cui essere innalzate, ed ecco che il sistema patriarcale-capitalistico per prima cosa sostituisce il concetto di madreterra con quello maschile di stato-nazione che nasce per essere utile al mercato dei grandi gruppi economici e per sostenere la militarizzazione dei Paesi. Si passa quindi da una pluralità di forze che interagiscono fra loro per il benessere di tutti gli esseri viventi ad una unica realtà nazionale basata esclusivamente sulla produzione e il consumo di merci. All'interno di questa organizzazione le diverse realtà culturali che avevano spazio e risorse in cui esprimersi vengono livellate ed omogenizzate, e la loro possibilità di espressione limitata a ciò che è utile al mercato globale. Nella realtà, quindi, queste pluralità non vengono

Capitolo terzo

cancellate ma esclusivamente represses e costrette entro un piccolo ambito. Una riflessione di questo tipo dà una chiave di lettura diversa al nascere degli integralismi che costretti in questi confini territoriali e culturali competono per avere un posto nell'unico spazio sociale che rimane – lo spazio sociale definito dagli stati moderni.

Non è improbabile, quindi, che l'aumento di conflitti etnici religiosi e regionali nel Terzo Mondo oggi sia connesso allo sradicamento ecologico e culturale dei popoli privati di identità positive, costretti, all'interno di una percezione negativa di sé al rispetto di ogni "altra" cultura.

La cornice dello stato-nazione è il luogo della disparità per eccellenza; infatti, sin da quando è nato il moderno stato-nazione (la "padreterra" – patria) anche le donne sono state colonizzate allo stesso modo della natura e delle popolazioni locali. Lo stato moderno ha iniziato a controllare la loro sessualità, fertilità e la loro capacità di lavoro o la loro potenza lavorativa poiché le ha considerate come risorse interne di sua proprietà. Senza questa colonizzazione né il capitalismo né il moderno stato-nazione potevano essere sostenuti.

L'ingresso delle biotecnologie nel mercato globale

La concezione patriarcale del mondo vede l'uomo come misura di tutto ciò che ha valore, senza lasciare spazio alla diversità, ma solo alla gerarchia. Le donne, essendo differenti, sono considerate come non-uguali e inferiori. La diversità della Natura è vista non come valutabile intrinsecamente con se stessa, ma il suo valore è conferito solo attraverso la possibilità di sfruttamento per la commercializzazione dei suoi prodotti. Questo criterio di valore commerciale riduce la diversità a un problema, una deficienza. La distruzione della diversità e la creazione di monoculture diventa un imperativo per il patriarcato capitalista.

Il contributo delle donne storicamente è stato elevato oltre che per la semplice riproduzione sessuale, anche per la custodia della biodiversità e della sacralità del suolo, sapendo mantenere armonia e equilibrio. Oggi però, tutto quello che le donne hanno prodotto e conservato attraverso la biodiversità, al contrario, gli scienziati lo distruggono riproducendolo in serie, utilizzando principalmente i nuovi strumenti della ricerca biotecnologica.

Quando l'applicazione delle biotecnologie all'agricoltura – e quindi al seme – è passata ad un nuovo campo di applicazione: la donna e la sua capacità riproduttiva, lo si è fatto spacciandola come una creazione a favore delle donne e degli uomini nella ricerca di soddisfazione del desiderio di essere genitori o al contrario nella ricerca di essere non fertili e quindi indipendenti dalla natura. Ma ciò non si è dimostrato essere la verità per diversi motivi, tra cui il fatto che queste tecnologie sono state sviluppate e prodotte su larga scala, non per promuovere la felicità umana, ma per superare le difficoltà legate al mantenimento della crescita nel presente sistema mondiale, il mantenimento



Una donna indiana © lulu/fotolia

di uno stile di vita basato sui beni materiali e sull'accumulazione del capitale. Da quando i mercati per i beni di consumo durabili non si sono più espansi, nuovi bisogni sono stati creati dall'industria per sviluppare nuove merci di consumo.

Dal punto di vista naturale le moderne biotecnologie si fondano sugli stessi principi della fisica e delle altre scienze che implicano la dissezione degli organismi viventi in parti sempre più piccole: molecole, cellule, nuclei, geni, DNA e altre varie ricombinazioni secondo i piani degli ingegneri.

E quindi, sempre basate sullo stesso tipo di sfruttamento che implica una enorme capacità di manipolazione della vita e permette l'utilizzo di esse in ambiti sessisti e razzisti come, per esempio, la possibilità di selezione ed eliminazione di ciò che è reputato dal sistema patriarcale dominante "desiderabile" o no.

Il "libero commercio" in agricoltura come strutturato nei termini del GATT (General Agreement on Tariffs and Trade) intende creare libertà per le società transnazionali di investire, produrre e commerciare in agricoltura senza restrizioni, regolazione o responsabilità. Questa libertà per il business dell'agricoltura è basata sulla negazione della libertà delle donne contadine di produrre, trasformare e consumare cibo in armonia con le necessità culturali, economiche e ambientali locali. Quello che il GATT cerca di raggiungere è la sostitu-

Capitolo terzo



Mondine indiane © Iino Beltrame/fotolia

zione delle donne e degli altri produttori di sussistenza con le società transnazionali come principali produttori di cibo. Dietro l'ambiguità di termini come "accesso al mercato", "supporto domestico", "misure sanitarie e fitosanitarie" e "diritti di proprietà intellettuale" inseriti nella scrittura finale del GATT, si cela una forte ristrutturazione del potere attorno alla produzione di cibo: portandola lontano dalla gente e concentrandola nelle mani degli interessi agroindustriali. Questo conflitto si inserisce non tra i coltivatori del Nord contro quelli del Sud, ma tra i piccoli coltivatori di oltremare e le multinazionali.

Nel Terzo Mondo molti dei piccoli produttori sono donne, anche se il loro ruolo è rimasto invisibile ed è stato trascurato nei programmi di sviluppo ufficiali dell'agricoltura, come ad esempio in India dove l'agricoltura impiega il 70% della popolazione lavorante e l'84% di tutte le donne economicamente attive.

Le politiche che incoraggiano la libera esportazione e importazione dei prodotti agricoli si traducono in politiche di distruzione delle capacità di produzione di cibo per i piccoli agricoltori locali e molto spesso si legano anche allo sfruttamento delle risorse naturali e alla distruzione di quel patrimonio comune sulla quale la maggior parte delle comunità del Terzo Mondo fonda la propria sopravvivenza.

Le donne di Chipko

Non sempre però le comunità locali vengono semplicemente schiacciate dagli interessi del mercato, ci sono infatti diversi esempi sparsi per il mondo che dimostrano che quando la popolazione locale prende coscienza di quello che sta accadendo nel suo stesso territorio e riesce ad organizzare una *resistenza* forte alle grosse organizzazioni che vogliono sfruttare le risorse naturali a cui loro fanno riferimento, esse non possono fare altro che ritirarsi.

Un esempio molto significativo per Vandana Shiva è quello del movimento delle donne di Chipko. La storia documentata di questo movimento nasce circa trecento anni fa quando più di 300 membri della comunità Bishnoi nel Rajasthan, guidati da una donna di nome Amrita Devi, sacrificarono le proprie vite per salvare dall'abbattimento i loro *khejri*, alberi sacri, cingendoli con le braccia.

Oggi è riconosciuto come un movimento di donne anche se solo alcuni attivisti maschi hanno ottenuto una certa notorietà ma è riuscito a diventare punto di riferimento storico grazie alle intuizioni ecologiche e alla forza politica e morale delle donne che lo animano. Vandana Shiva spesso ricorda le esperienze fatte nel movimento di Chipko perché ricche di insegnamenti profondi per lei e perché utili per ricordare a tutti coloro che si oppongono a questo sistema oppressivo di non essere soli e di avere davanti degli esempi riusciti di lotta per un futuro migliore.



L'amore e la lotta per la vita © gfontana

Capitolo terzo

La storia del Chipko, come rinascita del potere delle donne e delle questioni ecologiche, è simile ad un mosaico di eventi e fattori molteplici legato a donne straordinarie come Mira Behn, Sarala Behn, Bimbla Behn, Hima Devi, Gauri Devi e molte altre. Diverse sono state le lotte intraprese in questi anni e che hanno caratterizzato il movimento delle donne di Chipko, come ad esempio le lotte e gli studi di Mira Behn dei primi anni Quaranta contro le disastrose alluvioni dell'area a nord di Pashulok, dove sgorga il Gange dalle valli dell'Himalaya, per la riforestazione di alberi "ecologicamente adatti" come il *banj* o il *kharik*. O le lotte, ancor più famose, del 1972 legate alle proteste contro lo sfruttamento commerciale delle foreste a Purola, a Uttarkashi e a Gopeshwar dove venne composta da Raturi (uno dei membri del movimento di Chipko) la famosa poesia che è all'origine del nome del movimento stesso:



Abbraccia i nostri alberi © Starblue/fotolia

*Abbraccia i nostri alberi
Salvali dall'abbattimento
La proprietà delle nostre colline
Salvala dal saccheggio⁴*

⁴ In V. Shiva, *Terra Madre, Sopravvivere allo sviluppo*, UTET, Torino 2002 [1988], p. 85.

La prospettiva di sussistenza

Durante il *Summit della Terra* a Rio de Janeiro del 1992, è stato evidenziato ancora di più che le soluzioni ai presenti problemi ecologici, economici e sociali non ci si può aspettare che vengano ideate dalle élite dominanti del Nord o del Sud. Il cambiamento che si richiede alle abitudini dei cittadini del Nord, la nuova visione verso cui tendere – una nuova vita per le generazioni presenti e future, e per tutte le altre creature sulla terra –, nella quale teoria e prassi sono rispettate e preservate, può fondarsi solo sulle lotte per la sopravvivenza dei movimenti popolari di base. Le donne e gli uomini che partecipano attivamente in questi movimenti rifiutano radicalmente il modello prevalente nei Paesi industrializzati dello sviluppo patriarcale-capitalistico. Loro non vogliono essere sviluppati secondo questo progetto, ma piuttosto vogliono preservare la loro base di sussistenza intatta, sotto il loro controllo. Tuttavia, questa ricerca di una nuova visione si deve costruire non solo tra i movimenti del Sud, che, comunque, non si aspettano di raccogliere i frutti dello “sviluppo”; ma, anche, nelle società del Nord, collaborando con quei movimenti che provengono non solo dalla classe media, disincantata e disperata per i risultati finali del processo di modernizzazione, ma anche con alcuni gruppi alla base della piramide sociale.

Vandana Shiva e Maria Meis hanno chiamato questa nuova visione *prospettiva di sussistenza* o *prospettiva di sopravvivenza*.

Questo concetto era stato inizialmente sviluppato dal sistema capitalistico per descrivere il lavoro nascosto, non pagato o scarsamente retribuito delle casalinghe, dei contadini che lavorano principalmente per l'autoconsumo e dei piccoli produttori dei settori cosiddetti informali, in particolare nel Sud.

Il lavoro di sussistenza come lavoro di produzione e preservazione della vita in tutte queste relazioni produttive era ed è condizione necessaria per la sopravvivenza. Con l'aumento della distruzione ecologica nelle ultime decadi, tuttavia, è divenuto evidente che la sussistenza – o la produzione della vita – era ed è non solo una specie di sotterraneo nascosto dell'economia del mercato capitalista, ma anche una strada per uscire fuori dall'impasse di questo sistema distruttivo chiamato società industriale, economia di mercato o patriarcato capitalista. E ciò è diventato più chiaro ancora quando l'alternativa al capitalismo industriale, che la versione socialista del *catching-up development* ha fornito, è collassata nell'Europa dell'Est e nell'URSS. Si è reso evidente che lo sviluppo perseguito nei Paesi exsocialisti non può portare ad una società migliore ed ha causato allo stesso modo gli stessi problemi ecologici che ha causato la sua controparte capitalista poiché le relazioni con la natura erano basate sugli stessi principi di sfruttamento e distruzione.

Vandana Shiva e Maria Meis sostengono che una rinnovata prospettiva di sussistenza possa essere utile nella realizzazione di tutto ciò, e, in questo modo ne riassumono le caratteristiche principali:

1. lo scopo dell'*attività economica* non è la produzione per la crescita del mercato ma la creazione e la ri-creazione della *vita*, che significa il sod-

Capitolo terzo



Symbol home 3 © Alx/fotolia

- disfacimento dei bisogni umani fondamentali con la produzione di “valori d’uso” delle merci non con il loro semplice acquisto. L’autosostentamento, l’autosufficienza, principalmente nella produzione di cibo e di altri bisogni di base; la “regionalità”; e la decentralizzazione da uno stato burocratico sono i principi economici fondamentali. Le risorse locali e regionali sono usate non sfruttate ed il mercato gioca un ruolo subordinato.
2. Queste attività economiche sono basate su nuove *relazioni*: con la *natura*, perché essa è rispettata nella sua ricchezza e diversità, per se stessa e come preconditione per la sopravvivenza di tutte le creature di questo pianeta. E *tra le persone*. Così come devono essere diverse le relazioni dell’uomo con la natura così devono cambiare i rapporti di dominazione tra le persone, in particolare la relazione tra uomo e donna e tra “uomo occidentale” e gli altri esseri umani. Questo nuovo tipo di relazioni si fondano sulla reciprocità, sulla mutualità, sulla solidarietà, sulla partecipazione e sulla cura, sul rispetto per l’individualità e la responsabilità per “l’intero”.

3. Una prospettiva di sussistenza si basa e promuove la democrazia partecipativa per tutto ciò che riguarda la politica, il sociale e le decisioni sulla tecnologia. Le divisioni tra politica ed economia, o pubblico e privato sono ampiamente abolite. Il personale è politico. Non solo, infatti, il parlamento, ma anche la vita di ogni giorno e lo stile di vita quotidiano sono campi di battaglia politica.
4. Una prospettiva di sussistenza necessita di un approccio di risoluzione ai problemi sinergico e multidimensionale. E, conseguentemente, richiede un nuovo paradigma di scienza, tecnologia e conoscenza.
5. Una prospettiva di sussistenza conduce alla reintegrazione di cultura e lavoro, e del lavoro come insieme di fatica e piacere, rispettando la necessità di riunire "spirito e materia", l'artistico, intellettuale con il lavoro quotidiano.
6. Una prospettiva di sussistenza resiste a tutti gli attacchi di ulteriore privatizzazione o commercializzazione delle risorse comuni: acqua, aria, foreste, terreni fertili, ecc.

Scegliere, quindi, questa via di rispetto, inclusività, libertà e corresponsabilità che garantisce pace e giustizia "globali", come sistema di vita per milioni di persone nel mondo, significa poter sperare nella sopravvivenza di tutti i sistemi viventi e della Terra stessa come noi oggi la conosciamo.

Capitolo quarto

DOCUMENTI

4.1. Impegno comune di persone e organizzazioni per il Decennio dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile

Di seguito i punti principali del documento "Impegno comune di persone e organizzazioni per il Decennio dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile" redatto dalla Commissione Nazionale Italiana UNESCO in occasione del Decennio dell'Educazione allo sviluppo sostenibile.



"Sinergie Mediterranee verso uno sviluppo sostenibile nel rispetto della diversità culturale: il ruolo delle Commissioni Nazionali dell'UNESCO", incontro organizzato dalla Commissione Nazionale Italiana per l'UNESCO e dalla Fondazione Banco di Sicilia che ha avuto luogo a Palermo presso Villa Zito, sede della Fondazione, il 21 e 22 maggio 2007. Al centro: Giovanni Puglisi, presidente della CNI UNESCO. Prima fila, terzo da sinistra: Aurelio Angelini, presidente del Comitato Scientifico per il Decennio dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile.

Capitolo quarto

Nel dicembre del 2002, l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite, sulla base di una proposta nata in occasione del *Vertice Mondiale di Johannesburg*, che coglieva il ruolo fondamentale dell'educazione nel contesto della protezione ambientale e dello sviluppo sostenibile, ha proclamato il "**Decennio dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile**" (DESS) per il periodo 2005-2014 e ne ha affidato la guida all'UNESCO.

In questo ambito, noi, associazioni ed organismi sottoscritti, pubblici e privati, accogliamo l'invito della CNI per l'UNESCO a realizzare una rete, la più ampia possibile, di persone ed organismi, istituzioni e società civile, come *se-de di coordinamento permanente* delle iniziative volte a promuovere l'**Educazione allo Sviluppo Sostenibile**: "*Mettere in grado ogni individuo, mediante l'educazione – questo è l'obiettivo UNESCO – di fornire un contributo allo sviluppo sostenibile*".

Questa iniziativa rappresenta un'occasione molto importante che può consentire di rilanciare con efficacia **un processo educativo** rivolto a tutti i cittadini, adulti e bambini, valorizzando quanto di buono in Italia già esiste ed è stato fatto, a partire dai principi e dai valori già indicati nella *Carta di Fiuggi* del 1997 "per l'educazione ambientale orientata allo sviluppo sostenibile e consapevole".

