

## I LIMITI DELLA TERRA

**Tre dei nove limiti sopportabili dalla Terra sono già superati - CO2, azoto e biodiversità: ora per lo Stockholm Resilience Center anche la deforestazione è andata oltre**  
25/01/2015

di Elena Comelli Nòva Aj Frontiere

La civiltà è nata nell'Olocene, ricordava Max Frisch trent'anni fa in un suo famoso racconto. L'Olocene è stato un buon momento per l'umanità. Ma si tende a dimenticarlo. Nel corso dell'ultimo secolo, infatti, alcuni dei parametri che hanno reso l'Olocene così ospitale sono cambiati e questo, secondo gli scienziati, mette a rischio il nostro benessere, perché non sappiamo se saremo in grado di prosperare in condizioni diverse da quelle che hanno accompagnato la nostra vita negli ultimi 12mila anni.

Malgrado quest'incertezza, l'umanità persiste nella sua guerra contro l'ambiente in cui vive: uno studio appena pubblicato su Science e presentato in questi giorni al Forum di Davos ci avverte che continuiamo a superare nuovi limiti. Nel 2009 un gruppo di 28 scienziati di fama globale mise a punto, con la collaborazione dello Stockholm Resilience Center, uno schema utile a monitorare i segni vitali del pianeta, arrivando a quelli che furono definiti i nove limiti planetari, all'interno dei quali l'umanità può continuare a prosperare. Fu rilevato allora che tre di questi limiti erano già stati superati: troppa anidride carbonica rilasciata in atmosfera, troppo azoto rimosso dall'atmosfera per usarlo nel suolo come fertilizzante, biodiversità in declino troppo rapido. Ora gli stessi scienziati hanno aggiornato quella triste conta, aggiungendo un altro limite varcato: il cambiamento nell'uso del suolo, ovvero la deforestazione. Abbiamo tagliato troppi alberi per convertire il territorio a uso agricolo.

"Quello che la scienza ha mostrato è che le attività umane - crescita economica, tecnologia, consumi - stanno destabilizzando l'ambiente", spiega Will Steffen, primo firmatario dello studio.

Non si tratta di problemi futuri, ma attuali. Il team di 28 scienziati ha lavorato altri cinque anni per raccogliere i dati che aggiornano la situazione e ora manda un messaggio forte e chiaro ai decisori: stiamo raggiungendo un pericoloso punto critico, oltre il quale i cambiamenti che potranno verificarsi saranno imprevedibili e forse irreversibili. Il boom economico degli ultimi sessant'anni, nel quale contrariamente alle apparenze ancora ci troviamo, ha reso più veloce il processo di superamento dei "confini planetari". Non è possibile prevedere esattamente quando l'umanità arriverà al punto critico, ma di questo

X UN'INIZIATIVA DI

**manitese\***  
UN IMPEGNO DI GIUSTIZIA

**act:onaid**

**Fondazione  
Finanza  
Etica**

**OXFAM  
Italia**



CON IL CONTRIBUTO DI



**AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO**

**jackypuo.it**

passo la destabilizzazione del "sistema Terra" potrebbe avvenire in un periodo compreso "tra alcuni decenni e un secolo".

La rapidità dei cambiamenti, sostengono gli scienziati, risulta evidente in tutti i settori, a partire dai limiti già superati. La concentrazione di CO2 in atmosfera, che già nel 2009 aveva superato il limite di 350 parti per milione (era a 387), oggi è arrivata a 400 parti per milione. Il tasso annuo di estinzione delle specie considerato "tollerabile", che è 10 (numero delle specie estinte all'anno per milione di specie), era già stato superato nel 2009, ma ora siamo a oltre 100. La quantità di azoto rimossa dall'atmosfera era di 121 milioni di tonnellate all'anno nel 2009 e ora siamo ben oltre. Il ritmo della deforestazione sta rallentando, ma con 52mila chilometri quadrati di alberi abbattuti all'anno, c'è poco da rallegrarsi. Non a caso questo è il quarto limite che gli scienziati hanno considerato superato nel nuovo studio. Ma non basta, perché siamo pericolosamente vicini a infrangerne altri, come il buco dell'ozono, il tasso annuo di consumo di acqua dolce per chilometro quadrato o il livello di acidificazione degli oceani.

