

I cambiamenti climatici minacciano la biodiversità

Romualdo Gianoli

L'uomo è il principale responsabile dei cambiamenti climatici e degli effetti che questi hanno sul pianeta. In Europa, ad esempio, il surriscaldamento globale si sta ripercuotendo negativamente sull'ecosistema

Negli ultimi anni il vocabolario delle emergenze ambientali si è arricchito di nuovi termini che via via si sono imposti sempre di più non solo all'attenzione degli esperti di tutto il mondo, ma anche a quella dell'opinione pubblica e nell'immaginario collettivo. E così concetti quali "riscaldamento globale", "innalzamento dei mari", "scioglimento dei ghiacci", "buco nell'ozono", "gas serra" e "sviluppo sostenibile" sono diventati di uso comune. Tutte insieme, queste parole, descrivono le molte facce di uno stesso problema e raccontano di una crisi profonda e generalizzata: quella del progressivo deterioramento degli equilibri naturali del sistema pianeta sul quale tutti viviamo e dalle cui risorse tutti, nel bene e nel male, dipendiamo.

Alcuni di questi concetti si sono affermati più velocemente e con più forza rispetto ad altri, forse perché di maggiore impatto o, semplicemente, perché hanno goduto di un particolare *appeal* tra i media che dovevano veicolarli al pubblico. A questa categoria appartiene sicuramente il fenomeno del riscaldamento globale e il conseguente rischio di innalzamento del livello dei mari in tutto il mondo. Si tratta di un pericolo molto concreto, comprensibile a tutti e abbastanza facile da spiegare. Altri temi, invece, si stanno affacciando con un certo ritardo all'attenzione del grande pubblico, forse perché più complessi nei loro meccanismi o perché meno immediati per le conseguenze sulla vita quotidiana o l'ecosistema. Uno di questi "nuovi" temi è quello della *biodiversità* che, peraltro, sempre più spesso viene associato alla questione dei cambiamenti climatici. Non a caso il 2010 è stato dichiarato anno internazionale della biodiversità. Ma che cos'è la biodiversità?

LA BIODIVERSITÀ

Definire cosa si intenda per biodiversità non è semplice e dipende da quale aspetto si vuole sottolineare. Storicamente il concetto è stato declinato in relazione a tre distinti ambiti: la

diversità *genetica*, la diversità di *specie*, la diversità di *ecosistema*. Solo con la Conferenza internazionale su ambiente e sviluppo di Rio de Janeiro¹ del 1992 questa differenziazione è stata formalizzata in quella che oggi è la definizione di biodiversità universalmente accettata e adottata dalla Convenzione sulla biodiversità delle Nazioni Unite². Secondo tale approccio *la biodiversità consiste della variabilità tra gli organismi viventi di ogni genere, inclusi quelli terrestri, marini e altri ecosistemi acquatici e complessi ecologici di cui essi sono parte*. Questa definizione unifica quelle precedenti perché comprende la diversità all'interno di una specie (diversità genetica), tra specie diverse (diversità di specie) e tra ecosistemi (diversità di ecosistema). Questa definizione riconosce anche che la biodiversità è un bene prezioso e fondamentale per la sopravvivenza stessa del genere umano. Essa, infatti, mette a disposizione di tutta l'umanità un vasto insieme di risorse (come ad esempio cibo o legname) e tutto il necessario supporto alla vita, come la disponibilità di acqua potabile, di ossigeno e il corretto funzionamento del ciclo del carbonio.

L'IPOTESI DI GAIA

Nel 1979 lo scienziato britannico James E. Lovelock che a quel tempo lavorava per la Nasa, formulò un'affascinante e controversa teoria: l'ipotesi di *Gaia* ovvero il pianeta vivente, con evidente riferimento alla divinità classica Gea a rappresentare la *Madre Terra*³. Secondo Lovelock tutto il nostro pianeta, compresi gli oceani, i mari, l'atmosfera e la crosta terrestre con le sue componenti geofisiche, formano nel loro insieme un unico, enorme superorganismo vivente che si autoregola in tutti i parametri indispensabili al sostentamento della vita, in simbiosi con tutte le altre forme di vita biologica del pianeta. In base a questa teoria esisterebbe un equilibrio naturale determinato dagli stimoli (Lovelock parla di *feedback*) prodotti dall'azione di tutti gli organismi viventi, sia vegetali che