La complessità dell'ambiente e la difficoltà di pensare in termini di sviluppo sostenibile ci obbligano ad attrezzarci per saper affrontare la continua evoluzione delle emergenze ambientali e la ricorrente apertura di scenari inediti (anche se spesso previsti e prevedibili). La ricerca, scientifica ed educativa, la qualificazione delle esperienze, la cura delle relazioni tra i diversi soggetti che partecipano all'insieme delle iniziative, ci appaiono come gli strumenti essenziali per non cadere nella precarietà e nell'improvvisazione e soprattutto per mettere in campo una rete stabile, presente nel territorio, in cui la CNI svolga un ruolo di facilitazione e promozione: una rete che sia durevole e capace di coordinare e mettere in sinergia i diversi attori sociali, capace di rispondere in modo adeguato ai cambiamenti in continua evoluzione, capace di valorizzare l'esistente e promuovere azioni comuni; oltre che facilitare il confronto, lo scambio d'esperienze e la condivisione dei bacini d'utenza.

Questo è tanto più vero in Italia dove l'esistente è particolarmente ricco e significativo e presenta al suo attivo la rete istituzionale INFEA (sistema Stato – Regioni) che in questo lavoro di valorizzazione e rilancio non può non giocare un ruolo prioritario, le radicate reti delle associazioni ambientaliste, le miriadi di iniziative territoriali, i numerosi progetti delle scuole e delle università, senza dimenticare la rete delle Agende 21 e delle Aree Protette e i tanti soggetti attivi nel Paese: istituzioni, enti, associazioni, club, agenzie ambientali, sindacati, imprese, consumatori....

È una ricchezza di iniziative che, anche se con origini diverse – dall'educazione ambientale all'educazione alla pace, dall'educazione alla salute all'educazione interculturale – stanno già muovendosi su direzioni comuni che



Entrata del Quartier Generale dell'UNESCO, Parigi, 2004 © UNESCO/Michel Ravassard

mettono al centro la realizzazione dei diritti di cittadinanza in condizioni di sostenibilità.

Comune a tutte queste iniziative è infatti un'idea di futuro, non ancora definibile nei dettagli ma orientato ad un cambiamento che permetta di passare da un mondo fondato sulla quantità ad un mondo che assuma come valore la qualità: della vita, dei rapporti tra gli uomini, dei rapporti tra l'uomo e il pianeta. Condizione per questo cambiamento è appunto un diverso modo di pensare, una diversa cultura, una diversa educazione.

La ricchezza e la pluralità delle diverse iniziative, da tutti noi realizzate in autonomia, può trovare nella CNI UNESCO un utile punto di riferimento comune per la circolazione delle esperienze, il confronto, la valutazione dei risultati, e perciò la utilizzazione più efficace delle risorse, coinvolgendo in questa impresa anche quei settori tradizionalmente meno interessati.

In questa sede non elencheremo contenuti e metodi dei nostri programmi di azione, ma indicheremo alcuni punti di impegno comune che possono risultare rafforzati dall'apporto di tutti.

Capitolo quarto



Bandiere dei numerosi Paesi dell'UNESCO, Parigi, 1983 © UNESCO/Belmenouar, M'Hammed

0) – *In primo luogo appare tuttora necessario portare avanti il lavoro di **informazione, di diffusione di dati**, leggibili anche dai non esperti, che deve accompagnare e supportare il lavoro stesso di educazione.*

Quanto è radicata nell'opinione pubblica la conoscenza della questione dello sviluppo sostenibile e delle risorse? Quanto nella cultura dei maîtres à penser? Quanto nella cultura dei responsabili delle decisioni politiche?

Ma soprattutto quanto è curata la qualità dell'informazione? La possibilità reale di confronto tra punti di vista e la possibilità per il destinatario di interagire e approfondire l'informazione ricevuta?

Ancora oggi la questione energetica, lo sconvolgimento climatico, le malattie degenerative collegate con l'inquinamento, la povertà causata non solo dalle guerre ma da un modello di sviluppo globalizzato, ecc. trovano spazio nella comunicazione piuttosto per gli eventi sensazionali che per la decisione ponderata; e, del resto, quanta ricerca e quanta cultura universitaria è dedicata a queste tematiche seppure di urgenza drammatica?

Per parte nostra, assumiamo dunque l'impegno di realizzare in tempi rapidi e con il più ampio apporto le seguenti iniziative.

0.1) – Sarà basilare redigere un agile testo sull'Educazione alla Sostenibilità, che si aprirà con una proposta di definizione essenziale di sviluppo sostenibile e di educazione alla sostenibilità, da assumere come **cultura**:

- *mirata a costruire **il cambiamento** nella società,*
- *nel suo **rapporto con l'ambiente**, con l'uso delle risorse planetarie, con la fame nel mondo, con le diversità culturali, i diritti umani, con la pace e la solidarietà...*
- *ed in particolare nella concezione dell'**economia**.*

0.2) – È forse superfluo aggiungere che ci si dovrà adoperare per il massimo **sforzo di coerenza** con i comportamenti indicati ed anche per esperienze di **autoorganizzazione** nella pratica di possibili obiettivi (ad esempio nell'adozione di dispositivi per il risparmio energetico o per l'impiego di fonti pulite e rinnovabili) senza attendere l'intervento della politica.

0.3) – Non sfugge certo il ruolo fondamentale della informazione scientifica e, perciò, della ricerca scientifica e dell'università. Nostro compito è dunque quello di esprimere un forte impegno a sostegno **della ricerca a partire dai temi stessi della sostenibilità** (*sconvolgimenti climatici, questione energetica, prodotti e processi produttivi inquinanti...*), ma anche ricerca per la individuazione delle prospettive per realizzare **il cambiamento**, nel quadro reale della società che abbiamo intorno, in cui la vita si è allungata ed anche il problema dell'educazione si pone in modo nuovo nelle diverse fasce di età, sia per i "destinatari", sia per gli "operatori", per mettere a punto efficaci **indicatori di sostenibilità e di educazione allo sviluppo sostenibile**, la ricerca e la sperimentazione nel campo dell'educazione alla sostenibilità per migliorare e valutare le **esperienze di educazione e formazione**.

E sarà utile partire da una *Ricognizione* su quanta e quale ricerca si fa in Italia su queste tematiche.

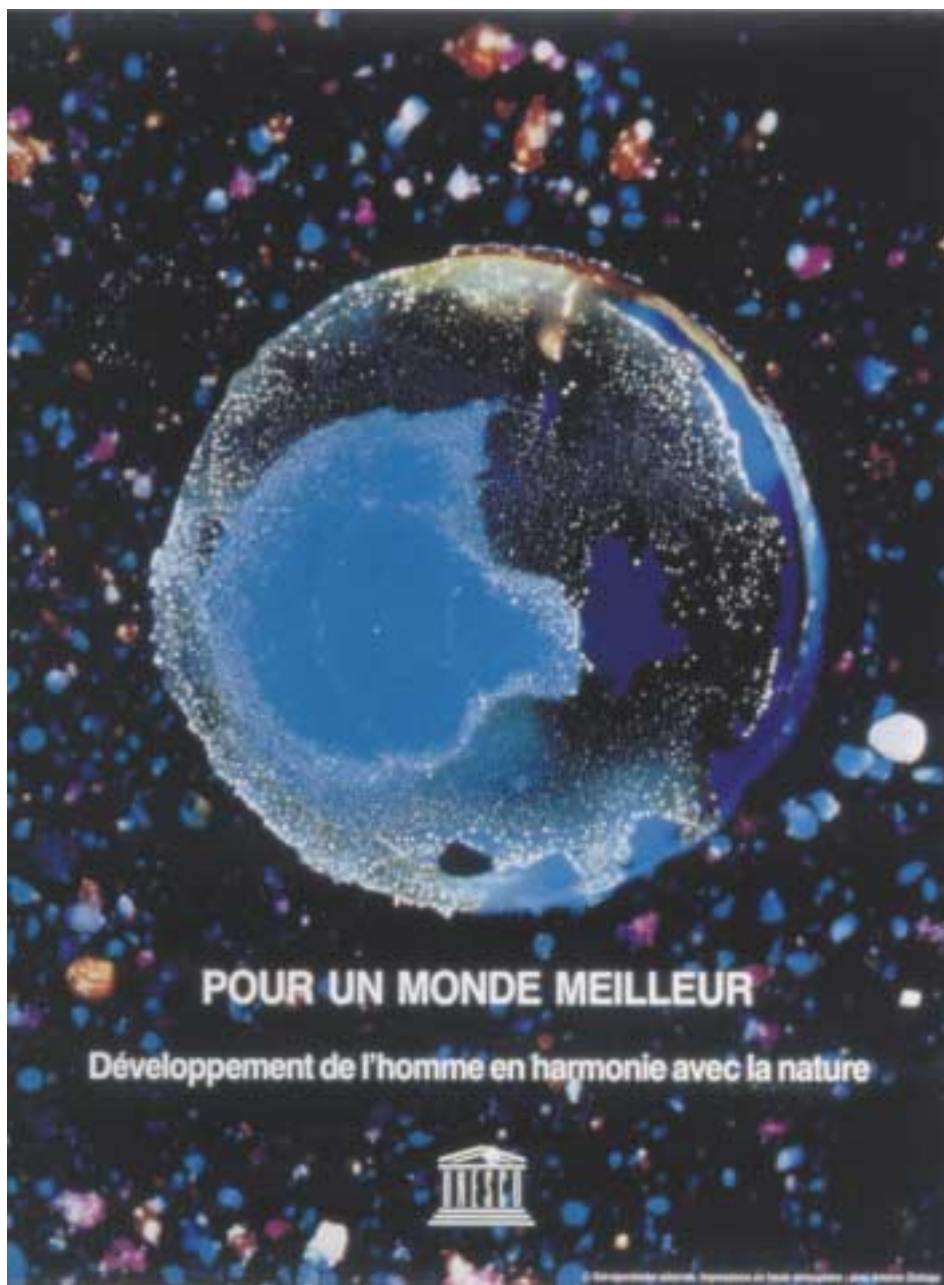
0.4) – Sarà compito della rete fornire **informazione e dati**, effettuando anche la elaborazione perché la presentazione di questi dati sia appropriata alle classi di utenti che la utilizzeranno.

1) *Bisognerà aprire un confronto con la Cultura politica, teso anche a comprendere, e perciò superare, le ragioni della chiusura in molti casi mostrata*

La CNI UNESCO chiederà incontri al Capo dello Stato e alle alte cariche, ai leader politici sulla tematica del DESS. A tutti verrà consegnato il testo illustrativo messo a punto.

Al Governo si chiederà, in particolare, di finanziare progetti per diffondere informazione ed educazione allo sviluppo sostenibile. Si cercherà inoltre, con il supporto della CNI, di promuovere una maggiore collaborazione tra i Ministeri interessati, nella prospettiva della preparazione di un Programma Nazionale per l'Educazione allo Sviluppo Sostenibile.

Capitolo quarto



Uno dei poster UNESCO dedicati alla preservazione dell'ambiente e allo sviluppo sostenibile, 1992
© UNESCO

Di grande interesse reciproco si annuncia poi il confronto con le amministrazioni locali e regionali, anche nell'ambito del sistema INFEA, delle *Agende 21* locali e degli altri piani di sviluppo a livello territoriale: sarà utile redigere e diffondere rapporti essenziali sulle esperienze più efficaci.

Ma soprattutto si dovrà puntare ad ottenere che il rapporto con le sedi istituzionali porti il più possibile a dare continuità e stabilità alle iniziative individuate.

2) Del pari, bisognerà proporre l'incontro – a livello nazionale ma anche locale – con i protagonisti sociali: imprese, rappresentanze sindacali, associazionismo in senso ampio

In particolare, bisognerà illustrare l'opportunità straordinaria che il criterio della sostenibilità apre nella difficile situazione dell'impianto produttivo europeo ed italiano. In questa prospettiva, bisognerà mettere a punto *approfondimenti seminariali sulle produzioni della sostenibilità*, attingendo a quanto ormai è stato prodotto in sede europea e in sede sindacale (cfr. ad esempio la Conferenza Cgil "Investire nella Sostenibilità"). Intorno a prospettive di innovazione di processo e di prodotto – l'idrogeno, la riqualificazione urbana, la difesa del suolo, la mobilità sostenibile delle persone e delle merci, ecc. – si potranno realizzare – in agricoltura, come nell'industria o nei servizi – reti di imprese e di sindacati, che avvieranno l'approfondimento per realizzare nuovi quadri produttivi. In questo quadro sarà fondamentale riflettere sulle nuove figure professionali e sul tipo di formazione necessaria, ma anche riflettere su come modificare la "cultura" dell'impresa, come passare dall'investimento a breve termine a quello a lungo termine, come incoraggiare una cultura della manutenzione e del "riuso" rispetto a quella del consumo, come conciliare competitività e diritto al lavoro e a progettare il proprio futuro.

3) Proporre un'alleanza alla cultura

Gli intellettuali italiani, ma anche gli artisti, le personalità del giornalismo o dello spettacolo, non hanno mostrato sin qui soverchia attenzione alla tematica ambientale e della sostenibilità. Ma senza l'alleanza con la cultura, il senso profondo, esistenziale, dell'urgenza del cambiamento stenta a divenire pratica di vita. È dunque necessario ideare le occasioni di incontro, le sfide, le iniziative comuni.

Come si fa a non vedere l'urgenza drammatica del cambiamento? Sino a quando, ad esempio, seicento milioni di abitanti del mondo potranno continuare a consumare tanta energia quanto gli altri sei miliardi di abitanti? Può essere stabile un pianeta in cui resti immutata una spoliazione così vistosa? In un mondo reso piccolo, piccolo dalle tecnologie della comunicazione, una distribuzione così ineguale delle risorse non rischia di travolgere qualsiasi equilibrio?

E, per contro, di fronte alla crisi di un modello fondato sul **consumo individuale di cose**, su che cosa costruiremo la nostra identità di uomini, sinora determinata dall'avere, dal possedere, dal consumare?

Capitolo quarto

Turismo, artigianato, alimentazione: quale cultura a supporto del cambiamento? Anche in questi settori, esperienze importanti sono in atto. In particolare il settore dell'alimentazione, collegato con l'agricoltura, ma anche con la problematica energetica, appare un punto fondamentale per l'educazione e per le pratiche coerenti della sostenibilità.

Bisognerà trovare il modo di incidere sull'opinione pubblica utilizzando **mezzi di comunicazione** efficienti e accattivanti ma al tempo stesso di qualità, impegnando personalità di spicco in vari settori che siano disposti a divenire "**testimonial**" del DESS e ottenendo da esponenti dei vari ambiti artistico-culturali il loro contributo nel proporre un cambiamento di modello, "dalla quantità alla qualità".



Koichiro Matsuura, Direttore generale dell'UNESCO con il Segretario Generale delle Nazioni Unite, Ban Ki-moon, 9 marzo, 2007, New York © UNESCO/Krista Pikkat

4) *Le sedi principali dell'educazione: la scuola e l'università*

Al di là dell'aspetto nozionistico, scuola e università possono ancora costituire la sede prima dell'educazione alla cultura della sostenibilità.

Per quanto riguarda l'Università, questa cultura, questa tematica, tuttora entra con difficoltà nei corsi di insegnamento, appena ci si allontanano da corsi stret-

tamente attinenti; ed è grande la battaglia culturale alla quale ci sentiamo impegnati perché la cultura della sostenibilità divenga una delle chiavi interdisciplinari di una formazione universitaria. Per la scuola, grazie all'impegno di tanti, la situazione si presenta oggi più aperta e si può realizzare una vera e propria educazione "trasversale" allo sviluppo sostenibile, che dovrebbe improntare tutta la formazione.

Compito di questa rete sarà allora *mettere a disposizione degli insegnanti l'enorme "prontuario" delle esperienze e degli strumenti e stimoli culturali per organizzare la riflessione e facilitare il rinnovamento disciplinare. La formazione alla sostenibilità non è questione da rinchiudere in qualche progetto: essa deve attraversare tutto il curriculum e perciò occorre spingere in tutte le sedi, istituzionali e non, perché nella scuola avvenga questo rinnovamento.*

Oltre alle tematiche affrontate, che dovranno essere tali da suscitare un interesse diretto (come, ad esempio, quelle relative ai cambiamenti climatici, all'energia, alla mobilità, all'alimentazione e alla salute, ai diritti umani, all'intercultura), dovranno essere sottolineati quegli aspetti metodologici che caratterizzano una educazione al cambiamento orientato allo sviluppo sostenibile.

In particolare, assumiamo l'impegno per

4.1) – promuovere la costituzione di **banche dati** – materiali, esperienze e strumenti didattici – a disposizione degli insegnanti, anche in previsione della definizione dei "Piani dell'offerta formativa" che le scuole elaborano per il successivo anno scolastico.