Steve Carpenter, dell'Università del Wisconsin, è particolarmente allarmato dall'alterazione dei cicli dell'azoto e del fosforo: "Abbiamo modificato i cicli dell'azoto e del fosforo molto più di qualsiasi altro elemento - spiega -. L'aumento è nell'ordine del 200-300%. In confronto, l'anidride carbonica è aumentata solo del 10-20% e guardate che putiferio ha provocato nel clima". L'aumento di azoto e fosforo danneggia soprattutto la qualità dell'acqua, ma non essendo distribuiti uniformemente, i livelli d'inquinamento sono molto diversi a seconda delle aree del pianeta. Sugli altri due limiti planetari, la concentrazione di aerosol nell'atmosfera attraverso l'inquinamento da gas e l'inquinamento chimico, riferito in particolare a nuovi inquinanti organici e radioattivi, non sappiamo abbastanza per definire a che livello siamo arrivati, ma il team continua a indagare.

In pratica, l'umanità si trova a bordo di una macchina lanciata a forte velocità, in cui sta finendo il carburante, l'olio e l'acqua nel radiatore, mentre altri parametri non sono noti. L'immagine non è delle più rassicuranti, ma Johan Rockström, direttore dello Stockholm Resilience Centre, trova ancora qualche aspetto positivo a cui aggrapparci: "Grazie ai progressi della scienza, siamo la prima generazione informata del fatto che sta mettendo in pericolo la stabilità del pianeta e la sua capacità di reggere lo sviluppo umano come lo conosciamo oggi". Una consapevolezza preziosa, ma in fondo lo sapevamo già. Max Frisch ci aveva avvertiti.

## BENVENUTI NELL'ANTROPOCENE

**Gwynne Dyer, giornalista**

**6 settembre 2016**

La geologia si muove molto lentamente, e anche i geologi. Il gruppo di lavoro sull'antropocene è stato istituito nel 2009, ma ha presentato le sue valutazioni al congresso geologico internazionale di Città del Capo solo il 29 agosto 2016. Gli esperti del gruppo di lavoro hanno concluso che stiamo davvero vivendo in una nuova era geologica: l'antropocene. Vale a dire, un'epoca nella quale gli esseri umani stanno rimodellando la Terra.

Di solito le ere geologiche (come il triassico, il giurassico e il cretaceo) sono periodi di tempo molto lunghi: decine di milioni di anni. L'antropocene, invece, è cominciato da appena 65 anni. È per questo che molti geologi sono riluttanti all'idea di accettarlo come una vera e propria era della storia terrestre. Ma probabilmente finiranno per accettarlo, perché le prove sono già presenti nelle rocce.

L'idea radicale di definire un'intera era in base all'impatto della civiltà umana sul pianeta è stata proposta per la prima volta nel 2000 dal premio Nobel Paul Crutzen. Secondo lui gli esseri umani moderni esistono da duecentomila anni, ma è solo nel 1950 che il nostro numero e gli effetti della scienza e dell'industria sono cresciuti a tal punto da farci diventare un fattore dominante nell'evoluzione planetaria.

L'esistenza umana depositata nelle rocce

Adesso siamo noi a determinare il clima (attraverso il riscaldamento globale con l'emissione di gas serra). Stiamo perfino sciogliendo i ghiacci e innalzando il livello del mare. Noi e i nostri animali addomesticati rappresentiamo oltre il 90 per cento di tutti gli animali terrestri di grossa taglia (cioè più grandi di un pollo) presenti sul pianeta. Le nostre coltivazioni hanno sostituito le piante selvatiche su gran parte delle terre fertili del pianeta. E se esisteranno dei geologi tra cento milioni di anni, saranno in grado di rilevare la nostra esistenza semplicemente osservando le rocce.

