

ANTROPOCENE SI SALVI CHI PUÒ!



NEGLI ULTIMI DUE ANNI DURANTE IMPORTANTI INCONTRI ENTOMOLOGICI DI DIVERSI PAESI HANNO PRESENTATO STUDI E RELAZIONI SULLA SCOMPARSA DEGLI INSETTI DAL NOSTRO PIANETA

• **Aldovrando Fiammenghi**

La natura è sotto assedio. Negli ultimi 10.000 anni la popolazione umana è passata da 1 milione a 7,8 miliardi. La maggioranza delle terre coltivabili della Terra sono già in agricoltura, milioni di metri quadri di foresta tropicale vengono disboscati ogni anno, i livelli atmosferici di CO₂ sono alle concentrazioni più alte da più di 3

milioni di anni, e il clima sta cambiando in modo erratico e costante da un polo all'altro, scatenando in tutti i continenti siccità, incendi e inondazioni senza precedenti. In effetti, la maggior parte dei biologi concorda sul fatto che il mondo è entrato nel suo sesto evento di estinzione di massa, il primo dalla fine del periodo cretaceo 66 milioni di anni fa, quando più dell'80% di

tutte le specie, compresi i dinosauri non-avian (v. box), perirono. Le perdite in corso sono state chiaramente dimostrate per i gruppi di organismi meglio studiati. Le dimensioni e le gamme delle popolazioni di vertebrati terrestri si sono contratte di un terzo, e molti mammiferi hanno subito un declino di almeno l'80% nell'ultimo secolo. Una valutazione del 2019

suggerisce che la metà di tutti gli anfibi sono in pericolo (2,5% dei quali si sono estinti di recente). E il numero di uccelli in tutto il Nord America, per esempio, è diminuito di 2,9 miliardi dal 1970. Le prospettive per le barriere coralline del mondo sono disastrose. Un rapporto delle Nazioni Unite del 2020 ha stimato che più di un milione di specie sono in pericolo di estinzione nei prossimi decenni. Da anni una raffica di rapporti ha attirato l'attenzione sul declino degli insetti, ma se i tassi di declino degli insetti siano pari o superiori a quelli di altri gruppi rimane sconosciuto. Ci sono ancora troppi pochi dati per sapere come il veloce declino degli insetti riportato per l'Europa occidentale e la Valle Centrale della California - aree ad alta densità umana e attività - sia paragonabile alle tendenze della popolazione nelle regioni scarsamente popolate. I dati demografici a lungo termine a livello di specie sono scarsi ai tropici, dove si trova molto più della metà delle specie di insetti del mondo. La comunità entomologica aveva bisogno di approfondire le conoscenze e molte richieste di informazioni sulla validità delle affermazioni del rapido declino degli insetti ricevute nei mesi precedenti ha fornito un'opportunità per approfondire il problema. E proprio per considerare lo stato delle conoscenze sullo stato globale degli

insetti, la *Entomological Society of America* ha ospitato un simposio al loro incontro annuale a St. Louis, Missouri, nel novembre 2019. L'obiettivo del simposio era quello di riunire esperti mondiali sulla biodiversità e la conservazione degli insetti e chiedere loro di riferire sullo stato della conoscenza delle tendenze delle popolazioni di insetti. Ai relatori è stato chiesto di identificare le principali lacune di dati, richiamare l'attenzione sulle limitazioni dei dati esistenti e valutare i principali fattori di stress alla base del declino, con l'obiettivo di catalizzare le attività volte a mitigare il declino ben documentato. Tutti le relazioni sono state registrate e sono

disponibili sul sito web della Entomological Society of America, <https://www.entsoc.org/insect-decline-anthropocene>.

L'APOCALISSE DEGLI INSETTI È REALE?

Su questo tema il 28 maggio 2020 le accademie scientifiche dei paesi del G-7 e altre sette accademie hanno rilasciato delle dichiarazioni congiunte ai rispettivi governi, per informare sulla discussione pubblica in corso. Nelle dichiarazioni, le accademie chiedono strategie per ripristinare e sostenere il finanziamento pubblico della ricerca di base, per realizzare i vantaggi offerti dagli strumenti di salute digitale



DINOSAURI NON-AVIAN

Con il nome 'non-avian' si intende qualsiasi dinosauro che non sia un uccello. I ricercatori affermano che a seguito di un'estinzione di massa alla fine del periodo Cretaceo circa 65 milioni di anni fa, un evento che ha portato all'estinzione dei dinosauri non-avian, le dimensioni e la diversità dei mammiferi sono esplose in un periodo di 15 milioni di anni.

