





# Sviluppo sostenibile e cambiamenti climatici

Testo a cura di Aurelio Angelini, Daniela Fiorentino, Gianni Mattioli,  
Federica Rolle, Massimo Scalia

Copertina:  
Foto di Amelia Pane - [www.ameliaps.com](http://www.ameliaps.com)

Progetto grafico:  
Skill Centro Studi e Servizi Professionali s.r.l., Colle Val d'Elsa (SI)

Questa pubblicazione è stata stampata su carta ecologica Fedrigoni freelife Satin

Roma, ottobre, 2007



COMMISSIONE NAZIONALE ITALIANA



### ... E a casa

1. Riscaldare la casa ad una temperatura non superiore ai 20 ° C e fate installare valvole termostatiche sui termosifoni: essi consentono una regolazione del calore adeguata in ogni stanza;
2. Fate controllare periodicamente la caldaia. Una regolazione efficiente del bruciatore riduce i consumi e le emissioni;
3. Isolate i cassonetti degli avvolgibili e applicate le guarnizioni al profilo delle finestre in modo da limitare gli spifferi in casa ed evitare un inutile spreco di energia;
4. Applicare ai rubinetti di lavandini e docce i rompigitto ed i regolatori di flusso;
5. Preferite la doccia al bagno e non lasciate scorrere l'acqua inutilmente (ad esempio chiudendo il rubinetto mentre vi lavate i denti);
6. Regolate il termostato dello scaldabagno su temperature intermedie (non superiori ai 55 ° C) e non tenetelo acceso se non ne fate un uso continuo;
7. Scegliete elettrodomestici a basso consumo (classe A o superiore), che consentono consistenti risparmi energetici ed economici nel lungo periodo;
8. Utilizzate la lavatrice solo a pieno carico e selezionate temperature basse per il lavaggio (40-60 ° C);
9. Avviate la lavastoviglie solo a pieno carico (in ogni lavaggio i consumi di elettricità, di acqua e di detersivo sono gli stessi indipendentemente dal carico) ed evitate la fase di asciugatura;
10. Non lasciate le porte di frigoriferi e congelatori aperte più del necessario; sbrinate regolarmente il congelatore: uno strato di brina superiore ai 5 mm funziona da isolante e fa aumentare i consumi.

“Poiché le guerre nascono nella mente degli uomini, è nella mente degli uomini che devono essere elevate le difese della pace.”  
(Dal Preambolo dell'Atto Costitutivo dell'UNESCO)

Quest'opuscolo è stato realizzato per il Decennio dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile 2005 - 2014.

## I 10 gesti da fare a lavoro...

1. Stampate e fotocopiate sia su carta riciclata che nell'impostazione fronte - retro, promuovendo la raccolta in contenitori speciali per stampare o scrivere bozze;
2. Sostituite le vecchie lampadine ad incandescenza con lampade a basso consumo (Compacte Fluorescenti, CFL), oggi normalmente reperibili in tutti i negozi;
3. Non tenete lampade accese inutilmente. Nei locali di passaggio o nelle toilette accendete le lampade solo quando è effettivamente necessario;
4. Pulite regolarmente gli apparecchi di illuminazione: polvere e fumo si depositano riducendo fino al 20% la quantità di luce normalmente emessa;
5. Quando il riscaldamento è acceso tenete le finestre chiuse ed evitate di coprire i termosifoni con mobili o tende;
6. Regolate la temperatura dei condizionatori mantenendo una differenza tra esterno ed interno non superiore ai 5 °C;
7. Evitate l'eccessivo riscaldamento dei locali schermando la radiazione solare diretta (tende, tapparelle, etc.) nelle ore più calde;
8. Mobilità alternativa: adottate modalità di trasporto alternative per gli spostamenti casa-lavoro (car pooling, cioè la condivisione dell'auto con altri colleghi che abitano nella stessa zona). Questa soluzione permette di avere molti vantaggi, sia in termini economici che di socializzazione;
9. Nell'utilizzo di dispositivi elettrici scegliete la modalità risparmio di energia ed evitate lo stand-by collegando tutti gli apparecchi ad una presa multipla e spegnendo l'interruttore della presa quando non li utilizzate;
10. Usate correttamente l'aria condizionata in auto: spegnete l'aria condizionata un po' prima di terminare il viaggio, risparmierete carburante e limiterete lo sbalzo termico dannoso per la salute.