4.2) – promuovere incontri: fornire alle scuole un albo di **personalità disponibili** ad intervenire sulle diverse tematiche della sostenibilità e di **centri di educazione** allo sviluppo sostenibile, nelle loro diverse articolazioni e prospettive, agevolando anche, ove richiesto, il collegamento con competenze specifiche presenti nelle Arpa, nonché con le aziende specializzate in produzioni sostenibili, con i centri di ricerca...

*Insomma, anche per la scuola, l'educazione alla sostenibilità può rappresentare un'occasione di **scuola aperta** alle associazioni, al volontariato, alle ong, alle amministrazioni locali, al sindacato, come vero e proprio **laboratorio didattico**.*

4.3) – per queste iniziative appare utile pervenire a specifiche **convenzioni**, promosse dalla CNI UNESCO in sede nazionale e locale, con le istituzioni scolastiche e le università.

Al MIUR proporremo, in particolare, la nostra collaborazione per **corsi di aggiornamento** degli insegnanti sulle tematiche della sostenibilità e dell'educazione allo sviluppo sostenibile.

Sullo stesso tema saranno stimolati progetti usando, tra gli altri, il canale delle "Scuole associate" all'UNESCO (Rete ASPnet) e le altre reti esistenti.

Capitolo quarto

Questo intreccio di collaborazione, che vorremmo rendere più efficace mediante questa struttura di rete, trova interlocutori attenti ed importanti nelle agenzie, associazioni ed enti che già propongono attività educative al di fuori della "formazione formale".

5) *L'educazione allo sviluppo sostenibile deve poter contare evidentemente sull'impiego delle **tecnologie dell'informazione** e sulla collaborazione con i **mezzi di informazione**. Tenendo ben presente, tuttavia, che il passaggio dalla quantità alla qualità, da tutti invocato come linea guida per lo sviluppo sostenibile, vale anche per la redazione dei materiali dell'informazione da rendere disponibili a sostegno delle iniziative di educazione allo sviluppo sostenibile.*

5.1) – La rete che ci apprestiamo a realizzare disporrà di un **sito web** e pubblicherà una **news elettronica**, che riporterà eventi, esperienze, agevolando la comunicazione tra i diversi protagonisti (Ministeri, Regioni, Agenzie per la protezione ambientale, scuole, associazioni,...), pubblicizzando innovazioni produttive e tutto ciò che contribuisce a formare **cultura della sostenibilità**.

5.2) – Sotto l'egida della CNI UNESCO si perseguirà l'obiettivo di **accordi e convenzioni con i mezzi di informazione**, a partire dalla Rai – per la sua qualità di rete pubblica – ma rivolgendoci a tutte le reti e alla *carta stampata*, cui richiederemo spazi fissi e professionalità specifiche.

L'Educazione allo Sviluppo Sostenibile coinvolge infatti l'individuo lungo l'intero arco della vita concretizzandosi in un processo di apprendimento che va dalla prima infanzia fino alla tarda età, per cui sarà compito della rete impegnarsi nella formazione e sensibilizzazione continua delle varie fasce della popolazione, attraverso ad esempio corsi, seminari, conferenze, eventi culturali, turismo responsabile, volontariato, ecc.: per tutto ciò è indispensabile poter contare sulla disponibilità dei mezzi di informazione.

Nei prossimi mesi dovremo lavorare per inserire questa ampia progettualità in un quadro programmatico da scandire nel tempo con precise indicazioni, secondo un'agenda ben definita.

Potrà essere utile assumere ogni anno, anche organizzando una sorta di forum di giovani per collaborare alla scelta, un *tema dominante* (per esempio il clima, i rifiuti,...), che impronti il programma educativo dell'anno e al quale dedicare una *giornata*. Le scuole, le associazioni, i soggetti operanti nell'ambito di INFEA, le agenzie per la protezione dell'ambiente, ecc. saranno invitate a far convergere su quella tematica la loro iniziativa educativa.

Per la realizzazione di queste iniziative rivolte all'intera società, in una prospettiva di educazione lungo tutto l'arco della vita, è necessario non solo mettere insieme le forze e mettere a disposizione della rete il bagaglio di metodologie, documentazione, buone pratiche, riflessioni, elaborate in questi anni, ma è necessario garantire un confronto che permetta ad ognuno di migliorare le proprie competenze, ed anche **ricerca e riflessione su strumenti e metodologie** che possano maggiormente garantire efficacia di informazione e coerenza



Prime righe del Preambolo della Costituzione UNESCO incise in 10 lingue su una parete dell'edificio dove ha sede il Quartier Generale dell'UNESCO a Parigi, 2004 © UNESCO/Michel Ravassard

di formazione. Ricerca quindi su processi e tecniche educative, ma anche ricerca sull'efficacia di strategie di comunicazione e di informazione, sulla coerenza tra strutture e sistemi organizzativi e pratiche di sostenibilità, sull'impatto sociale di azioni educative e comunicative, sulle competenze effettivamente acquisite.

Quali finanziamenti e quale organizzazione per questo programma?

Il **finanziamento** sarà evidentemente uno dei punti all'ordine del giorno degli incontri con le autorità politiche e istituzionali: bisognerà richiedere a Go-

Capitolo quarto

verno e gruppi parlamentari l'inserimento di una *apostazione specifica nella legge finanziaria*, mentre alle Amministrazioni locali si dovrà richiedere il finanziamento di progetti.

Ai Ministeri e alle altre istituzioni appropriate si dovranno richiedere contributi in vista della realizzazione del tema dominante e dell'organizzazione della giornata annuale ad esso dedicata.

La ricerca di finanziatori anche privati e l'uso ottimale delle risorse costituiranno uno degli impegni della nostra rete.

4.2. Carta dei Principi per l'Educazione Ambientale orientata allo sviluppo sostenibile e consapevole

Fiuggi 24 Aprile 1997

Premessa

I Ministeri italiani della Pubblica Istruzione e dell'Ambiente hanno promosso dal 1987 intese, protocolli, circolari, accordi per il coordinamento delle iniziative nel campo dell'educazione ambientale. Dall'ottobre 1996 è attivo il comitato interministeriale di indirizzo e coordinamento. Il Comitato si è insediato il 31 ottobre, decidendo tra l'altro di dedicare le iniziative del 1997 alla memoria di Antonio Cederna, ed ha promosso il Seminario di aggiornamento "A scuola d'ambiente" svoltosi a Fiuggi dal 21 al 24 aprile 1997, primo atto di un'azione programmatica di coordinamento e di indirizzo finalizzata a dare vita ad un efficace ed organico Sistema Nazionale per l'educazione ambientale.

Dopo le conclusioni dei lavori del Seminario, il Comitato propone una Carta dei principi rivolta agli operatori, all'opinione pubblica, ai cittadini italiani sulla quale apre una vasta consultazione in vista della convocazione della prima settimana nazionale dell'educazione ambientale.

Articoli

1. L'umanità è posta di fronte ad una grande sfida educativa: rendere praticabile lo sviluppo sostenibile, garantendo il soddisfacimento dei bisogni attuali senza compromettere le possibilità delle generazioni future.

L'educazione può rendere le persone più sensibili rispetto alle questioni etiche e ambientali, ai valori e alle attitudini, alle abilità e ai comportamenti nella prospettiva dello sviluppo sostenibile.

2. La *Carta dei Principi per l'Educazione Ambientale* in Italia si rivolge ai cittadini di ogni età come alla Pubblica Amministrazione, alle imprese come ai lavoratori, alle scuole come alle agenzie educative del territorio. La *Carta* orienta la ricerca, la riflessione, il confronto, la diffusione, la qualificazione, la



Uno dei grandi palloni-video (diametro: 6 metri, peso: 94 kg) realizzati per la celebrazione del 60° anniversario dalla nascita dell'UNESCO, Parigi, 2005 © UNESCO/Andrew Wheeler

socializzazione delle scelte pubbliche volte allo sviluppo sostenibile e si integra con il processo di rinnovamento delle strutture educative del sistema formativo.

3. La *Carta* si rivolge alle bambine ed ai bambini, i soggetti in età evolutiva, che sono cittadini di oggi e di domani. Le bambine e i bambini hanno il diritto di formarsi una propria opinione, di esprimerla liberamente, di essere coinvolti nelle decisioni che riguardano le risorse e lo sviluppo.

Le istituzioni pubbliche devono garantire tale diritto contribuendo a prepararli ad assumere le responsabilità della vita in una società libera, in uno spirito di comprensione, di pace, di tolleranza, di equità, di opportunità, fra i sessi e fra tutti i popoli, i gruppi etnici, nazionali e religiosi.

4. L'educazione allo sviluppo sostenibile deve divenire un elemento strategico per la promozione di comportamenti critici e propositivi dei cittadini verso il proprio contesto ambientale.

L'educazione ambientale forma alla cittadinanza attiva e consente di comprendere la complessità delle relazioni tra natura e attività umane, tra risorse ereditate, da risparmiare e da trasmettere, e dinamiche della produzione, del consumo e della solidarietà. L'educazione ambientale è globale e comprende l'istruzione formale, la sensibilizzazione e la formazione.

Capitolo quarto

L'educazione ambientale si protrae per tutta la durata dell'esistenza, prepara l'individuo alla vita e coinvolge, direttamente e continuamente, tutte le generazioni sulla base del principio che ognuna ha qualcosa da imparare dalle altre.

5. L'educazione ambientale deve divenire componente organica di tutte le politiche pubbliche, quelle formative ed ambientali innanzitutto.

La tutela e la valorizzazione delle risorse naturali e umane implicano norme e scelte semplici che definiscono una nuova cittadinanza e convivenza delle specie viventi.

L'educazione ambientale deve orientare l'intervento delle istituzioni e il ruolo delle comunicazioni di massa.

6. L'educazione ambientale interloquisce con il funzionamento e l'evoluzione degli ecosistemi naturali, con le modificazioni indotte dalle attività umane con i contributi della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica.

In ambito scolastico l'educazione ambientale non è circoscrivibile entro i confini di una nuova materia, né si può identificare con qualche contenuto preferenziale; l'educazione ambientale è interdisciplinare e trasversale, lavora sui tempi lunghi.

7. L'educazione ambientale contribuisce a ricostruire il senso di identità e le radici di appartenenza, dei singoli e dei gruppi, a sviluppare il senso civico e di responsabilità verso la res pubblica, a diffondere la cultura della partecipazione e della cura per la qualità del proprio ambiente, creando anche un rapporto affettivo tra le persone, la comunità ed il territorio.

8. Le attività ed iniziative di educazione ambientale, pur nella varietà di forme e stili organizzativi, pur senza pretese di esaustività:

- coinvolgono conoscenze, valori, comportamenti, esperienze dirette per il rispetto e l'interazione tra la pluralità delle forme di vita presenti nell'ambiente;
- hanno la possibilità di costruire e diffondere una cultura moderna "capace di futuro", capace cioè di andare oltre la dimensione dell'usa e getta e di ispirare le proprie azioni al "senso del limite";
- promuovono opportunità e contesti per favorire lo sviluppo di qualità dinamiche, per costruire la capacità di prendere decisioni in condizioni di incertezza, per far crescere la consapevolezza che la capacità di prevedere non si può disgiungere dalla disponibilità ad affrontare l'imprevedibile, per educare al confronto e alla gestione dei conflitti, tra punti di vista diversi;
- rafforzano coerenze tra l'agire e il sapere, tra l'enunciazione ed il comportamento.

9. L'educazione ambientale si esprime attraverso l'agire educativo e l'educare agendo. Richiede:

- percorsi in cui capire, osservare, fare, curare, che coinvolgono valori, saperi, conoscenze, opinioni, emozioni, operatività, relazioni, sui quali si costituiscono proposte ed elementi di un futuro possibile;



Un altro pallone-video realizzato per la celebrazione del 60° anniversario dalla nascita dell'UNESCO, Parigi, 2005 © UNESCO/Andrew Wheeler

- spirito esplorativo e processi di costruzione delle conoscenze (piuttosto che la trasmissione dei saperi);
 - innovazione metodologica, didattica e organizzativa, coinvolgendo tutte le agenzie della formazione, lavorando per progetti, in una dimensione di ricerca vera e aperta, lungo percorsi trasversali, creando i presupposti per un diverso rapporto con le discipline e tra le discipline;
 - modificazione dei ruoli tradizionali di insegnamento/apprendimento;
 - cooperazione fra la scuola, le altre agenzie formative e i cittadini.
10. Ogni individuo ha un ruolo importante e insostituibile per l'educazione ambientale e per il mantenere, salvaguardare e migliorare la qualità dell'ambiente,
- quale cittadino singolo e protagonista di movimenti collettivi ed associazioni;
 - quale produttore di beni e di servizi, di rischi, inquinamenti e rifiuti;
 - quale consumatore di beni e servizi, di risorse esauribili in forme diseguali.
- È compito delle amministrazioni pubbliche centrali e periferiche, organizzare, promuovere e favorire attività di educazione ambientale, che è anche una

Capitolo quarto

competenza istituzionale propria e specifica, da coordinare e integrare in una rete costituita dai soggetti pubblici e privati che svolgono attività di educazione ambientale sul territorio.

L'Italia ribadisce gli impegni internazionali per la qualificazione e il rafforzamento delle attività di educazione ambientale.

4.3. L'educazione ambientale nel contesto internazionale

Conferenza internazionale ambiente e società: educazione e sensibilizzazione per la sostenibilità (Salonicco, 8/12 dicembre 1997)

Dichiarazione di Salonicco

1. Noi partecipanti in rappresentanza di organizzazioni governative inter-governative e non governative (ONG), della società civile, provenienti da 90 Paesi presenti alla *Conferenza Internazionale Ambiente e Società: educazione e sensibilizzazione per la sostenibilità*, organizzata a Salonicco dall'UNESCO e dal Governo Greco dall'8 al 12 dicembre 1997, all'unanimità adottiamo la seguente Dichiarazione:

Prendiamo atto che:

2. Le raccomandazioni e i piani d'azione delle *Conferenze di Belgrado sull'educazione ambientale* (1975), della *Conferenza intergovernativa sull'educazione ambientale di Tbilisi* (1977), della *Conferenza di Mosca sull'educazione ambientale* (1987), del *Congresso mondiale di Toronto per l'educazione ambientale e la comunicazione su ambiente e sviluppo* (1992), sono tuttora valide e non pienamente approfondite.

3. La Comunità internazionale concorda che nessun rilevante progresso è stato fatto 5 anni dopo l'*Earth Summit* di Rio.

4. La *Conferenza di Salonicco* ha beneficiato dei contributi di numerosi incontri internazionali, nazionali e regionali svolti durante il 1997 in India, Thailandia, Canada, Messico, Cuba, Brasile, Grecia e nei Paesi del Mediterraneo.

5. Il concetto di educazione e sensibilizzazione pubblica è stato ulteriormente sviluppato, arricchito e rinforzato nelle maggiori *Conferenze delle Nazioni Unite: su Ambiente e Sviluppo* (Rio 1992); *Diritti Umani* (Vienna 1993); *Popolazione e Sviluppo* (Cairo 1994); *Sviluppo Sociale* (Copenaghen 1995); *Donne* (Pechino 1995) e *Insedimenti Umani* (Istanbul 1996), come nella XIX sessione speciale della *Assemblea Generale delle Nazioni Unite* (1997). I Piani di azione di queste *Conferenze*, come lo speciale programma di lavoro della Commissione sullo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, adottato nel



La scultura di bronzo dal titolo "Giovane ragazza" creata dall'artista giapponese Churyo Sato, che si trova all'ultimo piano del Quartier Generale dell'UNESCO a Parigi, 2001 © UNESCO/Burke Niamh

1996, devono essere implementati dai governi nazionali, dalla società civile (includendo organizzazioni non governative, giovani, imprese e comunità educative), dal sistema delle nazioni unite e dalle altre organizzazioni internazionali.

Riaffermiamo che:

6. Per il raggiungimento della sostenibilità è necessario un forte coordinamento ed un' integrazione delle iniziative in un numero di settori cruciali nonché un rapido e radicale cambiamento di comportamenti e stili di vita, che includano cambiamenti di consumi e modelli di produzione.

Per questo, un'adeguata educazione e sensibilizzazione dovrà essere riconosciuta come uno dei pilastri della sostenibilità insieme con interventi di carattere legislativo, economico e tecnologico.

7. La povertà rende difficile la diffusione dell'educazione e degli altri servizi sociali e comporta aumento della popolazione e degrado ambientale. La riduzione della povertà è così un obiettivo essenziale e un presupposto indispensabile per la sostenibilità.

Capitolo quarto

8. È necessario un processo di apprendimento collettivo, collaborazioni, uguali opportunità ed un continuo dialogo tra governi, autorità locali, università, imprese, consumatori, ONG, mezzi di informazioni e altri soggetti per creare consapevolezza, ricerca di alternative e cambiamenti in comportamenti e stili di vita, inclusi consumi e modelli di produzione orientati alla sostenibilità.