e per rispondere al declino globale della diversità e dell'abbondanza di insetti. Il G-Science (v. box) rappresenta uno dei consessi scientifici più prestigiosi a livello mondiale. Costituito dalle Accademie Nazionali dei Paesi del G7 (per l'Italia era presente Giorgio Parisi, presidente dell'Accademia Nazionale dei Lincei a cui recentemente è stato conferito il prestigioso Wolf Prize - v. box) e aperto alle Accademie dei Paesi emergenti ha la funzione

di portare all'attenzione dei Capi di Stato del G7 i temi più importanti per lo sviluppo dell'umanità, che richiedono attenzione e interventi internazionali immediati e incisivi. La dichiarazione congiunta sul declino globale degli insetti e la conseguente riduzione dei servizi ecosistemici che essi forniscono, oltre a definire i contorni preoccupanti del fenomeno, racchiude delle raccomandazioni sulle azioni da intraprendere per studiare, bloccare e, possibilmente, invertire il declino della biodiversità degli insetti.

Gli insetti sono spesso considerati come nostri fastidiosi coinquilini, che arrecano danni all'uomo, agli animali e alle piante. Non c'è assunto più sbagliato e, sfortunatamente, anche più comune di questo. In realtà, la maggior parte delle specie di insetti è di grande utilità in quanto fornisce servizi di importanza essenziale per l'equilibrio degli ecosistemi naturali e agrari, contribuendo in modo significativo all'impollinazione delle piante, alla decomposizione della sostanza organica e al ciclo dei nutrienti, alla stabilità e fertilità dei suoli. Gli insetti occupano praticamente tutti gli habitat terrestri. La loro spettacolare diversità riflette le loro piccole dimensioni e i loro brevi cicli di vita, che permettono loro di dividere habitat e risorse e di adottare stili di vita specializzati: la loro specializzazione, tuttavia,

rende gli insetti vulnerabili ai cambiamenti delle condizioni ambientali. Inoltre, questi piccoli animali entrano nelle catene alimentari naturali, rappresentando il principale alimento per molti animali, tra cui gli stessi insetti, e quindi contribuiscono al controllo naturale delle specie dannose. Non è difficile, pertanto, immaginare il ruolo centrale degli insetti nel mantenimento di equilibri ecologici essenziali per garantire la sostenibilità ambientale della produzione primaria e la sicurezza alimentare per una popolazione mondiale in costante crescita. Il valore economico dei servizi ecosistemici forniti dagli insetti è significativo e raggiunge cifre inimmaginabili. Infatti, anche solo considerando l'impollinazione e il controllo biologico naturale delle infestazioni di insetti dannosi, diversi studi hanno stimato che in Italia il contributo degli insetti utili alla produzione primaria è pari al 10-15%, per un valore che supera i 5 miliardi di euro all'anno. Oltre a questo, essi rappresentano una fonte inesauribile di sostanze farmacologicamente attive che solo da poco comincia a essere oggetto di ricerca. Negli ultimi 30 anni è stata osservata una drammatica riduzione della diversità delle specie di insetti e della loro abbondanza, che in molti ambienti, soprattutto nelle aree temperate dell'emisfero nord della Terra, ha raggiunto livelli anche del 75%.

ANTROPOCENE
L'*Antropocene Epoch* è un'unità non ufficiale del tempo geologico, utilizzata per descrivere il periodo più recente della storia della Terra in cui l'attività umana ha iniziato ad avere un impatto significativo sul clima e sugli ecosistemi del pianeta. Antropocene è diventata una parola d'ordine ambientale da quando il chimico atmosferico e premio Nobel Paul Crutzen l'ha resa popolare nel

2000. Quest'anno, la parola ha preso velocità nei circoli scientifici d'élite: è apparsa in quasi 200 articoli peer-reviewed, ha indotto l'editore Elsevier a lanciare una nuova rivista accademica intitolata *Anthropocene* e la International Union of Geological Sciences - IUGS ha convocato un gruppo di studiosi per decidere se dichiarare ufficialmente che l'Olocene è finito e l'Antropocene è iniziato.

Questo drammatico impoverimento delle comunità biologiche è un fenomeno così marcato e preoccupante da essere definito l'apocalisse degli insetti! Una strage poco nota all'opinione pubblica, molto più sensibile al rischio di estinzione di specie di animali superiori, verso i quali vi è in genere maggiore empatia.

