



Rapporto del Pentagono

*Scenario di un cambiamento climatico repentino
Implicazioni per la sicurezza nazionale degli USA
ottobre 2003*

Peter Schwartz e Doug Randall

Publicato dalle riviste Fortune e Observer – Febbraio 2004

IMMAGINANDO L'IMPENSABILE

Rapporto non classificato

L'obiettivo di questo rapporto e' quello di immaginare l'impensabile, di allargare i confini della ricerca contemporanea sul cambiamento climatico in modo da comprendere le potenziali implicazioni sulla sicurezza nazionale degli Stati Uniti.

Abbiamo intervistato i piu' importanti scienziati che si occupano del cambiamento climatico, conducendo anche ricerche aggiuntive, e con questi esperti abbiamo ripassato numerose iterazioni dello scenario.

Gli scienziati supportano questo progetto, ma raccomandano che lo scenario descritto e' estremo per due ragioni fondamentali.

Primo, essi suggeriscono che gli eventi da noi evidenziati verosimilmente accadrebbero prevalentemente in poche regioni, piuttosto che a livello globale.

Secondo, essi affermano che la portata del fenomeno potrebbe essere molto piu' limitata.

Abbiamo progettato uno scenario di cambiamento climatico se non verosimile, sicuramente plausibile, che sfiderebbe la sicurezza nazionale statunitense in modo da essere preso in considerazione immediatamente.

Riassunto

Esiste una prova sostanziale a indicare che un significativo riscaldamento globale avverrà nel corso del XXI secolo. Fino ad ora, poiché i cambiamenti sono stati gradualmente, e le previsioni indicavano una simile gradualità nel futuro, gli effetti del riscaldamento globale sono stati considerati potenzialmente controllabili per molte nazioni. Ma la ricerca più recente suggerisce che vi sia la possibilità che questo graduale riscaldamento globale possa portare a un relativamente violento e repentino rallentamento della circolazione termalina degli oceani, il che potrebbe a sua volta portare a condizioni meteo di inverni più rigidi, drastica riduzione dell'umidità dei suoli e un'esponenziale intensità dei venti in quelle regioni che attualmente provvedono a una parte significativa della produzione mondiale di cibo. Con una preparazione inadeguata, l'effetto potrebbe essere una netta diminuzione nella capacità dell'uomo di conservare, proteggere e utilizzare l'ambiente terrestre.

La ricerca informa che un tempo che le temperature aumentano fino a raggiungere una certa soglia, si potrebbero sviluppare abbastanza repentinamente avverse condizioni meteorologiche, con trasformazioni persistenti nella circolazione atmosferica determinando in alcune regioni cadute di 5-10°F in un solo decennio. Prove paleoclimatiche suggeriscono che i modelli di alterazioni climatiche potrebbero durare anche un secolo, proprio come accadde 8200 anni fa quando è collassata la circolazione oceanica, o all'estremo addirittura 1000 anni, come durante il cosiddetto periodo "Younger Dryas" (il dryas è un fiore artico che attualmente fiorisce in Europa, NdT) che ebbe inizio circa 12700 anni fa. In questo rapporto, come alternativa agli scenari comuni di graduale riscaldamento climatico, evidenziamo un modello di scenario sul cambiamento climatico repentino dopo l'evento di cento anni accaduto 8200 anni fa. Questo scenario di cambiamento repentino è caratterizzato dalle seguenti condizioni:

Le temperature medie annuali precipitano fino a un massimo di 5°F in regioni chiave dell'Asia e dell'America Settentrionale e di 6°F nell'Europa Settentrionale. Le temperature medie annuali aumentano fino a un massimo di 4°F in regioni chiave dell'Australia, dell'America Meridionale e dell'Africa Meridionale.

Persistenti siccità colpiscono per molti decenni fondamentali regioni agricole e le regioni con importanti risorse idriche per grandi centri popolati dell'Europa e dell'America Nord-Orientale. Tormente e venti invernali si intensificano, amplificando l'impatto dei cambiamenti. Venti di incredibile intensità colpiscono l'Europa Occidentale e il Pacifico Settentrionale.

Il rapporto tende ad indagare quanto uno scenario di cambiamento climatico repentino possa potenzialmente destabilizzare l'equilibrio geopolitico, portare a schermaglie, battaglie e addirittura guerra dovuta alla scarsità di risorse, in particolare:

- ▶ Carestie dovute alla diminuzione della produzione agricola mondiale.
- ▶ Crollo di disponibilità e qualità di acqua fresca in regioni chiave dovuta a mutevoli e violente precipitazioni arrecanti inondazioni e siccità sempre più frequenti.
- ▶ Crollo dell'accesso alle forniture energetiche dovuto all'aumento dei ghiacci marini e della burrascosità naturale.