## Indice

### Introduzione

### Capitolo I. Il clima e l'effetto serra

### Capitolo II. I gas serra e l'impatto sul clima

### Capitolo III. Gli effetti dei cambiamenti climatici

- 3.1. Oceani più caldi, acque più alte e fenomeni atmosferici alterati
- 3.2. Alterazione degli ecosistemi ed estinzione delle specie
- 3.3. Aumento della povertà e della fame nel mondo
- 3.4. Diffusione e trasmissione di malattie infettive
- 3.5. Emergenza idrica

### Capitolo IV. Le soluzioni

### Capitolo V. Verso la rivoluzione energetica

- 5.1. Gli impegni internazionali
- 5.2. La crisi del petrolio

### Capitolo VI. Sostenibilità: l'importanza del nostro contributo

- 6.1. Comportamenti eco sostenibili (capitolo tratto dal Vademecum di Azzero CO<sub>2</sub>)

## Sostenibilità: l'importanza del nostro contributo \*

Per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità promossi dal Protocollo di Kyoto è necessario l'impegno di tutti. Infatti sono soprattutto le nostre abitudini quotidiane ad influenzare maggiormente i consumi energetici.

Risparmiare energia significa quindi ridurre l'impatto che tutte le nostre attività hanno sull'ambiente: in azienda come a casa, quando ci laviamo, ci spostiamo o lavoriamo, consumiamo energia e questo consumo ha un costo ambientale.

Le emissioni di CO<sub>2</sub> possono essere ridotte drasticamente, o azzerate, da noi stessi attraverso semplici interventi di risparmio energetico, uso sostenibile di materiali e politiche di mobilità sostenibile.

Questo piccolo *vademecum* vuole essere un rapido promemoria su cosa possiamo fare anche noi, come singoli individui, per un uso sostenibile delle risorse, adottando una serie di accorgimenti per ridurre i consumi energetici, con ricadute positive in primo luogo sull'economia domestica, ma anche sull'ambiente di lavoro e sulla qualità della nostra vita.

### 6.1. Comportamenti eco sostenibili

Gli edifici nei quali abitiamo e lavoriamo rappresentano oltre il 45% dei consumi energetici, perciò sono il terreno ideale per l'applicazione di interventi di efficienza energetica. Di seguito sono forniti alcuni semplici consigli che, se seguiti quotidianamente, possono aiutare a ridurre i consumi energetici e le emissioni di CO<sub>2</sub> ad essi associate.

---

\* Questo capitolo é tratto dal Vademecum

**P**er assicurare le risorse di energia ed affrontare il problema dei cambiamenti climatici è necessaria una vera e propria strategia energetica, che sia in grado di sostenere lo sviluppo economico sia nei Paesi Sviluppati che nei Paesi in Via di Sviluppo.

La Commissione UE ha già fissato importanti obiettivi da realizzare entro il 2020:

- risparmio del 20% d'energia;
- riduzione del 20% delle emissioni di gas serra;
- copertura del 20% dei consumi energetici con Fonti Rinnovabili.

In questo cammino verso uno sviluppo più sostenibile, le maggiori responsabilità le hanno i governi, ma anche ai cittadini è richiesto un grande salto culturale nelle loro abitudini di consumo e nei loro stili di vita.

## Introduzione

La più nota definizione di Sviluppo Sostenibile è quella fornita dalla Commissione Mondiale per l'Ambiente e lo Sviluppo, presieduta da Gro Harlem Brundtland, nel 1987 (Commissione Brundtland):

«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 delle generazioni future di rispondere ai loro».

Lo Sviluppo Sostenibile è dunque uno sviluppo di cui possono beneficiare tutte le popolazioni del Pianeta, presenti e future, e in cui le tutele di natura sociale, quali la lotta alla povertà, il rispetto dei diritti umani, la tutela della salute, si integrano con le esigenze di conservazione delle risorse naturali, trovando reciproco sostegno.

Lo Sviluppo Sostenibile si basa su tre dimensioni - ambientale, economica e sociale - proponendo una visione di società più armoniosa, rispettosa del prossimo e delle risorse del Pianeta.

