

CLIMA

MASSIMO SCALIA (docente Fisica matematica Università La Sapienza, già presidente della Commissione parlamentare di inchiesta sulle ecomafie).

Le due attuali crisi globali, ambientale ed economica, sono profondamente correlate e molti autori affermano che la radice comune è l'attuale modello di crescita economica: la spoliazione e il saccheggio delle risorse naturali, caratteristici della modalità capitalistica di produzione e consumo, ancor più devastante nella sua attuale fase di "neoliberismo" e peggiorata da un mondo finanziario completamente fuori controllo. Mentre i danni sociali della crisi economica sono evidenti all'opinione pubblica mondiale, le conseguenze sconvolgenti della crisi ambientale faticano a diventare parte importante della conoscenza e della consapevolezza sia degli individui sia della società umana nel suo complesso. Nel primo numero online del gennaio 2012 la rivista Nature lanciava un angosciato appello agli scienziati di tutto il mondo perché ricorressero a tutti i nuovi mezzi di comunicazione disponibili per risvegliare l'attenzione dei cittadini sul cambiamento climatico perché: "The threat has never been greater".

I dati globali mostrano la gravità complessiva della crisi ambientale: il **land grabbing** (accaparramento di territori), che riguarda anche le risorse idriche, fu denunciato già alla Conferenza di Tirana del 2011 come una nuova forma di colonialismo, e basta pensare all'annuncio dell'ex-presidente del Brasile che nell'estate del 2017 apriva la disponibilità di 47.000 kmq di foresta amazzonica alle attività speculative delle grandi Compagnie; la diffusione della siccità in aree sempre più ampie, che può essere monitorata direttamente online ([Global Drought Portal Data](#)); l'impressionante **degrado della barriera corallina**. E, soprattutto, quella che è stata chiamata "la più grande minaccia di questo secolo", il cambiamento climatico, o meglio, la **già avvenuta transizione all'instabilità climatica**. E potrà essere utile allora un modello esplicativo di quest'ultimo fenomeno, ricorrendo in termini puramente divulgativi alla teoria della stabilità per i sistemi dinamici non lineari, perché si riesca a superare la visione "emergenziale" con la quale in concreto sono trattati e affrontati i problemi dell'instabilità climatica. "I buoi sono scappati dalla stalla", questa metafora bovina vuole sottolineare come gli stravolgimenti che in tutte le parti del mondo caratterizzano la vicenda climatica costituiscano lo scenario **presente e delle decadi a venire**.