Riducendosi la capacità di controllo a livello locale e globale, potrebbero montare tensioni in tutto il mondo, portando a due strategie fondamentali: quella difensiva e quella offensiva. Ogni nazione con disponibilità di risorse potrebbe costruirsi attorno a sé delle fortificazioni, conservando per il proprio unico sostentamento le risorse. Le nazioni meno fortunate, specialmente quelle con antiche rivalità con i vicini, potrebbero inaugurare lotte per l'accesso al cibo, all'acqua pulita o all'energia. Si potrebbero formare sciagurate alleanze difensive e le risorse per la sopravvivenza potrebbero rappresentare l'obiettivo primario, addirittura oltre la religione, l'ideologia o il culto patriottico.

Tale scenario propone nuove sfide per gli Stati Uniti e suggerisce diversi passi da intraprendere:

- ▶ Migliorare i modelli climatici preventivi per permettere un'indagine ad ampio raggio sugli scenari e poter anticipare come e dove potrebbero avvenire i cambiamenti.
- ▶ Assemblare diversi e complessivi modelli climatici sui potenziali impatti di repentini cambiamenti climatici per migliorare le proiezioni su come il clima possa condizionare il cibo, l'acqua e l'energia.
- ▶ Creare criteri di vulnerabilità per anticipare quali paesi siano più vulnerabili a un cambiamento climatico, e che quindi possano contribuire materialmente a un mondo esponenzialmente, disordinatamente e potenzialmente violento.
- ▶ Identificare strategie senza scusanti su come incrementare le possibilità di gestire l'acqua.
- ▶ Dare riscontri di adattabilità.
- ▶ Indagare le implicazioni locali.
- ▶ Indagare le variabili geo-ingegneristiche che controllano il clima.

Oggi esistono alcune indicazioni secondo cui il riscaldamento globale abbia raggiunto la soglia nella quale la circolazione termalina inizia a comprimersi significativamente. Queste indicazioni includono osservazioni documentanti il fatto che l'Atlantico Settentrionale si sta velocemente raffreddando per lo scioglimento dei ghiacciai, per l'aumento delle precipitazioni, e per il deflusso di acqua pulita che l'ha reso sostanzialmente meno salino negli ultimi 40 anni.

Il rapporto suggerisce che, a causa delle conseguenze potenzialmente disastrose, il rischio di un cambiamento climatico repentino, sebbene non sicuro e forse abbastanza limitato, debba essere innalzato da un semplice dibattito scientifico a una questione di sicurezza nazionale statunitense.



RAPPORTO DEL PENTAGONO

Lo scenario di un cambiamento climatico repentino e le sue implicazioni per la sicurezza nazionale degli Stati Uniti

Ottobre 2003

INTRODUZIONE

Quando la maggior parte delle persone pensa a un cambiamento climatico, immaginano aumenti graduali delle temperature e soltanto a marginali cambiamenti in altre condizioni climatiche, continuando indefinitamente o addirittura stabilizzandosi in qualche momento nel futuro. Il giudizio convenzionale è che la civiltà moderna si adatterà a qualunque condizione meteorologica che incontreremo e la velocità del cambiamento climatico non distruggerà la capacità di adattamento della società, oppure che i nostri sforzi come quelli espressi nel protocollo di Kyoto saranno sufficienti a mitigare gli effetti. La Commissione Intergovernativa sui Cambiamenti Climatici (IPCC) documenta che la minaccia di un cambiamento climatico graduale e il suo impatto sulle forniture di cibo e sulle altre risorse fondamentali per gli esseri umani non sarà così grave da creare minacce per la sicurezza. Gli ottimisti affermano che i benefici derivanti dalle innovazioni tecnologiche saranno in grado di sorpassare gli effetti negativi del cambiamento climatico.

A livello climatico, la prospettiva di un cambiamento graduale nel futuro afferma che l'agricoltura continuerà a prosperare e le stagioni di crescita si prolungheranno. L'Europa Settentrionale, la Russia e l'America Settentrionale prospereranno dal punto di vista agricolo, mentre l'Europa Meridionale, l'Africa e l'America Centro-Meridionale subiranno siccità crescenti, temperature cocenti, scarsità d'acqua e produzione ridotta. Complessivamente, la produzione mondiale di cibo aumenterà sotto molti particolari scenari climatici. Questo punto di vista sul cambiamento climatico potrebbe essere un pericoloso atto di autoinganno, visto che stiamo sempre più affrontando catastrofi collegate al clima (maggiori uragani, monsoni, alluvioni, periodi asciutti) nelle regioni del pianeta.

Gli eventi collegati al tempo hanno un enorme impatto sulla società, dato che condizionano la fornitura di cibo, le condizioni urbane e nelle comunità, così come l'accesso all'acqua pulita e all'energia. Ad esempio, un recente rapporto del Climate Action Network australiano immagina che il cambiamento climatico potrà ridurre le piogge nelle regioni di pascolo, il che potrebbe portare a una diminuzione del 15% nella produttività dei prati. Questo, a sua volta, potrebbe portare a una riduzione del 12% nel peso medio di una vacca, riducendo significativamente le provviste di manzo. In tali condizioni si prevede che le mucche produrranno il 30% in meno di latte, e nuovi insetti potranno diffondersi nelle regioni fruttifere. Inoltre, si prevede che tali condizioni porteranno a una riduzione del 10% di acqua potabile. Basate su proiezioni in merito al cambiamento imminente, condizioni come queste potrebbero avvenire nel giro dei prossimi 15-30 anni contemporaneamente in diverse regioni del mondo produttrici di cibo, sfidando così il concetto che la capacità di adattamento della società sarà in grado di controllare il cambiamento climatico.