animali. Ciò significa che con l'evoluzione (in senso darwiniano) delle specie viventi evolve, nel bene come nel male, anche l'equilibrio di tutta *Gaia*. Tradotto in termini reali questo concetto vuol dire che determinati fattori possono risultare in qualche modo "inquinanti" e deleteri per *Gaia*, perché ne turbano l'equilibrio. Tra questi fattori di deterioramento va inserita gran parte delle attività antropiche e, ovviamente, l'ambiente artificiale costruito dall'uomo che, sebbene estraneo all'ecosistema naturale, interagisce fortemente con esso modificandone determinati parametri fondamentali. Pensiamo ad esempio all'aumento della temperatura globale indotto dall'emissione di gas serra prodotti dalle attività umane. Sono proprio questi "disturbi" che, alla lunga, finiscono per turbare l'equilibrio di *Gaia* fondamentale per assicurare le giuste condizioni vitali. Fin qui la suggestiva ipotesi di Lovelock che, ovviamente, ha trovato nel corso degli anni sostenitori (soprattutto nel campo della cultura ambientalista) ma anche detrattori. Questa idea di "un pianeta vivente" è utile per comprendere il profondo significato e i risvolti pratici del concetto di biodiversità. *Gaia*, infatti, è la visione (suggestiva quanto vogliamo) che però maggiormente ha successo nel descrivere la realtà di un ecosistema globale le cui parti sono interdipendenti l'una dall'altra e in delicato equilibrio reciproco. In altri termini, vedere la Terra come *Gaia* può essere un utile chiave di lettura per cogliere l'aspetto fondamentale della questione: quello di un ecosistema estremamente complesso e delicato, dietro il quale è facile intuire la verità scientifica che si cela nell'idea che un battito d'ali di farfalla in Brasile possa provocare un uragano in Texas. Adottare questa chiave di lettura, però, comporta anche l'accettazione della conseguenza logica che ne scaturisce: se è vero che il pianeta vive di un fragile equilibrio, allora è chiaro che l'azione dell'uomo sull'ambiente non può essere indifferente. A questo punto si potrebbe obiettare che questa è una visione troppo "filosofica" del rapporto tra uomo e pianeta, slegata dalla realtà materiale e non sufficientemente scientifica. In realtà è proprio la scienza, con i suoi dati e le sue osservazioni, ad aiutarci a misurare quanto pesino le attività umane sull'ambiente e se quest'ultimo è in grado di tollerare tale peso.

LA REALTÀ SCIENTIFICA

Da oltre vent'anni la comunità scientifica internazionale si sta interrogando sui modi in cui le attività umane

possano aver influito sui cambiamenti climatici in atto e, soprattutto, se può esserci una relazione di causa/effetto tra attività antropiche e riscaldamento globale. Su questa strada il primo ostacolo da superare è stato quello di convincere gli scettici che effettivamente un cambiamento climatico era in atto e che il nostro pianeta stava sperimentando un generale innalzamento delle temperature di cui il responsabile era forse l'uomo. Alla base di questo sforzo c'era il dato, rilevato da alcuni scienziati, di un'effettiva tendenza all'aumento della temperatura media globale, di gran lunga superiore a quella registrata nelle epoche passate. In secondo luogo si trattava di capire se l'origine di tale fenomeno fosse naturale, oppure dovuta alla sola azione dell'uomo, o alla somma di entrambe le cause. Purtroppo, quelli che all'inizio erano stati accolti come allarmismi di pochi scienziati (spesso tacciati anche di "terrorismo ambientale"), si sono rivelate previsioni fondate e più che attendibili. Oggi non esistono più dubbi in materia: il pianeta si sta riscaldando e la colpa è nostra. Lo affermano i circa tremila scienziati di tutto il mondo che costituiscono il massimo organismo mondiale di esperti del clima, l'Ipcc (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), cui è stato affidato il compito di monitorare le condizioni della salute climatica della Terra. Pur depurati dai recenti episodi di sciatteria scien-



La teoria di *Gaia* è utile per comprendere il profondo significato e i risvolti pratici del concetto di biodiversità

tifica (calcoli vistosamente errati sulla presunta fusione dei ghiacciai himalayani entro 35 anni), l'Ipcc è comunque arrivata ad alcune conclusioni:

- la concentrazione in atmosfera del principale gas serra (CO₂) non è mai stata così alta come oggi, nel corso degli ultimi 800mila anni. E dopo essere rimasta abbastanza stabile e compresa tra 265 e 280 parti per milione (ppm) fino a circa 150 anni fa, si è poi impennata raggiungendo il valore di 380 ppm misurato nel 2006. Dato che questo periodo coincide con l'affermazione della società industrializzata, non dovrebbe meravigliare il fatto che si stimi tra il 90 e il 95% la probabilità che la causa di questa situazione sia diretta conseguenza delle attività umane;