LA PRESSIONE NEGATIVA ESERCITATA DALL'UOMO

Sebbene ogni specie vivente vada preservata nei limiti del possibile e sia necessario mettere in atto opportuni piani di conservazione, l'impatto del declino degli insetti sulla biodiversità animale ha una rilevanza drammatica e andrebbe considerato con particolare attenzione. La causa principale di questo grave problema è la pressione negativa esercitata dall'uomo e dalle sue attività sull'ambiente, che determina una perdita continua di

habitat naturali necessari alla sopravvivenza di questi piccoli animali. Le conseguenze di tali alterazioni hanno un impatto particolarmente marcato sugli insetti poiché essi sono fra gli organismi viventi quelli che hanno avuto la maggiore capacità di diversificarsi in forme di vita estremamente specializzate, capaci di occupare e sfruttare le più diverse e delicate nicchie ecologiche disponibili nell'ambiente. Le attività umane sono chiaramente le cause principali del declino dell'abbondanza e della diversità degli animali, compresi gli insetti. Gli insetti occupano praticamente tutti gli habitat terrestri. Quindi, è importante valutare e idealmente prevedere dove e come la pressione antropica influenzi gli insetti, al fine di sostenere le misure politiche per la loro conservazione e i servizi

ecosistemici sostenibili. È pertanto necessario sostenere misure specifiche per proteggere la biodiversità degli insetti. L'urbanizzazione e lo sviluppo residenziale, l'agricoltura intensiva, le estrazioni di risorse naturali e i trasporti stravolgono in modo profondo l'assetto degli ambienti naturali. La pressione demografica e la costante crescita degli agglomerati urbani comporta livelli di inquinamento chimico, luminoso e acustico che hanno un impatto notevole sulla vita degli insetti. L'agricoltura, nelle sue varie forme, genera semplificazione dei sistemi naturali e riduce il livello di biodiversità: basti solo pensare all'adozione di specie vegetali coltivate su vaste superfici, talora sottratte alla foresta. A questo aggiungiamo l'uso inappropriato di applicazioni di pesticidi può provocare una massiccia mortalità di insetti non bersaglio, molti dei quali sono utili, spesso al di fuori dell'area trattata. E i dispositivi di elettrocuzione ("zapper di insetti"), che sono inefficienti nell'uccidere le loro specie bersaglio (principalmente le zanzare), uccidono milioni di specie benefiche non bersaglio. La risultante semplificazione dei sistemi naturali ne diminuisce la capacità di resistenza agli stress, esponendoli a incontrollate esplosioni demografiche di consumatori primari, altrimenti controllate da antagonisti naturali.

La rarefazione di questi insetti utili, così come degli impollinatori, ha ovvie conseguenze sulla produzione agraria e sulla riproduzione delle piante spontanee. La biodiversità, infatti, è garanzia di stabilità e resilienza degli ecosistemi naturali e agrari, rappresentando la fonte di un gran numero di servizi ecosistemici, molti dei quali derivano proprio dagli insetti, che sono fra tutti gli organismi viventi il gruppo animale caratterizzato dal più elevato livello di biodiversità. Un altro importante problema generato dall'uomo è la redistribuzione innaturale delle specie di insetti in aree geografiche nuove, dove creano spesso squilibri ecologici per le improvvise variazioni delle comunità viventi presenti negli areali invasivi. Ciò avviene frequentemente attraverso gli scambi commerciali, problema esistente già da tempo, ma che negli ultimi decenni, con la globalizzazione, ha raggiunto livelli preoccupanti. I cambiamenti climatici e il riscaldamento globale contribuiscono alla redistribuzione geografica innaturale degli insetti, così come di altri organismi viventi. L'invasione di nuovi areali, dove le specie aliene non trovano una biodiversità funzionale al loro contenimento, genera condizioni di squilibrio e, spesso, danni ingenti all'agricoltura e alle foreste.

>

PREMIO WOLF

Il Wolf Prize è stato istituito dalla Fondazione Wolf di Israele nel 1978 come riconoscimento per gli scienziati e gli artisti che hanno prodotto "risultati nell'interesse dell'umanità e relazioni amichevoli tra le persone, indipendentemente dalla nazionalità, razza, colore, religione, sesso o opinioni politiche".