9. L'educazione è uno strumento indispensabile per dare a tutte le donne e gli uomini nel mondo la capacità di essere protagonisti della propria esistenza, per esercitare scelte personali e responsabili, per apprendere nel corso di tutta la vita senza frontiere, siano esse geografiche, politiche, culturali, religiose, linguistiche e di genere.

10. Il riorientamento dell'educazione nel suo complesso verso la sostenibilità coinvolge tutti i livelli dell'educazione formale, non formale ed informale in tutti i Paesi.

Il concetto di sostenibilità comprende non solo l'ambiente ma povertà, popolazione, salute, sicurezza alimentare, democrazia, diritti umani e pace. La sostenibilità è in ultima analisi, un imperativo morale ed etico in cui devono essere rispettate diversità culturale e conoscenze tradizionali.

11. L'educazione ambientale, così come concepita sulla base delle raccomandazioni di Tbilisi e come si è evoluta fino a permeare l'intero campo di azione delle indicazioni contenute nell'Agenda 21 ed enunciate dalle maggiori Conferenze delle Nazioni Unite, deve anche esser intesa come educazione verso la sostenibilità. Ciò comporta che può essere considerata come educazione per l'ambiente e la sostenibilità.

12. È necessario che tutte le discipline, incluse quelle classiche e le scienze sociali, siano indirizzate verso obiettivi riferibili all'ambiente e allo sviluppo sostenibile. Parlare di sostenibilità richiede un approccio olistico e interdisciplinare, che metta insieme istituzioni e discipline differenti e pur conservandone distinte identità.

13. Mentre il concetto ed il campo di azione di ambiente e sostenibilità sono stati largamente definiti, la traduzione di questi parametri in azioni avrà bisogno assumere i diversi contesti locali, regionali e nazionali. Il riorientamento dell'educazione nel suo complesso così come enunciato nel capitolo 36 dell'Agenda 21 non può essere raggiunto dalla sola Comunità scolastica.

Raccomandiamo che:

14. I governi e i governanti di tutto il mondo rispettino gli impegni presi durante tutte le *Conferenze delle Nazioni Unite*, e diano all'educazione strumenti idonei per il raggiungimento di un futuro sostenibile.

15. Siano elaborati piani di azione per l'educazione formale per l'ambiente e la sostenibilità con obiettivi concreti e strategie per l'educazione non formale ed informale sia a livello nazionale che locale. L'educazione dovrà essere una parte integrante delle iniziative delle *Agende 21* locali.

16. I Comitati nazionali per lo sviluppo sostenibile e gli altri organismi competenti riconoscano all'educazione, alla sensibilizzazione e alla formazione un ruolo centrale per la realizzazione di interventi che includano un migliore coordinamento tra tutti i ministeri competenti nazionali e gli altri enti incluse le maggiori imprese.

17. I governi e le istituzioni finanziarie internazionali, regionali e nazionali, così come i settori produttivi, devono essere incoraggiati a destinare risorse aggiuntive e incrementare investimenti nel campo dell'educazione e della sensibilizzazione. L'istituzione di uno speciale fondo per l'educazione per lo sviluppo sostenibile potrebbe essere considerato come uno specifico strumento per garantire supporto e visibilità.

18. Tutti i soggetti reinvestano una porzione dei risparmi provenienti da attività ecocompatibili nel rafforzare l'educazione ambientale, l'informazione, la sensibilizzazione e i programmi di formazione.

19. La Comunità scientifica abbia un ruolo attivo nell'assicurare che i contenuti dell'educazione e dei programmi di sensibilizzazione siano basati su dati certi ed aggiornati.

20. I mezzi di comunicazione siano sensibilizzati ed invitati ad impegnare le proprie tecnologie, e i canali di distribuzione per diffondere messaggi chiave, contribuendo a tradurre la complessità degli impegni in una significativa e comprensibile informazione al pubblico. L'intero potenziale dell'attuale sistema dell'informazione deve essere usato opportunamente per questo scopo.

21. Le scuole siano incoraggiate e sostenute a riformare i propri curricula per venire incontro agli impegni per un futuro sostenibile.

22. Le organizzazioni non governative abbiano un sostegno istituzionale e finanziario adeguato per mobilitare ulteriormente le persone sui temi dell'ambiente e della sostenibilità, nell'ambito delle comunità nazionali, regionali e internazionali.

23. Tutti i soggetti, i governi, i gruppi imprenditoriali, il sistema delle Nazioni Unite e le altre organizzazioni internazionali, tra cui le istituzioni finanziarie internazionali, contribuiscano all'implementazione del capitolo 36 dell'*Agenda 21*, ed in particolare del programma di lavoro sull'educazione, la sensibilizzazione e la formazione della Commissione delle Nazioni Unite sullo Sviluppo Sostenibile.

24. Una speciale rilevanza sia data al rafforzamento e all'eventuale riorientamento dei programmi per la formazione degli insegnanti e all'identificazione e selezione di pratiche innovative. Sia sostenuta la ricerca di metodologie di insegnamento basate sull'interdisciplinarietà e la valutazione dell'impatto di programmi educativi rilevanti.

25. Il sistema delle nazioni unite, incluso l'UNESCO e l'UNEP, in cooperazione con le maggiori ONG internazionali, continui a dare priorità all'educazione, alla sensibilizzazione e alla formazione, in particolare modo al livello nazionale e locale.

Capitolo quarto



"L'Angelo di Nagasaki" che originariamente si trovava nella Chiesa Urakami distrutta a causa dell'esplosione della bomba atomica a Nagasaki il 9 agosto 1945. È stato regalato dal Giappone all'UNESCO. Ora si trova presso la sede dell'UNESCO a Parigi © UNESCO/Michel Ravassard

26. Si istituisca un premio internazionale di Salonicco sotto il patronato dell'UNESCO da attribuire ogni due anni a progetti educativi esemplari per l'ambiente e la sostenibilità.

27. Sia organizzata una *Conferenza Internazionale* nel 2007, tra 10 anni, per verificare l'implementazione e i progressi dei processi educativi suggeriti.

Ringraziamo

28. Il Governo della Grecia per aver collaborato con l'UNESCO ad organizzare la *Conferenza Internazionale di Salonicco*.

Richiediamo

29. Che il Governo della Grecia presenti i risultati di questa *Conferenza* alla Commissione sullo Sviluppo Sostenibile nel corso della sesta sessione nell'Aprile 1998.

4.4. WEEC (World Environmental Congress). Il cammino dell'educazione ambientale

La convocazione di un'assemblea planetaria sull'educazione ambientale era attesa da tempo dalla comunità mondiale: la prima idea era stata lanciata all'*Earth Summit* di Rio de Janeiro nel 1992 e si è concretizzata solo nel 2003 con il *Primo Congresso Mondiale di Educazione Ambientale* (1st WEEC - First World Environmental Education Congress). Le ONG che nel 1992 a Rio avevano redatto un *Trattato alternativo sull'educazione ambientale* si erano impegnate, infatti, a tenere un *Planetary Meeting of Environmental Education for Sustainable Societies* entro tre anni, ma non se n'era mai fatto nulla.

Il *Primo Congresso* si è svolto a Espinho in Portogallo dal 20 al 25 maggio 2003 e ha visto la partecipazione di rappresentanti dei cinque continenti (40 Paesi rappresentati, 300 partecipanti, 273 interventi orali e poster). Le presentazioni affrontavano nove tematiche principali: 1) politiche dell'ambiente ed educazione; 2) EA, mass media e comunicazione; 3) impegno ambientale e cittadinanza; 4) EA e attività locali; 5) EA e agricoltura sostenibile e turismo; 6) EA ed economia e sostenibilità; 7) EA e comunicazione; 8) azioni di EA: valutazione e tecniche; 9) formazione degli insegnanti.



Murales che celebra l' "Environmental Education and International Environment Day" che ha avuto luogo a Cayambe, Ecuador, 2005 © UNESCO/Alison Clayson

Capitolo quarto

Il *Secondo Congresso* si è svolto a Rio de Janeiro, in Brasile dal 16 al 18 settembre 2004 e ha visto la partecipazione di oltre 1500 partecipanti provenienti da tutto il mondo. Il Brasile è anche un Paese in cui l'educazione ambientale (riconosciuta addirittura dalla Costituzione del 1988) ha registrato in questi anni una crescita impetuosa. Il Terzo Congresso (Torino, Italia, 2-6 ottobre 2005) ha chiuso una prima fase "fondativa" e ha aperto la serie dei congressi che si terranno ogni due anni.

L'obiettivo dei WEEC, coordinati dalla *International WEEC Association*, è di favorire il confronto tra tutti quanti sono impegnati nell'educazione ambientale e allo sviluppo sostenibile: università, istituzioni pubbliche, ONG, scuole, parchi, reti tematiche, reti territoriali a diversa scala (locale, regionale, mondiale), associazioni, istituti e centri di ricerca, mass media, imprese, ecc.

I congressi mondiali hanno contribuito e contribuiranno anche alla Decade mondiale delle Nazioni Unite dell'Educazione per lo Sviluppo Sostenibile. L'azione educativa è uno strumento fondamentale per il rafforzamento della partecipazione delle persone ai processi decisionali e della democrazia, per il potenziamento della consapevolezza ambientale nella comunità e quindi per il sostegno a nuovi stili di produzione e di consumo, a un più saggio uso delle risorse, al rispetto per la natura e per tutte le specie viventi.

Third WEEC: Torino 2005

Il *Terzo Congresso di Torino* (3rd WEEC – *Third World Environmental Education Congress*) ha segnato la conclusione della fase di consolidamento dei Congressi, aprendo la serie dei successivi Congressi biennali. Il 3rd WEEC si è collocato nell'anno inaugurale del Decennio Mondiale dell'Educazione per lo Sviluppo Sostenibile proclamato dalle Nazioni Unite per il decennio 2005-2014. Con i Congressi di Espinho 2003 e di Torino 2005 sono tornati in Europa i grandi incontri internazionali sull'educazione ambientale, assenti dal 1997 (*Conferenza di Salonicco "Environment and Society: Education and Public Awareness for Sustainability"*).

Per dare continuità ai Congressi e quindi al dibattito sui temi chiave dell'educazione ambientale, per consentire lo scambio di riflessioni, esperienze e proposte tra un Congresso e l'altro, per costruire una comunità mondiale di ricerca e di pratica dell'educazione ambientale e alla sostenibilità si è anche costituita l'**Associazione Internazionale WEEC**, che opera per favorire i contatti e il lavoro in rete tra tutti i partecipanti ai Congressi periodici.

Il Congresso si è rivolto volutamente al più ampio pubblico possibile: docenti universitari, educatori, politici, scienziati, tecnici, studenti, ambientalisti, mass media. Scopo primario del Congresso è stato quello di scambiare buone pratiche e riflessioni a livello mondiale, sviluppare le principali tematiche dell'agenda mondiale sull'educazione ambientale e discutere tesi e proposte presentate nelle relazioni e nei poster.

1. Obiettivi del Congresso

I principali obiettivi sono stati:

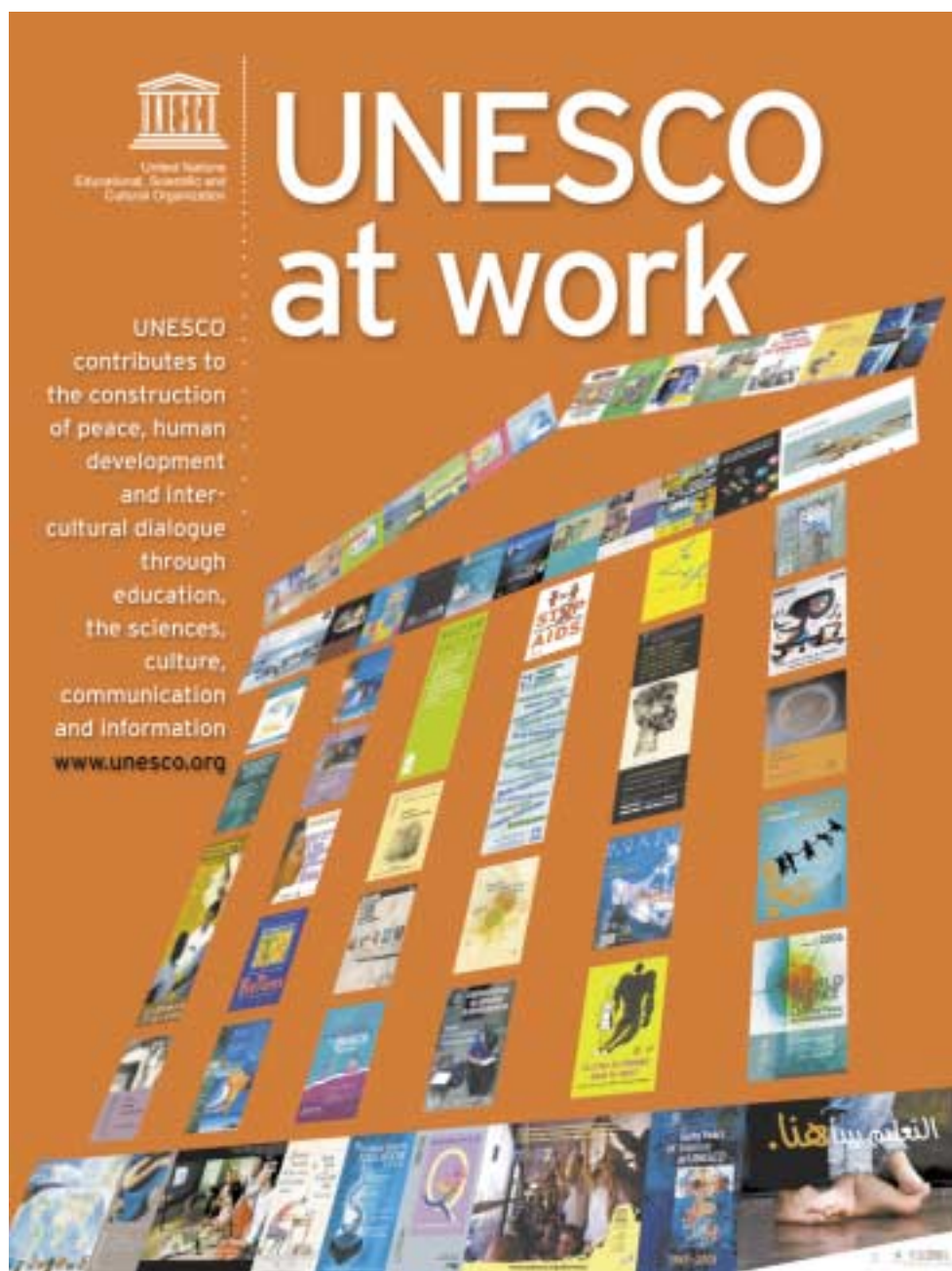
1. Sottolineare e analizzare il ruolo dell'educazione, della formazione, dell'informazione e della ricerca ambientale per lo sviluppo di una società equa, democratica, partecipativa e amica dell'ambiente, rispettosa della vita sul pianeta, nell'armonia tra popoli e tra esseri umani e altre specie viventi.
2. Stabilire uno scambio più diretto e continuativo di buone pratiche tra tutti i Paesi del mondo, dove l'educazione ambientale sta conoscendo una significativa crescita e sta affrontando tematiche di grande interesse, come la democrazia partecipativa, l'educazione alla cittadinanza, la gestione equa e sostenibile delle risorse naturali, l'ecoturismo, ecc.
3. Dare visibilità internazionale alla ricerca e alle realizzazioni dell'educazione ambientale nei rispettivi Paesi.
4. Contribuire al Decennio mondiale dell'educazione per lo sviluppo sostenibile (DESD - *United Nations Decade of Education for Sustainable Development*).
5. Indicare campi di pratica e di ricerca su cui fare il punto nel successivo congresso del 2007.

2. Temi del Congresso

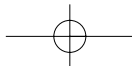
Gli argomenti individuati sono stati:

1. L'educazione a temi che riguardano lo "stato dell'ambiente" (per esempio, il cambiamento climatico, l'alterazione degli ecosistemi, la biodiversità, le risorse e la loro capacità di rigenerazione – *resilience*, la capacità di carico, i flussi di energia e materia – es. acqua –, l'antropizzazione del territorio, ecc.).
2. L'educazione e la sostenibilità socio-ambientale (per esempio, strategie per un futuro sostenibile: la partecipazione dei cittadini, i comportamenti, il coinvolgimento delle comunità locali, l'equità, le diverse visioni e le differenze tra Paesi ricchi e Paesi in via di sviluppo, il ruolo delle diverse componenti della società, il ruolo delle imprese, ecc.).
3. Le questioni riguardanti metodologie e approcci educativi in generale (per esempio, l'inserimento della sostenibilità nei curricula formali della scuola, dell'università, della formazione, il *capacity building*, l'educazione anche non formale e informale, la promozione della cittadinanza attiva e della partecipazione, ecc.).
4. Altri temi trasversali (come: etica e ambiente; la ricerca in educazione ambientale; qualità e valutazione; importanza delle reti e dei multipartenariati; rapporto tra pubblico e privato, in particolare tra organizzazioni governative e ONG; rapporto tra intervento pratico – su singoli aspetti – e complessità del mondo; le complesse relazioni tra diverse scale spaziali e tra diverse scale temporali e tra scale spaziali e scale temporali, variamente intrecciate tra loro).