Figura 1 - Changes in temperature, sea level and Northern Hemisphere snow cover (fonte: IPCC)

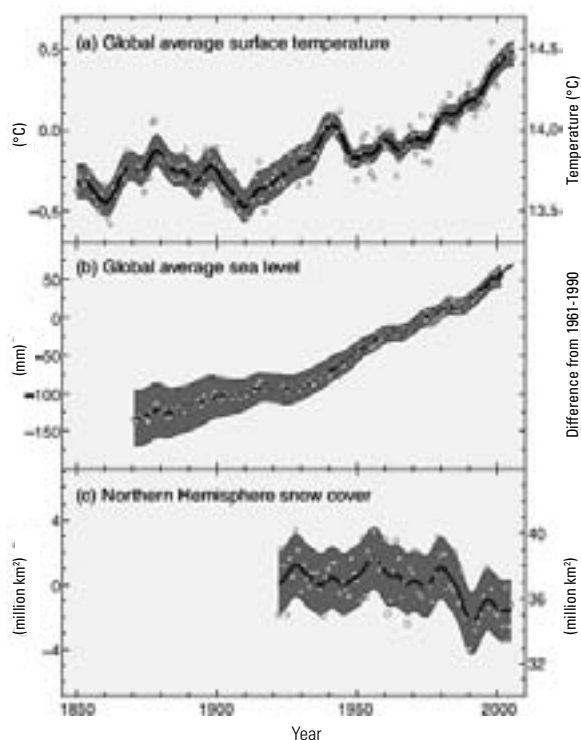
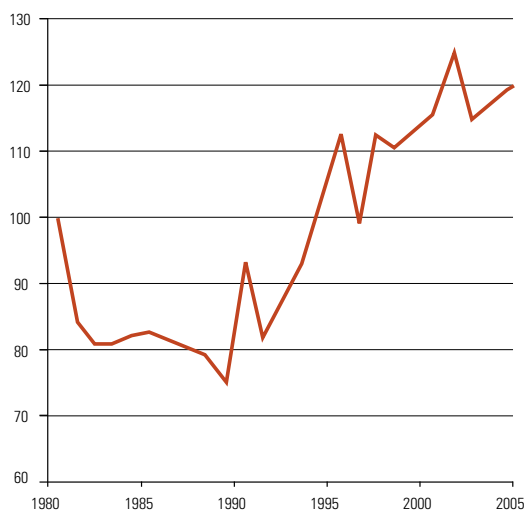


Figura 2 - Index of climatic impacts on bird population (fonte: European Environment Agency)



- entro la fine di questo secolo la temperatura della superficie terrestre crescerà in misura compresa tra da 1,8 e 4 °C, con una bassa probabilità che aumenti addirittura fino a 6,4 °C;
- tra il 1961 e il 2003 il livello medio dei mari è già aumentato di circa 1,8 mm all'anno, a causa dell'aumento della temperatura media degli oceani registrata fino a una profondità di circa 3000 metri. L'aumento di volume dell'acqua ha infatti portato a un innalzamento del livello medio globale marino. Questo fenomeno, nei prossimi anni, metterà a rischio sempre più ecosistemi, ma anche la sopravvivenza stessa di intere città in tutto il mondo.

SEGNALI D'ALLARME IN EUROPA

Questi dati su scala mondiale tengono conto di aree dove la situazione è meno grave e aree in cui i segni della degradazione ambientale sono più evidenti. È il caso, ad esempio, dell'Europa.