Con oltre 400 milioni di persone che vivono oggi in regioni povere, secche, subtropicali e spesso sovrappopolate, il cambiamento climatico e i suoi effetti a catena mettono in grave pericolo la stabilità politica, economica e sociale. Nelle regioni meno ricche, dove i paesi non hanno le risorse e le capacità richieste per adattarsi rapidamente a condizioni più gravi, il problema potrà

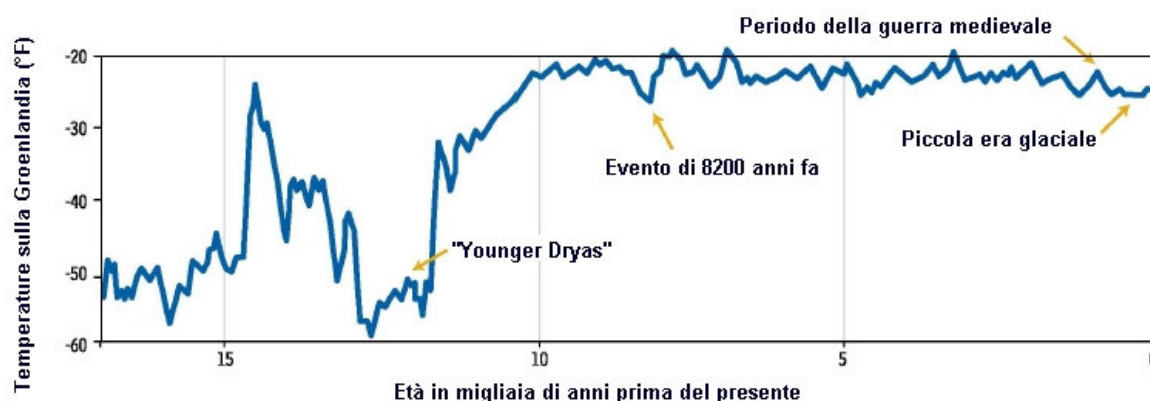
notevolmente aggravarsi. Per alcuni paesi, il cambiamento climatico potrebbe diventare una enorme sfida per l'emigrazione di massa che porterà persone disperate a cercare una vita migliore in regioni come gli Stati Uniti che possiedono le risorse per adattarsi.

Poiché gli scenari prevalenti di un graduale riscaldamento globale potrebbero provocare conseguenze come quelli descritti finora, un numero crescente di leaders imprenditoriali, economisti e politici sono preoccupati delle proiezioni per un ulteriore cambiamento e stanno lavorando per limitare i condizionamenti dell'uomo sul clima. Tuttavia, questi sforzi potrebbero non essere sufficienti o tempestivi.

Al contrario di un riscaldamento globale di decenni o addirittura secoli, recenti prove suggeriscono la possibilità che possa realmente manifestarsi uno scenario climatico più terribile ed estremo. Ecco perché il Global Business Network (GBN) sta lavorando con l'Ufficio del Segretario alla Difesa (OSD) per sviluppare uno scenario plausibile su un cambiamento climatico repentino che possa essere utilizzato per indagare le implicazioni nella fornitura di cibo, nella salute e nelle malattie, nel commercio e nel mercato, e le loro conseguenze sulla sicurezza nazionale.

Mentre i modelli meteorologici futuri e i dettagli specifici di un cambiamento climatico repentino non possono essere previsti con precisione o con grande certezza, la reale cronologia dei cambiamenti climatici fornisce alcune indicazioni molto utili. Il nostro obiettivo è semplicemente la rappresentazione di uno scenario plausibile, simile a quello che è già avvenuto nell'esperienza umana, per cui vi sia una prova ragionevole in modo tale che possiamo ulteriormente indagare le potenziali implicazioni per la sicurezza nazionale statunitense.

Creare lo scenario: ripassare la storia



Il grafico, derivato dal campione di un nucleo di ghiaccio della Groenlandia, mostra una storica tendenza di particolari regioni a subire periodi di repentino raffreddamento in mezzo a periodi di generale riscaldamento. (tratto da R.B. Alley, "The Two Mile Time Machine", 2000)

IL RAFFREDDAMENTO AVVENUTO 8200 ANNI FA

Lo scenario di cambiamento climatico evidenziato in questo rapporto è modellato su un evento climatico della durata di un secolo registrato da un nucleo di ghiaccio della Groenlandia come avvenuto 8200 anni fa. Immediatamente dopo un prolungato periodo di riscaldamento, molto simile a quello attuale, avvenne un improvviso raffreddamento. Le temperature medie annuali della Groenlandia precipitarono di circa 5°F e diminuzioni di temperatura di questa portata potrebbero essersi verificate in tutta la regione dell'Atlantico Settentrionale. Durante l'evento di 8200 anni fa, inverni rigidi in Europa e in alcune altre regioni provocarono l'avanzata dei ghiacciai, il congelamento dei fiumi e la scarsa produttività dei terreni agricoli. Prove scientifiche suggeriscono che questo evento fu associato con (e forse causato da) un collasso della circolazione oceanica successivo a un periodo di graduale riscaldamento.