Capitolo quarto



UNESCO 2007 poster © UNESCO



Verso il futuro

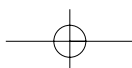
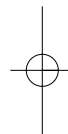
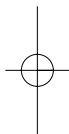
Il 1° WEEC ha voluto essere la prima tappa di un'iniziativa della società civile che consentisse una futura continua osservazione dell'EA a livello mondiale, aiutando anche la preparazione e monitorando il Decennio Internazionale dell'Educazione per uno Sviluppo Sostenibile (2005-2014), di fronte alle trasformazioni scientifiche, socio-culturali, politiche, economiche e tecnologiche.

Ecco i futuri appuntamenti:

2007 – 4° WEEC in Africa;

2009 – 5° WEEC in Canada.

La speranza è che questi impegni consentano la creazione di una base che potrebbe portare alla nascita di una futura "Società mondiale di educazione ambientale", un forum per sviluppare strategie, metodologie e linee guida a livello mondiale, soprattutto nella realizzazione di Agende 21 locali. Il raggiungimento di questi obiettivi dipende dalla costruzione di una rete di scienziati, educatori, decisori, politici, tecnici e ONG, che riunirà l'informazione e promuoverà formazione ed educazione.



BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., *A scuola di Luna*, Macro edizioni, Torino, 1998.
- AA.VV., *L'Europa Sostenibile ha bisogno di educazione*, Quaderni INFEA Emilia-Romagna 6, Regione Emilia-Romagna, Bologna, 2005.
- AA.VV., *Lettere & Ecologia*, a cura di Arnaldo Gnisci, Cacucci, Roma, 1990.
- AA.VV., *Parchi e sviluppo*, Gangemi, Roma, 1997.
- AA.VV., *Parchi naturali e cultura dell'uomo. Obiettivi e categorie delle aree protette*, Maggioli, Rimini, 1994.
- AA.VV., *Pianificazione e gestione delle aree protette in Europa*, Maggioli, Rimini, 1996.
- AA.VV., *Verso una società sostenibile. Guida sperimentale di orientamento per gli insegnanti delle scuole medie superiori*, Giunti, Firenze, 2003.
- Abele L. (a cura di), *Tre, quattro, cinque, ...pronti, via. L'educazione ambientale nella scuola di infanzia*, Consorzio Pracatinat, Finestrelle (To), 2000.
- Acot P., *Storia dell'ecologia*, Lucarini, Roma, 1989.
- Adams W.M., *Green Development. Environment and Sustainability in the Third World*, Routledge, London, 2001.
- Agarwal A. e Sunita N., *Global Warming in an Unequal World. A Case of Environmental Colonialism*, Centre for Science and Environment, New Delhi 1991.
- Allegre Claude, *Economizzare il pianeta. Per una ipotesi di sviluppo ecologico*, Franco Angeli, Milano, 1992.
- Alley R., *I ghiacci, all'improvviso*, «Le Scienze», 2005, 382.
- Altschuler D.R., *L'universo e l'origine della vita*, Mondadori, Milano, 2005.
- American Wind Energy Association, *Record Growth for Global Wind Power in 2002*, Washington, 2002.
- Angelini A. (a cura di), *Mediterraneo. Città, culture, ambiente, governance, migranti*, Franco Angeli, Milano, 2007.
- Angelini A. (a cura di), *Metropoli, sostenibilità e governo dell'ambiente*, Carocci, Roma, 2004.
- Angelini A., *La società dell'ambiente*, Armando, Roma, 2004.
- Angelini A. e Pizzuto P., *Manuale di ecologia sostenibilità educazione ambientale*, Franco Angeli, Milano, 2007.
- APAT, Gruppo CIFE (a cura di), *L'educazione ambientale nelle agenzie per la protezione dell'ambiente*, APAT, Roma, 2004.

Bibliografia

- APAT, Gruppo CIFE (a cura di), *Linee guida per l'educazione ambientale nel sistema agenziale*, APAT, Roma, 2005.
- Arendt H., *La vita della mente*, Il Mulino, Bologna, 1987.
- Ashby R., *Introduction to Cybernetics*, John Wiley, New York, 1956 (ed. it., *Introduzione alla cibernetica*, Einaudi, Torino, 1970).
- Assem Stj e WWF Italia, *Le energie rinnovabili sulla punta delle dita. Guida pedagogica. Sperimentare, osservare, comprendere per scegliere*, Mediatec diffusion, Roma, 2001.
- Atkins P., *The Second Law*, W.H. Freeman and Company, New York, 1984 (ed. it., *Il secondo principio*, Zanichelli, Bologna, 1988).
- Bak P., *How Nature Works*, Oxford University Press, Oxford, 1996.
- Balandier G., *Les implications sociales du progres technique*, Presses Universitaires de France, Paris, 1959.
- Bales K., *I nuovi schiavi. La merce umana nell'economia globale*, Feltrinelli, Milano, 2000.
- Barbier E.B., Burgess J.C. e Folke C., *Paradise Lost? The Ecological Economics of Biodiversity*, Earthscan Publications, London, 1994.
- Barde J.P. e Pearce D.W., *Valutare l'ambiente. Costi e benefici nella politica ambientale*, Il Mulino, Bologna, 1993.
- Barrere M. (a cura di), *La terra patrimonio comune. La scienza al servizio dell'ambiente*, Sperling & Kupfer, Milano, 1992.
- Barrow J., *Impossibility. The limits of Science and the Science of Limits*, Oxford University Press, 1998 (ed. it., *Impossibilità. I limiti della scienza e la scienza dei limiti*, Rizzoli, Milano, 1999).
- Bateson G. e Bateson M.C., *Dove gli angeli esitano*, Adelphi Edizioni, Milano, 1989.
- Bateson G., *Mind and Nature: A Necessary Unity*, Dutton, New York, 1979 (ed. it., *Mente e natura*, Adelphi Edizioni, Milano, 1984).
- Bateson G., *Steps to an Ecology of Mind*, Ballantine, New York, 1972 (ed. it., *Verso un'ecologia della mente*, Adelphi Edizioni, Milano, 1976).
- Bateson G., *Una sacra unità*, Adelphi Edizioni, Milano, 1997.
- Bauman Z., *Dentro la globalizzazione. Le conseguenze sulle persone*, Laterza, Roma-Bari, 2003.
- Beato F., *Parchi e società*, Liguori, Napoli, 1999.
- Beato F., *Rischio e mutamento ambientale globale. Sociologia dell'ambiente*, Franco Angeli, Milano, 1993.
- Beccastrini S. e Cipparone M. (a cura di), *Tutto è connesso. Voci, idee, esperienze per l'educazione, l'ambiente, la sostenibilità*, ARPA Sicilia, Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome, Ministero dell'Ambiente, Palermo, 2005.
- Beck U., *Risiko Gesellschaft - Auf Dem Weg In Eine Andere Moderne*, Suhrkamp, Frankfurt, 1986 (ed. it., *La società del rischio. Verso una seconda modernizzazione*, Carocci, Roma, 2000).
- Beck U., *Un mondo a rischio*, Einaudi, Torino, 2003.
- Belfiore E. e Cassetti R., *Metropoli e qualità dell'ambiente*, Gangemi, Roma, 1990.
- Bello W., *Il futuro incerto. Globalizzazione e nuova resistenza*, Baldini & Castoldi, Milano, 2002.

Bibliografia

- Benachenhou A. e Y., *Ambiente e sviluppo*, Jaka Book, Milano, 2000.
- Bertacci M. (a cura di), *Una rete di scuole per lo sviluppo sostenibile*, Quaderni INFEA Emilia-Romagna 2, Regione Emilia-Romagna, Bologna, 2004.
- Bertacci M., *Fare ecologia nella scuola elementare*, Giunti e Lisciani editori, Teramo, 1989.
- Bertolini S. (a cura di), *Nuovi educatori ambientali /2, Esperienze seminariali nel Master in Educazione Ambientale*, Quaderni INFEA Emilia-Romagna 4, Regione Emilia-Romagna, Bologna, 2005.
- Bertolini S. (a cura di), *Nuovi educatori ambientali /1, Il concorso dei saperi al Master in Educazione Ambientale*, Quaderni INFEA Emilia-Romagna 3, Regione Emilia-Romagna, Bologna, 2005.
- Bertuglia C.S. e Vaio F., *Non linearità, caos, complessità*, Bollati Boringhieri, Torino, 2003.
- Bettetini V., Canter L.W. e Ortolano L., *Ecologia dell'impatto ambientale*, UTET, Torino, 2000.
- Bettini V., *L'impatto ambientale. Tecniche e metodi*, Cuen, Napoli, 1995.
- Bianchi E. e Perussia F., *Bibliografia sulla percezione dell'ambiente*, Unicopli, Milano, 1980.
- Bijur P., *Global Energy Address to the 17th Congress of the World Energy Council*, Houston, 1998.
- Biorcio R., *Ecologia e Politica nell'opinione pubblica italiana*, «Polis», n. 3, 1987.
- Biswas M.R., Biswas A.K., *Complementarity Between Environment and Development Processes*, «Environmental Conservation», 11, 1984.
- Bocchi G. e Ceruti M., *La sfida della complessità*, Feltrinelli, Milano, 1985.
- Bologna G., *Italia capace di futuro*, EMI, Bologna, 2000.
- Bologna G., *Manuale della Sostenibilità. Idee, concetti, nuove discipline capaci di futuro*, Edizioni Ambiente, Milano, 2005.
- Bookchin M., *L'idea dell'ecologia sociale. Per un naturalismo dialettico*, edizioni Ila palma, Palermo, 1996.
- Bookchin M., *Per una società ecologica*, Eleuthera, Milano, 1989.
- Bookchin M., *The Ecology of Freedom*, Cheshire Books, Palo Alto, California, 1981 (ed. it., *L'ecologia della libertà*, Edizioni Antistato, Milano, 1984).
- Borgarello G., "Il senso di fare educazione ambientale oggi", in Borgarello G. et al. (a cura di), *Condividere mondi possibili. Formazione, management di rete e sviluppo sostenibile*, Regione Umbria, Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome, Ministero dell'Ambiente, Perugia, 2005.
- Boscaro A., *Dizionario della globalizzazione. Le idee e le parole dello sviluppo*, Zelig editore, Milano, 2002.
- Bottazzini U., "Poincaré, il cervello delle scienze razionali", anno II, n. 7, in *I grandi della scienza*, Edizioni Le Scienze, Milano, 1999.
- Boudon R., *Trattato di sociologia*, Il Mulino, Bologna, 1996.
- Boulding K.E., *Beyond Economics. Essays on Society, Religion and Ethics*, The University of Michigan Press, Ann Arbor, 1968.
- Bresso M., *Per un'economia ecologica*, NIS, Roma, 1993.
- Bronfenbrenner U., *Ecologia dello sviluppo umano*, Il Mulino, Bologna, 1994.

Bibliografia

- Brown L., Flavin C. e Postel S., *Un pianeta da salvare. Per un'economia globale compatibile con l'ambiente*, Franco Angeli, Milano, 1992.
- Brown L., Larsen J. e Fischlowitz R., *Bilancio Terra*, Edizioni Ambiente, Milano, 2003.
- Brown L., *Piano B. Una strategia di pronto soccorso per la Terra*, Edizioni Ambiente, Milano, 2004.
- Brown L.R. et al., *State of the World '00*, Edizioni Ambiente, Milano, 2000.
- Brown L.R., *Il 29° giorno. Dimensioni e bisogni della popolazione umana e risorse della Terra*, Sansoni, Firenze, 1980.
- Brown L.R., *Una nuova economia per la terra*, Editori riuniti, Roma, 2002.
- Brun B., Lemonnier P., Raison J.P. e Roncatolo M., "Ambiente", in *Enciclopedia*, Einaudi, Torino, 1977.
- Brunello S., *Gregory Bateson. Verso una scienza ecogenetica dei sistemi viventi*, Padova, GB, 1992.
- Brundtland G.H., *Il futuro di noi tutti: rapporto della Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo*, Bompiani, Milano, 1988.
- Buchanan M., *Ubiquità. The Science of History... or Why the World Is Simpler Than We Think*, 2000 (ed. it., *Ubiquità*, Mondadori, Milano, 2001).
- Bulgarini F., Putrella S. e Teofili C. (a cura di), *2006 Biodiversity Vision dell'Ecoregione del Mediterraneo Centrale*, WWF Italia-MIUR, Roma, 2006.
- Caldecott J., *Hunting and Wildlife Management in Sarawak*, IUCN, Gland, 1988.
- Callicott B.J., "Il ruolo della tecnologia nel concetto mutevole di natura", in Poli C. (a cura di), *Etica ambientale teoria e pratica*, Guerini, Milano, 1994.
- Capelli A. e Lorenzoni F., *La nave di Penelope*, Giunti, Firenze, 2002.
- Capra F., *The Tao of Physics*, Shambhala, Boston, 1975 (ed. it., *Il Tao della fisica*, Adelphi Edizioni, Milano, 1982).
- Capra F., *The Turning Point*, Simon & Schuster, New York, 1982 (ed. it., *Il punto di svolta*, Feltrinelli, Milano, 1984).
- Capra F., *The Web of Life*, Doubleday-Anchor Book, New York, 1996 (ed. it., *La rete della vita. Una nuova visione della natura e della scienza*, Superbur scienza, 2001, prima edizione italiana RCS Libri S.p.A, Milano, 1997).
- Caracciolo A., *L'ambiente come storia*, Il Mulino, Bologna, 1988.
- Carillo L. (a cura di), *Ambiente e culture*, Consorzio Pracatinat, Finestrelle (To), 2004.
- Carley M., *Condividere il mondo: equità e sviluppo sostenibile nel XXI sec.*, Edizioni Ambiente, Milano, 1999.
- Carnevale V., *I sentieri della sostenibilità. Percorsi, tecnologie e didattiche per l'educazione ambientale*, Aracne, Roma, 2005
- Carnot S., *Reflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines proper a developer cette puissance*, Editions Jacques Gabay, Paris, 1824 (ed. it., *Riflessioni sulla potenza motrice del fuoco*, Bollati Boringhieri, Torino, 1992).
- Carson R., *Silent Spring*, Houghton Mifflin, Boston, 1962 (ed. it., *Primavera Silenziosa*, Feltrinelli, Milano, 1963).
- CENSIS, *Ambiente e Società*, «Note e Commenti», n. 5, CENSIS, 1989.
- Censis, *Energia Sviluppo Ambiente. Ipotesi di compatibilità in Italia e in Europa*, Garzanti, Milano, 1990.

Bibliografia

- Centro Nuovo Modello di Sviluppo, *Guida al consumo critico. Informazioni sul comportamento delle imprese per un consumo consapevole*, EMI, Bologna, 2000.
- Centro Nuovo Modello di Sviluppo, *Nord/Sud. Predatori, predati e opportunisti*, EMI, Bologna, 1993.
- Ceruti M., *Evoluzione senza fondamenti*, Laterza, Roma-Bari, 1995.
- Ceruti M., *Il vincolo e la possibilità*, Feltrinelli, Milano, 1990.
- Cesareo V., *Globalizzazione e contesti sociali*, Franco Angeli, Milano, 2000.
- Cipparone M. (a cura di), *Sillabario della Biodiversità. Spunti e proposte per educare al futuro*, ARPA Sicilia, Palermo, 2006.
- Cogliati Dezza V. "Alcuni problemi dell'educazione ambientale", in www.umini.it
- Colin J., *Dizionario della nuova ecologia. Le parole chiave della filosofia ambientalista*, Mondadori, Milano, 1994.
- Comelieu C., *Les relations Nord-Sud*, La Découverte, Paris, 1991.
- Commissione delle Comunità Europee, *Comunicazione sul principio di precauzione*, Bruxelles, 2000.
- Commissione delle Comunità Europee, *La governance europea. Un libro bianco*, Bruxelles, 2001.
- Commissione delle Comunità Europee, *Relazione al consiglio europeo di primavera del 21 marzo 2003, sulla strategia di Lisbona di rinnovamento economico, sociale e ambientale. La scelta della crescita: conoscenza innovazione e posti di lavoro in una società coesiva*, Bruxelles, 2003.
- Commoner B., *Il cerchio da chiudere*, Garzanti, Milano, 1986.
- Commoner B. e Bettini V., *Ecologia e lotte sociali*, Feltrinelli, Milano, 1976.
- Conserva R., *La stupidità non è necessaria: Gregory Bateson, la natura e l'educazione*, La Nuova Italia, Scandicci, 1996.
- Cordini G., *Parchi e aree naturali protette*, Cedam, Padova, 2000.
- Costanza R., D'Arge R., De Groot R., Farber S. et al., *The value of the world's ecosystem services and natural capital*, «Nature», 387, 1997.
- Costanza R., Daly H.E. e Bartholomew J.A., *Goals, agenda, and policy recommendations for ecological economics*, Columbia University Press, New York, 1991.
- Council on Environmental Quality, *The Global 2000 Report to the President*, United States Department of State, 1980.
- Crawford S., *Mayordomo: Chronicle of an Acequia in Northern New Mexico*, University of New Mexico Press, Albuquerque, 1988.
- CRIDEA, Regione Umbria, *Verso una società sostenibile. Guida sperimentale di orientamento per gli insegnanti delle scuole medie superiori*, Giunti progetti educativi, Firenze, 2003.
- Crutchfield J.P., Farmer J.D., Packard N.H. e Shaw R.S., "Il caos", in Casati G. (a cura di), *Il caos. Le leggi del disordine*, Le Scienze, Milano, 1991.
- Crutzen P.J. e Stoermer E.F., «IGBP Newsletter n. 41», 2000.
- Crutzen P.J., *Geology of Mankind*, «Nature», 2002, vol. 415.
- Crutzen P.J., *Benvenuti nell'Antropocene!*, Mondadori, Milano, 2005.
- Cundari G., *Ambiente e territorio: lo sviluppo sostenibile dalla teoria alla realtà*, Giappichelli, Torino, 1998.
- Dal Fiume G. (a cura di), *Ambiente e Territorio. Appunti per una politica possibile*, Ediesse, Roma, 1991.