I PARTECIPANTI G-SCIENCE ACADEMIES STATEMENT 2020

Academia Brasileira de Ciências, Brazil
Chinese Academy of Sciences, China
The Royal Society of Canada, Canada
Academie des Sciences, France
Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, Germany
Nationale Akademie der Wissenschaften
Global Young Academy
Indian National Science Academy, India
Science Council of Japan - Japan
Accademia Nazionale dei Lincei, Italy
Indonesian Academy of Sciences, Indonesia
Korean Academy of Science and Technology, Korea
Nigerian Academy of Science, Nigeria
The Royal Society, United Kingdom
The National Academy of Sciences, United States of America



È NECESSARIA UNA COLLABORAZIONE INTERNAZIONALE

Queste sono solo alcune delle cause che determinano il declino della biodiversità degli insetti e la perdita dei servizi ecosistemici essenziali che essi forniscono. È di vitale importanza che ci sia consapevolezza di questo problema e che si mettano in atto misure serie ed incisive per arginare i danni ambientali ed economici che ne derivano.

La grande maggioranza degli insetti fornisce servizi ecosistemici unici e insostituibili, tra cui l'impollinazione, il riciclaggio e la fornitura di nutrienti. Nelle comunità di insetti sono stati documentati declini impressionanti in termini di biodiversità e abbondanza, in alcuni casi, come segnalato, fino al 75% in meno di 30 anni. Poiché la perdita e il degrado degli habitat e altri fattori che vi contribuiscono di solito attraversano i confini politici, la cooperazione internazionale è essenziale per mitigare o invertire tali declini.

Come per tutte le emergenze ambientali

o sanitarie, le barriere geografiche e i confini degli Stati non consentono interventi razionali, che per essere efficaci devono essere realizzati necessariamente su scala macrogeografica o globale. È necessaria, quindi, una collaborazione internazionale che miri alla definizione di misure da adottare capillarmente a livello locale, seguendo un'unica e armonica strategia di recupero e salvaguardia della biodiversità degli insetti, un bene prezioso e comune di cui non possiamo fare a meno.

Tali azioni dovranno essere quindi promosse a livello globale, ma potranno avere successo solo se ci sarà una profonda consapevolezza e il coinvolgimento diretto di tutti i cittadini, chiamati a proteggere la Natura e le sue risorse non rinnovabili da tramandare alle generazioni future. In questo ambito, la comunità scientifica ha l'obbligo morale di fornire una corretta e rigorosa informazione, che sia accessibile a tutti, per promuovere un percorso di indispensabile crescita

della società civile verso una gestione partecipata dell'ambiente, finalizzata a realizzare una presenza sostenibile della specie umana sulla Terra, nel rispetto di tutte le forme di vita che sono parte di un armonico complesso plasmato da milioni di anni di evoluzione naturale.

RACCOMANDAZIONI

Le azioni consigliate dalle Accademie includono:

1) Incoraggiare e supportare il monitoraggio a lungo termine delle specie di insetti e della biomassa per identificare i fattori di stress mediante nuove tecnologie come l'intelligenza artificiale, l'analisi del DNA ambientale e il sequenziamento rapido dell'intero genoma per l'identificazione e il monitoraggio delle specie e il *datamining* dei musei.

2) Promuovere la *citizen science* (il complesso di attività collegate ad una ricerca scientifica a cui partecipano semplici cittadini dilettanti) attraverso il sostegno ai movimenti per l'ambiente e alla conservazione e l'educazione dei cittadini per identificare e monitorare gli insetti e informare il pubblico, compresi gli agricoltori, sull'importanza degli insetti e sui cambiamenti necessari nel comportamento umano.

3) Identificare e proteggere gli habitat critici a rischio, al fine di mantenere le comunità di specie di insetti in reti alimentari



Disinfestazione rapida e sicura degli ambienti interni.

newpharm
Professional



NUVACID® 50

BIOSOL NEW®

- ◆ **Massima efficacia insetticida** negli ambienti interni, sia civili che industriali.
- ◆ Assenza di residui sulle superfici grazie al **solvente altamente tecnologico**.
- ◆ **Elevato potere di saturazione** grazie all'innovativo nebulizzatore ad aria compressa.



Efficace contro **insetti striscianti, volanti e acari**



TAXON (PLURALE TAXA)

Un taxon o unità tassonomica, è un raggruppamento di oggetti o organismi, distinguibili morfologicamente dagli altri per una

caratteristica comune e che possono più precisamente anche essere organizzati attraverso la sistematica in una gerarchia, dando inizio ad una classificazione scientifica.

ben funzionanti. Gli habitat protetti dovrebbero essere abbastanza grandi da resistere alle influenze avverse dei terreni adiacenti; calì sono già stati documentati in molte riserve progettate prima che venisse riconosciuta l'importanza dei terreni adiacenti. La progettazione delle riserve deve anche anticipare i cambiamenti nell'idoneità dell'habitat associati alle mutevoli condizioni climatiche e alla frequenza di eventi meteorologici estremi.