Tutte le sfide della sostenibilità tra cui, in primo luogo, la questione dei cambiamenti climatici, non sono unicamente relative al settore ambientale, ma hanno pesanti ricadute anche sul sistema economico e sociale. Questi ultimi, infatti, dipendono strettamente sia dalla disponibilità ed equa distribuzione delle risorse naturali, sia dalla capacità degli ecosistemi di assorbire l'impatto delle attività umane sull'ambiente.

Il capitale artificiale (i sistemi di produzione) e quello naturale (le risorse naturali) sono fondamentalmente complementari. In proposito H. E. Daly, noto economista sostenitore dello Sviluppo Sostenibile, afferma: «non si può costruire una casa di legno con metà del legname necessario, anche se lo si sostituisce con un maggior numero di attrezzi e falegnami».

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.

Il picco è stato già raggiunto, negli anni '70 dagli Stati Uniti (Texas), nei decenni successivi da India, Cina, Gran Bretagna e nel 2001 dalla Norvegia (giacimenti del Mare del Nord).

La maggior parte delle analisi, tenendo conto sia dei ritmi di consumo prevedibili, sia del fatto che i 2/3 delle riserve operative sono detenuti dai Paesi del Golfo Persico, fa presumere che il *picco di Hubbert* sarà totalmente raggiunto 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 accadrà allora? La competizione internazionale, già evidente per riserve che diventano sempre più scarse, tenderà ad intensificarsi e per l'Europa - che dipende per il 40% dei suoi consumi di energia dalle importazioni - i problemi di dipendenza energetica e di sicurezza di approvvigionamento non potranno che acuirsi.

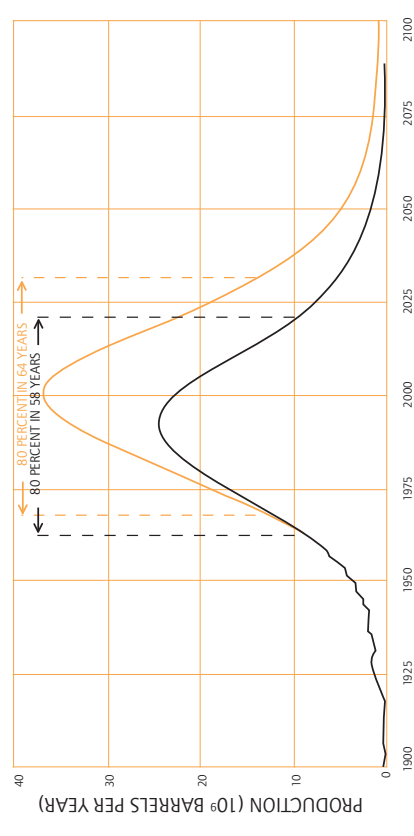


Figura 3 Curva di Hubbert

## Il clima e l'effetto serra

L'ultimo Rapporto dell'IPCC prevede che la temperatura media del Pianeta potrà crescere nel prossimo secolo da un minimo di 1 a un massimo di 4,5 - 6 gradi. Un innalzamento della temperatura media globale di 2 - 2,5 gradi rispetto al presente «potrà causare un forte aumento degli impatti» con spostamenti geografici di specie, perdite totali di biodiversità, riduzione della produttività agricola e delle risorse idriche in vaste aree. Entro il 2080 tra 1,1 e 3,2 miliardi di persone avranno difficoltà a reperire acqua e 600 milioni soffriranno la fame.

**Gli impatti dei cambiamenti climatici**, continuano gli esperti dell'IPCC, «sono già in atto a livello globale e regionale e saranno più forti nel futuro». Inoltre, «molti sistemi naturali in tutto il pianeta sono stati già affetti da cambiamenti climatici regionali, in particolare da aumenti di temperature».

### 5.2. La crisi del petrolio

L'esigenza di impegnarsi verso una rivoluzione energetica non dipende solo dai cambiamenti climatici ma, anche dalla necessità di far fronte al problema della *fine* del petrolio.

Oggi la produzione di energia dipende per l'80% da combustibili fossili (petrolio, carbone, gas naturale) e per il resto da biomasse, energia nucleare, energia idraulica e da fonti energetiche rinnovabili (eolico, solare).