Nuclei di ghiaccio più antichi e registrazioni oceaniche suggeriscono che si possono essere verificati non meno di otto rapidi episodi di raffreddamento negli ultimi 730mila anni, e nette riduzioni nella

circolazione oceanica – un fenomeno che potrebbe benissimo accadere all’orizzonte – sono le probabili sospettate di aver provocato e provocare tali cambiamenti nel clima.

IL PERIODO “YOUNGER DRYAS”

Circa 12700 anni fa, anche associato a un apparente collasso della circolazione termoalina, si verificò un raffreddamento di almeno 27°F in Groenlandia, e anche un cambiamento sostanziale in tutto l’Atlantico Settentrionale, per un periodo di 1300 anni. La caratteristica più evidente dell’evento Younger Dryas è una diminuzione di circa 5° per decennio e un clima freddo e secco durato oltre 1000 anni. Se questo evento ha avuto un enorme effetto sull’oceano e sulle coste europee (determinando la comparsa di iceberg fino alle coste meridionali del Portogallo), il suo impatto sarebbe molto più grave al giorno d’oggi – nella nostra società così densamente popolata. Sono i più recenti periodi di raffreddamento a sembrare strettamente connessi con le trasformazioni della civiltà, con i fermenti sociali, con l’ospitalità di territori un tempo attraenti, e persino la scomparsa di alcune intere popolazioni.

LA PICCOLA ERA GLACIALE

All’inizio del XIV secolo, la regione nord-atlantica ha subito un raffreddamento durato fino alla metà del XIX secolo. Questo raffreddamento potrebbe essere stato causato da un significativo rallentamento della circolazione oceanica, anche se si ritiene generalmente che i cambiamenti oceanici possano essere stati sollecitati da una ridotta produzione solare e/o da eruzioni vulcaniche. Questo periodo, spesso definito come Piccola Era Glaciale, che durò dal 1300 al 1850, portò in Europa inverni rigidi, improvvisi sbalzi climatici e profondi impatti agricoli, economici e politici.

Il periodo fu caratterizzato da fallimenti nei raccolti, carestie, malattie e migrazioni di popoli, in particolare quella drammatica dei norvegesi, meglio conosciuti come Vichinghi. Che abitavano l’Islanda e in seguito la Groenlandia. Le formazioni di ghiaccio lungo la costa della Groenlandia impedivano ai mercanti di spingere le loro imbarcazioni verso la Groenlandia e ai pescatori di catturare pesci per interi inverni. Di conseguenza, i contadini furono costretti a massacrare i loro bestiami denutriti – per la mancanza di cibo sia per gli animali sia per loro stessi – ma senza pescato, verdure e cereali non c’era cibo sufficiente per alimentare l’intera popolazione.

Si registra che la carestia, provocata in parte da condizioni climatiche più critiche, abbia causato decine di migliaia di decessi soltanto tra il 1315 e il 1319. Sembra che il raffreddamento generale abbia condotto i Vichinghi al di fuori della Groenlandia – e qualcuno afferma che ciò diede un grande contributo all’estinzione di quella società.

Se le crisi climatiche come la Piccola Era Glaciale non sono unicamente responsabili per la fine delle civiltà, è comunque innegabile che abbiano avuto un grande impatto sulla società. Meno di 175 anni fa un milione di persone morirono per la carestia irlandese delle patate, provocata anche dal cambiamento climatico.

Un futuro scenario di cambiamento climatico

Gli esempi precedenti di cambiamenti climatici repentini suggeriscono che sarebbe prudente considerare un plausibile scenario futuro di cambiamento climatico repentino, soprattutto per il fatto che recenti scoperte scientifiche suggeriscono che potremmo trovarci nella fase culminante di tale evento. Lo scenario futuro che abbiamo creato si basa sull’evento di 8200 anni fa, molto più caldo e di gran lunga più breve del periodo Younger Dryas, ma molto più grave della Piccola Era Glaciale. Questo scenario determina possibili ipotesi su quali parti del globo potrebbero diventare più fredde, secche e ventose. Anche se una ricerca intensificata possa aiutare a raffinare tali ipotesi, non c’è modo di confermarle sulla base di modelli attuali.