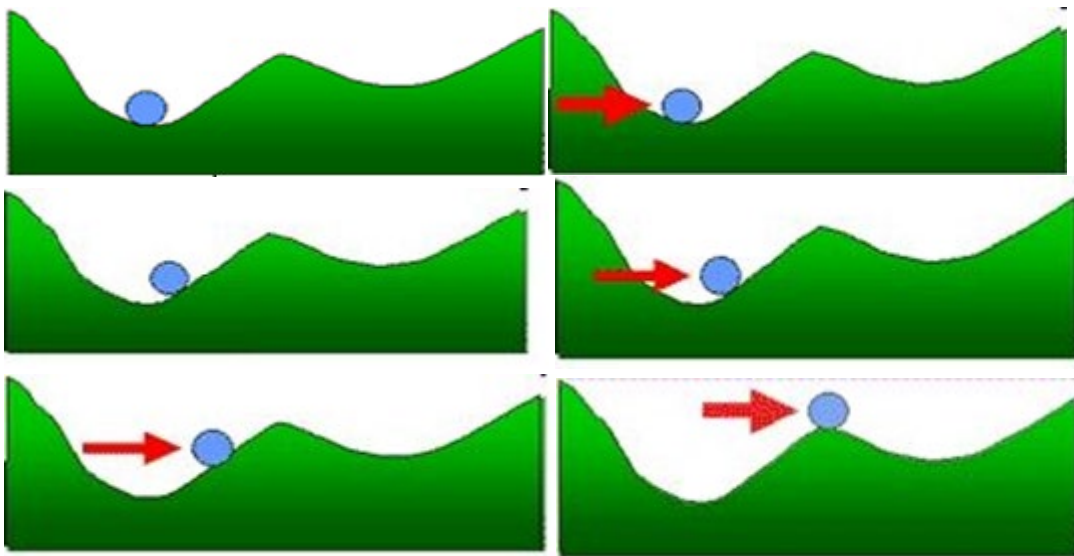
Un'inversione di rotta politica globale rispetto al "languire" delle decisioni in applicazione del Protocollo di Kyoto fu provocata dai due appelli, ignorati dai media italiani, rivolti direttamente ai G8 di Gleneagles (2005) ([Joint science academies' statement: Global response to climate change, 7 June 2005](#), <https://royalsociety.org/topics-policy/publications/2005/global-response-climate-change/>) e di S. Pietroburgo (2006) ([Joint science academies' statement: Energy Sustainability and Security, 14 June 2006](#), http://www.greencarcongress.com/2006/06/12_national_aca.html) dalle Accademie delle Scienze dei Paesi più "importanti" del mondo – Cina e India in testa – che, dopo tre anni di duri confronti, indicavano nell'attività umana la causa primaria del global warming e richiedevano a tutte le nazioni, a partire dai grandi decisori politici, una "prompt action" per fronteggiarlo. A rendere così decisa la comunità scientifica internazionale – che ebbe, va ricordato, una risposta pronta dalla UE con i tre 20% al 2020 – era stato anche un cambiamento fondamentale di prospettiva nella scienza del clima. Il rapporto "Abrupt Climate Change", editato nel 2002 dal National Research Council (NRC) della National Academy of Sciences degli Usa dopo un decennio di studi e di ricerche sul campo, disegna la **storia del clima come fatta di bruschi cambiamenti** e afferma, in contrasto col punto di vista fino allora dominante, che **l'atmosfera è uno dei fattori di modificazione del clima**.

Questo nuovo paradigma scientifico è una risposta alla pluriennale e risoluta opposizione al ruolo dei gas "serra" come climalteranti. Essi vivono nella parte più bassa dell'atmosfera, ma se il punto di vista 1 E' stato anche il tema che il Comitato Nazionale per l'Educazione alla Sostenibilità (CNES) della Commissione Nazionale Italiana dell'UNESCO ha lanciato per la campagna 2017/2018 dominante tra i climatologi individua in altri fattori la causa fondamentale dei cambiamenti climatici, negando ogni effetto all'azione dell'atmosfera, come possono essere climalteranti i gas "serra" che in essa risiedono? Infatti, la maggior parte dei climatologi riteneva che i **due principali fattori** delle modificazioni climatiche, scontando il ruolo delle variazioni astronomiche (i moti della Terra: rotazione, rivoluzione, precessione e loro fluttuazioni), fossero le correnti oceaniche – il **variare della loro salinità** – e il **bilancio nel tempo delle grandi masse ghiacciate**. Questa convinzione era probabilmente basata sull'approfondito studio della "piccola" glaciazione del Dryas recente, durata circa 1200 anni, che poco meno di 14mila anni fa era seguita al bloccarsi della corrente del Golfo nella parte nordatlantica e al suo effetto di

riscaldamento. Quest'esempio, se mostra in positivo il ruolo di quei due fattori, non comporta però che altre spiegazioni non siano possibili.