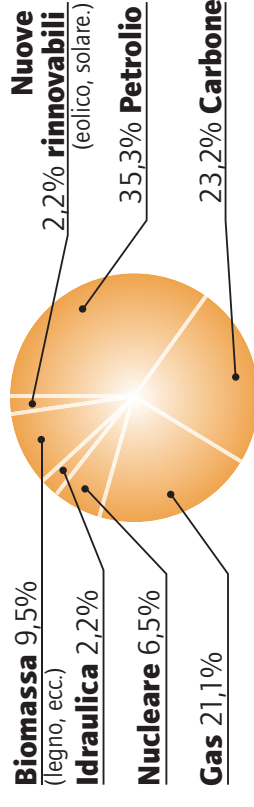


Figura 2 Le Fonti Energetiche nel Mondo – Fonte Enea

Al ritmo attuale della domanda le riserve accertate di petrolio dovrebbero essere sufficienti per 35 anni.

Le previsioni per la produzione del petrolio sono affidate alla *Curva di Hubbert* (Figura 3).

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

Il clima è generato da vari fattori, in primo luogo dall'energia trasmessa dal Sole alla Terra. Tale energia è trasformata in calore che scalda la terra e l'aria, fa evaporare l'acqua, o fonde la neve.

Parte di questo calore viene rinviato verso lo spazio, ma è assorbito da alcuni gas presenti in atmosfera detti *gas serra*, tra cui spicca l'anidride carbonica, che intrappolano l'energia solare, rimettendo calore in tutte le direzioni e contribuendo ad un ulteriore riscaldamento del Pianeta. Tale fenomeno fisico prende il nome di *effetto serra*.

Esso è un fenomeno naturale indispensabile per la vita, senza il quale la Terra avrebbe una temperatura media di -18°C.

A questa condizione termica, il nostro Pianeta sarebbe molto diverso: le acque sarebbero congelate e non ci sarebbe vita, almeno nelle forme in cui oggi la conosciamo.

Per contro, un'intensificazione dell'effetto serra, dovuto all'immissione eccessiva di gas da parte dell'uomo e di altri fattori, può provocare squilibri climatici di dimensione planetaria.

## I gas serra e l'impatto sul clima

Per gas serra si intendono gli insiemi di gas presenti nell'atmosfera tra cui i principali sono l'anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ ), il metano ( $\text{CH}_4$ ), il protossido di azoto ( $\text{N}_2\text{O}$ ), l'ozono ( $\text{O}_3$ ), il vapore acqueo e gli alocarburi (CFC, HCFC, HFC). Nelle attività umane i gas serra sono prodotti, principalmente, da:

- Ricorso a combustibili fossili (petrolio, carbone ecc.), impiegati, ad esempio a scopo energetico, per il riscaldamento degli edifici, nei sistemi di produzioni industriali e nei trasporti; essi sono i principali responsabili dell'emissione in atmosfera di anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ );
- Processo di smaltimento dei rifiuti che produce metano ( $\text{CH}_4$ );
- Utilizzo di fertilizzanti in agricoltura che generano protossido di azoto ( $\text{N}_2\text{O}$ );

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  $\text{CO}_2$ , siano 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 Figura 1).

Oltretutto, con l'ingresso nel sistema economico dei paesi emergenti, quali India e Cina, si prospetta un ulteriore incremento della  $\text{CO}_2$  nell'atmosfera. La situazione è resa ancora più allarmante dal progressivo incremento della popolazione mondiale che, dagli attuali 6 miliardi, potrebbe crescere nel 2050, secondo una stima media delle Nazioni Unite, fino a 9 miliardi. Tale incremento ed il bisogno di migliorare gli standard di vita della parte più povera della popolazione (ancora oggi ci sono circa 1,6 miliardi di persone senza accesso all'elettricità, prevalentemente concentrati nell'Africa subsahariana e in Asia meridionale) comporteranno un forte incremento della domanda di energia. Nell'ipotesi di una crescita economica molto lenta nei Paesi già sviluppati, si prospettano, in ogni caso, da qui al 2050, incrementi della domanda globale

Nel 2002 il National Research Council (NRC), un organo dell'Accademia Nazionale delle Scienze degli Stati Uniti, pubblica un testo sui bruschi cambiamenti climatici, *Abrupt Climate Change. Inevitable surprises*, che impatta profondamente sul punto di vista corrente della comunità scientifica.