Bibliografia

- Dale A., *At the edge: sustainable development in the 21th century*, UBC Press, British Columbia, 2001.
- Daly H.E. e Cobb John B. jr., *For the Common Good – Redirecting the Economy toward Community, the Environment, and a Sustainable Future*, Beacon Press, Boston, 1994.
- Daly H., "Elements of Environmental Macroeconomics", in Costanza R. (a cura di), *Ecological Economics: the Science and Management of Sustainability*, Columbia University Press, New York, 1991.
- Daly H., *Beyond Growth*, Beacon Press, Boston, 1996 (ed. it., *Oltre la crescita*, Edizioni di Comunità, Torino, 2001).
- Daly H., *Steady-State Economics: the Economics of Biophysical Equilibrium and Moral Growth*, Freeman and Company, San Francisco, 1977 (ed. it., *Lo stato stazionario*, Sansoni, Firenze, 1981).
- Darwin C., *L'origine della specie per selezione naturale*, Newton Compton, Roma, 1977.
- David W. e Baternan P., *Economia ambientale*, Il Mulino, Bologna, 1994.
- De Marchi B., Pellinzoni L. e Ungaro D., *Il rischio ambientale*, Bologna, Il Mulino, 2001.
- Deleage J.P., *Storia dell'ecologia*, Cuen, Napoli, 1994.
- Della Croce N., Cattaneo Vietti R. e Danovaro R., *Ecologia e protezione dell'ambiente marino costiero*, UTET, Torino, 1997.
- Della Seta R., *La difesa dell'ambiente in Italia. Storia e cultura del movimento ecologista*, Franco Angeli, Milano, 2000.
- Delors J., *Nell'educazione un tesoro. Rapporto della Commissione Internazionale sull'Educazione per il Ventunesimo Secolo*, UNESCO, Armando, Roma, 1996.
- Devall B. e Sessions G., *Deep Ecology: Living as if Nature Mattered*, Gibbs M. Smith, Salt Lake City, 1985 (ed. it., *Ecologia Profonda. Vivere come se la natura fosse importante*, Edizioni Gruppo Abele, Torino, 1989).
- Diamond J., *Armi, acciaio e malattie. Breve storia del mondo negli ultimi tredicimila anni*, Einaudi, Torino, 1998.
- Diani M., *Isole nell'arcipelago. Il movimento ecologista in Italia*, Il Mulino, Bologna, 1988.
- Dolan C., "Collapsing Masculinities and Weak States. A Case Study of Northern Uganda", in Cleaver F. (a cura di), *Masculinities Matter!*, Zed Books, Londra, 2003.
- Dolci D., *La struttura maieutica e l'evolgerci*, La Nuova Italia, Scandicci, 1996.
- Donati P.R., *Dalla politica al consumo. La questione ecologica e i movimenti degli anni settanta*, «Rassegna Italiana di Sociologia», n. 3, 1989.
- Doran P., *World Summit on Sustainable Development (Johannesburg). An Assessment for Iisd*, Briefing Paper, October 3, 2002.
- Douglas M., *Credere e pensare*, Il Mulino, Bologna, 1994.
- Durkheim É., *Le regole del metodo sociologico. Sociologia e filosofia*, Edizioni di Comunità, Torino, 1979.
- Ehrlich P.R. e Ehrlich A.H., *Per salvare il pianeta*, Muzzio, Padova, 1992.
- Ehrlich P.R. e Ehrlich A.H., *The population Explosion*, Simon & Shuster, New York, 1990 (ed. it., *Un pianeta non basta*, Muzzio, Padova, 1991).

Bibliografia

- Ehrlich P.R. e Holdren J., *The Impact of Population Growth*, «Science», 1971, 171.
- Eldredge N., *La vita in bilico. Il pianeta sull'orlo dell'estinzione*, Einaudi, Torino, 2000.
- Elliot, J., *Environmental Education: on the way to a sustainable future. Report on International Conference*, ENSI, Linz (Austria), 1998.
- Elton C., *Animal Ecology*, Macmillan, New York, 1927.
- Emery F.E. (a cura di), *Systems Thinking: Selected Readings*, Penguin, New York, 1969 (ed. it., *La teoria dei sistemi. Presupposti, caratteristiche e sviluppi del pensiero sistemico*, Franco Angeli, Milano, 1974).
- Fagan B., *La rivoluzione del clima*, Sperling & Kupfer, Milano, 2001.
- Falchetti E. e Caravita S., *Per una ecologia dell'educazione ambientale*, Scholé Futuro, Torino, 2005.
- FAO, *Forest Resource Assessment*, FAO, Roma, 2000, vedi anche: www.fao.org/forestry/index.jsp.
- FAO, *The Global Forest Resources Assessment 2005. Progress towards sustainable forest management*, FAO, Roma, 2005. Vedi anche: <http://www.fao.org/forestry/fra2005>
- FAO, *The State of Food Insecurity in the World*, Roma, 2001.
- Farina A., *Lezioni di ecologia*, UTET, Torino, 2004.
- Farro A., *La lente verde. Cultura, politica e azione collettiva ambientalista*, Franco Angeli, Milano, 1991.
- Ferry L., *Il nuovo ordine ecologico. L'albero, l'animale, l'uomo*, Costa & Nolan, Milano, 1993.
- Ficco P. e Gerardini F., *La gestione dei rifiuti. Il nuovo sistema dopo il Decreto Ronchi*, Edizioni Ambiente, Milano, 1997.
- Fillon F.L., Jacquemot A. e Reid R., *The Importance of Wildlife to Canadians*, Canadian Wildlife Service, Ottawa, 1985.
- Finocchiaro E., *L'uomo e lo spazio costruito nella ricerca socio ambientale*, «Sociologia. Rivista di Scienze Sociali», n. 1, 1986.
- Finocchiaro E., *Scienze sociali e questione ambientale*, «Sociologia. Rivista di Scienze Sociali», n. 2, 1992.
- Fitoussi J., *La democrazia ed il mercato*, Feltrinelli, Milano, 2004.
- Foerster H. von e Zopf G.W. (a cura di), *Principles of Self-Organization*, Pergamon, New York, 1962.
- Foucault M., *Le parole e le cose. Un'archeologia delle scienze umane*, Rizzoli, Milano, 1967.
- Fox Keller E., *In sintonia con l'organismo*, La Salamandra, Milano, 1987.
- Frabboni F., *Ambiente e educazione*, Laterza, Roma-Bari, 1990.
- Frabboni F., Bonfanti P., Guerra L. e Sorlini C., *Manuale di educazione ambientale*, Laterza, Roma-Bari, 1993.
- Frabboni F., Gavioli G. e Vinello G., *Ambiente s'impara*, Franco Angeli, Milano, 1998.
- Franklin I.R., "Evolutionary change in small populations", in Soulé M.E. e Wilcox B.A. (a cura di), *Conservation Biology: An Evolutionary-Ecological Perspective*, Sinauer, Sunderland (Mass), 1980.
- French H., *Ambiente e globalizzazione. Le contraddizioni tra neoliberalismo e sostenibilità*, Edizioni Ambiente, Milano, 2000.

Bibliografia

- Gallino L. (a cura di), *Teoria dell'attore e processi decisionali. Valutazione d'impatto ambientale*, Franco Angeli, Milano, 1992.
- Gambino R., *I parchi naturali. Problemi ed esperienze di pianificazione nel contesto ambientale*, Carocci, Roma, 2000.
- Garesio G., prefazione a Giddens/Offe/Touraine, *Ecologia Politica*, Feltrinelli, Milano, 1987.
- Gasparini A. e Marzano G. (a cura di), *Tecnologia e società nella valutazione dell'impatto ambientale*, Franco Angeli, Milano, 1991.
- Geertz C., *Interpretazione di culture*, Bologna, Il Mulino, Bologna, 1987.
- George S., *Fermiamo il Wto*, Feltrinelli, Milano, 2002.
- George S., *Il debito del terzo mondo*, Edizioni del Lavoro, Roma, 1989.
- Georgescu-Roegen N., *Inequality, Limits and Growth from a Bioeconomic Viewpoint*, in «Review of Social Economy», XXXV, 1977 (ed. it., in *Bioeconomia*, a cura di M. Bonaiuti, Bollati Boringhieri, Torino, 2003).
- Georgescu-Roegen N., *Energia e Miti Economici*, Bollati Boringhieri, Torino, 1999.
- Georgescu-Roegen N., *Energia e miti economici*, Bollati Boringhieri, Torino, 1998.
- Gesualdi F., *Manuale per un consumo responsabile. Dal boicottaggio al commercio equo e solidale*, Feltrinelli, Milano, 1999.
- Geymonat L., *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, vol I, Garzanti, Milano, 1970.
- Giovanelli F., Di Bella I. e Coizet R., *La natura nel conto. Contabilità ambientale: uno strumento per lo sviluppo sostenibile*, Edizioni Ambiente, Milano, 2000.
- Giovannini F. (a cura di), *Le culture dei Verdi. Un'analisi critica del pensiero ecologista*, Edizioni Dedalo, Bari, 1987.
- Giovannini F. (a cura di), *Le radici del verde. Saggi critici sul pensiero ecologista*, Edizioni Dedalo, Bari, 1991.
- Gleick J., *Chaos*, Viking Penguin, New York, 1987 (ed. it., *Caos*, Muzzio, Padova, 1992).
- Global Forum di Rio, *La Carta della Terra. Il manifesto dell'ambientalismo planetario*, ISEDI, UTET, Torino, 1993.
- Goffman E., *La vita quotidiana come rappresentazione*, Il Mulino, Bologna, 1995.
- Goldschmidt B., *Il nucleare - Storia politica dell'energia nucleare*, Liguori, Napoli, 1986.
- Goldsmith E., *Il Tao dell'Ecologia*, Muzzio, Padova, 1997.
- Goleman D., *Intelligenza Emotiva*, Bur, Milano, 1999.
- Gould S.J., *La struttura della teoria dell'evoluzione*, Codice Ed., Torino, 2003.
- Grinevald J., "Georgescu-Roegen, bioeconomia e biosfera", in Bonaiuti M. (a cura di), *Obiettivo decrescita*, EMI, Bologna, 2004.
- Grove R.H., *Origin of Western Environmentalism*, «Scientific American», 267.
- Grumbine E.R., *What is ecosystem management?*, «Conservation Biology», 8, 1994.
- Grumbine E.R., *Environmental Policy and Biodiversity*, Island Press, Washington, 1994.
- Guattari F., *Le tre ecologie*, Sonda, Torino, 1991.
- Guidicini P. e Sgroi E. (a cura di), *Valori, territorio, ambiente*, Franco Angeli, Milano, 1997.

Bibliografia

- Hall N. (a cura di), *The New Scientist Guide to Chaos*, Penguin Books, London, 1991 (ed. it., *Caos*, Muzzio, Padova, 1992).
- Hardin G., *Filters Against Folly: How to Survive Despite Economists, Ecologists and the Merely Eloquent*, Viking Press, New York, 1985.
- Heidegger M., *L'abbandono*, Il Melangolo, Genova, 1989.
- Heims S.J., *The Cybernetics Group*, MIT press, Cambridge, 1991 (ed. it., *I ciberneticisti: un gruppo e un'idea*, Editori Riuniti, Roma, 1994).
- Heinrich Boll Foundation, *The Jo'burg Memo, Fairness in a Fragile World. Memorandum for the World Summit on Sustainable Development*, 2002 (ed. it., *The Jo'burg Memo. Ecologia: un nuovo colore della giustizia*, EMI, Bologna, 2002).
- Heywood V.H. (a cura di), *Global biodiversity Assessment*, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
- Hicks J.R., *Valore e capitale*, UTET, Torino, 1959.
- Holling C.S., "Paradigmi della funzione e della struttura ecologiche", in Ceruti M. e Laszlo E. (a cura di), *Physis: abitare la terra*, Feltrinelli, Milano, 1988.
- Hösle V., *Filosofia della crisi ecologica*, Einaudi, Torino, 1992.
- http://www.unesco.org/education/gmr_download/TA02_2005_eng.xls.
- <http://www.wwf.it/ambiente/dossier/Dossier%2027def2.pdf>.
- Husserl E., *La crisi delle scienze europee*, Il Saggiatore, Milano, 1972.
- IEA, *World Energy Outlook*, Paris, 2004.
- IGBP, *Global Change and the Earth System: a Planet Under Pressure*, IGBP, 2001.
- IGBP, *Global Change Newsletter n. 50*, IGBP II, Special Edition. www.igbp.kva.se.
- International Labour Organization (ILO), *Child Labour*, Ginevra, 1995.
- International Labour Organization (ILO), *Global Employment Trends for Youth 2004*, Ginevra, 2004.
- ipcc Working Group II – Sesta sessione, *Summary for Policy Makers – Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, p. 5, vedi anche: <http://www.ipcc.ch/pub/wg2SPMfinal.pdf>.
- IUCN, *Guidelines for Protected Area Management Categories*, IUCN, Gland, Switzerland, 1994.
- IUCN, *Guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species*, Species Survival Commission, IUCN Council, 2000, www.issg.org.
- IUCN, UNEP e WWF, *Caring for the Earth. A Strategy for Sustainable Living*, Gland, Switzerland, 1991 (ed. it., *Prendersi cura della Terra. Strategia per un vivere sostenibile*, WWF Italia, Roma, 1991).
- IUCN, UNEP e WWF, *World Conservation Strategy of the Living Natural Resources for a Sustainable Development*, IUCN, 1980.
- Jaenecke H., *L'apocalisse atomica. Da Hiroshima a Chernobyl*, ECP, S. Domenico di Fiesole, 1991.
- Jaffe H., *Progresso e nazione. Economia ed ecologia*, Jaka Book, Milano, 1990.
- Jonas H., *Das Prinzip Verantwortung*, Insel Verlag, Frankfurt am Main, 1979 (ed. it., *Il principio responsabilità. Un'etica per la civiltà tecnologica*, Einaudi, Torino, 1990).
- Jonas H., *Sull'orlo dell'abisso*, Einaudi, Torino, 2000.
- Just A., *Ritornate alla natura*, Sperling, Milano, 1907.
- Kelley-Lainé K., "Environmental Education and Sustainable Development: trends in