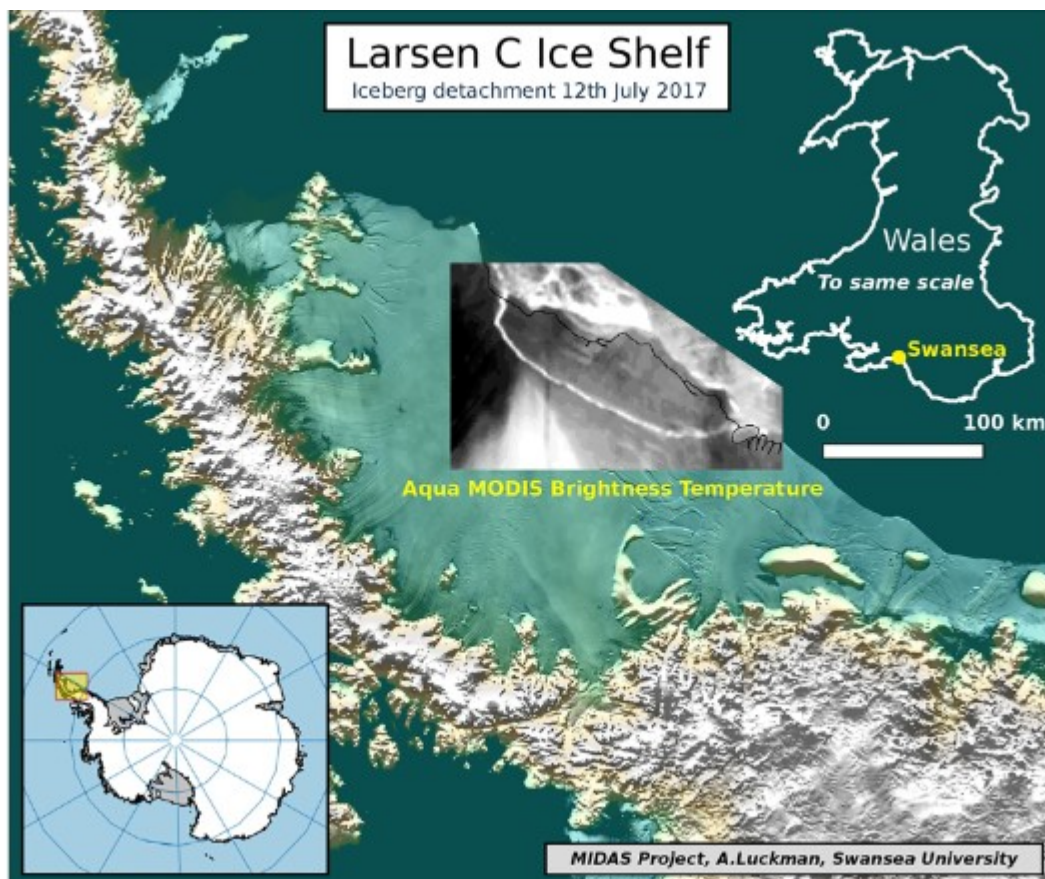
Il rapporto del NRC sostiene che l'atmosfera, sovrastando tutta la superficie terrestre, "cuce insieme" le masse oceaniche e quelle ghiacciate e, agile e leggera, può indurre cambiamenti repentini del clima mentre quelle due componenti, molto più lente in quanto assai più massive, presiedono ai cambiamenti climatici su tempi molto più lunghi. La domanda che sorge dal rapporto NRC è allora del tutto differente: l'atmosfera è un importante fattore del cambiamento climatico, ma può innescarne uno repentino ("abrupt climate change")? L'aumento della concentrazione dei gas "serra" in atmosfera agisce come una "azione forzante": ci sarà un valore dell'intensità di questa azione, in corrispondenza al quale ha luogo un improvviso cambiamento del clima? In termini tecnici si parla di "effetto soglia" e "valore di soglia" quando a una variazione continua di un parametro che controlla un sistema si ha per un certo valore del parametro – il "valore di soglia" – una discontinuità nel comportamento del sistema. Cerchiamo di capirlo meglio tramite un modello "semplice" presentato in quel rapporto.

