

Spier

SALE LA FEBBRE DEL PIANETA

**Sintesi del III Rapporto per i decisori politici
dell'International Panel on Climate Change**

a cura del WWF Internazionale



SALE LA FEBBRE DEL PIANETA

Sintesi del III Rapporto per i decisori politici dell'International Panel on Climate Change a cura del WWF Internazionale

Premessa

La scienza del cambiamento climatico. Il primo gruppo di lavoro

Le dieci conclusioni del WG1

Il mondo si riscalda, il clima sta cambiando

Le emissioni dei gas serra sono quasi certamente la causa di tale surriscaldamento

Un futuro ipotecato

Oltre i valori medi. Spesso il cambiamento sarà più drastico

I livelli del mare sono cresciuti e continueranno ad aumentare per molti secoli – qualsiasi azione intraprenderemo

Impatti, adattamento e vulnerabilità. Il secondo gruppo di lavoro

Le dieci conclusioni del WG2

Sta avvenendo adesso

Non è solo la temperatura che sta cambiando

Lo scioglimento che interesserà le montagne

Le coltivazioni e la sicurezza alimentare ne risentiranno

La natura sopporterà l'impeto del riscaldamento globale?

Migrare o morire

L'innalzamento delle maree minaccia le coste

La crescita delle maree non è l'unica minaccia per la sopravvivenza delle zone costiere.

La salute umana ne risentirà.

La mitigazione del cambiamento climatico. Il terzo gruppo di lavoro

Le dieci conclusioni del WG3

Rapporto di fine decennio: avremmo potuto fare molto meglio

L'offerta di energia: il grande vantaggio di quelle rinnovabili

Industria: molte possibilità a basso costo

Trasporti: un passo indietro

Edifici con deboli fondamenta

Scelte politiche

Cosa il mondo dovrebbe fare

Percorsi per il futuro

I governi devono assumere la guida

Sviluppo sostenibile

Traduzione di Fabrizio Montini Trotti

Revisione a cura di Gianfranco Bologna e Andrea Masullo

Redazione Emanuela Pietrobelli

Premessa

Riconoscendo il problema dei cambiamenti climatici, l'Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO) ed il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP) nel 1988 hanno costituito l'International Panel on Climate Change (IPCC), organismo aperto a tutti i membri dell'UNEP e del WMO. Il ruolo dell'IPCC è di raccogliere e valutare le principali informazioni scientifiche, tecniche e socio-economiche esistenti, per la comprensione del rischio dei cambiamenti climatici provocati dall'uomo. Questo organismo è strutturato in tre Gruppi di Lavoro (WG) ed una Task Force.

WG1: valuta gli aspetti scientifici del sistema climatico e dei suoi cambiamenti

WG2: valuta la vulnerabilità dei sistemi naturali e socioeconomici rispetto ai cambiamenti climatici, le conseguenze negative o positive, e le strategie di adattamento

WG3: valuta le strategie di limitazione delle emissioni di gas-serra (GHG) e le altre strategie per la mitigazione dei cambiamenti climatici.

Task Force: effettua la supervisione dei programmi per la realizzazione degli inventari nazionali dei gas-serra.

L'IPCC nel 1990 ha redatto il suo Primo Rapporto che costituisce il primo documento scientifico ufficiale in cui si riconosce l'esistenza dei cambiamenti climatici e se ne riconosce la potenziale gravità; esso è la base sulla quale venne redatta la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici delle Nazioni Unite (UNFCCC), adottata nel 1992 ed entrata in vigore nel 1994.

Il Secondo Rapporto, del 1995, definisce i contorni dimensionali del fenomeno attribuendone la causa alle attività umane e ne identifica gli impatti potenziali; questo documento è stata la base del Protocollo di Kyoto (1997).

Il Terzo Rapporto, completato nei primi mesi del 2001, riconosce con sicurezza l'origine umana dei cambiamenti climatici e ne definisce contorni più allarmanti attraverso strumenti previsionali più raffinati.

In questo documento si riporta una sintesi del Terzo Rapporto prodotto dai tre gruppi di lavoro dell'IPCC.

Il rapporto del Gruppo di Lavoro 1 è stato approvato durante l'Ottava Sessione del WG1 a Shanghai, 17-20 gennaio 2001.

Il rapporto del Gruppo di Lavoro 2 è stato approvato durante la Sesta Sessione del WG2 a Ginevra, 13-16 febbraio 2001.

Il rapporto del Gruppo di Lavoro 3 è stato approvato durante la Sesta Sessione del WG3 ad Accra, 28 febbraio-3 marzo 2001.

La scienza del cambiamento climatico

Il primo gruppo di lavoro

Il WG1 dell'IPCC studia la scienza del cambiamento climatico. E' reale? Perché avviene? Cosa ci riserva il futuro? Cosa fare per controllarlo? Queste sono state le linee portanti del dibattito pubblico sull'argomento. Nel suo secondo rapporto, pubblicato nel 1995, concludeva che "il bilancio delle prove" indica una decisiva influenza umana sul clima. Stavolta si spinge oltre.

Le dieci conclusioni del WG1

1. Le temperature medie della superficie terrestre sono aumentate di 0,6 °C dal 1860, in misura maggiore nel corso del secolo scorso. Potrebbero aumentare di dieci volte nel corso del prossimo secolo.
2. "E' sempre più evidente che gran parte del surriscaldamento rilevato nel corso degli ultimi cinquanta anni sia da attribuire alle attività umane."
3. Gli esperti dell'IPCC hanno quasi raddoppiato la previsione del riscaldamento medio che è stimata, a meno che non si intervenga per porvi fine, di circa 6 °C per la fine del prossimo secolo.
4. A causa del riscaldamento, l'atmosfera diventerà energeticamente più attiva ed in generale i valori climatici più estremi. Le zone umide saranno più piovose, le aree secche più aride e quelle soggette a temporali ancor più colpite da tempeste.
5. La maggioranza della popolazione vive sulla terraferma. I cambiamenti climatici saranno più accentuati sulla maggior parte delle terre emerse rispetto alla media globale, con l'Europa meridionale, l'Asia centrale e buona parte dell'Africa tra le regioni più colpite.
6. Sussiste il rischio reale di un "salto" improvviso del sistema climatico nel giro di pochi anni. Tali salti avvengono per cause naturali, ma ancor più probabilmente sono riconducibili alle pressioni che il riscaldamento globale impone al sistema.
7. Una conseguenza di un salto climatico potrebbe essere l'arresto definitivo della corrente oceanica che garantisce all'Europa una temperatura di 25°C maggiore rispetto a quella della Siberia in inverno.
8. L'innalzamento dei livelli marini continuerà per centinaia di anni anche dopo che la temperatura dell'aria si sarà stabilizzata. Alcune zone sono già condannate.
9. La creazione dei "serbatoi" per l'assorbimento dell'anidride carbonica – attraverso azioni di riforestazione, per esempio – può rallentare solo marginalmente il riscaldamento globale ed è, tra l'altro, un'azione del tutto priva di certezza scientifica.
10. Per fermare la crescita costante delle temperature, il loro incremento di 5, 10 o addirittura 15°C, le emissioni di gas serra dovrebbero essere mantenute al di sotto del livello attuale. L'unica domanda è come farlo rapidamente e quanto nel frattempo il mondo si sarà riscaldato.

Il mondo si riscalda, il clima sta cambiando

Gli esperti sono ormai certi che lo strato inferiore dell'atmosfera si è riscaldato sensibilmente durante il ventesimo secolo. La maggior parte del riscaldamento si è verificato tra il 1910 ed il 1945 ed a partire dal 1976. L'analisi dei cerchi degli alberi, del nucleo dei ghiacci e di altri dati attesi indica che tale surriscaldamento è stato il più intenso rilevato negli ultimi duecento anni e forse più (Vedi Box).

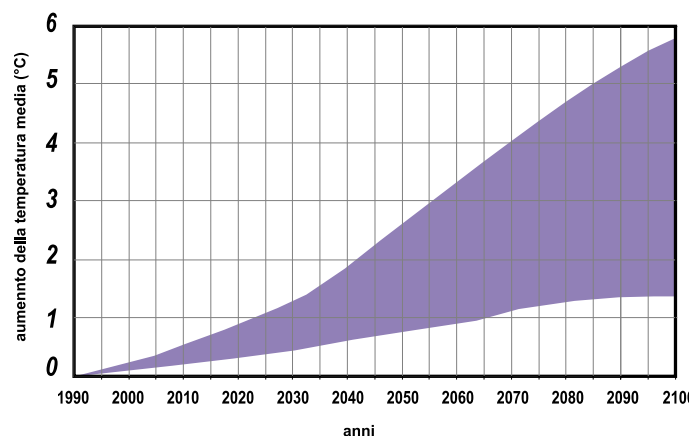
Come sappiamo che il surriscaldamento attuale è eccezionale?

Sin dal suo ultimo studio, l'IPCC riporta i maggiori sviluppi nell'analisi delle temperature dai tempi anteriori alla misurazione termometrica. Molte informazioni derivano dall'analisi dei cerchi degli alberi. Gli alberi crescono di più durante gli anni più caldi. Altri dati provengono dai resti di organismi sensibili alla temperatura nel sedimentazione dei laghi, dalla formazione isotopica del corallo e delle bolle di gas intrappolate nelle calotte di ghiaccio, che mostrano stratificazioni annuali proprio come i cerchi degli alberi.

Questa ricostruzione storica della temperatura mostra che la maggior parte dell'emisfero settentrionale ha generalmente goduto di un periodo caldo tra l'undicesimo ed il quattordicesimo secolo, seguito da quella che spesso è chiamata la "piccola era glaciale" dal quindicesimo al diciannovesimo secolo. Parte del surriscaldamento osservato sin dalla metà del diciannovesimo secolo può essere attribuito alla "ripresa" dalla piccola era glaciale, ma l'IPCC sostiene che "il tasso e la durata del riscaldamento ... nel ventesimo secolo non possono essere considerati come gli effetti di una semplice ripresa". E' un dato unico, sicuramente per quanto riguarda gli ultimi mille anni.

La velocità del surriscaldamento è in "crescita" nel corso degli ultimi dieci anni del secolo. Almeno nell'emisfero settentrionale, gli anni novanta sono stati i dieci anni più caldi del millennio. Tre degli ultimi cinque anni del millennio – 1995, 1997 e 1998 – sono stati i più caldi registrati dagli strumenti, mentre il 1998 è stato con tutta probabilità, l'anno più caldo del millennio.

A conferma della registrazione termometrica, è sempre più evidente che la neve ed il ghiaccio terrestri si stanno sciogliendo quasi ovunque. I satelliti hanno registrato una diminuzione dello strato di neve sulla superficie terrestre del 10 per cento durante gli ultimi trenta anni. Si è verificato un "ritiro piuttosto esteso dei ghiacciai montani", dalle Ande alle Alpi (i ghiacciai alpini si sono già dimezzati negli ultimi 100 anni)



dall'Himalaya alle Montagne Rocciose. L'arco di tempo durante il quale i laghi e i fiumi si ricoprono di neve è diminuito di circa due settimane nel corso dell'ultimo secolo. In modo ancor più straordinario, lo spessore della calotta polare Artica durante l'estate si è ridotta del 40%, e la sua superficie del 10-15%. A causa dello scioglimento dei ghiacciai e della dilatazione termica delle acque dell'oceano, il livello del mare sul pianeta è cresciuto di 10-20 centimetri.

Il clima non è cambiato solo a causa del surriscaldamento. Le zone umide, come le regioni delle foreste pluviali tropicali e la maggior parte delle regioni ad alta e media latitudine dell'emisfero settentrionale, sono diventate più piovose e interessate da uragani con un aumento del 10% delle precipitazioni. D'altro canto le zone aride, soprattutto quelle subtropicali intorno ai grandi deserti, sono diventate più secche, causando l'espansione delle zone desertiche. Nel Pacifico Tropicale i fenomeni legati a "El Nino", che causano violente fluttuazioni tra tempeste e siccità in tutto il mondo, sono diventati ancora più intensi.

Le emissioni dei gas serra sono quasi certamente la causa di tale surriscaldamento

I fisici hanno sostenuto per quasi due secoli che alcuni gas (specialmente anidride carbonica, metano, protossido di azoto, clorofluorocarburi, ecc.) imprigionano calore nell'atmosfera. Questi sono detti gas serra. Oggigiorno, tali gas si stanno accumulando velocemente nell'aria, in larga parte a causa dell'utilizzo dei combustibili fossili, fonte primaria delle emissioni di gas serra.

Il rapporto sostiene che questi combustibili fossili (provenienti da automobili, centrali, camion e edifici) sono stati responsabili di tre quarti delle emissioni degli ultimi 20 anni del più importante gas serra prodotto dall'uomo, l'anidride carbonica (CO₂). Il rimanente proviene in larga parte dalla deforestazione. Insieme, gli oceani e le piante sulla terra continuano ad assorbire con fatica metà delle emissioni, mentre il rimanente rimane nell'atmosfera. L'effetto netto è un aumento della concentrazione di CO₂ nell'aria al tasso annuale dello 0.4% circa. I livelli di CO₂ nell'atmosfera sono ormai vicini alle 370 parti per milione. Superano del 30% i livelli preindustriali e probabilmente si tratta del livello più elevato di tutti i tempi da almeno 20 milioni di anni, sostiene il rapporto. L'attuale tasso di crescita è il più veloce mai registrato.

Nel frattempo, le attività umane sono divenute una sorgente maggiore della natura di emissioni di metano in atmosfera. I livelli del secondo più importante gas serra creato dall'uomo, sono ora più che raddoppiati rispetto a quelli preindustriali e i più elevati degli ultimi 420.000 anni. Tali attività comprendono gli allevamenti zootecnici, le risaie e le discariche. L'attività umana ha causato anche l'aumento di altri gas serra, come protossido di azoto, l'ozono ed i carburi alogenati come i CFC e alcuni loro sostituti.