4) Adottare strategie di mitigazione e adattamento per affrontare il cambiamento climatico e i suoi effetti, che si prevede siano fattori determinanti per lo spostamento e il declino degli insetti in futuro.

5) Regolare e incentivare i cambiamenti nelle attività umane che esigono pedagoghi eccessivi sulle comunità di insetti e / o interiorizzano i costi degli effetti non target e di altri degni ambientali, soprattutto per azioni che non migliorano sensibilmente il benessere umano. Sviluppare e sostenere sistemi di uso del suolo ecologici (e quindi compatibili con gli insetti).

LE GIORNATE CULTURALI 2020

Un altro contributo in questa direzione è stato fornito dalle Giornate Culturali 2020 (8-12 giugno 2020), organizzate dall'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia e dalla Società Entomologica Italiana, dedicate proprio al tema "Insect biodiversity and ecosystem services". Le relazioni di studiosi italiani e stranieri che hanno partecipato a questo evento sono disponibili <https://www.accademiaentomologia.it/giornate-culturali/> e offrono una valida opportunità di approfondimento su questo argomento di così grande rilevanza.

Durante le cinque giornate sono state presentate 19 relazioni raggruppate per temi:

- L'apocalisse degli Insetti;
- Biodiversità e Servizi Ecosistemici
- Biodiversità, Resilienza e Biocontrollo
- La Scomparsa degli Impollinatori
- Lotta biologica e nuove tecnologie
- La tutela della biodiversità tra mito e realtà: il futuro dell'entomologia professionale e amatoriale.

IL DECLINO DEGLI INSETTI, I FATTORI DI STRESS

L'impatto di un calo globale del numero di insetti sulla salute umana e il benessere è maggiore. La qualità dell'habitat è ulteriormente influenzata dall'uso di prodotti agrochimici, in particolare insetticidi. I residui agrochimici che mantengono l'attività insetticida hanno impatti negativi sulle specie di insetti non bersaglio.

In effetti, solo l'1% circa di tutte le specie di insetti conosciute causano perdite di raccolto del 20-80% a livello globale, cibo sufficiente per nutrirsi un miliardo di persone e meno dell'1% delle specie di zanzare trasmettere malattie che uccidono almeno 750.000 persone annualmente.

Storicamente gli sforzi di conservazione hanno focalizzato l'attenzione sulla protezione delle specie rare, carismatiche e in pericolo, l'apocalisse degli insetti presenta però una sfida diversa. Oltre alla perdita di taxa rari, molti rapporti menzionano declini radicali di insetti un tempo abbondanti e sollevano preoccupazioni sulla funzione dell'ecosistema.

Gli insetti costituiscono gran parte della biomassa animale che collega produttori e consumatori primari, nonché consumatori di livello superiore nelle reti alimentari di acqua dolce e terrestre. Tra gli impatti più consequenziali che interessano le popolazioni di insetti vi sono la perdita e il degrado dell'habitat associati all'agricoltura, l'urbanizzazione e lo sviluppo residenziale, nonché l'estrazione di

risorse. Le perdite di habitat a causa della conversione del suolo si verificano nelle aree in cui la diversità degli insetti è maggiore. La qualità dell'habitat è ulteriormente influenzata dall'uso di prodotti agrochimici, in particolare insetticidi. I residui agrochimici che mantengono l'attività insetticida hanno impatti negativi sulle specie di insetti non bersaglio.

La ridistribuzione mediata dall'uomo delle specie di insetti, sia deliberata sia accidentale, ha portato al declino di molte specie autoctone attraverso la competizione e/o lo spostamento da parte di specie invasive. Ad esempio, l'introduzione accidentale di una specie di formica argentina nella comunità vegetativa unica delle province del Capo del Sud Africa ha portato al declino delle specie di formiche autoctone adatte a disperdere i semi di molte piante.