Piuttosto che prevedere come possa avvenire un cambiamento climatico, il nostro scopo è di drammatizzare l’impatto che il cambiamento climatico potrebbe avere sulla società se fossimo impreparati ad affrontarlo. Dove descriviamo concrete condizioni e implicazioni meteorologiche, la nostra intenzione è quella di spingere oltre la discussione strategica piuttosto che prevedere accuratamente cosa potrebbe accadere con un alto grado di certezza. Persino i modelli più

sofisticati non riescono a prevedere i dettagli su come potrebbe manifestarsi il cambiamento climatico, quali regioni subiranno l'impatto e in che modo, e su come i governi e la società potrebbero rispondere. Ad ogni modo, sembra che ci sia un accordo comune all'interno della comunità scientifica sul fatto che un caso estremo come quello descritto qui sotto non è certo non plausibile. Molti scienziati considerano questo scenario estremo, sia per l'immediato sviluppo, sia per le dimensioni, sia per la rapidità e l'ubiquità dei cambiamenti climatici. Ma la storia ci racconta che a volte i casi estremi accadono eccome, esiste la prova che possano accadere ed è compito del Dipartimento della Difesa (DOD) di considerare tali scenari.

Tenete presente che questo evento potrebbe durare decenni, secoli o persino millenni e potrebbe iniziare quest'anno o fra molti anni in avvenire. Nello scenario qui proposto di un catastrofico cambiamento climatico, consideriamo che un periodo di riscaldamento graduale porterà al 2010 e quindi caratterizzare a grandi linee i successivi 10 anni quando, come nell'evento di 8200 anni fa, si suppone che avverrà un cambiamento repentino nel modello di cambiamento delle condizioni meteorologiche nella direzione di un raffreddamento.

RISCALDAMENTO FINO AL 2010

In seguito al secolo di più rapido riscaldamento sperimentato dalla civiltà moderna, i primi dieci anni del XXI secolo vedono un'accelerazione del riscaldamento atmosferico, con le temperature medie mondiali che aumenteranno di 5°F al decennio e di 2°F al decennio nelle regioni più difficilmente colpite. Tali cambiamenti di temperatura varieranno in tutto il mondo sia di regione in regione sia a seconda delle stagioni, con queste più sottili variazioni di scala che diventeranno più alte o più basse rispetto al cambiamento medio. Quello che sembrerebbe più evidente è che il pianeta sta continuando la sua tendenza a riscaldarsi rispetto allo scorso XX secolo.

Gran parte dell'America Settentrionale, l'Europa e alcune parti dell'America Meridionale hanno subito rispetto a un secolo fa picchi di temperatura superiori ai 90°F per un 30% di giorni in più, con giorni di gelo di gran lunga minori. Oltre al riscaldamento, esistono modelli climatici imprevedibili: maggiori inondazioni, specialmente nelle regioni montagnose, e prolungate siccità nelle aree di produzione cerealicola e di coltivazioni costiere. In generale, la trasformazione climatica è una seccatura economica, che generalmente colpisce territori locali con tempeste, siccità e periodi torridi che colpiscono l'agricoltura e le altre attività dipendenti dal clima (molti medici francesi, per esempio, sono dovuti rimanere in servizio lo scorso agosto). Il modello meteorologico, comunque, non è ancora sufficientemente grave o abbastanza diffuso per minacciare la società globale interdependente o la sicurezza nazionale statunitense.

Gli anelli di regolazione del riscaldamento

Dopo l'aumento delle temperature durante tutto il XX secolo, nei primi anni del 2000 si sono innescati potenti e positivi anelli di regolazione, accelerando così il riscaldamento da 0,2°F a 0,4 fino a 0,5°F all'anno in alcune località. Quando la superficie si riscalda, il ciclo idrologico (evaporazione, precipitazione e riflusso) si accelera determinando un aumento esponenziale delle temperature. Il vapore acqueo, il più potente gas serra naturale, intrappola il calore addizionale e porta le temperature medie dell'atmosfera superficiale ad incrementarsi. Aumentando l'evaporazione, più elevate temperature dell'atmosfera superficiale provocano l'essiccamento delle foreste e dei pascoli, dove pascolano gli animali e i contadini coltivano i cereali. Quando gli alberi muoiono e bruciano, la foresta assorbe meno anidride carbonica, portando nuovamente a temperature dell'atmosfera superficiale ancora più elevate, così come incendi forestali più furiosi e incontrollabili. Inoltre, temperature più torride sciolgono le nevi che ricoprono le montagne, le aperte campagne, le aree di tundra ad alte latitudini e i permafrost di tutte le foreste nelle aree a clima freddo. Con il terreno che assorbe più raggi solari riflettendoli in modo minore, le temperature aumentano ulteriormente.