Tuttavia abbiamo fortuitamente controbilanciato parte del surriscaldamento immettendo nell'aria sostanze che producono effetti refrigeranti. Fra queste la creazione di polveri, il fumo derivante dalla combustione delle biomasse e i solfati presenti nelle piogge acide — comunemente detti aerosol, che sono prevalentemente originati dalla combustione del carbone e del petrolio. Tutte queste sostanze tendono

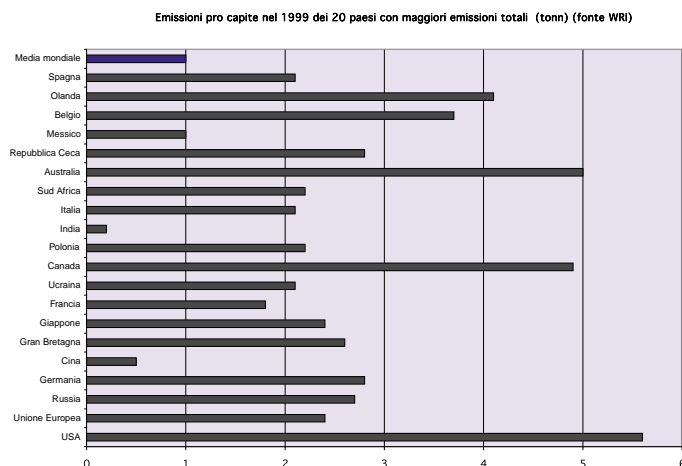
ad avvolgere la terra, proteggendola dai raggi solari, ma sono la causa anch'esse di problemi ambientali come lo smog e le piogge acide. Il preciso effetto di raffreddamento di molti aerosol non è ancora chiaro, ma probabilmente essi riescono a contenere fino ad un quarto del surriscaldamento provocato dai gas serra. Tuttavia, un'importante differenza è che gli aerosol resistono nell'atmosfera solo per pochi giorni rispetto ai decenni ed anche ai secoli dei gas serra.

L'IPCC ha studiato la possibile influenza di fattori naturali sulle temperature globali nel corso del secolo scorso. Si tratta dei mutamenti nell'energia solare che raggiunge la terra, causati dall'attività delle macchie solari, e dei livelli variabili di detriti provenienti da eruzioni vulcaniche che avvolgono la superficie terrestre. Il rapporto conclude che tali influenze "potrebbero aver contribuito al riscaldamento rilevato durante la prima metà del ventesimo secolo". Ma se avessero avuto una qualche influenza, tali fattori avrebbero piuttosto potuto raffreddare la Terra durante gli ultimi decenni, durante i quali il riscaldamento è stato più intenso. In particolare si tende ad escludere le macchie solari dalle cause primarie del surriscaldamento avvenuto negli ultimi 30 anni.

La conclusione che il riscaldamento alla fine del secolo "non è imputabile a cause naturali" è evidenziata dal tipo di riscaldamento. Il rapporto rivela che si è concentrato in particolare alle alte latitudini dei continenti dell'emisfero settentrionale, ed è maggiore in inverno che in estate e durante la notte piuttosto che di giorno. Tale schema rispecchia quello previsto dei modelli climatici relativi alla progressione del riscaldamento globale da gas serra. Inoltre, nonostante ripetuti tentativi, nemmeno uno dei modelli climatici sarà in grado di spiegare qualcosa di così drastico come il recente surriscaldamento esclusivamente come il risultato di una naturale variabilità.

Il rapporto ammette che i modelli non possono ancora essere considerati del tutto attendibili. Ad esempio essi non spiegano esaurientemente perché il riscaldamento si è concentrato nello strato inferiore dell'atmosfera, all'interno di un'area di pochi chilometri di superficie. Inoltre non analizzano con precisione l'effetto refrigerante degli aerosol. Dall'insieme di questi dati l'IPCC conclude che "c'è un'evidenza nuova e più solida che la maggior parte del surriscaldamento osservato negli ultimi 50 anni è attribuibile alle attività umane".

E' una conclusione decisamente più dura rispetto alla dichiarazione di cinque anni fa, contenuta nella precedente valutazione dell'IPCC, ovvero che "il bilancio delle prove indica una distinguibile influenza umana". Questa consapevolezza cresce, si sostiene, perché il riscalda-



mento è aumentato, perché l'abilità degli scienziati nella misurazione e nella valutazione attraverso modelli climatici computerizzati, è migliorata, e perché ora è del tutto chiaro che il mondo non ha conosciuto un tale surriscaldamento per quasi un millennio o più.

Un futuro ipotecato

Le attuali emissioni di CO₂ e degli altri gas serra derivanti dall'attività umana sono così elevate che è "virtualmente certa" una continua accumulazione dei gas nell'atmosfera per tutto il ventunesimo secolo. L'unica domanda riguarda il quanto. Il rapporto avverte che molti gas serra sono dotati di una "vita" nell'atmosfera di molti decenni. Per tale ragione quasi ogni nuovo fenomeno inquinante si somma agli attuali livelli nell'atmosfera, e sarà la causa di ulteriore surriscaldamento. L'IPCC ha abbandonato le sue precedenti stime su come procederà il mondo in uno scenario "senza interventi" in altre parole, senza alcuno sforzo serio per tenere a freno gli aumenti delle emissioni. Si ritiene che le incertezze su come il pianeta si trasformerà sono troppo grandi perché un unico scenario abbia molto significato. L'IPCC ha elaborato invece 35 differenti "scenari" per il prossimo secolo. Alcuni ipotizzano una radicale conversione del mondo verso le energie rinnovabili, altri sono scenari catastrofici relativi ad un crescente ricorso ai combustibili fossili.

L'IPCC ritiene, inoltre, che "la temperatura media globale ed il livello del mare sono destinati ad aumentare in tutti gli scenari ipotizzati". Il surriscaldamento atteso tra il 1990 ed il 2100 da diversi modelli è compreso tra 1.4 e 5.8 °C. Tale dato è decisamente più elevato rispetto alle previsioni contenute nel rapporto del 1995, che ipotizzava un intervallo tra 1.0 e 3.5 °C. Se fosse corretta la prima previsione, il mondo sarebbe catapultato in un quadro climatico completamente nuovo. La differenza di temperatura attesa nell'intervallo di tempo di 110 anni sarebbe maggiore rispetto a quella tra oggi ed il culmine dell'ultima era glaciale, quando la maggior parte dell'Europa settentrionale, a sud fino al fiume Tamigi, era ricoperta da una spessa coltre di ghiaccio. La nuova previsione di un più elevato surriscaldamento durante il prossimo secolo risulta da tre ragioni:

- l'IPCC attualmente ritiene che l'effetto refrigerante degli aerosol sarà inferiore a quanto in precedenza si era considerato.
- alcuni nuovi scenari ipotizzano la possibilità di emissioni sempre più elevate di gas serra.
- continua incertezza sul modo in cui il pianeta reagirà al surriscaldamento, ed il limite verso il quale il surriscaldamento si spingerà (Vedi Box).

Cosa dobbiamo fare per fermare il surriscaldamento globale?

L'unica certezza è che entro pochi decenni, le concentrazioni nell'atmosfera di gas serra chiave come la CO₂ continueranno ad aumentare. Ciò si deve al fatto che oggi le emissioni sono maggiori della capacità del pianeta di assorbirli o distruggerli.

Ma il modo in cui l'economia mondiale si sviluppa, in particolare come produciamo la nostra energia, costituirà un fattore primario nel determinare quanto elevato e quanto veloce sarà tale accumulo. I 35 scenari dell'IPCC per lo sviluppo futuro del mondo prevedono livelli di CO₂ per la fine del ventunesimo secolo che variano da 540 a 970 parti per milione. Si consideri che i livelli attuali sono di 367 ppm e

quelli preindustriali erano di circa 280 ppm.

Il rapporto rileva che le possibilità di ridurre tale accumulo usando principalmente la capacità naturale del pianeta di assorbire CO₂ sono limitate. In primo luogo, lo stesso riscaldamento globale tenderà a ridurre tale capacità, danneggiando le foreste e riducendo l'assorbimento da parte degli oceani; in secondo luogo, perché i metodi di assorbimento di CO₂ attraverso la riforestazione ed altri progetti di realizzazioni di "pozzi" o di attività fissazione del carbonio possono avere un impatto limitato. Il rapporto sostiene che attraverso questo tipo di attività di fissazione del carbonio negli ecosistemi terrestri "la riduzione massima possibile delle concentrazioni di CO₂ varia tra le 40 e le 70 ppm".

Se maggiori incrementi nei livelli di gas serra nell'aria sono inevitabili, il problema è quanto velocemente, e a quale livello, il mondo può stabilizzare la situazione, assumendo, cioè, che noi non vogliamo un mondo di inquinamento senza regole e di surriscaldamento globale senza limiti. L'IPCC ha studiato il modo in cui il mondo dovrebbe agire per assicurare che i livelli di CO₂ nell'aria si stabilizzino tra le 450 ppm e le 1000 ppm. Si tratta di un valore tra il 20% ed il 170% superiore ai livelli attuali. Il pianeta potrebbe trovarsi a fronteggiare aumenti di temperatura di 10 °C o più. L'IPCC rileva che tutti gli obiettivi, anche la stabilizzazione a 1000 ppm "richiederà alla fine di ridurre le emissioni di CO₂ al di sotto dell'attuale livello". Ad esempio, L'IPCC ritiene che la stabilizzazione di CO₂ a 450 ppm richiederebbe la riduzione delle emissioni al di sotto dei livelli del 1990 nell'arco di circa mezzo secolo. Se ci ritenessimo soddisfatti di un obiettivo più elevato di 1000 ppm avremmo circa due secoli per scendere al di sotto dei livelli attuali. In ogni caso per attestarsi su tali livelli sarebbe necessaria d'ora in poi "una ferma riduzione delle emissioni. Sarebbe necessario alla fine ridurre le emissioni di CO₂ ad una piccolissima frazione di quelle attuali".

Per alcuni, tali incertezze costituiscono motivo per interrogare la scienza del surriscaldamento globale. Ma l'IPCC ha un semplice messaggio, quale che siano i dettagli: "il tasso atteso di surriscaldamento è molto probabilmente senza precedenti almeno nel corso degli ultimi 10.000 anni" e per fermarlo il mondo dovrà ridurre le emissioni di gas serra ad un livello inferiore rispetto a quello odierno. "Sarà forse necessario ridurre le emissioni di CO₂ ad una piccolissima frazione di quelle attuali". Più presto il mondo agirà, meno soffrirà del cambiamento climatico (Vedi Box).

Quali sono i rapporti causali che potrebbero accelerare, o rallentare, il surriscaldamento globale?

Se la scienza del surriscaldamento globale ha un tallone d'Achille, questa è la continua incertezza su cosa gli esperti intendono con "relazioni di causa - effetto". Ci sono dei fenomeni planetari che probabilmente stanno per essere attivati dal surriscaldamento globale, che potrebbero essi stessi rallentare o, come sembra più probabile, accelerare proprio il surriscaldamento attraverso un processo di retroazione (feedback). Dunque quali sono queste relazioni causali?

- a) Il primo riguarda il vapore acqueo. Il vapore acqueo è il più importante gas serra naturale; infatti la sua presenza è la principale ragione perché il nostro pianeta non è perennemente ghiacciato. Un mondo più caldo avrà più vapore acqueo nell'atmosfera perché il maggior calore farebbe evaporare più acqua, in particolare dagli oceani. Gli scienziati dell'IPCC calcolano che solo tale relazione acqua - vapore raddoppia il surriscaldamento causato da un dato ammontare di CO₂, un conteggio che è incluso nelle stime dei modelli attuali.
- b) Se c'è abbastanza vapore acqueo nell'aria, si formano le nuvole. Così un mondo più caldo potrebbe essere anche un mondo più

nuvoloso. Alcuni studi indicano che parti del mondo sono già più nuvolose. Le nuvole sono “probabilmente la più grande incertezza nelle proiezioni future sul clima”, rivela il rapporto. Per le nuvole è necessario intraprendere due azioni. Esse difendono il mondo dai raggi solari così da tenerlo fresco. Ma esse catturano anche il calore riflesso dalla superficie terrestre, aiutando a tenere la terra calda. Specialmente la notte. Nessuno, ammette il rapporto, conosce ancora quale effetto sia dominante, né come esso potrebbe mutare con il surriscaldamento globale.

- c) Il ghiaccio, ed il ghiaccio del mare in particolare, ha un importante effetto di retroazione (feedback) accertato. Il ghiaccio riflette direttamente nello spazio la maggior parte della radiazione solare che lo colpisce. Aiuta a mantenere freddo il pianeta. Ma una volta che i ghiacci si sciolgono, l'acqua che resta al loro posto è di colore più scuro. Così essa assorbe più calore, dando una spinta in più al surriscaldamento globale. Stessa cosa vale, sebbene in proporzioni minori, per lo scioglimento della neve e dei ghiacciai terrestri. Analogamente la scomparsa di grandi aree di ghiaccio Artico in anni recenti è un importante chiaro acceleratore del surriscaldamento, sia locale che globale.
- d) Gli oceani rallentano il cambiamento climatico, almeno nel breve periodo, assorbendo calore dalla Terra e portandolo nelle profondità. Inoltre assorbono biossido di carbonio dall'aria. Ma entrambi i processi sono limitati dal mescolamento verticale degli oceani. E una conseguenza del surriscaldamento globale è probabilmente quella di ridurre l'entità del mescolamento negli oceani causando un altro grave feedback certo.

Oltre i valori medi. Spesso, il cambiamento sarà più drastico

La maggior parte delle persone vive sulla terraferma. Questa non è una buona notizia. se si pensa che, “quasi tutte le terre emerse si riscaldano più rapidamente rispetto alla media globale”. Buona parte del velocissimo riscaldamento riguarderà zone fredde come Il Canada, la Siberia, la Mongolia e il Tibet durante l'inverno, il che potrebbe superficialmente essere un dato positivo. Ma il rapporto ha evidenziato che anche zone del mondo molto più calde sono di fronte ad un sostanziale riscaldamento. Un secondo focolaio di eccessivo surriscaldamento è rilevato nelle regioni già secche e aride dell'Asia centrale nelle quali durante l'estate “si supererà il riscaldamento medio globale di più del 40%”. Paesi intorno al Mar d'Aral potrebbero fronteggiare un aumento della temperatura media di 7°C. Altre zone di eccezionale surriscaldamento comprenderanno probabilmente la maggior parte dell'Europa e del Nord America, molta parte dell'Africa, in particolare il nord del continente.