Un modello "semplice" per l'instabilità climatica



La freccia rossa è l'azione forzante dovuta al riscaldamento globale. La pallina è il clima (l'insieme dei cicli climatici). Finché l'azione forzante si mantiene entro una certa intensità, l'unico effetto è di far oscillare la pallina intorno al fondo della "buca": il clima è in equilibrio, può variare attorno a una posizione **stabile**. Quando però l'azione forzante ha intensità sufficiente a fargli raggiungere il "picco" tra le due buche, il clima non è più in equilibrio stabile, è diventato **instabile**. Quando però l'azione forzante ha intensità sufficiente a fargli raggiungere il "picco" tra le due buche, il clima non è più in equilibrio stabile, è diventato instabile (basta una piccola spinta per rimuoverlo dal picco). A una variazione continua e graduale dell'azione forzante, corrisponde, per un valore critico di quell'azione – la "soglia" – una discontinuità nel comportamento del sistema: **il repentino passaggio dalla stabilità all'instabilità**. Tale passaggio non dipende dal tempo, com'è evidente se l'azione forzante rimane per tutto il tempo al di sotto del valore di soglia: niente valore di soglia, nessun cambiamento brusco. Al di là della soglia l'equilibrio si rompe; il clima e i suoi cicli cambiano bruscamente. Chi ci dice che l'intensità dell'azione forzante del global warming ha raggiunto il valore di soglia, mandando all'aria la stabilità del clima? Poiché questa rottura dipende soprattutto dall'aumento in atmosfera della concentrazione di CO₂, il gas "serra" maggioritario, viene naturale chiedersi: ma come, la CO₂ ha svolto un ruolo fondamentale per l'evoluzione della vita sulla Terra garantendo e regolando il bilancio termico globale, cos'è allora che va storto? Non è tanto il fatto che la concentrazione in atmosfera di CO₂, che negli ultimi 650.000 anni fino a prima dell'era industriale non aveva mai superato le 290 parti per milione (p.p.m.), si sia oggi attestata a livello 410 p.p.m., quanto il fatto che **l'incremento della concentrazione negli ultimi cinquant'anni è stato uguale a quello che nella storia del clima richiedeva circa 5000 anni!**

Questa contrazione nel tempo di circa **cento volte** è una misura certa **dell'intensità dell'azione forzante**, e quindi del valore di soglia – il raggiungimento del “picco” – per il quale si ha il passaggio **dalla stabilità all'instabilità climatica**. E' quanto stiamo già vivendo, molto numerose le prove che si sono da tempo accumulate; non vale neanche più elencare puntigliosamente l'infittirsi di eventi meteorologici estremi, basta segnalare il distaccarsi dall'Antartide, il 12 luglio 2017, di un “iceberg”, Larsen C, che con i suoi 5800 kmq è più grande della Liguria; o l'accelerazione nell'estendersi della siccità e delle aree aride.



<https://edition.cnn.com/2017/07/12/world/larsen-c-antarctica/index.html>

E' quest'ultimo aspetto – la siccità che fa strage dei raccolti necessari per sostenere la richiesta di cibo, l'invivibilità di zone sempre più aride – che si connette in molti casi assai direttamente con le migrazioni. Ad esempio, il cambiamento climatico ha giocato un ruolo importante nell'accendere il conflitto in Siria, dove il susseguirsi di siccità tra il 2006 e il 2011 ha spinto un milione e mezzo di persone, prive di cibo, acqua o lavoro, a spostarsi nelle città. L'Environmental Justice Foundation (EJF), un'associazione internazionale che ha base nel Regno Unito con la mission di “proteggere la gente e il Pianeta”, ha stimato che 45 persone al minuto sono state obbligate nel 2016 a lasciare le loro case e le loro comunità **a causa dei cambiamenti climatici**. “E' questo imprevedibile ingrediente, che aggiunto alle tensioni sociali, politiche e economiche esistenti, ha il potenziale di accendere violenza e conflitto con disastrose conseguenze” ha rilevato Steve Trent, direttore operativo di EJF (The Guardian, International edition, 2 Nov. 2017).