Per il 2005 si percepisce che l'impatto climatico della trasformazione sarà molto violento in alcune regioni del mondo. Tempeste più violente e tifoni causeranno maggiori ondate di uragani e di inondazioni nelle isole non elevate (o a latitudini meridionali, NdT), come Tarawa e Tuvalu (vicine alla Nuova Zelanda). Nel 2007, un uragano particolarmente grave farà sì che l'oceano distruggerà

le dighe nei Paesi Bassi rendendo invivibili alcune città costiere chiave come Den Haag (L'Aja). La caduta degli argini dell'isola delta nella regione del fiume Sacramento, nella Central Valley della California, creerà un mare interno e distruggerà il sistema di acquedotto che trasporta l'acqua dal Nord al Sud dello Stato, poiché l'acqua salata non potrà essere tenuta lontano da quell'area durante la stagione secca. Lo scioglimento dei ghiacciai dell'Himalaya avrà un'accelerata, provocando la dislocazione di diverse popolazioni del Tibet. I ghiacci galleggianti nei mari del Polo Nord, che hanno già perso il 40% della loro massa dal 1970 al 2003, si esauriranno in gran parte nel corso dell'estate del 2010. Con lo scioglimento dei ghiacciai il livello dei mari aumenterà, e con la diminuzione dell'estensione acquosa durante gli inverni, le onde oceaniche aumenteranno d'intensità, colpendo e danneggiando le città costiere.

Ulteriori milioni di persone saranno in pericolo di inondazioni in tutto il globo (circa 4 volte i livelli del 2003) e l'industria della pesca verrà distrutta con i cambiamenti nella temperatura dei mari che provocherà una migrazione dei pesci in nuove località e habitat, aumentando tensioni per i diritti dell'attività peschereccia.

Ognuno di questi disastri locali determinati da gravi impatti meteorologici stanno assediando aree in cui le risorse naturali, umane ed economiche sono intrappolate negli interventi di soccorso e protezione civile. I positivi anelli (cicli) di regolazione e l'accelerazione dei modelli di riscaldamento cominciano a innescare riscontri che precedentemente non erano nemmeno immaginabili, dato che i disastri naturali e le burrascose condizioni meteo si verificano sia nelle nazioni ricche sia in quelle meno sviluppate. I loro impatti sono più violenti nei paesi che hanno più difficoltà nello sviluppo, paesi che non hanno la possibilità e la capacità di rafforzare i loro sistemi sociali, economici e agricoli per assorbire il cambiamento.

Poiché lo scioglimento delle lastre di ghiaccio della Groenlandia supera le nevicate annuali, con un incremento del riflusso di acqua fredda dalle precipitazioni alle alte latitudini, aumenta il raffreddamento delle acque dell'Oceano Atlantico Settentrionale e dei mari tra la Groenlandia e l'Europa. Le minori densità di queste acque raffreddate a loro volta aprono la strada a un improvviso rallentamento del sistema di circolazione termoalina.

IL PERIODO DAL 2010 E IL 2020

Il collasso della circolazione termoalina

Dopo circa 60 anni di lento raffreddamento, il collasso termoalino inizierà nel 2010, distruggendo il clima temperato dell'Europa, reso finora possibile dal caldo scorrimento della Corrente del Golfo (l'arma della circolazione termoalina globale presente nell'Atlantico Settentrionale). Cambierà il modello di circolazione oceanica, portando minore acqua calda verso nord e provocando una immediata trasformazione delle condizioni meteo nell'Europa Settentrionale e nell'America Nord-Orientale. L'Oceano Atlantico Settentrionale continuerà a subire l'arrivo dell'acqua fredda proveniente dai ghiacciai in scioglimento, dalla calotta di ghiaccio della Groenlandia e forse ancora più importante dalle piogge e dal riflusso. Decenni di riscaldamento alle alte latitudini provocheranno un incremento delle precipitazioni e porteranno ulteriore acqua fresca a quella densa e salata nel Nord, che è normalmente condizionato soprattutto dall'acqua più calda e salata proveniente dalla Corrente del Golfo. Questa corrente massiccia di acqua più calda non potrà più spingersi oltre nell'Atlantico Settentrionale.

L'effetto climatico immediato è dato dalle temperature più fredde in Europa e in gran parte dell'Emisfero Settentrionale e da una drammatica caduta dei fenomeni piovosi in molte aree agricole e popolate d'importanza chiave. Comunque, le conseguenze del collasso si sentiranno a sbalzi per tutto un decennio, come i modelli meteo tradizionali riemergono soltanto per essere nuovamente distrutti.

Il drammatico rallentamento della circolazione termoalina è anticipato da alcuni ricercatori oceanici, ma gli Stati Uniti non sono sufficientemente preparati per affrontare questi effetti, la loro intensità e la loro imminenza. I modelli dei sistemi climatici e oceanici elaborati al computer, sebbene migliorati, erano incapaci a produrre per i politici dati sufficientemente consistenti e accurati. Se i modelli climatici si trasformano negli anni successivi al collasso, non è chiaro quale tipo di clima porteranno negli anni futuri. Mentre alcuni meteorologi credono che il raffreddamento

e l'inaridimento stiano per terminare, altri prevedono una nuova era glaciale o una siccità globale, lasciando i politici e l'opinione pubblica del tutto insicuri circa il clima futuro e semmai gli interventi da intraprendere. E' questo un semplice nonnulla di breve durata o un cambiamento fondamentale nel clima della Terra, che richieda una risposta urgente e decisa da parte dell'uomo?