Il libro del NRC afferma un nuovo paradigma: il sistema climatico può cambiare repentinamente e il passaggio dalla stabilità all'instabilità è repentino, non dipendendo linearmente dal tempo, ma dal raggiungimento di un valore critico, di una soglia.

Al di là di essa l'equilibrio si rompe e il clima cambia bruscamente.

I contenuti del Report del NCR fanno breccia nei grandi decisori politici e vengono formalizzati nella dichiarazione approvata al Summit di Gleanagles (G8), nel giugno 2005.

Il 31 ottobre 2006 viene poi pubblicato il *Rapporto Stern*, commissionato dal governo britannico per valutare le ripercussioni economiche dei cambiamenti climatici.

Sir Nicholas Stern non è un ambientalista, né un uomo dai facili allarmismi, ma un economista che ha ricoperto un ruolo importante nella Banca Mondiale. Eppure le conclusioni del suo rapporto sono drammatiche: il mondo rischia seriamente di andare incontro a un collasso economico molto peggiore di quello del 1929.

I costi degli interventi per risanare gli effetti della siccità, l'innalzamento del livello dei mari, fenomeni estremi come uragani e inondazioni (e le conseguenti emigrazioni di massa), nei prossimi decenni rischiano di essere la causa di una perdita minima del 5% del prodotto lordo globale annuo. Se si tengono in considerazione una più ampia classe di rischi e di impatti, il danno potrebbe salire al 20% del prodotto lordo e oltre.

Al contrario, il costo per ridurre le emissioni di gas serra ed evitare i peggiori impatti dei cambiamenti climatici potrebbe essere limitato a circa l'1% del prodotto lordo globale annuo. Gli investimenti che verranno effettuati nei prossimi 10-20 anni avranno, dunque, un profondo effetto sui cambiamenti climatici della seconda metà del secolo e di quello successivo.

Da tutti i punti di vista, le evidenze raccolte in questo Rapporto portano a una semplice conclusione: i benefici di un'azione energetica e immediata superano di gran lunga il costo economico del non agire.

Nell'aprile 2007 l'IPCC pubblica un nuovo Rapporto. I dati di quest'ultimo sono decisamente allarmanti e dipingono scenari futuri, ma non troppo lontani, a dir poco drammatici.

## Verso la rivoluzione energetica

### 5.1. Gli impegni internazionali

Spetta all'IPCC (*International Panel on Climate Change*) il merito di aver acceso il riflettore sulla questione dei cambiamenti climatici, fin dal 1988. Il contributo più importante fornito dall'IPCC è quello di porre all'attenzione generale la questione del *global warming* come conseguenza delle attività umane, responsabili dell'immissione di anidride carbonica e altri gas serra nella atmosfera. Nel 1992, in occasione del Vertice Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo, tenutosi a Rio de Janeiro, viene approvata la *Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici*.

Con tale accordo sono stabilite una serie di misure correttive e preventive, che sono rimaste, tuttavia, in buona sostanza, disattese.

Nell'ambito di tale *Convenzione Quadro*, 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 da realizzarsi nel periodo 2008-2012. 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. La realizzazione degli obiettivi dell'accordo è affidata, soprattutto, ai paesi maggiormente responsabili dei gas serra: all'Unione Europea è assegnata una riduzione delle emissioni pari all'8%, agli Stati Uniti del 7% ed al Giappone del 6%.

L'entrata in vigore del Protocollo di Kyoto è stata più complessa di quanto si auspicasse inizialmente. Per rendere operativo l'accordo raggiunto era indispensabile che esso, una volta sottoscritto, venisse ratificato da non meno di 55 nazioni firmatarie e che quest'ultime fossero responsabili, complessivamente, del 55% delle emissioni inquinanti.

Questo target è stato raggiunto solo nel febbraio 2005, a seguito della ratifica della Federazione Russa, mentre gli Usa, responsabili di quasi il 25% delle emissioni globali, ancora oggi, si astengono dal ratificare il trattato.