A causa del surriscaldamento, l'atmosfera diverrà più carica di energia. Come risultato, “il riscaldamento globale condurrà sempre più a conseguenze estreme di aridità e di precipitazioni abbondanti, ed aumenterà il rischio di siccità e di alluvioni... in molte e diverse regioni”. Un'atmosfera più calda sarebbe in grado di far evaporare più acqua dagli oceani. L'aria più umida porta più pioggia e tempeste. Ci saranno probabilmente cicloni tropicali più intensi in molte zone. Nei tropici “il picco delle intensità di vento aumenterà del 5-10% e la media ed il picco delle intensità delle precipitazioni crescerà del 20-30% in alcune regioni”.

Ma il rapporto avverte anche che ci saranno “incrementi nei casi di siccità o nei periodi di aridità in Europa, Nord America e Australia” così come nelle zone già desertiche al centro dei continenti. Questo accadrà

perché le temperature più elevate asciugheranno la terra e uccideranno le piante più velocemente a meno che non si verifichi qualche nuovo apporto di umidità dalle zone oceaniche. All'interno dei continenti l'umidità proveniente dal suolo è una fonte primaria di pioggia. Nel caso in cui il suolo diventasse a lungo più secco, i fenomeni di siccità sarebbero più intensi, e i deserti si espanderebbero.

Nel frattempo, le zone dell'Asia soggette alle piogge monsoniche diventeranno più umide. Tuttavia anche il fenomeno monsonico è probabilmente destinato a scomparire nel giro di pochi anni. I fenomeni legati a “El Nino”, avverte il rapporto, potrebbero divenire quasi permanenti nell'area del Pacifico, arrecando un insieme di cambiamenti climatici estremi come siccità nella foresta pluviale Indonesiana e deserti allagati nelle Americhe, sulle coste del Pacifico, e tempeste sull'Oceano Indiano e su quello Pacifico.

L'attuale tendenza verso precipitazioni ancor più estreme, con una maggior concentrazione delle precipitazioni annuali nell'arco di pochi, umidissimi giorni, si intensificherà probabilmente “quasi ovunque”, sostiene il rapporto. “La media ed il picco delle intensità delle precipitazioni relative ai cicloni tropicali probabilmente aumenteranno in modo apprezzabile” – al punto da mettere in guardia sull'eventualità di nuovi disastri come quelli causati dall'uragano Mitch. Precipitazioni più abbondanti porteranno più inondazioni, che si sommerrebbero allo scioglimento continuo dei ghiacciai.

Una volta iniziato, dice il rapporto, “il cambiamento climatico persisterà per molti secoli”. Ciò può causare cambiamenti essenziali nel funzionamento del pianeta che potrebbero rivelarsi irreversibili, anche se il pianeta si raffreddasse di nuovo, e per migliaia di anni. Cambiamenti di questo tipo comprendono l'alterazione delle correnti oceaniche. Il rapporto avverte che, oltre la metà del ventunesimo secolo, la circolazione del Nord Atlantico potrebbe cambiare “completamente, e forse irreversibilmente”. Ciò precipiterebbe l'Europa del Nord in un clima drasticamente più freddo. (Vedi Box).

Perché l'Europa del Nord potrebbe sprofondare in una nuova era glaciale.

L'Europa è mantenuta calda, in particolare durante l'inverno, da una mite corrente dell'Oceano Atlantico che proviene dai tropici chiamata Corrente del Golfo. In Gennaio, la temperatura media di Londra è di +5 °C, mentre alla stessa latitudine a Edmonton, che si trova in Canada, il mercurio segna -15 °C e a Irkutsk, situata in Siberia, indica -22 gradi °C.

Il rapporto rivela che anche la Corrente del Golfo potrebbe essere vulnerabile al cambiamento climatico. La ragione è che la corrente è guidata dagli eventi che interessano l'Artico. L'acqua è trascinata dai tropici verso nord per sostituire quella che si sposta sul fondo dell'oceano fino al lontano Nord Atlantico, vicino alla Groenlandia. L'acqua si inabissa poiché quando alla superficie si forma il ghiaccio, il sale si concentra nell'acqua sottostante rendendola più densa.

Tuttavia, se l'Artico si riscalda a tal punto che non c'è più ghiaccio da sciogliere, il movimento dell'acqua cesserà così come la Corrente del Golfo. LIPCC sostiene che un tale cambiamento non è probabile “nei prossimi 60 anni”. Ma al di là di questo, se la maggior parte del ghiaccio Artico scomparisse la circolazione diventerebbe probabilmente “meno stabile ed una cessazione più probabile”. Se questo accadesse, le temperature invernali potrebbero crollare di molti gradi, ostacolando il riscaldamento globale e forse lasciando temperature significativamente più fredde rispetto ad oggi.

L'IPCC avverte che “la possibilità di cambiamenti rapidi ed irreversibili nel sistema climatico esiste” ma gli scienziati sanno ancora poco al riguardo, così come sanno ancora poco relativamente al come probabilmente si sviluppano tali cambiamenti, o quando essi potrebbero avvenire. Essi ritengono che il sistema climatico della Terra può subire una serie di possibili fasi di stasi. Considerandone una, come il nostro attuale sistema, sottoposto ad eccessiva pressione, essi sostengono che potrebbe oltrepassare una soglia ancora indefinita e scattare in un'altra fase stabile. E' già accaduto in passato. “la rapida nascita del deserto del Sahara circa 3000 anni fa è uno di tali cambiamenti non lineari”, dice il rapporto. L'eliminazione della corrente calda del Nord Atlantico o la creazione di un permanente “El Nino” nell'Oceano Pacifico potrebbero essere altre conseguenze in vista.

I livelli del mare sono cresciuti e continueranno ad aumentare per molti secoli – qualsiasi azione intraprenderemo

I livelli del mare nel mondo sono cresciuti in media di 1.5 centimetri ogni decennio durante il secolo passato. Ciò è in gran parte dovuto all'espansione termica dell'acqua dovuta al suo riscaldamento e, in misura minore, allo scioglimento dei ghiacciai polari e di quelli interni. Il mescolamento del mare con il ghiaccio non altera il livello delle acque.

L'IPCC prevede che per tali ragioni, i livelli delle acque aumenteranno su scala globale nel corso del prossimo secolo. Ma non è chiaro di quanto. Potrebbe essere di poco, ad esempio 14 centimetri (approssimativamente il livello attuale di crescita) oppure molto, per esempio 80 centimetri. Una delle cause di incertezza è data dal fatto che esistono altri fattori che influenzano il livello globale del mare, tra questi la quantità di acqua immagazzinata sulla terra. Il rapporto sostiene che l'accumulo di acqua nelle bacini costruite dall'uomo potrebbe avere “controbilanciato” negli ultimi decenni “una significativa frazione dell'attesa accelerazione nella crescita del livello delle acque”.

Un nuovo duro avvertimento del rapporto è che la previsione sull'innalzamento dei mari per il prossimo secolo è solo l'inizio. Anche il modesto riscaldamento sperimentato dal mondo in passato è sufficiente per causare una continua crescita nel livello del mare che durerà per molti secoli. Tale fenomeno, dice il rapporto, avviene perché “le temperature nelle profondità oceaniche cambiano tanto lentamente” quanto il calore dalla superficie si propaga in profondità. L'espansione termica nelle profondità oceaniche “continuerà per molti secoli anche nel caso in cui le concentrazioni atmosferiche di gas serra si stabilizzassero”.

Le implicazioni di questo sono importanti. Anche 500 anni dopo che le temperature nell'atmosfera si saranno stabilizzate, “l'innalzamento del livello del mare dovuto all'espansione termica potrebbe aver raggiunto solo metà del suo eventuale livello”. Se, in un ottimistico scenario, il mondo permettesse ai livelli di CO₂ in atmosfera di raggiungere il doppio dei livelli preindustriali e quindi stabilizzarsi, ciò causerebbe ancora, in ultima analisi, un innalzamento delle acque di più di due metri solo grazie all'espansione termica, si sostiene. Questo sommerebbe molte regioni densamente popolate del pianeta, tra le quali

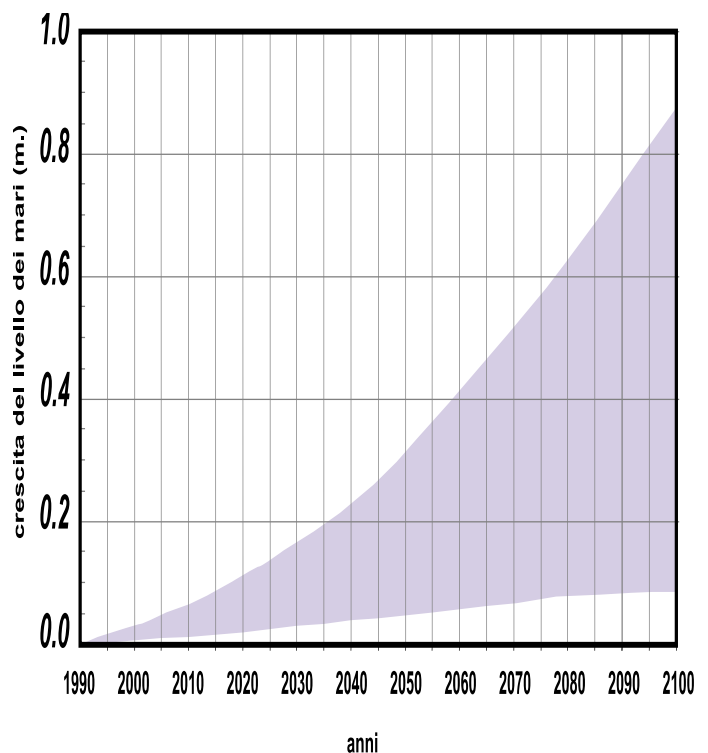
buona parte del Bangladesh e della Florida, parte della Cina orientale e città da Lagos e Bangkok a New Orleans e Londra. Se consentiamo di quadruplicarsi a 1100 ppm (parti per milione), ciò condurrebbe probabilmente ad un innalzamento fino a 4 metri. E non si tiene conto dello scioglimento dei ghiacci.

Il rapporto insiste nel rilevare che anche un modesto riscaldamento non scioglierà solo la maggior parte dei ghiacciai del mondo, ma probabilmente destabilizzerà anche la maggiore distesa di ghiaccio della terra, la Groenlandia. Una volta destabilizzato il ghiaccio della Groenlandia si disintegrerebbe e confluirebbe nel mare per molti secoli, innalzandone il livello di circa 6 metri.

Quanto manca perché si inneschi una tale drammatica eventualità? E' contenuta in fondo al rapporto una dura conclusione per le generazioni future: “I modelli prevedono che un surriscaldamento locale medio annuo superiore ai 3 °C porterebbe virtualmente ad un completo scioglimento della distesa di ghiaccio della Groenlandia”. Inoltre “quasi tutti” i modelli di riscaldamento globale prevedono un surriscaldamento maggiore di questo per la Groenlandia entro il 2100. La previsione massima di 9 gradi °C, causerebbe la completa scomparsa dello strato di ghiaccio della Groenlandia in meno di un migliaio di anni.

Lo strato di ghiaccio dell'Antartico occidentale, che potrebbe contribuire in pari entità all'innalzamento del livello del mare, è attualmente considerato più stabile – a meno che le temperature non aumentino di 10 °C o più. Il rapporto ammette che non tutti concordano. Il rapporto cita uno studio che prevede la disintegrazione dello strato tra i 500 ed i 700 anni, conseguente ad un surriscaldamento di soli pochi gradi. Tale collasso causerebbe un metro extra di innalzamento per ogni paese, e un eventuale aumento di 5-7 metri.

L'ultimo e più stabile dei maggiori strati di ghiaccio, è la distesa dell'Antartico orientale. Il suo scioglimento potrebbe ingrossare di decine di metri i livelli del mare nel mondo. Ma è considerato sostanzialmente stabile con ogni riscaldamento inferiore ai 20 °C.



Impatti, adattamento e vulnerabilità

Il secondo gruppo di lavoro

Il secondo gruppo di lavoro ha studiato l'impatto del cambiamento climatico sull'ambiente naturale e sulla società umana. Si è chiesto se quest'impatto può accelerare lo stesso riscaldamento, così come altri problemi ambientali.

“La posta è alta” dicono. Quasi nessun luogo è immune dalla minaccia posta dal riscaldamento globale. La lista di controllo degli ecosistemi naturali vulnerabili ai cambiamenti climatici include le barriere coralline, le mangrovie, gli ecosistemi artici e montani, le praterie delle zone umide, le praterie native, i ghiacciai e le zone più importanti per la biodiversità (biodiversity hotspots) come le foreste pluviali. Inoltre ci sono i “sistemi umani” vulnerabili: “Le risorse di acqua, l'agricoltura, le foreste, la salute umana, gli insediamenti umani, i sistemi energetici, i servizi finanziari e industriali.” Per non parlare delle piccole nazioni insulari e delle comunità indigene in ogni continente. Tutte sono vulnerabili al più grande olocausto climatico che colpisce il pianeta dall'ultima glaciazione.

Le dieci conclusioni del WG2

1. I cambiamenti climatici stanno già avvenendo, a volte sconvolgendo in modo disastroso la migrazione degli animali, la fioritura delle piante ed il ciclo vitale degli insetti.
2. In futuro, i raccolti di grano nelle regioni tropicali diminuiranno, a volte drasticamente, riproponendo il problema della fame in Africa.
3. Molte malattie si diffonderanno, tra cui la malaria e la febbre dengue che faranno ritorno in Europa e in America settentrionale.
4. Entro il 2080, 200 milioni di persone potrebbero essere sommersi dai maremoti che si abatteranno sulle coste ogni anno.
5. Decine di milioni di persone che vivono sui delta, nelle basse zone costiere e su piccole isole, probabilmente rimarranno senza casa a causa dell'innalzamento del livello del mare.
6. Gli incendi delle foreste potrebbero diventare epidemici allargarsi a macchia d'olio dall'Himalaya fino alla boscaglia africana, dalla Siberia al sud della Francia.
7. I rischi “più diffusi” per gli stanziamenti umani sono le alluvioni e gli smottamenti, causati dal previsto aumento dell'intensità delle piogge e del livello del mare.
8. Il ciclo idrologico sarà radicalmente alterato. L'acqua sparirà da dove è attesa e necessaria; e riapparirà ove non è attesa provocando solo situazioni di caos.
9. Le perdite economiche annuali causate da disastri climatici sono aumentate di 10 volte fino a 40 miliardi di dollari dagli anni '50 al decennio '90. Aspettiamoci di molto peggio.
10. La migrazione degli ecosistemi avverrà solo raramente. La maggior parte delle specie attualmente classificate come ad alto rischio di estinzione si estingueranno, e la maggioranza di quelle classi-

ficcate come in pericolo o vulnerabili saranno prossime all'estinzione.