Ma chi sono i **“rifugiati ambientali”**? Il termine fu coniato nel 1976 da Lester Brown, leader del Worldwatch Institute, per mettere ordine nella proliferazione dell'uso di termini simili. Il rapporto UNDP per il periodo 2000-2004 valutava che 262 milioni di persone erano state colpite da disastri climatici, il 98% delle quali apparteneva ai Paesi in via di sviluppo; 521 milioni erano a rischio di inondazioni, per 330 milioni delle quali il rischio era lo spostamento definitivo dalla loro residenza; 344 milioni a rischio di cicloni tropicali e uragani; 130 milioni sotto la minaccia di ondate di siccità (The United Nations Development Program Report, 2008). L'Organizzazione Internazionale per la Migrazione (IOM) ha proposto questa definizione per le persone che migrano per motivi

ambientali (<http://www.environmentalmigration.iom.int/maps>): “Sono migranti ambientali quelle persone o gruppi di persone che, per stringenti ragioni di cambiamenti sia improvvisi che gradualmente che colpiscono negativamente le loro vite o le loro condizioni di vita, sono obbligati a lasciare le loro case, o a scegliere di far così, temporaneamente o definitivamente e a spostarsi sia nel loro paese che all'estero.” Norman Myers, uno dei più noti esperti in questo campo, ne ha scelto una appena un po' diversa nella quale, inoltre, l'abbandono delle proprie case avvenga “nella speranza di un futuro prevedibile” ([Environmental refugees: an emergent security issue, 2005.](#)).

Altri studiosi hanno cercato di associare alla definizione il come dare protezione a questo nuovo tipo di rifugiati, ma il problema vero è che **i rifugiati ambientali non esistono. Non hanno un riconoscimento legale né in forza della Convenzione di Ginevra (1951) né in virtù del protocollo aggiuntivo del 1967.** Intanto il Global Risk Report 2017 del World Economic Forum denuncia come “centrale” proprio un gruppo di rischi ambientali, tutti valutati di entità al di sopra della media sia riguardo all'impatto che alla probabilità di accadimento. **E pone al primo posto il rischio del global warming**, stimando che nel 2015 sia stata la causa della **migrazione di oltre 60 milioni di persone** ([GRR17_Report](#)).

I rischi dovuti ai disastri ambientali saranno sempre più la causa prima di spostamenti delle popolazioni, più grande dei conflitti. E già così: l'Inform Risk Index (<http://www.internaldisplacement.org/assets/publications/2017/20170522-GRID>) ha stimato che nel 2016 i migranti dovuti a cause ambientali sono stati 24,2 milioni a fronte dei 6,9 milioni per i conflitti; una distribuzione di probabilità più “piccata” per il rischio conflitti, ma più ampia per quello ambientale. Per il futuro le previsioni di vari studiosi parlano di 250 milioni di rifugiati ambientali entro il 2050, mentre Christian Aid, una NGO operante nel settore, ne fornisce una più pessimistica: un miliardo di persone a causa d'inondazioni, sfruttamento del suolo, attività minerarie e nuovi insediamenti urbani e industriali. Il V° Rapporto dell'IPCC ha individuato quali sono i maggiori rischi connessi ai cambiamenti climatici nelle sette macro-aree geografiche in cui suddivide il pianeta, rilevando per ognuna di esse le caratteristiche di crisi: America del Nord; America Latina; Europa; Bacino Mediterraneo; Africa (Africa del Nord, Sahel, Corno d'Africa, Africa del Sud); Asia (Asia del Sud, Himalaya, Area monsonica, Asia Centrale); Polo Artico.

Vale la pena rilevare che gli abitanti a rischio dell'area Sud asiatica sono oltre seicento milioni; e l'assoluta necessità che l'area artica sia regolata da una convenzione tra Stati almeno simile a quella vigente per l'Antartide. Il cambiamento climatico sarà la causa della più grande crisi mondiale di rifugiati, titolava The Guardian a commento dello studio dell'EJF riportato in precedenza. Modificare il trattato di Dublino nel senso di più realistiche politiche d'accoglienza, come richiesto da molti Paesi UE Italia in testa, è solo un primo passo, ma fare fronte al cambiamento climatico e attuare con determinazione l'Accordo di Parigi deve diventare l'urgenza prioritaria dei massimi decisori politici e dei business leader. Perché non è troppo tardi per un'azione decisiva in questo senso, ma il cambiamento climatico non aspetta e, come asseriva Stefan Trent: “For climate refugees, tomorrow is too late”.