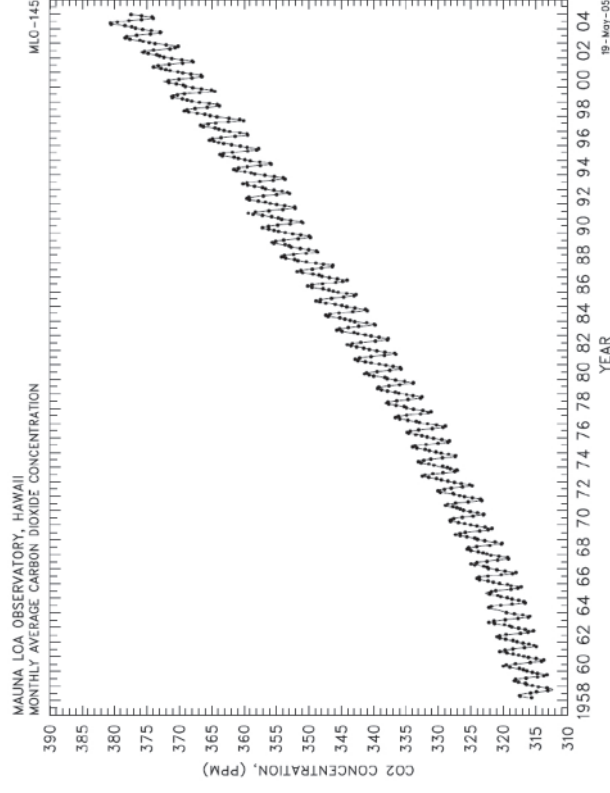


Figura 1 Crescita della concentrazione di CO<sub>2</sub> (ppm) in atmosfera - Osservatorio Mauna Loa, US

prossimi al 100% (Enea, 2006). Inoltre, a seguito dei processi di deforestazione, si è ridotta notevolmente la superficie forestale, impedendo a quest'ultima di fungere da bacino per la raccolta di CO<sub>2</sub> in eccesso.

All'orizzonte si profila una crescita della concentrazione dei gas-serra che causerà, nei prossimi decenni, un incremento dell'effetto serra e quindi un ulteriore innalzamento della temperatura media del Pianeta. Il riscaldamento si distribuirà in modo disuguale: di più vicino ai poli, di meno all'equatore.

Dato che le condizioni meteorologiche della Terra sono in larga misura il prodotto delle differenze di temperatura tra zone polari ed equatore, si avranno mutamenti di forza e direzione dei venti, delle precipitazioni e delle correnti oceaniche.

Aumenteranno le oscillazioni attorno a valori medi, con fenomeni estremi più frequenti e imprevedibili (estremizzazione del clima): capiterà sempre più spesso di passare repentinamente da forti ondate di caldo a vere e proprie gelate fuori stagionali, o di vedere periodi di bel tempo intervallati da giornate con piogge torrenziali.

Questo scenario s' inserisce in un quadro già preoccupante in quanto lo stato di vulnerabilità del nostro Pianeta, cioè la sua incapacità di assorbire gli shock e di mantenere intatte le funzioni dei sistemi naturali, è già ad un livello critico. In proposito il Millennium Ecosystem Assessment, rapporto ONU sullo stato di salute degli ecosistemi mondiali, afferma che la capacità di questi ultimi di fornire servizi ecologici gratuiti – dal controllo dell'erosione, alla stabilizzazione climatica e al controllo delle piene – è già seriamente compromessa, per quanto le due nazioni più popolate, quali Cina e India, si siano appena affacciate al centro della scena economica mondiale.

6. **Promuovere un'agricoltura sostenibile** incentivando l'agricoltura di qualità e l'agricoltura biologica, educando ad una corretta applicazione dei fitofarmaci al fine di una loro riduzione d'uso e una loro sostituzione con prodotti alternativi di nuova generazione o con metodi tradizionali; impiego efficiente delle risorse idriche e delle macchine al fine di ridurre i consumi energetici e migliorare le rese.

## LE FONTI RINNOVABILI E SOSTENIBILI DELL'ENERGIA

**L'ENERGIA SOLARE**, che può essere utilizzata per produrre calore ed anche, attraverso i pannelli fotovoltaici, energia elettrica.

**L'ENERGIA GEOTERMICA**, che usa il calore a diverse temperature presenti nel sottosuolo a seconda della conformazione geologica: acque calde a temperatura modesta ma, anche, vapori ad alta temperatura adatti a produrre energia elettrica.