Sta avvenendo adesso

La reazione della natura è uno dei segni non ambigui che il nostro clima sta già cambiando. Tale reazione mostra come gli ecosistemi naturali vulnerabili siano probabilmente in procinto di subire un aumento del riscaldamento. L'IPCC ha analizzato più di 3000 studi e ha trovato più di 400 “associazioni statisticamente significative” tra il cambiamento climatico e gli ecosistemi sconvolti nell'ultimo quarto di secolo. Conclude che il cambiamento climatico sta già avendo un “impatto diffuso e coerente” con “le tendenze sistematiche del cambiamento ecologico in tutti gli ambienti”, su tutti i continenti, coinvolgendo tutte le specie animali, dai mammiferi agli invertebrati.

Gli habitat selvaggi stanno scomparendo, molte migrazioni di animali e relazioni tra preda e predatore non sono più in sincronia, spesso a causa dei mutati tempi di inizio e fine delle stagioni. Il krill dell'antartico soffre per la perdita del ghiaccio marino al di sotto del quale si procura il cibo. Gli afidi inglesi compaiono prima, troppo presto per gli uccelli che si nutrono di loro. I caribù canadesi giungono sui territori idonei al parto quando i migliori pascoli stanno già appassendo. L'acqua più calda degli oceani sta causando un massiccio “imbianchimento” del corallo delle barriere in tutto il mondo. Gli oranghi stanno fuggendo perché gli incendi causati dalla siccità distruggono le foreste pluviali del Borneo. Gli orsi polari muoiono di fame sulla terra nell'attesa del ghiaccio che permetterà loro di tornare sul loro territorio di caccia.

Non è solo la temperatura che sta cambiando

Nel rapporto si sostiene che probabilmente il principale impatto dell'aumento delle temperature sarà lo sconvolgimento degli attuali modelli relativi alla disponibilità d'acqua nel mondo.

Il ciclo idrologico in particolare subirà una radicale alterazione. L'acqua scomparirà da dove è attesa e necessaria e riapparirà dove è inaspettata provocando solo situazioni di caos.

Ciò causerà siccità, perché l'interno dei continenti s'inaridirà e le piogge già sporadiche diventeranno ancora più incerte. Attualmente, 1,7 miliardi di persone vivono in paesi che sono ufficialmente classificati come “a rischio idrico” – il che significa che essi usano solamente poco più di un quinto di tutta l'acqua di cui teoricamente dispongono. Il rapporto rivela che nel 2025, saranno cinque miliardi gli esseri umani a rischio idrico. La più grande crisi idrica riguarderà “l'Asia centrale, l'Africa meridionale ed i paesi del bacino Mediterraneo”, ricorda il rapporto. L'Australia affronterà una tendenza alla siccità, in particolare nelle zone occidentali e centrali, sebbene in quelle orientali la previsione sia meno attendibile a causa delle possibili influenze di un clima molto condizionato da El Nino.

Anche la maggior parte dell'Africa deve fronteggiare gravi problemi. Le precipitazioni stanno già diventando meno prevedibili. I terreni si seccano con ripercussioni sui raccolti e sulla portata dei corsi d'acqua. Il rapporto indica che “il livello di piena dei maggiori bacini fluviali africani è diminuito del 17% circa nel corso dell'ultimo decennio”. Una

Isole ad alto rischio

Ci sono pochi dubbi sui seri pericoli del riscaldamento che incombono sulle piccole isole. Alcune saranno del tutto eliminate quando le tempeste distruggeranno le infrastrutture, i livelli delle acque cresceranno, le difese contro le alluvioni saranno distrutte e le isole scompariranno sotto le onde. Intere nazioni insulari spariranno. Un aumento di 80 centimetri del livello del mare sommergerà due terzi delle Isole Marshall e Kiribati. Come il rapporto enigmaticamente afferma: "Le ben più gravi considerazioni che riguardano le piccole nazioni insulari saranno confermate anche se esse si doteranno di adeguate risorse interne per adattarsi al nuovo livello del mare". Alcune isole moriranno economicamente molto prima della loro distruzione fisica, non appena le spiagge frequentate dai turisti saranno erose, le riserve d'acqua dolce contaminate dall'acqua del mare ed i terreni agricoli rovinati.

Le implicazioni per la biodiversità della minaccia che incombe sulle isole è enorme. Il rapporto rivela che "Una pianta su tre considerate a rischio è tipicamente insulare, mentre il 23% delle specie di uccelli che si trovano nelle isole sono minacciate". L'aumento delle temperature e dei livelli del mare minaccerà subito le barriere coralline, le mangrovie e la vegetazione marina costiera, con effetti anche sulle zone di pesca che difendono.

In termini ecologici l'Australia è un'enorme isola, tagliata fuori dagli altri continenti per milioni di anni. Quasi tutte le sue specie hanno un territorio molto limitato. Molte risentiranno delle eccessive fluttuazioni climatiche previste per il continente a causa del riscaldamento; ed il rapporto avverte che la vita selvatica australiana è insolitamente a rischio.

L'area forestale dell'Australia sud occidentale possiede una tra le più notevoli riserve di biodiversità del pianeta, tra cui molte piante e specie di mammiferi minacciate di estinzione. Nel rapporto si dice che "la maggioranza delle specie subirà una diminuzione drammatica a causa del riscaldamento. Anche solo mezzo grado in più significherà la fine per molte rane e mammiferi, mentre un aumento di due o tre gradi determinerà la distruzione della foresta stessa".

Sembra che molti alberi australiani soffrano di una "protezione" climatica davvero minima. Li attende un futuro difficile. Qui, come dovunque, la migrazione per molte specie non sarà una scelta. Quelle alpine, confinate sulle poche montagne basse nella zona sud orientale del continente sembrano ormai condannate. Il riscaldamento di 4° C che interesserà la Nuova Zelanda condannerà il famoso albero Kauri a non avere un habitat climaticamente idoneo "nell'ambito dei 150 chilometri lungo i quali si estende la sua popolazione più vicina".

delle conseguenze, già verificatasi in molte parti del continente, è la crisi che interesserà i progetti di sviluppo idroelettrici a causa della diminuzione della portata d'acqua dei fiumi che contribuiscono al funzionamento delle turbine. Un'altra è il declino della pesca fluviale e lacustre, due tra le maggiori fonti di approvvigionamento di proteine in numerosi paesi.

Nelle zone aride dell'Asia, è "prevista una drastica diminuzione" della portata dei corsi d'acqua, specialmente in Kazakistan, già interessato dal prosciugamento del Mar d'Aral. Gli ecosistemi del deserto intorno alle oasi probabilmente si inaridiranno. "L'acqua diventerà un bene scarso in molte regioni asiatiche meridionali e sudorientali". I laghi e i bacini marini interni si prosciugheranno. Tra essi, rileva il rapporto, il Mar Caspio, il Lago Ciad, quello Tanganika e Malawi in Africa, ed il Grande Lago Salato negli Stati Uniti.

Tuttavia mentre alcune popolazioni ed ecosistemi saranno colpiti dalla siccità, altrove si verificheranno tempeste, alluvioni ed inondazioni. "L'intensità e la frequenza delle inondazioni probabilmente aumenterà", si dice nel rapporto, a volte a causa dell'aumento delle piogge ma

Insedimenti umani a rischio

"I rischi più gravi del cambiamento climatico sugli insediamenti umani sono le inondazioni e le frane, causati dal previsto intensificarsi delle precipitazioni e, nelle aree costiere, dall'aumento del livello del mare". Ovviamente le città costruite sui fiumi e sulle coste sono le più a rischio, ma "le alluvioni urbane potrebbero essere un problema per qualunque luogo soggetto alle perturbazioni, in cui la disponibilità d'acqua ed i sistemi di gestione non siano adeguati" - per esempio le costruzioni abusive o fuori legge che occupano molte aree urbane in via di sviluppo del mondo, ad esempio.

Inondazioni e frane saranno esacerbati dalle minacce provenienti dai cicloni tropicali "che possono aumentare d'intensità e causare abbondanti precipitazioni, forti venti, maremoti nelle zone costiere, e possono essere dirompenti nel lontano entroterra".

Considerando che metà della popolazione mondiale vivrà ben presto nelle aree urbane, di cui la maggior parte nei paesi in via di sviluppo, il problema potenziale è immenso. Inoltre non ci sono ancora segnali che i governi abbiano preso in considerazione gli avvertimenti che il riscaldamento invia. Nel rapporto si afferma che "la rapida urbanizzazione delle basse zone costiere contribuisce sia ad aumentare la densità della popolazione che il rischio per le attività umane esposte a catastrofi climatiche come i cicloni tropicali."

"La frequenza e l'intensità di molti eventi climatici estremi è in crescita grazie ad un rialzo anche minimo della temperatura", si dice nel rapporto. Inoltre, in particolare nelle aree urbane, tali eccessi imporranno una minaccia ben più seria. Inondazioni, siccità, cicloni, alluvioni, ondate di caldo ed incendi, "possono condurre ad un punto critico e sarebbe oltrepassata la soglia naturale, oltre la quale l'intensità degli effetti cresce rapidamente". In altre parole, gli eventi estremi portano disastri. Ponti, dighe e gli argini a difesa dalle inondazioni andranno in rovina. Le compagnie di assicurazione, le banche e perfino i ministeri del tesoro soccomberanno poiché "ogni aumento degli eccessi climatici causerebbe a sua volta un aumento delle richieste finanziarie di copertura per le perdite, assicurate e non, dovute al clima".

Il maggiore costo delle polizze assicurative per eventi atmosferici estremi, sia in termini assoluti sia in relazione ad altre polizze, è uno dei segni più evidenti che il clima mondiale è una seria minaccia per le persone e per la proprietà privata in tutto il mondo. Le perdite economiche dovute ai "grandi" eventi climatici si sono decuplicate dal 1950 al 1990 fino a raggiungere i 40 miliardi di dollari. Si aggiungono anche i piccoli eventi legati alle variazioni atmosferiche e tale valore raddoppia. In parte questo grandissimo aumento avviene perché, le popolazioni "continuano a spostarsi nelle aree più vulnerabili" e in parte è dovuto ai veri cambiamenti climatici - aumenti di precipitazioni ed alluvioni in particolare. Aspettiamoci di peggio. Alcuni tra i paesi più ricchi e le più importanti compagnie assicurative potrebbero essere capaci di sottovalutare tali disastri finanziari, sebbene prevedano dei premi ben più elevati. Tuttavia nei paesi in cui il costo del disastro può arrivare sino a metà del PIL, i rischi sono di "far regredire lo sviluppo economico" poiché i fondi già scarsi sono reindirizzati dai progetti di sviluppo alla ripresa dal disastro. (Il governo dell'Honduras ha affermato dopo l'uragano Mitch del 1998 che lo sviluppo del paese è tornato indietro di 20 anni).

più spesso a causa dell'aumento della loro intensità. Il livello dei fiumi sarà quindi più basso nella stagione secca e più elevato in quella umida. "Violente ed improvvise inondazioni saranno probabilmente più frequenti in molte regioni asiatiche", specialmente quando alle piogge abbondanti si somma la deforestazione. Inondazioni e carestie si alterneranno. Tra i fiumi considerati a rischio di straripamento nel prossimo secolo ve ne sono molti nel nordest degli Stati Uniti e del Canada, ed il Tamigi in Inghilterra, teatro di una vasta inondazione alla fine del 2000 dovuta al record delle piogge autunnali.

Lo scioglimento che interesserà le montagne

In molte regioni montane del mondo, i ghiacciai scompariranno e le nevi invernali saranno sostituite dalle piogge. Dalle Montagne Rocciose all'Himalaya, le temperature più calde causeranno un cambiamento del corso dei fiumi non appena le piogge invernali confluiranno nel loro letto e le acque sorgive primaverili dapprima si ingrosseranno ed in seguito diminuiranno. Ciò è già accaduto "in gran parte dell'Europa orientale, in Russia, nel Canada centrale ed in California", si dice nel rapporto. Nell'Europa orientale, le piogge invernali hanno causato le alluvioni "più importanti e senza precedenti" dei recenti inverni. In California la riduzione delle acque sorgive primaverili potrebbe minacciare il fabbisogno d'acqua per l'irrigazione estiva in alcune delle terre coltivate più produttive del mondo.

Alcuni studi indicano che tutti i ghiacciai delle vallate montane potrebbero sparire entro il 2100. Ciò minaccerebbe l'irrigazione, la navigazione ed, in particolare, i progetti di sviluppo idroelettrici sui fiumi nei quali essi si riversano. In particolare, numerose importanti città sudamericane si affidano quasi interamente ai fiumi che nascono dai ghiacciai per il loro fabbisogno di acqua ed elettricità.

Vacanze all'inferno

Le economie attualmente dominate dal turismo devono guardarsi dalle serie minacce che pendono su di esse, specie quando le loro attrattive sono strettamente legate al clima. Regioni europee potrebbero fronteggiare pericoli inaspettati. Il rapporto prevede che le spiagge del Mediterraneo, frequentate da più di 100 milioni di turisti l'anno, diventeranno troppo calde; le isole greche e le foreste di conifere dell'Europa orientale e della Russia (diminuiranno le famose dacie estive) subiranno violenti incendi boschivi; nel frattempo la neve sparirà dalla maggior parte delle altrettante note località sciistiche alpine così come quelle in prossimità dei ghiacciai in America settentrionale e meridionale ed in Australia probabilmente scompariranno.