Bibliografia

- member countries", in OECD, *Sustainable Development. OECD Policy approaches for the 21st Century*, OECD, Paris, 1997.
- Kelman S., *A che prezzo gli incentivi*, Franco Angeli, Milano, 1988.
- Kirschenbaum H. e Henderson V.L., *Carl Rogers: Dialogues. Conversations with Martin Buber, Paul Timmich, B.F. Skinner, Gregory Bateson, Michael Polany, Rollo May and Others*, Boston, Houghton Mifflin Company, 1989.
- Komenskij J., *Didactica Magna*, Armando, Roma, 1978.
- La Camera F., *Sviluppo Sostenibile. Origini, teoria e pratica*, Editori Riuniti, Roma, 2005.
- Lafay G., *Capire la globalizzazione*, Il Mulino, Bologna, 1998.
- Lanza A., *Il cambiamento climatico*, Il Mulino, Bologna, 2002.
- Lanza A., *Lo sviluppo sostenibile*, Il Mulino, Bologna, 2002.
- Lanzavecchia C., *Il fare ecologico. Il prodotto industriale e i suoi requisiti ambientali*, Paravia, Torino, 2000.
- Lasch C., *Il paradiso in terra. Il progresso e la sua critica*, Feltrinelli, Milano, 1992.
- Latouche S., "Abbasso lo sviluppo sostenibile! Viva la decrescita conviviale!", in Bonaiuti M. (a cura di), *Obiettivo decrescita*, EMI, Bologna, 2004.
- Laughlin R. e Pines D., *The Theory of Everything*, «Proceedings of the National Academy of Sciences», 2000, 97.
- Leffler J.W., "Ecosystem responses to stress in aquatic microcosms", in Thorp J.H. e Gibbons J.W., *Energy and Environmental Stress in Aquatic Systems*, US Dept. of Energy, 1978.
- Leone U., *Per una politica dell'ambiente*, La Nuova Italia Scientifica, Roma, 1996.
- Leopold A.S., *A Sand County Almanac*, Oxford University Press, London, 1948 (ed. it., *Almanacco di un mondo semplice*, Red, Milano, 1997).
- Lewanski R., *Governare l'ambiente*, Il Mulino, Bologna, 1997.
- Lilienfeld R., *The Rise of Systems Theory*, John Wiley, New York, 1978.
- Longo C., *Didattica della biologia*, La Nuova Italia, Scandicci, 1998.
- Lorenz E., *Deterministic Nonperiodic Flow*, in «Journal of the Atmospheric Sciences», 20, 1963.
- Lorenzoni F., *Con il cielo negli occhi. Imparare a guardare lo spazio e il tempo*, Marcon Gruppo Editoriale, Città di Castello, 1991.
- Lorenzoni F., *L'ospite bambino*, Edizioni EraNuova, Perugia, 2002.
- Lovelock J., *Gaia*, Oxford University Press, New York, 1979 (ed. it., *Gaia. Nuove idee sull'ecologia*, Bollati Boringhieri, Torino, 1981).
- Lovelock J., *Healing Gaia*, Harmony Books, New York, 1991.
- Lovelock J., *The Ages of Gaia*, W.W. Norton & Company, New York, 1988 (trad. it., *Le nuove età di Gaia*, Bollati Boringhieri, Torino, 1991).
- Lovelock J., *The Ages of Gaia. A Biography of Our Living Earth*, W.W. Norton & Company, 1988 (ed. it., *Le nuove età di Gaia. Una biografia del nostro mondo vivente*, Bollati Boringhieri, Torino, 1991).
- Luhmann N., *Comunicazione ecologica*, Franco Angeli, Milano, 1990.
- Mac Arthur R.H. e Wilson E.O., *The Theory of Island Biogeography*, Princeton University Press, Princeton, NJ, 2001.
- Madotto R., *L'Ecocapitalismo. L'ambiente come grande business*, DataneWS, Roma, 1993.

Bibliografia

- Magurran A.E., *Ecological diversity and its measurement*, Cambridge University Press, Cambridge, 1988.
- Malaman R. e Paba S., *L'industria verde*, Il Mulino, Bologna, 1993.
- Malthus T.R., *Essay on population, as it Affects the future improvement of society with remarks on the speculations of mr. Godwin, M. Condorcet, and Other Writers*, Printed for J. Johnson, in St. Paul's Church-Yard, London, 1798.
- Mandelbrot B., *The Fractal Geometry of Nature*, Freeman, New York, 1983 (ed. it., *La geometria della natura. Sulla teoria dei frattali*, Imago, Guidonia Montecelio (RM), 1987).
- Manghi S. (a cura di), *Attraverso Bateson*, Cortina Editore, Milano, 1998.
- Manghi S., *Il gatto con le ali. Ecologia della mente e pratiche sociali*, Feltrinelli, Milano, 1990.
- Margulis L. e Sagan D., *Microcosmos*, Summit, New York, 1986 (ed. it., *Microcosmo*, Mondadori, Milano, 1989).
- Margulis L. e Sagan D., *What Is Life?*, Simon & Schuster, New York, 1995.
- Margulis L., "Gaia is a Tough Bitch", in Brockman J., *The Third Culture*, Simon & Schuster, New York, 1995.
- Margulis L., *Symbiosis in Cell Evolution*, Freeman, San Francisco, 1993.
- Marsh G.P., *L'uomo e la natura ossia la superficie terrestre modificata per opera dell'uomo*, Giunti Barbera, Firenze, 1872.
- Marten G., *Human Ecology. Basic Concepts for Sustainable Development*, Earthscan Publications, London, 2001 (ed. it., *Ecologia Umana. Sviluppo sociale e sistemi naturali*, Edizioni Ambiente, Milano, 2002).
- Martinelli F. (a cura di), *I sociologi e l'ambiente. Teorie concetti metodi e ricerche*, Bulzoni, Roma, 1989.
- Martinelli F., *Mobilizzazioni per il verde e opinioni sull'ambiente. I cittadini dei quartieri di Roma*, Liguori, Napoli, 1991
- Martinez Alier J., *The Social Perception of Some International Externalities. Conference "Public Uncertainty and Social Communication"*, M.S.H. Paris 24/25, January 1997.
- Martinez-Alier J., *Economia ecologica. Energia, ambiente, società*, Garzanti, Milano, 1991.
- Martinotti G. (a cura di), *La dimensione metropolitana*, Il Mulino, Bologna, 1999.
- Maturana H. e Varela F., *Autopoiesis and Cognition*, Reidel, Dordrecht, 1980, (ed. it. *Autopoiesi e cognizione*, Marsilio, Venezia, 1985).
- Maturana H. e Varela F., *The Tree of Knowledge*, Shambhala, Boston, 1987 (ed. it., *L'albero della conoscenza*, Garzanti, Milano, 1987).
- Max-Neef M., "Development and human needs", in Ekins P. e Max-Neef M. (a cura di), *Real Life Economics – Understanding Wealth Creation*, Routledge, London, 1992.
- Mayr E., *L'evoluzione delle specie animali*, Einaudi, Torino, 1970.
- Mazzette A., *Turismo e politiche dei parchi nell'esperienza nazionale e regionale. I casi della Sardegna e della Corsica*, in «Sociologia Urbana e Rurale», XVII, n. 50, 1996.
- Mazzette A., *L'esile ambiente*, Franco Angeli, Milano, 2000.

Bibliografia

- Mc Neill J.R., *Qualcosa di nuovo sotto il sole. Storia dell'ambiente nel XX secolo*, Einaudi, Torino, 2002.
- McCann K.S., *The diversity-stability debate*, «Nature», 405, 2000.
- McNeely J.A. et al., *Conservation the World's Biological Diversity*, IUCN, World Resources Institute, CI, WWF-US, the World Bank, Washington, 1990.
- Meadows D., Meadows D. e Randers J., *I nuovi limiti dello sviluppo. La salute del pianeta nel terzo millennio*, Mondadori, Milano, 2006.
- Meadows D.H. et al., *The Limits to Growth*, Universe Books, New York, 1972 (ed. it., *I Limiti dello sviluppo*, Mondadori, Milano, 1972).
- Merchant C., *Radical ecology. The Search for a Liveable World*, Routledge, London, 1992.
- Merchant C., *The Deth of Nature*, Harper & Row, New York, 1980 (ed. it. *La morte della natura, Le donne, l'ecologia e la rivoluzione scientifica*, Garzanti, Milano, 1988).
- Mesarovic M.E. e Pestel E., *Mankind at a Turning Point*, Dutton, New York, 1974.
- Millenium Ecosystem Assessment, *Ecosystem and Human well-being – A Framework for Assessment*, Island Press, Washington, 2003.
- Miller G. T., *Scienze Ambientali*, EdISES, Napoli, 2002.
- Monod J., *Il caso e la necessità. Saggio sulla filosofia naturale della biologia contemporanea*, Mondadori, Milano, 1970.
- Morin E. e Kern A.B., *Terra-Patria*, Quaderni ed. della Battaglia, 1993 (tratto da *Terre-Patrie*, Editions du Seuil, Paris, 1993).
- Morin E., *I sette saperi necessari all'educazione del futuro*, Cortina Editore, Milano, 2001.
- Morin E., *Il metodo. L'identità umana*, Cortina Editore, Milano, 2002.
- Morin E., *Il Metodo. Ordine, disordine, organizzazione*, Feltrinelli, Milano, 1992.
- Morin E., *Il pensiero ecologico*, Hopeful Monster, Torino, 1988.
- Morin E., *La Méthode 2. La Vie de la Vie*, Editions de Seuil, Paris, 1980 (ed. it., *Il Metodo. 2. La Vita della vita*, Cortina Editore, Milano, 2004).
- Morin E., *La Methode. Tomo I. La Natura de la Nature*, Editions du Seuil, Paris, 1977 (ed. it., *Metodo. La natura della natura*, Cortina Editore, Milano, 2001).
- Morin E., *La testa ben fatta*, Cortina Editore, Milano, 2000.
- Moro G., *Ambiente Consenso Decisione. Interpretazione sociologica dell'impatto ambientale*, Franco Angeli, Milano, 1992.
- Mortari L., *Abitare con saggezza la terra. Forme costitutive dell'educazione ecologica*, Franco Angeli, Milano, 1994.
- Mortari L., *Per una pedagogia ecologica. Prospettive teoriche e ricerche empiriche sull'educazione ambientale*, La Nuova Italia, Scandicci, 2001.
- Mortola E., *La qualità dell'ambiente. Sistemi multimediali per la conservazione ed il ripristino dell'ambiente*, Franco Angeli, Milano, 1996.
- Moschini R., *Parchi, a che punto siamo?*, ETS, Pisa, 2006.
- Moscovici S., *Essai sur l'histoire humaine de la nature*, Flammarion, Paris 1977.
- Musu I., *Introduzione all'economia dell'ambiente*, Il Mulino, Bologna, 2000.
- Myers N. (a cura di), *Il nuovo atlante di Gaia. Un Pianeta da salvare*, Zanichelli, Bologna, 1993.

Bibliografia

- Myers N. e Myers N.J., *The Primary Source: Tropical Forest and Our Future*, W.W. Norton & Company, New York, 1994.
- Myers N., *Esodo ambientale*, Edizioni Ambiente, Milano, 1999.
- Myers N., *The Sinking Ark*, Pergamon Press, Oxford, 1979.
- Naess A., *The shallow and the Deep, Long-Range Ecology Movement. A Summary*, in «Inquiry», XVI, 1973, n. 1.
- Naess A., *Ecosofia. Ecologia, società e stili di vita*, Red, Milano, 1994.
- Nebbia G., *Lo sviluppo sostenibile*, Edizioni Cultura della Pace, San Domenico, Fiesole, 1991.
- Nelissen N., Van Den Straaten J e Klinkers L. (a cura di), *Classics in Environmental Studies. An Overview of Classic Texts in Environmental Studies*, International Books, Utrecht, 1997.
- Nicolis G. e Prigogine I., *Exploring Complexity*, Piper GmbH & Co., Munchen, 1987 (ed. it., *La complessità*, Einaudi, Torino, 1991).
- Nobile M., *Merce-natura ed ecosocialismo*, Erre Emme, Roma, 1993.
- Noss R.F. e Cooperrider A.Y., *Saving Nature's Legacy: Protecting and Restoring Biodiversity*, Island Press, Washington, 1994.
- O'Connor J., *Verso un'economia politica della natura*, in «Capitalismo Natura Socialismo», marzo, 4, 1992.
- OCSE, *Environmental Indicators*, OCSE, 1994.
- OCSE, *OCSE Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews*, OCSE, 1993.
- Odum E.P., *Ecologia*, Zanichelli, Bologna, 1971.
- Odum E.P., *Principi di ecologia*, Piccin, Padova, 1973.
- Odum E.P., *Basic Ecology*, CBS College Publishing, Philadelphia, 1983 (ed. it., *Basi di Ecologia*, Piccin, Padova, 1988).
- Odum H.T., *Environmental Accounting. Emergy and Environmental Decision Making*, Wiley & Sons, New York, 1996.
- OECD – UNDP, *Sustainable development strategies. A resource book*, Earthscan, London, 2002.
- OECD, *Environmental Indicators: Towards Sustainable Development*, Paris, 2001.
- OECD-CERI, *Environment, school and active learning*, OECD, Paris, 1991.
- OECD-CERI, *Environmental Learning for the 21st Century*, OECD, Paris, 1995.
- ONU, *Population, Environment and Development, The concise report*, New York, 2001.
- Osti G., "Il richiamo della foresta". Interpretazioni sociologiche dell'attrazione verso la natura", in Guidicini P. e Sgroi E. (a cura), *Valori, territorio, ambiente*, Franco Angeli, Milano, 1997.
- Osti G., *Il turista popolare e il turista colto. Indagine nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Folterona e Campigna*, Editur, Roma, 1999.
- Osti G., *La natura in vetrina. Le basi sociali del consenso per i parchi naturali*, Franco Angeli, Milano, 1992.
- Osti G., *La natura, gli altri la società. Il terzo settore per l'ambiente in Italia*, Franco Angeli, Milano, 1998.
- Palmieri F., *Il pensiero sostenibile*, Meltemi, Roma, 2003.
- Passmore J., *La nostra responsabilità per la natura*, Feltrinelli, Milano, 1992.

Bibliografia

- Patten B.C., "Network Ecology", in Higashi M. e Burns T.P., *Theoretical Studies of Ecosystems: The Network Perspective*, Cambridge University Press, New York, 1991.
- Pearce D. (a cura di), *Un'economia verde per il pianeta*, Il Mulino, Bologna, 1993.
- Pearce D. e Barde J.P (a cura di), *Valutare l'ambiente. Costi e benefici nella politica ambientale*, Il Mulino, Bologna, 1993.
- Pearce D., Barbier E. e Markandaya A., *Sustainable Development, Economics and Environment in the Third World*, Edward Elgar, Aldershot, 1990.
- Pearce D.W. e Turner Kerry R., *Economics of Natural Resources and the Environment*, Harvester Wheatsheaf, London, 1990.
- Pearce D.W., *Economics and Environment. Essay on Ecological Economics and Sustainable Development*, Edward Elgar, Aldershot, 1998.
- Pellizzoni L. e Osti G., *Sociologia dell'ambiente*, Il Mulino, Bologna, 2003.
- Pepper D., *The Roots of Modern Environmentalism*, Broom Helm, London, 1984.
- Perrings C., *Economics and Environment. A Theoretical Essay on the Interdependence of Economics and Environmental System*, Cambridge University Press, 1987.
- Persi R., *L'ambiente a scuola. Processi formativi e approcci metodologici*, Franco Angeli, Milano, 2003
- Perticari P., *Attesi imprevisti. Uno sguardo ritrovato su difficoltà di insegnamento/apprendimento e diversità delle intelligenze a scuola*, Bollati Boringhieri, Torino, 1996.
- Perussia F., *Pensare Verde. Psicologia critica della ragione ecologica*, Guerini, Milano, 1989.
- Pieroni O., *Fuoco acqua terra e aria. Lineamenti di sociologia dell'ambiente*, Carocci, Roma, 2002.
- Pignatti S., *Biodiversità e aree protette*, ETS, Pisa, 2005.
- Pimental D., Wilson C., McCullum C. et al., *Economic and environmental benefits of diversity*, «BioScience», 47, 1997.
- Pinna S., *La protezione dell'ambiente. Il contributo della Filosofia, dell'Economia e della Geografia*, Franco Angeli, Milano, 1998.
- Pinstrup-Anderson P., Panda-Lorch R. e Rosengrant M.W., 1997, *The World Food Situation: Recent Developments, Emerging Issues, and Long-Term Prospects*, International Food Policy Research Institute, Washington, 1997.
- Poli C. (a cura di), *Etica ambientale teoria e pratica*, Guerini, Milano, 1994.
- Population Reference Bureau, *1998 World Population Data Sheet*.
- Power M.E. et al., *Challenger in the quest for keystones*, «BioScience», 46, 1996.
- Prescott-Allen C. e Prescott-Allen R., *The First Resource: Wild Species in the North American Economy*, Yale University Press, New Haven, 1986.
- Prigogine I. e Stengers I., *Order out of Chaos*, Bantam, New York, 1984 (ed. it., *La nuova alleanza*, Einaudi, Torino, 1981).
- Prigogine I., *From Being to Becoming*, Freeman, San Francisco, 1980 (ed. it. *Dal-l'essere al divenire*, Einaudi, Torino, 1986).
- Prigogine I., *La fine delle certezze. Il tempo, il caos e le leggi della natura*, Bollati Boringhieri, Torino, 1997.
- Prigogine I., *Le leggi del caos*, Laterza, Roma-Bari, 1993.