Infatti, se in media la temperatura globale al suolo è aumentata di 0,8 °C rispetto all'era preindustriale, in Europa quest'aumento ha raggiunto 1,2°C con un ulteriore aumento, previsto entro la fine del XXI secolo, compreso tra 1 e 5,5 °C. In aggiunta la parte meridionale del continente, nel secolo scorso, è stata spesso colpita da straordinarie condizioni di siccità, con una complessiva diminuzione delle precipitazioni fino al 20%. Al contrario, nel Nord Europa, le precipitazioni sono aumentate tra il 10 e il 40% e la frequenza di condizioni meteorologiche estreme sembra decisamente destinata a crescere. Per quanto riguarda il livello dei mari, se nel mondo l'aumento è stato di circa 1,8 mm/anno nello scorso secolo, in Europa l'innalzamento è stato compreso tra 0,3 e 2,8 mm/anno. Contemporaneamente la copertura nevosa nel vecchio continente si è ridotta dell'1,3% ogni dieci anni negli ultimi 40 anni, mentre la durata dei periodi in cui fiumi e laghi nella parte settentrionale sono ghiacciati, si sta riducendo di 12 giorni ogni 100 anni. Queste variazioni si stanno ripercuotendo anche sull'andamento stagionale e sulla portata dei corsi d'acqua europei, con un complessivo aumento nella regione settentrionale e diminuzione in quella meridionale. Tutti questi cambiamenti del clima si ripercuotono negativamente sull'ecosistema (e dunque sulla biodiversità del continente) attraverso un complesso meccanismo di interazioni tra le specie e gli habitat in cui esse vivono. D'altra parte è ovvio visto che la strut-

tura stessa di un habitat e le sue funzioni ecologiche devono cambiare se vengono a trovarsi in un nuovo regime climatico. Sul piano pratico questo vuol dire che le nuove condizioni locali di un habitat influenzeranno la capacità di sopravvivere delle varie specie che lo abitano. Possiamo riassumere questo scenario con un'immagine: c'è un orso bianco alla deriva nell'Artico su una lastra di ghiaccio che diventa ogni giorno più piccola. Che fine farà l'orso quando la temperatura dell'acqua salirà e la lastra si sarà completamente sciolta? Ecco, questa è la situazione oggi: molte specie sono come l'orso sulla lastra. E se una specie non può più sopravvivere nel suo habitat perché questo è cambiato o, peggio ancora, non esiste più, ha due sole alternative: spostarsi in una nuova regione (se questa esiste e se gli esemplari della specie sono abbastanza veloci da trasferirvisi prima di morire) oppure estinguersi, se non riesce ad adattarsi sufficientemente in fretta alle nuove condizioni. E quando una specie si estingue, si riduce inevitabilmente la biodiversità. In ambito scientifico vi è un consenso sempre più ampio nel riconoscere un diretto rapporto di causa/effetto tra cambiamenti climatici e conseguenze sulla biodiversità e sugli ecosistemi ed è facile prevedere che proprio lo studio dell'impatto delle variazioni climatiche sulla biodiversità su scala continentale sarà tra le principali sfide scientifiche dei prossimi anni. Ma già ora sono disponibili alcuni indicatori particolarmente significativi. Uno di questi si basa su osservazioni condotte sulle popolazioni di 122 specie di uccelli comuni presenti in 18 Paesi europei e mostra che, a causa delle rapide variazioni del clima regist-



I cambiamenti del clima si ripercuotono negativamente sull'ecosistema attraverso un complesso meccanismo di interazioni

srate negli ultimi 20 anni in Europa, tre quarti delle specie osservate hanno subito una forte riduzione nella popolazione mentre solo un quarto ne ha tratto giovamento. Un analogo segnale lo fornisce uno studio condotto su alcune specie di farfalle osservate in Finlandia, Olanda, Regno Unito e nella regione spagnola della Catalogna. Il costante monitoraggio degli esemplari nel periodo 1990-2005 ha mostrato un significativo sbilanciamento nella proporzione tra specie "fredde" e "calde", con un aumento di queste ultime.

Anche per le specie vegetali (in particolare nei sistemi alpini) si colgono segnali analoghi. Uno studio condotto per dieci anni nella regione del Tirolo austriaco ha infatti riscontrato che molte specie tipiche di una determinata quota si stanno spostando verso quote maggiori, in risposta al generale aumento delle temperature medie.

Viceversa, le specie d'alta quota si stanno riducendo perché trovano condizioni sempre meno favorevoli alla loro sopravvivenza. Inoltre le previsioni indicano che le conseguenze di tutti questi cambiamenti non tarderanno a farsi sentire direttamente sulla qualità di vita degli uomini. Si calcola, infatti, che nella sola Europa i cambiamenti climatici avranno ripercussioni su circa 830 milioni di persone che dipendono dalle buone condizioni