Nella catena himalayana la scomparsa dei ghiacciai potrebbe avere conseguenze drastiche per mezzo miliardo di persone che vivono grazie alle acque del Gange, del Brahmaputra e dell'Indo. L'Himalaya possiede 1500 ghiacciai che ricoprono 33000 chilometri quadrati. La maggior parte si sta ritirando, causando alluvioni e ostruzione ai bacini che si formano lungo il loro corso. Per qualche decennio ciò si tradurrà in una maggiore portata dei corsi d'acqua durante l'estate, poiché si sarà sciolto più ghiaccio rispetto a quanto avveniva in passato. Tuttavia, verso la fine del secolo, tale fenomeno tenderà a scomparire poiché la ridotta superficie dei ghiacciai rilascerà poca neve destinata a mescolarsi e ad affluire nel corso dei fiumi durante l'estate. I regimi di piena dei fiumi saranno profondamente alterati non una bensì due volte nel giro di pochi decenni.

Le coltivazioni e la sicurezza alimentare ne risentiranno

Nutrire il pianeta è stato un grande imperativo nella seconda metà del ventesimo secolo, poiché la crescita demografica su scala mondiale aveva raggiunto il suo picco e la popolazione del pianeta era raddop-

piata nel giro di tre decenni. Abbiamo raggiunto l'obiettivo, nonostante alcuni costi ambientali. Tuttavia tali risultati potrebbero essere vanificati dal riscaldamento globale.

"Ai tropici, i raccolti diminuiranno anche solo con un minimo incremento delle temperature. Nelle zone in cui si verificherà una consistente riduzione delle precipitazioni, le coltivazioni potrebbero essere colpite anche più seriamente", si sostiene nel rapporto. In altri paesi, dall'Argentina alla Cina, le accresciute temperature accorceranno la stagione di crescita e ridurranno i raccolti del mais, del granturco, dell'orzo e della vite. Tra le regioni non tropicali elencate nel rapporto tra quelle destinate a soffrire per la diminuzione dei raccolti, è compresa l'Europa meridionale ed orientale, dove le temperature più elevate danneggeranno i raccolti di grano e la scarsità d'acqua ostacolerà l'irrigazione.

L'impatto del riscaldamento globale sui contadini indigenti che vivono al limite della sussistenza e che già patiscono la fame sarà particolarmente serio, si sostiene nel rapporto. Ci sarà "un incremento nel numero complessivo di persone a rischio di fame". La maggioranza delle quali in Africa, dove il rapporto prevede "un peggioramento delle condizioni di sicurezza alimentare" dovuto all'inacidimento dei campi e alla diminuzione dei raccolti. Tuttavia, le cose andranno probabilmente un po' meglio in America Latina, dove, il rapporto rivela, "l'agricoltura di sussistenza potrebbe essere seriamente minacciata in diverse zone, tra le quali il Brasile nord orientale" e dove ci si aspetta che la siccità riduca le coltivazioni ma generi numerosi rifugiati ambientali in Messico. In Asia, patria del 60% della popolazione mondiale, il rapporto evidenzia minacce alla produzione di riso dovute alla carenza d'acqua, agli effetti del caldo ed ai mali legati al peggioramento delle colture. Tali problemi affliggeranno la maggior parte del miliardo di persone che popola quel paese.

I poveri supporteranno il peso maggiore

I paesi più poveri, e le loro popolazioni sono sicuramente più vulnerabili al cambiamento climatico e meno capaci di adattarsi. In parte perché molti sono nelle regioni tropicali, dove gli eccessi del clima sono già un problema giornaliero ed in parte per la loro carenza nelle risorse e nelle infrastrutture necessarie per fronteggiare l'emergenza. Le popolazioni di India e Bangladesh devono fare i conti con molti più cicloni devastanti ed onde di marea provenienti dal mare e violente ed improvvise alluvioni che originano dalla terraferma. Gli abitanti di larga parte dell'Africa sub sahariana soffriranno la siccità ed il rischio di carestie.

A volte si dice che nessuno scamperà alle conseguenze del riscaldamento globale. E' vero. Tuttavia il rapporto rivela che alcune nazioni ricche potrebbero guadagnare economicamente per i maggiori raccolti di grano e di legname che si otterrebbero grazie ad un riscaldamento di circa 2°C, ma non di più, mentre in quelle più povere ci rimetterebbero quasi tutti. Complessivamente, si dice, le conseguenze economiche "accresceranno le differenze nel benessere tra i paesi sviluppati e quelli in via di sviluppo, con disparità crescenti di pari passo con le temperature".

Alcuni ricchi agricoltori e coltivatori nell'Europa settentrionale ed in alcune zone dell'America settentrionale potrebbero ottenere vantaggi dal "modesto riscaldamento", per il fatto che la stagione di crescita dei raccolti si allunga – ammesso che essi abbiano sufficiente acqua e che non proliferino insetti nocivi ed incendi di pari passo con i raccolti. Ma tale premio non durerebbe a lungo. Si tramuterebbe in "una netta

perdita con un ulteriore surriscaldamento”, non appena le zone coltivate a grano come le grandi distese americane e le pianure canadesi risentiranno dell’aumento della siccità.

Le foreste nelle regioni temperate si trovano di fronte ad una simile prosperità che con il tempo diventa degrado, suggerisce il rapporto. Le foreste Nord Americane cresceranno più velocemente nel corso dei prossimi 50 anni o più, ma alla fine subiranno una “riduzione molto estesa della superficie” dovuta al cambiamento climatico di lungo termine.

La natura sopporterà l’impeto del riscaldamento globale?

Ogni ecosistema risponderà a suo modo al cambiamento climatico. Tuttavia l’impatto sulla biodiversità sarà probabilmente immenso. Nella foresta Amazzonica, la più grande riserva di biodiversità del pianeta, il rapporto prevede che le temperature più elevate, le precipitazioni più sporadiche, le stagioni secche e più lunghe a causa dei cambiamenti legati a El Nino potrebbero causare un danno molto esteso alla foresta. Il rischio è aumentato poiché le attività umane stanno frammentando la foresta. Sono le aree che dividono tali frammenti le “più suscettibili agli effetti delle ridotte precipitazioni”. Un ecosistema molto diverso, l’Himalaya, habitat naturale per un decimo di tutte le piante e le specie animali montane del mondo, potrebbe fronteggiare particolari minacce, come lo scioglimento completo del permafrost e dei ghiacci, la migrazione delle aree più fredde verso le zone montuose, ed il fenomeno degli incendi boschivi. Il Nepal rischia la scomparsa dei panda minori, dei leopardi, delle scimmie e degli orsi.

Molte delle regioni umide del pianeta sono condannate. In particolare alcune tra le caratteristiche peculiari delle regioni costiere, come i delta fluviali, le lagune costiere, gli acquitrini e le basse paludi torbose. Sono questi gli ecosistemi più vulnerabili all’innalzamento del livello del mare. In Asia, ad esempio, il maggior livello del mare priverà gli uccelli migratori delle soste vitali per il rifornimento nelle paludi costiere presso i delta del Mekong e dello Yangtze, e nelle paludi Mai Po di Hong Kong e nel Rann of Kutch indiano, habitat naturale di una delle maggiori colonie di fenicotteri dell’Asia. Molte delle zone umide interne scompariranno non appena la portata dei corsi d’acqua diminuirà o muterà il loro regime di piena. Anche le zone umide localizzate sopra il sottosuolo ghiacciato in Siberia ed il plateau tibetano vanno incontro alla distruzione non appena il permafrost si scioglierà.

Gli incendi stanno diventando una crescente minaccia per gli ecosistemi di molti entroterra continentali. Sia in Africa che in America Latina, le foreste che resistono al clima più caldo ed a volte più secco del ventunesimo secolo diventeranno una polveriera e subiranno danni ecologici a lungo termine. “L’aumento degli incendi causerà l’espansione della savana a spese delle zone boschive”, si dice nel rapporto. Anche in Siberia, le temperature più calde provocheranno grandi temporali nelle immense foreste boreali ed i lampi causeranno incendi proprio in uno degli ecosistemi più a rischio del pianeta. Tra le altre cose, gli incendi rilasceranno gas serra come CO₂ e metano, fornendo così una spinta ulteriore al surriscaldamento globale.

Migrare o morire

Esiste la possibilità che gli ecosistemi “migrino” al cambiare del tempo atmosferico. Le foreste settentrionali potrebbero muoversi a nord nella tundra; quelle pluviali dei tropici potrebbero spingere a nord e a sud verso le praterie, e così dicendo. Qualche migrazione è già in corso tra le specie più mobili, come le farfalle, che migrano verso il Nord Europa o le zanzare malariche verso gli altipiani dell’Africa orientale. Tuttavia l’IPCC conclude che “è improbabile il verificarsi della migrazione degli ecosistemi per singole unità”.

Ciò è in parte dovuto al fatto che la natura non è in grado di alzare steccati e di muoversi in fretta. Specie diverse in un ecosistema hanno differenti necessità climatiche e livelli di tollerabilità, così come diverse capacità di migrare (gli uccelli possono muoversi, ovviamente, più velocemente degli alberi). E le specie invadenti stanno turbando l’equilibrio ecologico. Ed è anche in parte dovuto al fatto che molti dei più preziosi ecosistemi del mondo occupano luoghi particolari ed unici, come le valli dei fiumi e non possono spostarsi in nessun altro posto. Gli ecosistemi che tentano di migrare in zone montuose scopriranno di aver raggiunto il picco senza sapere più dove andare. Ma anche se la geografia rendesse disponibili luoghi alternativi, gli esseri umani forse no. Molti habitat naturali sono oggi così frammentati da città, autostrade e zone coltivate che non vi sono più corridoi naturali attraverso i quali possono migrare.

Nel rapporto si dice che in Sud America “il riscaldamento globale potrebbe aumentare l’area idonea ad un’espansione delle foreste tropicali. Tuttavia le forze che guidano la deforestazione renderanno improbabile che sia permessa l’occupazione di tali zone da parte delle foreste tropicali”. Gli agricoltori, in altre parole, non permetteranno alla foresta pluviale di invadere i loro campi.

L’impatto del cambiamento climatico sugli habitat naturali, rivela il rapporto, non renderà facile la migrazione degli ecosistemi, bensì i loro cambiamenti caotici. Le specie esistenti in ciascun ecosistema continueranno a combattere per il predominio. A volte ne può risultare un “ecosistema del tutto diverso da quelli sinora visti”, una prospettiva intrigante. Tuttavia il cambiamento climatico genererà spesso aridi terreni degradati, vegetazioni devastate da incendi e dagli insetti o, peggio, il deserto.

Il rapporto conclude che la migrazione degli ecosistemi è in gran parte una leggenda. Specie rare e a rischio moriranno semplicemente nei luoghi in cui vivono. “Senza una corretta gestione, la maggior parte delle specie attualmente classificate come ad alto rischio si estingueranno, e buona parte di quelle indicate come a rischio o vulnerabili si avvicineranno all’estinzione nel corso del ventunesimo secolo” A volte, si dice nel rapporto, solo piccoli cambiamenti climatici saranno sufficienti per portare all’estinzione specie vulnerabili. Le specie a rischio comprendono il gorilla delle montagne in Africa, il Quetzal nel Centro America, numerose altre specie di uccelli di foresta in Tanzania, la tigre del Bengala ed altre specie nella regione delle paludi di mangrovie di Sundarbans in Bangladesh, e le specie di flora uniche del Capo, in Sud Africa. Migliaia di specie di piante africane in luoghi ricchi di biodiversità potrebbero scomparire. Così come gli orsi polari dell’Artico.

L'innalzamento delle maree minaccia le coste

Il mondo è già alle prese con fenomeni di erosione delle spiagge, zone umide alluvionate, dune di sabbia perdute ed isole che stanno per scomparire. In futuro centinaia di milioni di persone su tutti i continenti saranno sradicate a causa degli aumentati livelli del mare e dalle inondazioni. Nel 2080, si dice nel rapporto, fino a 200 milioni di persone potrebbero essere alluvionate. La crisi economica sarà incentivata poiché molte industrie sono situate sulle zone costiere.

“I potenziali danni alle infrastrutture derivanti dall'innalzamento del livello del mare sono stati stimati in decine di miliardi di dollari per ogni singolo paese”. Il rapporto evidenzia i casi dell'Egitto, dove il delta del Nilo è la principale regione agricola, le spiagge della Polonia sul Mar Baltico, ed il Vietnam nella regione della foce del Mekong. Milardi saranno persi per l'effetto delle tempeste causate dai cicloni tropicali, e per gli effetti nocivi di malattie ed epidemie legate alle maggiori alluvioni.

Uno studio recente riguardante l'Asia ha calcolato che un innalzamento di un metro del livello del mare sommergerà 120000 chilometri quadrati occupati da 44 milioni di persone, per la maggior parte abitanti del Bangladesh, dell'India e del Vietnam. Lo studio non comprende la Cina, la cui costa orientale, che comprende Shanghai, risentirebbe di un innalzamento del livello del mare anche minimo.

La regione delle Sundarbans, le più grandi paludi di mangrovie del mondo sull'altra sponda del delta del Gange in Bangladesh, scomparirà completamente a causa di un innalzamento di un metro del livello del mare. Il rapporto rivela che ciò “segnerebbe la fine” della sua ricchissima fauna, tra cui la tigre del Bengala, le lontre indiane, il cervo maculato, il cinghiale selvatico, i cocodrilli marini, i granchi violinisti, tre specie di lucertole marine e cinque di tartarughe marine. Analogamente, la costa orientale degli Stati Uniti è sotto grave minaccia, con 58000 chilometri quadrati vulnerabili all'innalzamento del

livello del mare, l'80% dei quali in Florida, Louisiana, Texas e Nord Carolina. Con un patrimonio stimato, come nota il rapporto, in mille miliardi di dollari solo in Florida, è questa la maggiore minaccia finanziaria per gli Stati Uniti; ma è anche la più importante minaccia ecologica.

Finora, l'opinione pubblica si è concentrata sulla potenziale perdita di fiumi densamente popolati come il Gange ed il Nilo e delle nazioni insulari del Pacifico. Tuttavia il rapporto avverte che alcune tra le perdite costiere più rapide potrebbero riguardare zone ecologicamente rilevanti anche se scarsamente popolate come le coste polari. Nella regione artica, gli effetti dell'innalzamento del livello delle acque saranno accentuati dallo scioglimento del ghiaccio marino, il quale difende le coste dall'azione erosiva delle onde, e dallo scioglimento del permafrost, che, provocando l'assottigliamento della terraferma, avrà come risultato un “veloce ritiro della superficie costiera”.