La prova del nove per definire un'era geologica è chiedersi se esistano chiare differenze

X UN'INIZIATIVA DI

**manitese\***  
UN IMPEGNO DI GIUSTIZIA

**act:onaid**

**Fondazione  
Finanza  
Etica**

**OXFAM  
Italia**



CON IL CONTRIBUTO DI



**AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO**

**jackypuo.it**

nel modo in cui si formano le rocce. Nel nostro caso è facile. Negli anni cinquanta gli elementi radioattivi (radionuclidi) provenienti dalle centinaia di test atomici svolti nell'atmosfera hanno cominciato ad apparire nei sedimenti in tutto il mondo.

Ancor più onnipresenti sono i piccoli frammenti di plastica, le particelle di alluminio e di cemento e le minuscole palline di carbone non bruciato che escono dalle nostre centrali elettriche, che vanno a finire nei fanghi che un giorno diventeranno rocce. La razza umana potrebbe anche estinguersi, ma abbiamo già lasciato una traccia indelebile della nostra esistenza nelle rocce.

Potremmo essere costretti ad assumerci la responsabilità di mantenere in funzione i cicli e gli equilibri planetari

Il vero obiettivo di quelli che chiedono il riconoscimento dell'antropocene non è solo mettere ordine nei registri geologici. Vogliono sottolineare il fatto che, nel bene e nel male, siamo responsabili dell'intero pianeta. Nel 2006 Crutzen è stato il primo scienziato a dichiarare pubblicamente la necessità di ricorrere alla "geoingegneria". Secondo lui stiamo rendendo inefficaci i meccanismi naturali che mantengono l'ambiente stabile e per sopravvivere potremmo essere costretti ad assumerci la responsabilità di mantenere in funzione i cicli e gli equilibri planetari.

Non è una cosa positiva. In realtà è una prospettiva inquietante, perché il sistema terrestre è incredibilmente complesso e in gran parte ci è ancora incomprensibile. È stato un altro scienziato, James Lovelock, il primo a parlare dell'immenso compito che ci attende.

## Astronave Terra

La grande intuizione di Lovelock, la cui portata è pari alla teoria dell'evoluzione formulata da Charles Darwin nell'ottocento, è che le creature viventi della Terra, la sua atmosfera, i suoi mari e le sue rocce fanno tutte parte di un'unico sistema. Lovelock lo ha audacemente chiamato Gaia, mentre altri parlano di scienza del sistema Terra. Proprio nel momento in cui ne riconosceva l'esistenza, si è anche accorto che stava smettendo di funzionare.

Nel 1979 Lovelock ha scritto che se avessimo disabilitato le funzioni naturali di Gaia un giorno avremmo ereditato "l'eterna mansione di ingegneri addetti alla manutenzione

X UN'INIZIATIVA DI

**manitese\***  
UN IMPEGNO DI GIUSTIZIA

**act:onaid**

**Fondazione  
Finanza  
Etica**

**OXFAM  
Italia**



CON IL CONTRIBUTO DI  
**AGENZIA ITALIANA  
PER LA COOPERAZIONE  
ALLO SVILUPPO**

**jackypuo.it**

planetaria. Gaia si ritirerebbe e l'incessante e complesso compito di mantenere in equilibrio i cicli globali sarebbe tutto nostro. A quel punto ci troveremo a guidare uno strano marchingegno, 'l'astronave Terra', e quel poco di biosfera addomesticata rimasta sarebbe il nostro sostegno vitale. Se la popolazione rimanesse al di sotto dei dieci miliardi di persone possiamo immaginare che saremmo ancora in un mondo retto da Gaia. Ma oltre quella cifra ci troveremo a un bivio: restare per sempre prigionieri nella carcassa dell'astronave Terra o affrontare una morte di massa del genere umano che permetterebbe ai sopravvissuti di ristabilire l'ordine di Gaia".

Attualmente siamo solo sette miliardi e mezzo, ma non è una consolazione. Il consumo d'energia pro capite è molto più alto di quanto Lovelock aveva previsto nel 1979, e potremmo già essere vicini a quel terribile bivio. E le statistiche dell'Onu prevedono che, in ogni caso, nel 2050 saremo dieci miliardi. Benvenuti nell'antropocene.

(Traduzione di Federico Ferrone)