Bibliografia

- Primack R. B., *A Primer of Conservation Biology*, Sinauer Associates, Sunderland (Mass), 2000 (ed. it., *Conservazione della Natura*, Zanichelli, Bologna, 2003).
- Provini A., Galassi S. e Marchetti R. (a cura di), *Ecologia applicata*, Città Studi Edizioni, UTET, Torino, 1998.
- Public Citizen, *Water Privatization Case Study: Cachabamba, Bolivia*, Washington DC, 2001.
- Quesnay F., *Tableau économique des physiocrates*, Calman Levy, Paris, 1969.
- Rawls J., *Giustizia come equità. Una riformulazione*, Feltrinelli, Milano, 2002.
- Realacci E. et al., *Manuale verde - ciò che puoi e devi fare contro gli inquinamenti*, Mondadori, Milano, 1989.
- Richardson G., *Feedback Thought in Social Science and Systems Theory*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 1992.
- Ricklefs R.E., *Ecology*, terza edizione, Freeman, New York, 1990 (ed. it., *Ecologia*, Zanichelli, Bologna, 1976).
- Rifkin J., *Economia all'idrogeno*, Mondadori, Milano, 2002.
- Rifkin J., *Entropia*, Baldini & Castoldi, Milano, 2000.
- Rifkin J., *Il secolo biotech. Il commercio genetico e l'inizio di una nuova era*, Baldini & Castoldi, Milano, 1998.
- Riotta F. e Sacchi G.C., Tamburini P. (a cura di), *Dal piano di azione ambientale alla proposta educativa*, Quaderni INFEA Emilia-Romagna 1, Regione Emilia-Romagna, Bologna, 2003.
- Rist G., *Lo sviluppo. Storia di una credenza occidentale*, Bollati Boringhieri, Torino, 1997.
- Ronchi E., *Uno sviluppo capace di futuro*, Il Mulino, Bologna, 2000.
- Rostow W., *The Stages of Economic Growth. A Non-Communist Manifesto*, Cambridge University Press, Cambridge, 1960.
- Roszak T., *The Voice of the Earth*, Simon & Schuster, New York, 1992.
- Rotolo F, Caldo C. e Benvenuti M., *Natura e Storia. Nord e Sud del mondo*, Palumbo, Palermo, 1988.
- Rousseau J.J., *Emilio o dell'educazione*, Mondadori, Milano, 1997.
- Sachs W., *Ambiente e giustizia sociale. I limiti della globalizzazione*, Editori Riuniti, Roma, 2002.
- Sachs W., *Archeologia dello sviluppo*, Macroedizioni, San Martino di Sarsina, 1992.
- Sachs W., Loske R., Linz M. et al., *Greening the North. A Post-Industrial Blueprint for Ecology and Equity*, Zed Books, London, 1998.
- Savignano A. (a cura di), *Etica dell'ambiente*, Franco Angeli, Milano, 1997.
- Scalia M., "Il leone e l'acquario: la nuova frontiera dell'idrogeno", in Angelini A. (a cura di), *Mediterraneo 2010. Ostacoli, opportunità, scenari*, Carocci, Roma, 2007.
- Schnack, K, Internationalism, democracy and environmental education, in Breiting S., Nielsen K., *Environmental Education Research in the Nordic Countries*, The Royal Danish School of Educational Studies, Copenhagen, 1996.
- Schutz A., *Saggi sociologici*, UTET, Torino, 1979.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity, *Global Biodiversity Outlook*, Montreal, 2001.

Bibliografia

- Semeraro R., *Educazione ambientale-ecologia istruzione*, Franco Angeli, Milano, 1998.
- Sen A., *Globalizzazione e libertà*, Mondadori, Milano, 2002.
- Sen A., *Sviluppo e libertà*, Mondadori, Milano, 2000.
- Serageldin I., citato in Crossette B., *Severe Water Crisis Ahead for Poorest Nations in Next Two Decades*, "New York Times", 10 agosto 1995.
- Sgroi E., *La questione ambientale da allarme a progetto*, Cuen, Napoli, 1991.
- Sgroi E., *Mal di città. La promessa urbana e la realtà metropolitana*, Franco Angeli, Milano, 1997.
- Shaffer M.L., *Minimum population sizes for species conservation*, «BioScience», 1981.
- Shiva V., *Biopirateria. Il saccheggio della natura e dei saperi indigeni*, Cuen, Napoli, 1999.
- Shiva V., *Il bene comune della terra*, Feltrinelli, Milano, 2006.
- Shiva V., *Le guerre dell'acqua*, Feltrinelli, Milano, 2003.
- Shiva V., *Monocultura della mente*, Bollati Boringhieri, Torino, 1995.
- Sievert J., *The origin of nature conservation in Italy*, Peter Lang AG, European Academic Publisher, Bern, 2000.
- Sirianni G.A., *Gestire l'ambiente*, Giuffrè, Milano, 1999.
- Smil V., *General Energetics. Energy in the Biosphere and Civilization*, Wiley & Sons, New York 1991 (ed. it., *Energetica generale. L'energia nella biosfera e nella civiltà*, Bologna, Ed agricole, 1996).
- Soros G., *Globalizzazione. Le responsabilità morali dopo l'11 settembre*, Ponte alle Grazie, Milano, 2002.
- Spadaro M., *Il Brasile è un aquilone. Intercultura tra sogno e realtà: la storia di un'esperienza educativa*, MCE, Edizioni Junior, Azzano San Paolo (Bg), 2004.
- Spangenberg J.H., *Sustainable Europe (a study for Friends of the Earth)*, Wuppertal Papers, n. 42, settembre 1995.
- Stefanizzi S., *Alle origini dei nuovi movimenti sociali. Gli ecologisti e le donne in Italia (1966-1973)*, «Quaderni di Sociologia», n. 11, 1988, pp. 99-131.
- Steffen W., Sanderson A. et al., *Global Change and the Earth System. A Planet Under Pressure*, Springer Verlag, Berlin, 2004.
- Stiglitz J.E., *La globalizzazione e i suoi oppositori*, Einaudi, Torino, 2002.
- Strassoldo R., *L'ambiente come limite e come risorsa nell'organizzazione sociale dello spazio*, «Studi di Sociologia», n. 4, 1989.
- Strassoldo R., "Ecologia" in *Enciclopedia delle scienze sociali*, Istituto dell'Enciclopedia Italiana Treccani, 1993.
- Strassoldo R., *Le radici dell'erba, Sociologia dei movimenti ambientali di base*, Liguori, Napoli, 1993.
- Strogatz S., *Sync. The Emerging Science of Spontaneous Order*, Perseus Book, London, 2003 (ed. it., *Sincronia. I ritmi della natura, i nostri ritmi*, Rizzoli, Milano, 2003).
- Suarez-Orozco M.M. e Qin-Hillard D.B. (a cura di), *Globalization. Culture and Education in the New Millennium*, University of California Press, Berkeley, 2004.
- Szell G., *Democracy and Sustainable Development. Conference "Public Uncertainty and Social Communication"*, M.S.H. Paris 24/25 January 1997.

Bibliografia

- Tampieri G., *Una nuova frontiera di libertà. Culture e politiche per un futuro sostenibile*, Regione Emilia Romagna, Bologna, 2005.
- Tansley A.G., *The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms*, «Ecology», 1936, 16.
- Terborgh J., *Island biogeography and conservation: Strategy and limitations*, «Science», 193, 1976.
- Thoreau H.D., *Walden, vita nel bosco*, Donzelli, Roma, 2005.
- Tiezzi E. et al., *Api o architetti. Quale universo, quale ecologia*, "L'Unità", 1990.
- Tiezzi E. e Marchettini N., *Che cos'è lo sviluppo sostenibile? Le basi scientifiche della sostenibilità e i guasti del pensiero unico*, Donzelli, Roma, 1999.
- Tiezzi E., *Ecologia e...*, Laterza, Roma-Bari, 1995.
- Tiezzi E., *Tempi storici, tempi biologici*, Garzanti, Milano, 1989.
- Toraldo di Francia G., *Un Universo troppo semplice. La visione storica e scientifica del mondo*, Feltrinelli, Milano, 1990.
- Trinh Xuan T., *Il caos e l'armonia*, Edizioni Dedalo, Bari, 2000.
- Turner R.K., Pearce D.W. e Bateman I., *Economia ambientale*, Il Mulino, Bologna, 1998.
- U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2002 Revision*, New York, United Nations, 2003.
- U.N. Population Division, *World Population Prospects: 1990*, New York, United Nations, 1991.
- UN – FAO, *The state of world fisheries and aquaculture*, 2002, www.fao.org.
- UNDP, *Human Development Report*, 2004.
- UNDP, *World Urbanization Prospects: The 2003 Revision*, New York, United Nations, 2004.
- UNEP, *Geo 2000*, Nairobi, 1999.
- UNEP, *Global Environment Outlook 3*, Earthscan, London, 2002.
- UNESCO, "EFA Global Monitoring Report 2005", in UNESCO, *Final Report*, Tblisi Conference, 1977.
- UNESCO, *Intergovernmental Conference on Environmental Education*, Tblisi, Georgia, 1977.
- UNESCO, *International Strategy for action in the field of Environmental Education and Training for the 1990s*, Mosca, 1987.
- UNESCO, *Nell'educazione un tesoro. Rapporto all'Unesco della commissione Internazionale sull'Educazione per il Ventunesimo Secolo*, Armando, Roma, 1996.
- UNESCO, *The World Water Development Report*, Paris, 2003.
- UNESCO, *Trends in environmental education*, Paris, 1977.
- UNESCO, *World Education Report 1995*, Paris, 1995.
- United Nation, *World Population Prospects: The 2004 Revision. Analytical Report*, U.N., Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2005, vedi anche: http://www.un.org/esa/population/publications/WPP2004/World_Population_2004chart.pdf.
- United Nations Development Program (UNDP), *Human Development Report 1998*, Oxford University Press, Oxford, 1998 (ed. it., *Rapporto sullo sviluppo umano 1998*, Rosenberg e Sellier, Torino, 1998).

Bibliografia

- United Nations, *Secretary-General's Address to the General Assembly*, New York, 23 settembre 2003.
- United Nations, *Declaration for the Establishment of a New International Economic Order*, G.A. Resolution n° 3201/S-VI, 1 May 1974.
- United Nations, *Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment*, Stockholm, 1972.
- United Nations, *Earth Summit Agenda 21, The United Nations Programme of Action from Rio*, New York, 1992.
- United Nations, *Implementing Agenda 21*, United Nations, New York, 2001.
- United Nations, *Integrated Environmental and Economic Accounting*, United Nations, New York, 1993.
- United Nations, *Millenium Declaration*, United Nations, New York, 2000.
- United Nations, *Report of the World Summit on Sustainable Development, Johannesburg, South Africa, 26 August - 4 September 2002*, Plan of Implementation, par. 148 b), A/CONF. 199/20, New York 2002.
- United Nations, *Resolution 56/226*, World summit on sustainable development, New York, 2001.
- United Nations, *Secretary-General's Address to the General Assembly*, New York, 23 set. 2003.
- Vergati S.(a cura di), *Dimensioni sociali e territoriali della qualità della vita*, Euro-ma, Roma, 1989.
- Vernadskij V.I., *La biosfera e la noosfera*, Sellerio editore, Palermo, 1999.
- Viale G., *Un mondo usa e getta. La civiltà dei rifiuti e i rifiuti della civiltà*, Feltrinelli, Milano, 1994.
- Viale G., *Un mondo uso e getta. La civiltà dei rifiuti e i rifiuti della civiltà*, Feltrinelli, Milano, 1994.
- Vitousek P.M., Mooney H.A., Lubchenko J. e Melillo J.M., *Human domination of Earth's Ecosystems*, «Science», 1997, 277.
- Vitousek P.M., Ehrlich P.R., Ehrlich A.H. e Mateson P.A., *Human Appropriation of the Products of Photosynthesis*, «Bioscience», 1986, 36.
- Von Bertalanffy L., *General System Theory*, Braziller, New York, 1969 (ed. it., *Teoria generale dei sistemi*, ISEDI, Torino, 1971).
- Wackernagel et al., *Tracking the Ecological Overshoot of the Human Economy*, in «Proceedings of the Academy of Science», 99, n.14, Washington, 2002.
- Wallach L. e Sforza M., *WTO. Tutto quello che non vi hanno mai detto sul commercio globale*, Feltrinelli, Milano, 2000.
- Wehab Working Group, *A Framework for Action on Agriculture*, United Nations, New York, 2002.
- Weizsacker von E.U., Lovins A.B. e Lovins L.H., *Fattore 4. Come ridurre l'impatto ambientale moltiplicando per Quattro l'efficienza della produzione*, EMI, Bologna, 1998.
- Whitehead A.N., *Process and Reality*, Macmillan, New York, 1929 (ed. it., *Il processo e la realtà. Saggio di cosmologia*, Ed. Gruppo Abele, Torino, 1987).
- Whitmore T.C., *An Introduction to Tropical Rain Forest*, Claredon Press, Oxford, 1990.
- WHO, *The World Health Report 2001*, Ginevra, 2001.

Bibliografia

- Wiener N., *Cybernetics*, MIT Press, Cambridge, 1948 (ed. it., *La cibernetica*, Mondadori, Milano, 1968).
- Wiener N., *The Use and Abuse of Human Beings*, Houghton Mifflin, Boston, 1950 (ed. it. *Introduzione alla cibernetica*, Bollati Boringhieri, Torino, 1966).
- Wilcove D.S. et al., *Quantifying threats to imperiled species in the United States*, «BioScience», 48, 1998.
- Wilcove D.S., *The Condor's Shadow: The Loss and Recovery of Wildlife in America*, W.H. Freeman, New York, 1999.
- Wilson E.O., *La diversità della vita*, Rizzoli, Milano, 1993.
- Wilson E.O., *Il Futuro della Vita*, Codice Ed., Torino, 2004.
- Wilson E.O., *The Future of Life*, Alfred A. Knopf Publisher, New York, 2002.
- Winnicott D.W., *Gioco e realtà*, Armando, Roma, 2002.
- Woodwell G., *Short-circuiting the Cheap Power Fantasy*, «Natural History», October, 1974.
- World Commission on Environment and Development, *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford; New York, 1987 (ed. it., *Il futuro di noi tutti*, Bompiani, Milano, 1988).
- World Resources Institute, *World Resources 1994-1995: A Guide to the Global Environment*, Oxford University Press, New York, 1994.
- World Resources Institute, *World Resources 1998-99*, Oxford University Press, London, 1998.
- World Resources Institute, *World Resources 2005. The Wealth of the Poor: Managing ecosystems to fight poverty*, UNDP, UNEP, The World Bank, World Resources Institute, 2005.
- World Trade Organization, *The Road to Doha and Beyond*, Geneva, 2002.
- World Wildlife Fund for Nature, *The importance of biological diversity*, WWF, 1989.
- Worldwatch Institute, *I trend globali 2001. Futuro, società e ambiente*, Edizione Ambiente, Milano, 2001.
- Worldwatch Institute, *State of the World 02*, Washington, 2002.
- Worldwatch Institute, *State of the World 2005, Sicurezza globale*, Edizioni Ambiente, Milano, 2005.
- Worster D., *Nature's economy. A History of Ecological Ideas*, Cambridge University Press, 1985 (ed. it., *Storia delle idee ecologiche*, Il Mulino, Bologna, 1994).
- Worster, D. (a cura di), *I Confini della Terra. Problemi e prospettive di storia dell'ambiente*, Franco Angeli, Milano, 1991.
- Wuppertal Institut, *Verso un'Europa sostenibile*, Maggioli, Rimini, 1995.
- WWF, *Living Planet Report 2002*, Gland, Svizzera, 2002 (ed. it. *Rapporto Living Planet 2002*).



Poste Italiane sostiene la Campagna Italiana per

Il Decennio ONU di Educazione allo Sviluppo Sostenibile

Poste Italiane negli ultimi anni ha avviato un significativo processo di rinnovamento tecnologico con l'obiettivo di innalzare la qualità dei servizi e allineare l'offerta ai mercati internazionali.

Questa visione strategica ha seguito le linee guida di un programma mirato al potenziamento delle infrastrutture e alla formazione del personale. Il lavoro svolto ha portato al conseguimento di obiettivi prestigiosi e ha collocato Poste Italiane ai primi posti tra i grandi operatori postali europei.

Il progresso di Poste Italiane è ispirato a forme di sviluppo sostenibile che guardano al miglioramento della qualità della vita dei cittadini e delle generazioni future. Il Gruppo è un tradizionale punto di riferimento e il suo ruolo si caratterizza per la missione sociale esercitata nel Paese. Avverte quindi, come prioritaria, l'esigenza di offrire il proprio contributo alla salvaguardia delle identità culturali e ambientali.

Con questa consapevolezza Poste Italiane sostiene la Campagna Italiana per il "Decennio ONU di Educazione allo Sviluppo Sostenibile", al fianco della Commissione Nazionale Italiana dell'UNESCO. L'obiettivo è quello di sensibilizzare gli Stati e le aziende a politiche che coniughino la crescita economica e sociale con il rispetto dell'ecosistema.

Il Gruppo, inoltre, recepisce le indicazioni dell'Unione Europea e di altri organismi mondiali e prosegue nel programma di adeguamento della flotta aziendale, con il ricorso a fonti di energia alternativa.