Numerose prove dimostrano che i principali fattori di stress - cambiamento dell'uso del suolo (in particolare deforestazione), cambiamento climatico, agricoltura, specie introdotte, e inquinamento - alla base del declino degli insetti sono quelli che colpiscono anche altri organismi. A livello locale e regionale, gli insetti sono sfidati da ulteriori fattori di stress, come insetticidi, erbicidi, urbanizzazione e inquinamento luminoso. Nelle aree ad alta

attività umana, dove il declino degli insetti è più evidente, si verificano contemporaneamente più fattori di stress.

Molti dei declini delle farfalle in Europa sembrano essere direttamente collegati ai cambiamenti nelle pratiche agricole, con il tasso di perdite che accelera dopo la seconda guerra mondiale, quando le fattorie familiari iniziarono ad amalgamarsi in operazioni commerciali più grandi, trattori moderni e attrezzature meccanizzate furono impiegati per accelerare l'industrializzazione dell'agricoltura, gli insetticidi divennero ampiamente disponibili e fertilizzanti sintetici potevano essere prodotti e applicati in volumi prodigiosi.

Dagli anni 90, l'informatizzazione dell'agricoltura ha cambiato drasticamente la natura dell'agricoltura (ad esempio, i macchinari basati su software possono essere molto efficienti nella semina, nelle applicazioni chimiche e nella raccolta), svantaggiando ulteriormente le operazioni e le pratiche su piccola scala. Gran parte dell'agricoltura moderna è diventata incompatibile con la natura, con i suoi effetti ai tropici particolarmente preoccupanti. La deforestazione, principalmente per l'espansione agricola, sta procedendo a ritmi allarmanti, con i suoi effetti su insetti e altri artropodi sostanzialmente non



misurati. Gli effetti cronici della nitrificazione, principalmente dalla combustione di combustibili fossili e dalla produzione di oltre 200 milioni di tonnellate di azoto reattivo (principalmente per i fertilizzanti) all'anno, sono ora ampiamente riconosciuti come uno dei principali fattori di stress globale della diversità di insetti e piante.

DOVE SIAMO ORA?

L'Unione Europea e molti altri paesi hanno approvato una legislazione per limitare l'uso di alcuni pesticidi. Diversi neonicotinoidi, insetticidi che vengono comunemente applicati agli strati di semi e poi assorbiti dai tessuti in crescita, sono stati banditi dall'uso su colture da campo perché anche il nettare e il polline di una pianta trattata possono essere tossici per gli insetti non bersaglio che visitano i suoi fiori. Nel gennaio 2020,

l'Environmental Protection Agency ha rilasciato una decisione provvisoria sull'uso dei neonicotinoidi negli Stati Uniti volta a proteggere gli impollinatori. Un altro aspetto negativo della classe di insetticidi sistemici neonicotinoidi è la loro persistenza ambientale: la loro emivita può arrivare fino a 1.000 d nel suolo e più di un anno nelle piante legnose e la loro solubilità in acqua consente al pesticida di spostarsi e accumularsi nel suolo e laghi, insenature e altri corpi idrici. La comunità scientifica consiglia inoltre che, al di là degli sforzi per preservare le aree naturali, ripristinarle e progettare modi per combinarle con l'agricoltura in modo sostenibile, ci sarebbe bisogno di implementare strategie aggiuntive per ottenere la massima quantità di conservazione della biodiversità possibile. Alcuni tipi di organismi, in particolare le piante,

possono essere conservati in collezioni viventi come semi o raccolte di colture di tessuti. Bioparchi, giardini botanici e raccolte culturali offrono modi per evitare l'estinzione di tipi selezionati di organismi. Nessuno di questi sforzi avrà successo a lungo, tuttavia, a meno che non si concordino e si adottino approcci globali efficaci al cambiamento climatico, che ha il potenziale non solo di portare all'estinzione un gran numero di specie e allo stesso tempo di minacciare la nostra agricoltura in molte regioni. Per creare un contesto globale in cui queste strategie avrebbero un successo duraturo, occorre anche trovare modi per limitare la crescita della nostra popolazione, adottare standard sostenibili per il consumo e allontanarci dalla disuguaglianza globale e dall'egoismo nazionale. Nelle condizioni esistenti, diventerà sempre più difficile per le nazioni più povere del mondo mantenere le proprie riserve naturali o sistemi agricoli sostenibili anche se riescono a svilupparli. Molte aree attualmente protette sono state invase e danneggiate dalle persone che vivono vicino a loro, spesso persone povere che hanno grandi bisogni. Di fronte a tali tendenze, il ripristino ecologico diventerà una strategia ovvia, efficace ed essenziale per preservare la biodiversità in varie parti del mondo.