A prima vista, i paesi ricchi hanno maggiori capacità di difendersi dalle maree sempre più crescenti. Tuttavia, spesso, l'abilità tecnica nella prevenzione delle inondazioni aumenta la loro vulnerabilità. Il rapporto indica che in Europa, “importanti zone costiere abitate in paesi come l'Olanda, l'Inghilterra, la Danimarca, la Germania, l'Italia e la Polonia sono già al di sotto dei normali livelli di alta marea, mentre aree più estese sono vulnerabili alle mareggiate. Molte tra le più grandi città europee – Londra, Amburgo, Venezia e S. Pietroburgo – sono costruite in prossimità di estuari e lagune soggette a violenti temporali”.

I rischi sono maggiori nell'Europa nord occidentale dove i modelli climatici prevedono una tendenza sempre più elevata verso le burrasche ed i conseguenti maremoti. Nel Baltico e nel Mediterraneo, un intervallo di marea molto piccolo significa che la costa ha poche difese contro le crescenti maree. Nota il rapporto che “minore è l'intervallo di marea, maggiore è la predisposizione all'aumento del livello del mare”.

I processi naturali che potrebbero potenziare le difese costiere, come il rilascio di sedimento da parte dei fiumi, sono ostacolati in molte zone. “Le aree dei delta sono spesso minacciate dalla penuria di sedimento causata dalla costruzione di dighe.”

La crescita delle maree non è l'unica minaccia per la sopravvivenza delle zone costiere

Le zone costiere devono affrontare una moltitudine di altre grandi minacce alla loro sopravvivenza oltre all'innalzamento del livello del mare. Tra questi si annoverano gravi maremoti e onde di maree durante le tempeste e possibili cambiamenti che interessano le correnti oceaniche ed il ghiaccio marino. Il rapporto rivela che “ecosistemi costieri molto diversi e produttivi, insediamenti costieri e nazioni insulari saranno esposte a pressioni i cui impatti sono potenzialmente disastrosi”.

Il riscaldamento globale favorirà eventi climatici legati a El Nino ben più seri, “che avranno effetti negativi su pesci, mammiferi e uccelli marini e sulla biodiversità oceanica”. Alcune aree potrebbero diventare quasi disabitate a causa dei venti incessanti. Tra queste alcune zone costiere, di media latitudine, prospicienti ad ovest come la Tasmania in Australia, la Scozia e la Scandinavia. E molte comunità soffriranno poiché l'acqua del mare penetra nelle riserve d'acqua dolce delle falde acquifere. Si tratta di

Regioni polari in pericolo

Il cambiamento climatico nelle regioni polari sarà probabilmente maggiore che altrove. Alcuni dei più importanti feedback del pianeta dovuti al riscaldamento sono concentrati nelle regioni polari, in particolare nell'Artico. Alcuni, come ad esempio lo scioglimento del ghiaccio dei mari, si tradurrà in riscaldamento locale ben più veloce. Alcune zone dell'Artico si sono riscaldate di 5°C nel corso del ventesimo secolo – in modo otto volte più veloce rispetto alla media mondiale. Insieme alla massiccia perdita di ghiaccio nel Mar Glaciale Artico, il permafrost si è sciolto in aree estese dell'Alaska e della Siberia. L'Artico, si dice nel rapporto, è “estremamente vulnerabile al cambiamento climatico e le maggiori conseguenze fisiche, ecologiche ed economiche non si faranno attendere a lungo”.

Nel rapporto si prevede la rapida apparizione di “commistioni tra diverse specie sia sul mare che sulla terraferma”. Nel corso di questo processo, molte specie viventi dell'Artico diventeranno a rischio, tra cui “trichechi, foche e orsi polari”, sebbene alcune specie ittiche potrebbero prosperare. “I cambiamenti che interesseranno i ghiacci del mare, la periodicità della neve, gli habitat naturali e la diversità delle specie cacciabili causeranno danni alle attività umane di caccia e raccolta, provocando gravi scompigli nelle tradizionali abitudini di vita di alcuni comunità umane”. Si verificheranno danni gravissimi nelle città settentrionali, dove lo scioglimento del permafrost causerà la distruzione di edifici, strade ferrovie costruite su quello che prima era un terreno solido.

un pericolo imminente per molte isole del Pacifico e dei Caraibi, ma anche per luoghi come Long Island a New York.

Nel rapporto si afferma che “molte aree costiere subiranno l’aumento delle inondazioni, l’erosione accelerata, la perdita di terre umide e di mangrovie, e l’intrusione dell’acqua marina nelle sorgenti d’acqua dolce”. Le tempeste distruggeranno le paludi di mangrovie che proteggono tuttora molte coste, specialmente in Asia. Un prematuro e spettacolare disastro potrebbe colpire la regione di Sundarbans in Bangladesh. Il maggior ecosistema di mangrovie del mondo, che si estende per 6000 chilometri quadrati, è l’habitat naturale della tigre del Bengala così come di rare specie di lontre, coccodrilli e tartarughe. Anche un piccolo aumento di 45 centimetri del livello del mare distruggerebbe tre quarti della foresta. La crescita di un metro la annienterebbe del tutto. Il corallo risente del doppio colpo inferto dalle crescenti maree e dall’“imbianchimento” causato dal maggior calore delle acque marine. L’imbianchimento consiste nella perdita di colore che le barriere coralline subiscono nel corso del periodo di inusuale riscaldamento; a quest’ultimo si deve anche la morte dei polipi, gli organismi viventi che formano le barriere coralline. La decolorazione riduce la capacità di crescita del corallo. Se diventa troppo frequente o troppo intensa, il corallo muore. Il rapporto conclude che in “gran parte delle regioni” le barriere coralline potrebbero essere cancellate in questo modo nell’arco di 30-50 anni. La Grande Barriera Corallina australiana, la più grande e ricca del mondo, affronta “un massiccio imbianchimento che la condurrà alla morte nei prossimi decenni”, si dice nel rapporto. “Gli impatti negativi sulle barriere coralline avranno un effetto dannoso sulle zone di pesca costiere e sugli usi sociali ed economici delle risorse di corallo”.

La salute umana ne risentirà.

La buona notizia è che meno persone moriranno di freddo. La cattiva è che saranno notevolmente superati dai morti per ondate di calore e per le malattie che si svilupperanno a causa del calore e dell’umidità presenti in un mondo soffocato dall’effetto serra.

I tassi di mortalità per il caldo saranno altissimi ai tropici ed in particolare “nelle aree urbane, le più antiche, afflitte dallo smog ed in quelle senza aria condizionata”. Tuttavia anche negli Stati Uniti, si dice nel rapporto, “diverse città dovranno affrontare, in media, centinaia di decessi straordinari ogni estate” per le ondate di caldo, con l’aumento di gravi malattie respiratorie e cardiache.

Questi decessi correlati al caldo si sommeranno alle morti supplementari causate dallo smog fotochimico più intenso generato dalle temperature più elevate in centinaia di grandi città da Città del Messico a Milano. Alcuni studi prevedono molti più casi di asma, dovuti all’aumento dell’inquinamento atmosferico e al probabile aumento della frequenza dei temporali, una tra le cause scatenanti.

Molte malattie che colpiscono l’uomo sono condizionate dai cambiamenti delle temperature. Le zanzare, ad esempio, vivono nelle condizioni calde e umide previste in futuro per buona parte del nostro pianeta. In conseguenza, si dice nel rapporto, le condizioni idonee alla proliferazione della malaria stanno probabilmente per riproporsi in Europa, negli Stati Uniti e perfino in Canada. Circa 300 milioni di persone in più saranno colpite dalla malattia, indica il rapporto. La malaria annuncia il suo arrivo in nuove regioni con grandi epidemie, come

quelle registrate sugli altipiani del Kenya negli anni scorsi.

Il surriscaldamento dell’acqua causerà epidemie di malattie che si trasmettono attraverso l’acqua, tra cui il colera, nelle zone dalle carenti condizioni igieniche. Disastri climatici come le grandi alluvioni e le tempeste, garantiranno di sicuro le condizioni ideali per lo sviluppo di tali malattie. Nel frattempo, come si sostiene nel rapporto, le tossine generate biologicamente, che si accumulano nel plancton marino, possono diventare un grande problema a causa del riscaldamento delle acque. Alghe tossiche si svilupperanno nelle acque costiere, in particolare in Asia. “Le tossine biologiche che proliferano grazie al riscaldamento marino, come ad esempio la ciguatera, potrebbero allargare il raggio d’azione fino alle più alte latitudini”.

“Gli impatti devastanti delle malattie colpiranno in particolare le popolazioni a densità elevata e stanziali con meno risorse a disposizione” - è questo il destino delle metropoli in continua espansione afflitte dal caldo, in un mondo in via di sviluppo flagellato dalle tempeste. Ed in molte zone vinceranno la “malnutrizione ed il deperimento infantili” a causa della diminuzione dei raccolti.

Le epidemie in aumento, si dice nel rapporto, riguarderanno malattie come la malaria, la febbre dengue, encefaliti, meningiti, colera, diarrea e altre piaghe. Alcune malattie regionali potrebbero rinverdirsi. Tra queste, ad esempio, la febbre della Rift Valley nell’Africa orientale, il virus del fiume Ross e le encefaliti della Murray Valley di cui sono portatrici le zanzare, e il morbo di Lyme in Canada.

La previsione di nuove epidemie di malaria e di altre malattie esotiche in Europa ed in America settentrionale spesso fa notizia. Tuttavia nel rapporto si dice che “nel complesso, gli effetti negativi sulla salute saranno enormi per i paesi tropicali e subtropicali a basso reddito e per le loro popolazioni vulnerabili”.

La mitigazione del cambiamento climatico

Terzo gruppo di lavoro

Può il mondo trovare strategie per limitare il riscaldamento globale, e infine fermarlo del tutto? Considerando che non abbiamo scelta, come agiremo, e quando? Trovare risposte a tali dubbi è il compito specifico del WG3 sulla mitigazione del cambiamento climatico.

Le dieci conclusioni del WG3

1. Il progresso tecnico volto alla riduzione delle emissioni di gas serra è stato più veloce di quanto previsto.
2. Gli efficienti motori ibridi per le auto, le migliori turbine eoliche e l'evoluzione nella tecnologia delle pile a combustibile hanno fatto rapidi progressi.
3. Molte nuove tecnologie si stanno dimostrando proficue, tra cui l'energia prodotta dalle biomasse provenienti ad esempio da terreni incolti.
4. "Tecnologie già esistenti" potrebbero essere introdotte abbastanza velocemente da riuscire a stabilizzare la concentrazione atmosferica di CO₂ ai livelli pre industriali, o addirittura inferiori.
5. Tuttavia sin dai primi anni novanta, c'è stata una riduzione nelle attività di ricerca e sviluppo di nuove tecnologie volte a diminuire le emissioni di gas serra.
6. La maggior parte delle tendenze di consumo nel mondo, tra cui l'elevata domanda di energia e trasporti, si muovono nella direzione sbagliata e controbilanciano i progressi tecnologici. Molti di questi andamenti sono guidati dai bassi costi energetici.
7. Il mondo non possiede petrolio e gas a sufficienza per elevare le concentrazioni atmosferiche di CO₂ al doppio dei livelli pre industriali.
8. La reale minaccia proviene dal carbone e da altri nuovi combustibili fossili come i catrami e le scisti bituminose. Grazie a questi, c'è abbastanza carbonio disponibile nelle riserve fossili per aumentare la CO₂ già accumulata in atmosfera di ben 17 volte.
9. Devono essere prese decisioni tempestive per decidere se il mondo dovrà sviluppare tecnologie utili a sfruttare le nuove sorgenti fossili, o meglio, investire in quelle rinnovabili.
10. Affrontare il cambiamento climatico è ormai un problema politico, oltre che tecnico ed economico.

Rapporto di fine decennio: avremmo potuto fare molto meglio

Sono passati nove anni dal primo accordo sulla necessità di imporre limiti alle emissioni di gas serra raggiunto durante il Vertice per la Terra di Rio de Janeiro. Ci sono prove che i governi hanno fatto seguire le parole ai fatti? Non molte, si dice nel rapporto. Durante lo scorso decennio le emissioni globali di CO₂ sono cresciute in media dell'1.4 per cento l'anno. Si tratta di un valore inferiore a quello di 2.1% registrato negli anni

settanta ed ottanta. Tuttavia il rallentamento è principalmente dovuto al collasso delle economie comuniste in Russia e nell'Europa orientale all'inizio del decennio, piuttosto che ad una migliore performance delle economie capitaliste.

Tra il 1990 ed il 2000, gli Stati Uniti, i principali responsabili mondiali di emissioni di gas serra, le hanno aumentate del 13 per cento, disattendendo platealmente l'impegno assunto durante il Vertice di Rio di mantenere le emissioni per il 2000 al medesimo livello del 1990. Il rapporto rivela che "tranne poche rilevanti eccezioni i paesi hanno fatto pochissimo o addirittura non hanno fatto nulla... per incentivare l'efficienza energetica o per promuovere tecnologie ad energia rinnovabile". Infatti, "dai primi anni novanta, c'è stata una riduzione delle risorse sia pubbliche sia private destinate tanto alle attività di ricerca e sviluppo quanto all'incentivazione di nuove tecnologie volte alla riduzione delle emissioni di gas serra".

Ma non solo i governi sono da biasimare. Anche le persone, si dice nel rapporto, stanno assumendo stili di vita del tutto errati. Stanno scegliendo le soluzioni a più alta intensità energetica per soddisfare i propri bisogni e necessità, al posto di quelle che "migliorerebbero la qualità della vita, contribuendo allo stesso tempo alla riduzione delle emissioni di gas serra". Stiamo costruendo case sempre più grandi, installando elettrodomestici nelle abitazioni come negli uffici e comprando automobili più grandi che percorrono meno chilometri con un litro di carburante.

La maggior parte del rapporto si occupa della valutazione settore per settore del potenziale esistente e delle tecnologie emergenti per guidare il mondo sulla strada della prosperità attraverso basse emissioni di gas serra, in particolare di CO₂. Il rapporto evidenzia che le tecnologie sono spesso già disponibili a prezzi competitivi o quasi. Tuttavia non avviene il loro decollo, poiché l'ulteriore sviluppo è sottostimato e poiché il comportamento dei consumatori e le istituzioni spesso si oppongono alla loro adozione.