La protezione delle biodiversità è utile anche per prevenire potenziali danni ecologici, culturali ed economici

degli ecosistemi in cui vivono. In Europa è prevista la diminuzione delle terre coltivabili, delle zone forestali e, in generale, della fertilità dei suoli. Molti bacini e sistemi idrici soffriranno di scarsità d'acqua e anche la pesca ne risentirà negativamente. Dunque il problema della salvaguardia della biodiversità è ben altro che una pura questione accademica o uno slogan da esaltati ambientalisti. Esistono seri e diversi motivi per preservare un'elevata biodiversità sia a livello continentale che locale, basta. La perdita di specie o altre varietà animali e vegetali comporterebbe almeno tre tipi di danni:

- **ecologici**, perché si degraderebbe la funzionalità degli ecosistemi;
- **culturali**, perché con la perdita di specie o habitat si perderebbero anche conoscenze, attività e tradizioni umane ad essi legate;
- **economici**, perché riducendosi le risorse genetiche, diminuirebbe anche la possibilità di sfruttarle economicamente⁴.

Sebbene in ritardo, oggi la consapevolezza di questi rischi si sta facendo strada anche ai massimi livelli politici e decisionali, come dimostrano le molte iniziative promosse dall'Unione Europea già nel 2009 e quelle previste per i prossimi anni⁵. Soprattutto si è finalmente capito che i problemi dei cambiamenti climatici e della conservazione della biodiversità non possono essere affrontati separatamente, perché rappresentano le due facce di una stessa medaglia. Recenti studi⁶, infatti, hanno dimostrato come un ecosistema in buona salute sia efficace e fondamentale nel mitigare gli effetti dei gas

climalteranti (anidride carbonica in primo luogo) contribuendo in questo modo, a limitare l'effetto indotto del riscaldamento globale. Limitando o riducendo questi effetti si contribuirà anche a preservare la biodiversità chiudendo, con ciò, un circolo virtuoso.

Questa necessità è stata chiaramente espressa nel "Messaggio da Atene"⁷, il documento riassuntivo della Conferenza sugli indirizzi futuri della politica europea per la protezione della biodiversità, tenutasi ad Atene il 27 e 28 aprile 2009. Nel testo si legge: "Non possiamo arrestare la perdita di biodiversità senza affrontare anche il cambiamento del clima. Allo stesso tempo è impossibile contrastare questo fenomeno senza combattere la perdita di biodiversità. Le politiche per contrastare questi problemi devono essere assolutamente complementari e devono essere sviluppate in maniera integrata".

A questo punto è necessario passare dall'enunciazione del problema alla ricerca della sua soluzione pratica: in altri termini si tratta di passare dalle parole ai fatti. La sfida non è certo semplice o banale, ma è fuori di dubbio che le conseguenze di un eventuale insuccesso saranno tremendamente serie per tutti.

Riferimenti bibliografici

¹ Per un sommario della Conferenza e delle sue conclusioni si veda il documento all'indirizzo web: [http://db.formez.it/FontiNor.nsf/661251a8a564c786c1256a930025a3c3/71E9F0BBF1AC044CC125712A0042BEB0/\\$file/01_ConferenzaRio1992.pdf](http://db.formez.it/FontiNor.nsf/661251a8a564c786c1256a930025a3c3/71E9F0BBF1AC044CC125712A0042BEB0/$file/01_ConferenzaRio1992.pdf)

² Per approfondimenti si veda il sito web: <http://www.cbd.int/>

³ La teoria di Gaia è stata esposta da Lovelock nel libro, pubblicato nel 1979, "Gaia. A New Look at Life on Earth".

⁴ Su questo argomento si veda l'articolo al seguente indirizzo web: <http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=33742&Cr=biodiversity&Cr1=>

⁵ European Commission's high-level conference, 'Biodiversity protection - beyond 2010, Priorities and options for future EU policy', April 2009; http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/conference/index_en.htm.

⁶ Luysaert, S.; Detlef Schulze, E.; Börner, A.; Knohl, A.; Hennenmöller, D.; Law, B. E.; Ciais, Ph. and Grace, J., 2008. *Old-growth forests as global carbon sinks*. Nature 455, 213–215. Alcamo, J.; Barker, T.; Kammen, D. M.; Leemans, R.; Liverman, D.; Munasinghe, M.; Osman-Elasha, B.; Stern, N. and Waever, O. (Eds), 2009. *Synthesis report on the conference Climate change: Global risks, challenges & decisions*, Copenhagen 10–12 March 2009. Trumper, K.; Bertzky, M.; Dickson, B.; van der Heijden, G.; Jenkins, M. and Manning, P., 2009. *The natural fix? The role of ecosystems in climate mitigation. A UNEP rapid response assessment*.

⁷ http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/conference/pdf/message_final.pdf.