**L'ENERGIA IDRICA**, che sfrutta l'energia contenuta da una massa di acqua in movimento, quale quella dei fiumi, dei torrenti e del mare, producendo energia meccanica ed elettrica. Sebbene l'energia idroelettrica costituisca una fonte di energia rinnovabile è anche vero che non tutte le forme di energie idroelettriche sono "sostenibili": perciò è necessario che la realizzazione dell'impianto per lo sfruttamento di questa fonte energetica non rappresenti una perturbazione grave per l'ambiente naturale circostan-

te. Perfettamente coerente con questo principio è il mini-idroelettrico: si tratta di impianti di potenza limitata che ben si integrano con l'ecosistema locale sfruttando direttamente la corrente del fiume.

**LE BIOMASSE**, che includono, oltre a colture appropriate, residui agricoli e forestali, scarti dell'industria di trasformazione del legno (truciol, segatura, ecc.), scarti delle aziende zootecniche, residui agro-alimentari, da cui si può trarre energia attraverso procedure diverse. Inoltre da processi di trasformazione della materia organica di piante produttrici di oli vegetali e zuccheri (il girasole, il sorgo zuccherino e la barbabietola) si ricava il bioetanolo, utilizzabile come additivo nelle benzine e il biodiesel, miscela dalle caratteristiche simili a quelle del gasolio.

**L'ENERGIA EOLICA**, consente la produzione di energia sfruttando la forza del vento.

## Le soluzioni

Per frenare questo trend è assolutamente necessario procedere all'adozione di politiche efficaci, alla diffusione di una nuova cultura, ad una rivisitazione degli stili di vita e dei modi di produrre su cui si basa la nostra società. Ecco alcune soluzioni concrete da attuare:

1. **Sviluppo delle energie rinnovabili.** A partire dalla ricerca, bisogna incentrare lo sviluppo e la diffusione delle energie rinnovabili e mirare alla diversificazione delle fonti (solare fotovoltaico, biomasse, combustibili d'origine vegetale, solare termico...);
2. **Uso efficiente dell'energia nel settore edilizio e domestico:** certificazione energetica degli edifici, promozione per l'acquisto e l'uso di apparecchi domestici a elevata efficienza energetica, utilizzo di sistemi di termoregolazione automatica per i sistemi di riscaldamento e di accensione e spegnimento degli impianti di illuminazione pubblica;
3. **Riduzione della quantità complessiva di rifiuti conferita in discarica,** ottenuta attraverso la progressiva sostituzione di questo metodo di smaltimento, la riduzione, il recupero e il riciclo dei rifiuti;
4. **Interventi su traffico e mobilità,** con incentivi a favore di forme di trasporto eco-compatibili (car pooling, car sharing, auto ad idrogeno, etc.) e la promozione del trasporto pubblico;
5. **Interventi nei processi di combustione nell'industria** con riduzione dei consumi energetici nei cicli produttivi, attraverso l'impiego della cogenerazione, e l'incremento dell'efficienza degli impianti industriali;

## Gli effetti dei cambiamenti climatici

### 3.1. Oceani più caldi, acque più alte e fenomeni atmosferici alterati

Su un pianeta più caldo gli oceani si espanderanno e il livello dei mari si innalzerà in misura significativa.

Il livello dei mari potrebbe crescere tra 10 e 90 centimetri, sia a causa dello scioglimento dei ghiacci polari, sia perché le acque più calde occupano un volume maggiore; di conseguenza la geografia delle coste di tutti i continenti potrebbe risultare profondamente stravolta, con grandi città come New York, Miami, Rotterdam, Copenaghen, Bangkok e Venezia sommerse.

A causa dell'aumento delle temperature delle acque superficiali, marine ed oceaniche, i cicloni tropicali diventeranno più frequenti ed intensi, estendendosi anche alle fasce marginali delle zone temperate, mentre i bacini chiusi delle medie latitudini, come il Mediterraneo, potrebbero trasformarsi in veri e propri mari tropicali.

L'aumento della temperatura implicherà anche maggiori quantità di energia all'interno dell'atmosfera. La circolazione generale dell'atmosfera ne risulterà stravolta, e grandi centri di alta o bassa pressione come l'anticiclone delle Azore o il ciclone d'Islanda cambieranno la loro posizione.