L'offerta di energia: il grande vantaggio di quelle rinnovabili

Insieme all'industria, la produzione di elettricità è la maggiore fonte delle emissioni mondiali di CO₂; per il 2020 è previsto il raddoppio della domanda di energia elettrica rispetto al 1995. Anche tenendo conto degli attesi miglioramenti nella produzione di elettricità, questo significa un incremento dell'80% dell'energia utilizzata per generare elettricità. Possiamo fermare lo sfruttamento intensivo delle fonti fossili per la produzione di questa energia?

Il rapporto evidenzia che l'offerta energetica costituisce una delle più grandi speranze per una rivoluzione in favore di combustibili più puliti durante la prima metà del secolo. Nel mondo la capacità dell'energia eolica è cresciuta del 21% l'anno nel corso degli anni novanta, mentre quello dell'energia solare fotovoltaica sta crescendo, ancor più rapidamente, del 30% l'anno. Tuttavia il livello di partenza è, in termini globali, molto basso. Nel rapporto si prevede che nel 2020 tali valori si saranno decuplicati, "ma insieme formeranno meno del 2% dell'offerta di mercato".

Per il 2010 il rapporto prevede una rapida crescita di altri sistemi di energia rinnovabile, in particolare attraverso nuove tecnologie che permettano di ottenere energia dalla combustione delle biomasse, ad

esempio dai terreni incolti e dai tronchi abbattuti.

Il rapporto anticipa anche la disponibilità di pannelli solari più efficienti e la diffusione di centrali eoliche in mare aperto, dove i venti sono più forti e c'è più spazio a disposizione. Inoltre si prevede che le celle a combustibile, attualmente in studio per i motori delle automobili, saranno largamente adottate per la produzione di energia su piccola scala entro la fine del decennio.

Una scelta futura, si dice nel rapporto, è “la ridistribuzione dei sistemi di offerta energetica”, che consiste nella sostituzione delle grandi centrali con piccoli impianti locali, la maggior parte dei quali alimentati ad energia rinnovabile. Tali sistemi sarebbero collegati tra loro trasformando la rete in un complesso network nel quale le abitazioni private e gli uffici possono fornire energia alla rete, così come assorbirla da essa.

Tuttavia nel rapporto si afferma che queste tecnologie saranno realmente incisive nel lungo periodo. Si evidenzia, infatti, che “la principale fonte energetica del mondo in grado di produrre nuova elettricità nel 2020 sarà il gas naturale, utilizzato in super efficienti centrali a ciclo combinato. Ciò potrebbe significare il proseguimento dell'egemonia dei combustibili fossili.

Quale futuro per i combustibili fossili?

Alcuni ritengono che il mondo farà a meno dei combustibili fossili prima di quando sarà stato possibile danneggiare irreparabilmente l'atmosfera. In verità, non c'è petrolio o gas a sufficienza sulla terra per raddoppiare rispetto ai livelli preindustriali le concentrazioni di CO₂ nell'atmosfera, anche se fossero tutti sfruttati. Sfortunatamente “le riserve convenzionali di petrolio e gas sono solo una piccola frazione di tutte le risorse di combustibili fossili”.

Tenendo conto delle immense riserve mondiali di carbone e del potenziale estrattivo del petrolio da altre formazioni come il catrame naturale e gli oli di scisto, si conclude che “c'è sufficiente carbonio disponibile nelle riserve di combustibili fossili per moltiplicare l'ammontare di CO₂ già rilasciato diverse volte”.

Tuttavia gli autori insistono nel rilevare che il gas naturale sostituirà in parte il ben più inquinante carbone. In tal modo il gas naturale limiterà in ogni caso l'atteso aumento delle emissioni di gas serra e garantirà un attimo di tregua per lo sviluppo commerciale su larga scala delle tecnologie per lo sfruttamento delle energie rinnovabili; queste ultime sono ritenute indispensabili per la lotta contro il cambiamento climatico.

Industria: molte possibilità a basso costo

In tempi recenti è l'industria ad ottenere i risultati migliori tra le parti coinvolte nel fenomeno dell'effetto serra. Come produttrice di elettricità, è attualmente responsabile del 40% circa delle emissioni globali di CO₂. Tuttavia, come riferisce il rapporto, “questo è l'unico settore che ha evidenziato una diminuzione annuale nelle emissioni di carbonio nell'ambito delle economie dei paesi OECD” nel corso degli anni novanta. In parte ciò potrebbe essere dovuto al trasferimento dell'industria pesante dai paesi industrializzati verso le economie emergenti. Anche considerando le emissioni prodotte dalle industrie dei paesi in via di sviluppo, la crescita mondiale delle emissioni industriali risulta in media dello 0.4% l'anno dal 1990, meno di un terzo rispetto alla media globa-

le. Nel rapporto si afferma che questo settore possiede il potenziale più significativo di “ripulirsi” nell'arco del prossimo decennio o poco più. Per il 2020, è previsto che i miglioramenti del settore industriale permetteranno di eliminare 900 milioni di tonnellate all'anno di emissioni di CO₂. La maggior parte di tali miglioramenti riguarda l'uso più efficiente di materiali ed energia, spesso attraverso il riciclaggio, convertendo le industrie all'utilizzo di combustibili più “puliti” o eliminando direttamente la CO₂ prodotta durante i processi industriali. Alcuni processi potrebbero essere modificati al fine di prevenire le emissioni di altri gas serra, come gli halocarbons (prodotti organici alogenati usati nella produzione di alluminio e dei semiconduttori) e le emissioni di ossido di azoto.

“La maggior parte di queste iniziative di miglioramento possono essere realizzate a costo netto negativo”, si rivela nel rapporto; infatti essi già consentono un immediato risparmio economico. Il rapporto considera una realistica aspettativa che ci possano essere riduzioni assolute delle emissioni dei gas serra da parte delle industrie nel corso del prossimo decennio, virtualmente senza costi.

Trasporti: un passo indietro

Le emissioni dei trasporti sono un'altra storia: esse stanno aumentando rapidamente, del 2.5% l'anno a livello globale e più del 7% l'anno nel versante Pacifico dell'Asia, dove il mercato automobilistico è in rapida espansione. E' la storia di un miglioramento tecnologico modesto sopravanzato da una domanda molto elevata. I motori delle autovetture sono oggi molto più efficienti. Nuovi materiali e prestazioni, così come migliori sistemi di trasmissione hanno reso la media dei veicoli ben più efficiente nel trasformare l'energia in forza motrice rispetto a vent'anni fa.

Tuttavia il rapporto deplora che “i miglioramenti nei progetti sono stati ampiamente applicati per aumentare le prestazioni tecniche piuttosto che per ridurre i consumi”. E anche se i veicoli diventano più veloci, troppo spesso restano bloccati nel traffico, annullando i benefici per le emissioni, a causa dell'aumento del loro numero.

Nel corso dei sei anni successivi all'ultimo rapporto, durante i quali il Protocollo di Kyoto è stato negoziato, firmato ed è ora pronto per divenire operativo, non ci sono stati miglioramenti nei consumi delle automobili.

L'IPPC resta fiducioso sul fronte tecnologico: in particolare evidenzia il potenziale dei veicoli alimentati con celle a combustibile e costruiti con nuovi materiali leggeri per ottenere in futuro notevoli risultati di efficienza. Le automobili a celle a combustibile “saranno immesse sul mercato nel 2003” e potrebbero ridurre le emissioni di CO₂ anche più radicalmente quando i carburanti alternativi, come l'idrogeno, saranno impiegati su larga scala. Tuttavia esso avverte che non c'è un ritorno automatico tra le acquisizioni tecnologiche e la riduzione delle emissioni.

Le emissioni degli aerei stanno aumentando più velocemente rispetto a tutti gli altri mezzi di trasporto. La prossima generazione di velivoli commerciali sarà in grado di “ridurre i consumi nel 2020 del 40% per ogni miglio percorso” come risultato dei miglioramenti apportati al motore e delle prestazioni più efficienti. L'aviazione influenza il clima attraverso le emissioni di ossido di azoto, così come di CO₂. Anche le emissioni di ossidi di azoto potrebbero essere ridotte del 20-30%. Tutta-

via il rapporto non prevede una auspicabile ed imminente conversione dal convenzionale cherosene a carburanti nuovi e potenzialmente a minor impatto rispetto all'effetto serra. I migliori sistemi di controllo del traffico aereo, che riducono la congestione ed eliminano "la perdita di tempo" degli aerei in attesa di atterrare, possono aiutare solo marginalmente.

"La maggior parte degli studi", si dice nel rapporto, indica una crescente domanda di trasporto aereo che supera i miglioramenti tecnologici e da cui deriva una tendenza continuata all'aumento delle emissioni. Solo un drastico aumento delle tariffe aeree, a cominciare forse dalla tassazione del cherosene per la prima volta, potrebbe cambiare la situazione.

Edifici con deboli fondamenta

Le tecniche edili stanno migliorando sotto molti aspetti. I sistemi di illuminazione, gli elettrodomestici, i sistemi di riscaldamento e di condizionamento sono più efficienti dal punto di vista energetico. Gli edifici sono meglio isolati. Molti sono progettati per ridurre al minimo la necessità di riscaldare e raffreddare, mentre alcuni sono già dotati di pannelli solari. Tuttavia "nonostante i miglioramenti nelle tecniche di progettazione, i consumi energetici nelle abitazioni sono aumentati" negli ultimi 30 anni del 2.2% annuo. Tale valore aumenta fino al 3% annuo per gli uffici. Ciò è dovuto alla maggiore domanda energetica degli edifici rispetto a 30 anni fa a causa della "vasta diffusione di elettrodomestici nelle abitazioni" e dell'aumento della superficie dei singoli appartamenti.

Nonostante sia aumentata la domanda energetica, la tecnologia per tagliare le emissioni esiste. Il rapporto prevede che ci sia la possibilità di ottenere risultati in termini di efficienza energetica del 27% per il 2010, del 31% entro il 2020 e del 52% nel 2050, specialmente attraverso la migliore progettazione degli edifici e degli elettrodomestici. Tuttavia la richiesta di nuovi edifici supererà gli investimenti per renderli "verdi".

Scelte politiche

La domanda centrale, allora, è come tradurre i reali vantaggi in termini di efficienza e tecnologia in riduzioni concrete delle emissioni dei principali gas serra. Esiste un modo giusto o sbagliato per i politici di affrontare il riscaldamento globale? No, dice il rapporto. La letteratura tecnica, politica ed economica "non dà preferenze ad alcuno strumento in particolare". Ciascun paese dovrebbe scegliere la propria strada in sintonia con le esigenze locali.

Per alcuni paesi, "gli strumenti di mercato", tra cui le carbon tax e sistemi di incentivazione come il commercio dei diritti di emissioni, potrebbero funzionare ed essere molto più efficienti economicamente. Per altri potrebbe essere una scelta migliore imporre standards basati sull'efficienza energetica ed altre norme. "Tali standards sono indicati specialmente nei molti paesi che hanno una capacità relativamente limitata di governare gli strumenti di mercato". Accordi volontari, come quelli tra alcuni governi Europei ed i settori industriali, potrebbero funzionare. Inoltre la certificazione ambientale ed il marketing ecologico giocano un ruolo chiave nell'incentivare la domanda del consumatore per i prodotti eco-compatibili.

La principale lezione per tutti i governi è di smettere di rimandare e di fare qualcosa, qualunque cosa. Essi devono comprendere che il non agire comporta dei costi reali tanto quanto l'agire.

Nel rapporto si ammette che è possibile un compromesso tra l'intervenire subito ed il rimandare nel tempo. Ad esempio, il ritardare una particolare azione decisa ed economicamente impegnativa, mentre i progressi tecnologici diventano più competitivi, può rendere a volte l'obiettivo finale di riduzione delle emissioni più facile da raggiungere. Tuttavia il rapporto avverte che ci sono gravi rischi nell'avallare tale approccio: una conseguenza potrebbe essere che "bloccarsi in tecnologie ad elevate emissioni (carbon intensive)" consentirà alle compagnie elettriche, ai produttori di automobili, alle industrie e ad altri settori di continuare ad investire in tecnologie inquinanti. Un'altra conseguenza sarà l'urgenza di un intervento più rapido e deciso nel caso in cui la situazione peggiorasse oltre quanto previsto dalle attuali conoscenze scientifiche.

"Un intervento aggressivo diminuirebbe prima i rischi ambientali legati al rapido cambiamento climatico, stimolerebbe una diffusione più veloce delle tecnologie a bassa emissione già esistenti e garantirebbe forti incentivi verso futuri cambiamenti tecnologici.

Cosa il mondo dovrebbe fare

Il rapporto studia il costo economico che implica il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni previsti dal Protocollo di Kyoto per i paesi industrializzati. Esso è giunto alla conclusione che lo scambio dei diritti di emissione è uno strumento indispensabile per mantenere bassi i costi, poiché permetterà di incanalare gli investimenti dove il guadagno sarà maggiore.

"In assenza del commercio internazionale dei diritti di emissione" il raggiungimento dell'obiettivo del Protocollo di Kyoto graverà sui PIL nazionali di un valore compreso tra lo 0.2 ed il 2.0 per cento. Si tratta di un dato che potrebbe essere ridotto ad un intervallo tra lo 0.1 e l'1.1 per cento del PIL "grazie all'introduzione di un mercato dei diritti piuttosto esteso". Questa analisi valuta il costo previsto per mantenere lontana dall'atmosfera una tonnellata di carbonio, in 600\$ senza commercio delle emissioni ed in soli 150\$ con il mercato dei permessi (emission trading).

Quale che sia l'esito finale del Protocollo di Kyoto, il rapporto è focalizzato sul lungo periodo. Esso chiarisce che il protocollo è solo un primo piccolo passo verso la stabilizzazione delle concentrazioni di gas serra nell'atmosfera. Gli autori ritengono che non sia loro competenza specificare a quale livello il mondo dovrebbe decidere di stabilizzare i gas ma chiariscono che è necessario fissare un tetto massimo. Inoltre gli esperti sono certi che tanto prima il mondo deciderà di porsi un obiettivo tanto più efficacemente sarà capace di dirigersi verso di esso.