Condizioni piu' fredde, secche e ventose per le aree continentali dell'Emisfero Settentrionale

RAPPORTO SUL CLIMA: 2010-2020

- ▶ Persisteranno siccità nell'arco di tutto il decennio nelle regioni agricole chiave e nelle aree attorno ai maggiori centri urbani dell'Europa e dell'America Nord-Orientale.
- ▶ Le temperature medie annuali scenderanno di 5°F in Asia e Nordamerica e fino a 6°F in Europa.
- ▶ Le temperature aumenteranno di 4°F in aree chiave dell'Australia, del Sudamerica e del Sudafrica.
- ▶ Tempeste invernali e venti si intensificheranno, amplificando l'impatto dei cambiamenti. L'Europa Orientale e il Pacifico Settentrionale subiranno la furia di venti accresciuti provenienti da Ovest.

Ognuno degli anni dal 2010 al 2020 vedrà cadute della temperatura media in tutta l'Europa settentrionale, portando a una diminuzione di circa 6°F nel giro di 10 anni. Le precipitazioni medie annuali in questa regione diminuiranno del 30% circa e i venti avranno una forza del 15% in più rispetto alla media. Le condizioni climatiche saranno molto più rigide nelle regioni continentali interne dell'Asia settentrionale e del Nordamerica.

Gli effetti della siccità saranno più devastanti della spiacevolezza delle diminuzioni di temperatura nelle aree agricole e popolate. Con la persistente riduzione delle precipitazioni in queste aree, i laghi si asciugheranno, diminuirà lo scorrimento dei fiumi e si ridurranno le forniture di acqua fresca, sopraccando le opzioni disponibili di conservazione e decurtando le riserve di acqua fresca. Le mega-siccità cominceranno in regioni chiave della Cina meridionale e dell'Europa settentrionale attorno al 2010 e dureranno per tutto il decennio. Allo stesso tempo, aree che nei pochi decenni trascorsi erano relativamente secche avranno anni di piogge torrenziali, inondazioni di fiumi, e regioni tradizionalmente si basavano su un'agricoltura di terre aride.

Nella regione nordatlantica e nell'Asia settentrionale il raffreddamento sarà molto più pronunciato nel cuore dell'inverno – dicembre, gennaio e febbraio – anche se i suoi effetti persisteranno attraverso le stagioni, il raffreddamento comincerà ad intensificarsi sempre di più e ad essere sempre meno prevedibile.

Con la neve che si accumulerà nelle regioni montuose, il raffreddamento si diffonderà in estate. Oltre al raffreddamento e all'aridità estiva, la velocità dei modelli ventosi si rafforzerà quando la circolazione atmosferica diventerà più zonale.

Mentre i modelli meteorologici verranno scompigliati durante l'inizio del cambiamento climatico in giro per il globo, gli effetti nell'Europa settentrionale saranno di gran lunga più pronunciati per i primi cinque anni successivi al collasso della circolazione termalina. Dalla seconda metà di questa decade, le condizioni di tempo freddo e più rigido penetreranno profondamente nell'Europa Meridionale, nel Nordamerica e oltre. L'Europa settentrionale si raffredderà come un modello di clima freddo che prolungherà il tempo in cui i ghiacci saranno presenti nell'Oceano Atlantico Settentrionale, creando un ulteriore raffreddamento ed estendendo il periodo di temperature invernali nell'atmosfera superficiale.

I venti acquisteranno velocità quando l'atmosfera cercherà di affrontare il più forte gradiente termometrico polar-equatoriale. L'aria fredda che soffierà sul continente europeo provocherà soprattutto condizioni rigide per l'agricoltura. La combinazione di vento e siccità porterà una diffusione delle tempeste di polvere e sabbia e la perdita di terreni.

Segnali di un riscaldamento in aumento si manifesteranno nella maggior parte dei territori meridionali lungo l'Oceano Atlantico, ma l'aridità non cesserà. Alla fine del decennio, il clima dell'Europa sarà molto simile a quello della Siberia.

Uno scenario alternativo per l'emisfero meridionale

C'è una notevole incertezza circa le dinamiche climatiche dell'Emisfero Meridionale, dovuta principalmente a un minor numero di dati paleoclimatici disponibili rispetto a quelli per l'Emisfero Settentrionale. I modelli meteorologici in regioni chiave dell'Emisfero Australe potrebbero imitare quelli dell'Emisfero Boreale, diventando più freddi, più secchi e più rigidi con il calore che scorre dai Tropici all'Emisfero Nord, provando ad equilibrare termodinamicamente il sistema climatico. In alternativa, il raffreddamento dell'Emisfero Settentrionale potrebbe portare a un aumento di caldo, di precipitazioni e di tempeste nel Sud, con il calore normalmente trasportato via dalle regioni equatoriali dalle correnti oceaniche che diventa intrappolato e con l'effetto serra che continua ad accelerare. In entrambi i casi, non è assurdo che un cambiamento climatico repentino porterà condizioni meteo estreme contemporaneamente in molte delle sviluppate e popolate regioni chiave mondiali – forzando le forniture globali di cibo, acqua ed energia.