Sull'Europa potranno manifestarsi riduzioni medie delle piogge fino a 1 millimetro al giorno durante l'inverno.

Ci saranno tornado sempre più devastanti sul Nord America e un maggior numero di trombe d'aria sulla nostra Penisola; violenti temporali e nubifragi si abatteranno sulle regioni temperate e i monsoni saranno ancora più piovosi.

Infine, mentre da un lato si assisterà a una moltiplicazione delle alluvioni e degli uragani, dall'altro diventeranno più duraturi i periodi di siccità, provocando l'inesorabile avanzamento dei deserti.

### 3.2. Alterazione degli ecosistemi ed estinzione delle specie

La composizione e la distribuzione geografica di molti ecosistemi (foreste, praterie, deserti, sistemi montani, laghi, zone umide, oceani, etc.) tendono a trasformarsi a seconda di come le singole specie risponderanno ai cambiamenti climatici.

Nella fase di trasformazione e di adattamento, probabilmente si perderà molta della diversità biologica attualmente esistente.

I sistemi forestali potranno subire cambiamenti nella composizione delle specie, con la scomparsa di interi tipi di foresta e l'insediamento di nuove associazioni di specie vegetali, e dunque nuovi ecosistemi.

Il riscaldamento del clima innescerà processi di desertificazione nelle zone temperate del Pianeta, minacciando gli organismi che, già oggi, vivono quasi al limite della tolleranza al calore.

A causa della variazione del livello del mare, gli ecosistemi marino-costieri (le paludi salmastre, mangrovie, zone umide costiere, spiagge sabbiose, scogliere coralline, gli atolli, ed i delta fluviali) risulteranno seriamente danneggiati.

### 3.3. Aumento della povertà e della fame nel mondo

I cambiamenti climatici modificheranno l'attuale quadro mondiale di produzione alimentare. Essa sarà maggiore alle alte latitudini, dove le condizioni climatiche sono attualmente sfavorevoli mentre, diminuirà notevolmente alle basse latitudini, soprattutto nella fascia tropicale e subtropicale. Tenuto conto della distribuzione mondiale dei Paesi ricchi e dei Paesi poveri, i cambiamenti climatici favorirebbero i primi, costringendo i secondi a condizioni al di sotto della soglia di sopravvivenza.

Si è visto come le catastrofi climatiche, come ad esempio, lo Tsunami e l'uragano Katrina, oltre a causare squilibri ecologici, hanno serie ripercussioni a livello sociale: popolazioni intere, etichettate col nome di profughi ambientali, sono costrette a migrare dai loro luoghi nati per approdare in terre ove problemi come sovraffollamento e disoccupazione raggiungono già quote elevatissime.

### 3.4. Diffusione e trasmissione di malattie infettive

A causa dei cambiamenti climatici è prevedibile un aumento della diffusione di malattie, soprattutto tropicali. Temperature elevate, infatti, potrebbero

favorire l'esistenza di microrganismi, insetti o altri ospiti intermedii identificati come portatori di malattie infettive (malaria, tenia, febbre gialla, alcuni encefaliti virali, etc.).

Infine una maggiore frequenza di precipitazioni alluvionali favorirà la trasmissione per contagio di malattie come la salmonellosi ed il colera.

### 3.5. Emergenza idrica

Poiché i cambiamenti climatici produrranno un'accelerazione ed un'intensificazione del ciclo globale dell'acqua, le risorse idriche regionali potrebbero risultare gravemente compromesse. Paradossalmente ci sarebbe maggior quantità d'acqua nelle zone dove attualmente le risorse idriche sono già abbondanti e minor quantità d'acqua dove attualmente la carenza di risorse idriche è già un grave problema.

La questione dell'emergenza idrica è gravissima: da tale risorsa dipende la sopravvivenza di tutte le specie.

Già il petrolio testimonia come la corsa ad una risorsa limitata ma preziosa, possa essere causa di feroci conflitti; ma cosa accade, quando oggetto di contesa è un bene primario che non può essere sostituito?

Nei paesi che soffrono di siccità e crisi idriche, l'acqua è già causa di annose ostilità: si pensi al caso della Siria, della Turchia e dell'Iraq per l'appropriazione di quote d'acqua dal Tigri e dall'Eufrate.