Percorsi per il futuro

Quali obiettivi di stabilizzazione dovrebbero essere assunti? Un primo necessario problema è costituito dall'individuazione di obiettivi tecnicamente possibili ed economicamente realizzabili. Il rapporto conclude in modo ottimistico sul fronte tecnico. Infatti, si ritiene che "le opzioni tecnologiche conosciute", se adottate su larga scala, "possiedono un potenziale a lungo termine di ottenere la stabilizzazione delle

concentrazioni atmosferiche di CO₂ in un intervallo tra le 450 e le 550 ppm o forse meno". Si tratta di un valore inferiore al doppio dei livelli pre industriali.

Il rapporto riconosce tuttavia che ci potrebbe essere una motivazione "economica per scegliere un obiettivo meno severo, ad esempio 750 ppm, poiché "il costo della stabilizzazione delle concentrazioni di CO₂ a 450 ppm è più elevato di quello per stabilizzarle a 750 ppm", o a 550 ppm. Tuttavia i rischi climatici della strategia più economica sarebbero maggiori. Con disappunto da parte di molti, il rapporto non tenta di quantificare specificamente questi rischi in termini economici, o di confrontarli con il costo extra dovuto al ritardo.

Qualunque sia l'obiettivo finale, ogni paese deve "scegliere la propria via" per ridurre le emissioni di CO₂. Le scelte potrebbero differire per molti aspetti, ma a livello globale "quasi tutti gli scenari sono caratterizzati dall'introduzione di efficienti tecnologie per l'uso e la produzione di energia e di energia a basso contenuto di carbonio, in particolare l'energia prodotta dalle biomasse nel corso dei prossimi cento anni ed il gas naturale nella prima metà del ventunesimo secolo".

Il rapporto tenta di disegnare per il futuro una rotta che comporti un costo minimo. Per il prossimo decennio, fino al 2010, "gran parte delle opportunità di riduzione delle emissioni" arriveranno dai risultati conseguiti in termini di efficienza energetica, come la conversione verso lo sfruttamento del gas naturale nelle centrali elettriche e la riduzione dell'inquinamento atmosferico industriale. Nel corso del decennio successivo, fino al 2020, un gran numero di centrali elettriche già in funzione nei paesi ricchi avranno bisogno di ristrutturazione, mentre nuovi impianti saranno indispensabili in grande quantità nei paesi in via di sviluppo. Il rapporto intravede inoltre l'opportunità per l'adozione su larga scala di tecnologie ad energia rinnovabile come quella solare ed eolica. Attraverso l'intero periodo, il carbone sarà inequivocabilmente il maggior perdente, dal momento che è quello tra i combustibili fossili che rilascia più anidride carbonica per ogni unità di energia prodotta.

I governi devono assumere la guida

I governi, dice il rapporto, hanno un ruolo cruciale nel cambiamento di direzione che la società deve intraprendere per favorire la necessità di ridurre le emissioni di gas serra. Possono indirizzare l'economia verso l'eliminazione delle distorsioni nei prezzi e delle tassazioni che incoraggiano un dispendioso uso di energia e scoraggiano lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabile. Inoltre sono in grado di aumentare gli investimenti per la ricerca e lo sviluppo di tecnologie ecocompatibili (di vitale importanza per la lotta contro l'effetto serra), mediare accordi con l'industria volti all'adozione di nuovi standard e tecniche, e di intervenire attraverso la legislazione ove fosse necessario.

Il rapporto afferma con chiarezza che l'incoraggiamento di tecnologie energetiche nuove e più pulite "giocherà un ruolo centrale" sulla strada di un futuro sostenibile. Ma avverte che la tecnologia da sola non sarà sufficiente così come non lo sarà il mercato. E' necessario un nuovo elemento: le "innovazioni sociali, tese a modificare i comportamenti individuali e organizzativi" per cambiare il nostro stile di vita come individui ma anche come istituzioni e paesi. A livello nazionale tale cambiamento è necessario "in settori come le politiche per il territorio, l'edilizia ed i trasporti" mentre su quello personale è necessario

per incoraggiare "stili di vita rispettosi dell'ambiente e meno intensivi nello sfruttamento delle risorse".

Un esempio di questo nuovo modo di pensare è costituito dai motori delle automobili. A livello tecnico, i governi devono incoraggiare la produzione massiccia di automobili ecocompatibili per renderle di uso comune sia nei paesi industrializzati sia in quelli in via di sviluppo. Le leggi emanate per ridurre le emissioni di CO₂ nella città di Tokyo, oltre ad aiutare il Giappone ad attuare gli impegni assunti a Kyoto, potrebbero avere il risvolto positivo di diminuire le emissioni in dozzine di paesi che non hanno obiettivi vincolanti.

A livello progettuale, i governi devono trovare il modo per creare "città più dense e compatte che si affidino meno alle automobili" e più ad efficienti sistemi di trasporto di massa. Anche per il ricco, prendere il treno pendolare sembra una scelta migliore piuttosto che rimanere incastrato in un'arteria ostruita del centro.

A livello fiscale, il rapporto invoca incentivi per tagliare il trasporto automobilistico ma è scettico sull'attuale attenzione politica orientata all'imposizione fiscale e all'aumento dei prezzi dei carburanti per contenere l'uso delle auto. Esso rileva che "la combinazione di politiche che tutelano gli interessi del trasporto stradale costituiscono l'ostacolo più grande al cambiamento". Sottovalutando il problema si renderà necessaria un'azione più incisiva sul piano individuale per sconfiggere il mito dell'automobile. In un raro volo d'eloquenza, il rapporto nota che "l'automobile significa libertà, mobilità e sicurezza, uno status symbol ed uno dei più importanti prodotti nell'economia industriale". Tutto questo deve finire.

Sviluppo sostenibile

Il rapporto inequivocabilmente sostiene l'idea che nessuna "global governance" è necessaria per fronteggiare la crisi legata all'effetto serra. Piuttosto al contrario, "i modelli di sviluppo che si concentrano sugli elementi sociali, economici ed ambientali della sostenibilità potrebbero favorire la riduzione delle emissioni di gas serra". Il rapporto dipinge un mondo salvo dai pericoli del riscaldamento globale ed in cui la tecnologia e la ricchezza sono ripartiti più equamente; un mondo nel quale i paesi in via di sviluppo siano capaci di scegliere una via verso la prosperità più pulita, sicura ed in cui gli ecosistemi naturali sono preservati per la loro capacità di proteggere il mondo dai cambiamenti climatici. Tuttavia sarà anche un mondo in cui il capitale è usato in modo efficiente, il commercio e le innovazioni sono incoraggiate, la libertà personale è preservata e la sovranità nazionale rispettata.

Il problema, come il rapporto ripetutamente dichiara, è trovare i meccanismi politici ed economici che consentano alle soluzioni tecnologiche già disponibili o in procinto di esserlo nei prossimi cinque anni, di prendere parte alla lotta contro l'olocausto climatico.

WWF

WWF INTERNATIONAL
Avenue du Mont-Blanc
CH-1196 Gland, Switzerland
Tel: +41 22 364 91 11
Fax: +41 22 364 53 58
E-mail: infobox@wwfint.org
Website: www.panda.org

NATIONAL ORGANIZATIONS

WWF-AUSTRALIA
GPO Box 528, Sydney NSW 2001
Tel: +61 2 9281 5515

WWF-AUSTRIA
Postfach 1, 1162 Vienna
Tel: +43 1 488 170

WWF-BELGIUM
608 Chaussée de Waterloo
1050 Brussels
Tel: +32 2 340 09 99

WWF-BRAZIL
SHIS EQ QL 6/8
Conjunto E - 2° andar
71620-430 Brasilia
Tel: +55 61 248 2899

WWF-CANADA
245 Eglinton Avenue East
Suite 410, Toronto
Ontario M4P 3J1
Tel: +1 416 489 8800

WWF-DENMARK
Ryesgade 3 F,
2200 Copenhagen N
Tel: +45 35 36 36 35

WWF-FINLAND
Lintulahdenkatu 10
00500 Helsinki 50
Tel: +358 9 774 0100

WWF-FRANCE
188 rue de la Roquette, 75011
Paris
Tel: +33 1 55 25 84 84

WWF-GERMANY
PO Box 190 440, Rebstocker
Str. 55 - 60326 Frankfurt a/Main
Tel: +49 69 79 14 40

WWF-GREECE
Filellinon St 26, 10558 Athens
Tel: +30 1 331 4893
WWF-HONG KONG
GPO Box 12721, Hong Kong
Tel: +852 2526 1011

WWF-INDIA
172-B Lodi Road
New Delhi 110 003
Tel: +91 11 469 1760-62

WWF-INDONESIA
PO Box 5020 JKTM
12700 Jakarta
Tel: +62 21 576 1070

WWF-ITALY
Via Po 25/c, 00198 Rome
Tel: +39 06 844 971

WWF-JAPAN
Nihonseimei Akabanebashi
Building
3-1-14 Shiba, Minato-ku
Tokyo 105-0014
Tel: +81 3 3769 1711

WWF-MALAYSIA
49 Jalan SS23/15
47301 Petaling Jaya
Tel: +60 3 703 3772

WWF-NETHERLANDS
Postbus 7, 3700 AA Zeist
Tel: +31 30 6937 333

WWF-NEW ZEALAND
PO Box 6237, Wellington
Tel: +64 4 499 2930

WWF-NORWAY
Postboks 6784
St Olavs plass, 0130 Oslo
Tel: +47 22 03 65 00

WWF-PAKISTAN
PO Box 5180, Ferozepur Road
Lahore 54600
Tel: +92 42 586 2360/9429

WWF-PHILIPPINES
No 23-A Maalindog Street
UP Village, Diliman
Quezon City 1101
Tel: +632 433 3220-22

WWF-SOUTH AFRICA
PO Box 456
Stellenbosch 7599
Tel: +27 21 887 2801

WWF-SPAIN, ADENA
Santa Engracia 6-2ºIzd
28010 Madrid
Tel: +34 91 308 23 09/10

WWF-SWEDEN
Ulriksdals Slott, 170 81 Solna
Tel: +46 8 624 74 00

WWF-SWITZERLAND
Postfach 8010 Zürich
Tel: +41 1 297 21 21

WWF-UNITED KINGDOM
Panda House, Weyside Park
Godalming Surrey GU7 1XR
Tel: +44 1483 426 444

WWF-UNITED STATES
1250 24th Street, NW
Washington, DC 20037-1175
Tel: +1 202 293 4800

ASSOCIATES

ARGENTINA
FUNDACION VIDA SILVESTRE
Defensa 245/51, 6 Piso
1065 Capital Federal
Buenos Aires
Tel: +54 114 343 3778

ECUADOR
FUNDACION NATURA
Casilla 17-01-253, Quito
Tel: +593 2 503 369/370

NIGERIA
NIGERIAN CONSERVATION
FOUNDATION
PO Box 74638
Victoria Island, Lagos
Tel: +234 1 2642 498/ 2600 600

TURKEY DHKD
PK 971, Sirkeci 34436, Istanbul
Tel: +90 212 528 20 30

VENEZUELA FUDENA
Apartado Postal 70376
Caracas 1071-A
Tel: +58 2 238 2930/1720/1761/
1793/235 9454

PROGRAMME OFFICES

BHUTAN
Post Box 210, Thimphu
Tel: +975 2 323 528/316

BOLIVIA
PO Box 1633, Calle Guemes
No 4
Barrio Equipetrol, Santa Cruz
Tel: +591 3 365326/378317

CAMEROON
BP 6776, Yaoundé
Tel: +237 21 70 83/84

CENTRAL AFRICA
BP 9144, Libreville, Gabon
Tel: +241 73 00 28

CENTRAL AMERICA
Turrialba
7170 CATIE, Costa Rica
Tel: +506 556 1383/1737

CHINA
Room 701, The Gateway
No 10 Yabao Road
Chaoyang District, Beijing
100020
Tel: +86 10 6591 5732-38

COLOMBIA
Carrera 35 No 4A-25
San Fernando, Cali, Valle
Tel: +57 2 558 2577/86/87

DANUBE/CARPATHIAN
Postfach 1, 1162 Vienna
Austria
Tel: +431 488 17 253

EASTERN AFRICA
PO Box 62440, Nairobi, Kenya
Tel: +254 2 577 355

EUROPEAN POLICY
36, Avenue de Tervuren - B12
1040 Brussels, Belgium
Tel: +32 2 743 88 00

HUNGARY
Németvölgyi út 78/b
1124 Budapest
Tel: +36 1 214 5554/212 3041

INDOCHINA
International PO Box 151
Hanoi, Vietnam
Tel: +84 4 8220 640/641

MACROECONOMICS
FOR SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
1250 24th Street, NW
Washington, DC 20037-1175
USA
Tel: +1 202 778 9752

MADAGASCAR
BP 738 Antananarivo 101
Tel: +261 20 22 34885/
30 23 88805/6/7

MEDITERRANEAN
Via Po 25/c
00198 Rome, Italy
Tel: +39 06 844 97227

MEXICO
Ave Mexico No 51
Col Hipodromo Condesa
06170 Mexico, DF
Tel: +525 286 5631/5634

NEPAL
Post Box 7660
Lal Durbar, Kathmandu 2
Tel: +977 1 434820/434970

PERU
Casilla Postal 11-0205
Lima 11
Tel: +51 1 261 5300/5301

RUSSIA
From Europe:
Account No WWF 232
PO Box 289
Weybridge
Surrey KT 13 8WJ
United Kingdom
From the USA:
Account No WWF 232
208 East 51st Street
Suite 295
New York, NY 10022, USA
Tel: +7 095 727 0939

SOUTHERN AFRICA
PO Box CY 1409
Causeway, Harare
Zimbabwe
Tel: +263 4 252533/
252534/703902
SOUTH PACIFIC
Private Mail Bag
GPO Suva, Fiji
Tel: +679 31 55 33

TANZANIA
PO Box 63117
Dar es Salaam
Tel: +255 22 2700077/2772455

THAILAND
Asian Institute of Technology
104 Outreach Building
Bangkok 10501
PO Box 4
Klong Luang 12120
Tel: +66 2 524 6129

WESTERN AFRICA
08 BP 1776
Abidjan 08 Côte d'Ivoire
Tel: +225 44 87 86



attenzione
RIVISTA WWF PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

Info:
Redazione di:
“Attenzione”
WWF Italia
Via Po, 25/C - 00189 Roma
Tel. 06.84497455 - fax 06.84497212
E-mail: attenzione@wwf.it
Sito internet: <http://www.wwf.it>