LE REGIONI: DAL 2010 AL 2020



Il grafico qui sopra mostra una prospettiva semplificata dei modelli climatici descritti in questo scenario.

EUROPA

La più pesantemente colpita dal cambiamento climatico, le temperature medie annuali scenderanno di 6°F in meno di un decennio, con trasformazioni più drammatiche lungo la costa nord-occidentale. Il clima nell'Europa nord-occidentale sarà più freddo, secco e ventoso, rendendola molto simile alla Siberia. L'Europa meridionale subirà un cambiamento minore ma verrà colpita ancora da violenti e intermittenti raffreddamenti e da rapidi sbalzi di temperatura. Ridotte precipitazioni provocheranno la perdita di territori, il che diventerà un problema per tutta l'Europa contribuendo alla mancanza di scorte di cibo. L'Europa combatterà per arginare l'emigrazione dalle nazioni scandinave e dell'Europa settentrionale di popoli in cerca di caldo, così come l'emigrazione dai paesi duramente colpiti in Africa e altrove.

STATI UNITI

Un clima più freddo, ventoso e secco accorcerà le stagioni di crescita rendendole meno produttive in tutti gli Stati Uniti nord-orientali, mentre darà stagioni più lunghe e asciutte negli stati sud-occidentali. Le aree desertiche subiranno un aumento delle tempeste di vento, mentre le aree agricole soffriranno della perdita di terreni per le maggiori velocità dei venti e la riduzione dell'umidità dei suoli. Il cambiamento nella direzione di un clima più secco sarà spiccato

specialmente negli Stati del Sud.

Le aree costiere che erano a rischio durante il periodo di riscaldamento continueranno a rimanere a rischio, perché l'innalzamento dei livelli oceanici proseguirà lungo le spiagge. Gli Stati Uniti si isoleranno al loro interno, impegnando le loro risorse a sostenere la propria popolazione, puntellando le loro frontiere e gestendo le tensioni globali in aumento.

CINA

La Cina, con il suo elevato bisogno di forniture di cibo dovuta alla sua enorme popolazione, verrà colpita duramente dalla diminuita affidabilità e regolarità delle piogge monsoniche. Monsoni occasionali durante la stagione estiva verranno bene accolti per le loro precipitazioni, ma avranno conseguenze devastanti non appena inonderanno territori normalmente spogli. Inverni più prolungati e freddi ed estati più calde provocati da un diminuito raffreddamento evaporativo, a sua volta dovuto a una ridotta pressione di precipitazioni, restringeranno le forniture energetiche e idriche. Carestie diffuse determineranno caos e lotte intestine quando una Cina fredda e affamata guarderà con invidia le risorse energetiche della Russia e delle frontiere occidentali.

BANGLADESH

Tifoni persistenti e un più elevato livello del mare creeranno maremoti che causeranno significative erosioni costiere, rendendo gran parte del Bangladesh praticamente inabitabile. Inoltre, l'aumento dei livelli del mare contaminerà le riserve interne di acqua fresca, creando una crisi di acqua potabile e umanitaria. Si verificheranno migrazioni di massa, determinando tensioni in Cina e in India, che già stanno lottando per gestire la crisi all'interno dei loro confini.

AFRICA ORIENTALE

Kenya, Tanzania e Mozambico dovranno affrontare un clima leggermente più caldo, ma verranno sfidate da una persistente siccità. Abituate a condizioni asciutte, queste nazioni sono sempre state le meno influenzate dal cambiamento delle condizioni climatiche, ma le loro forniture di cibo verranno sfidate non appena ancor più numerose regioni produttrici di cereali soffriranno.

AUSTRALIA

Grande esportatrice di cibo, l'Australia lotterà per fornire cibo in tutto il mondo, dato che la sua agricoltura non verrà gravemente condizionata dai più sottili cambiamenti nel suo clima. Ma le grandi incertezze riguardo al cambiamento climatico dell'Emisfero Meridionale rende sospetta questa conclusione benevola.

L'IMPATTO SULLE RISORSE NATURALI

I modelli di cambiamento climatico e le temperature oceaniche condizioneranno pesantemente l'agricoltura, la vita nei mari e la natura terrestre, l'acqua e l'energia. Le produzioni di grano, colpite dalla temperatura e dalla pressione idrica, così come dalla lunghezza della stagione di crescita, diminuiranno del 10-25% e saranno meno prevedibili quando regioni chiave passeranno da una tendenza al riscaldamento a una opposta al raffreddamento. Se alcuni insetti agricoli moriranno per i cambiamenti di temperatura, altre si diffonderanno prontamente per l'aridità e la ventosità – richiedendo così pesticidi alternativi o un gran numero di trattamenti. I pescatori commerciali che normalmente avevano il diritto di pesca in aree specifiche saranno male attrezzati a causa della migrazione in massa delle loro prede.

Con sole cinque o sei regioni chiave di produzione cerealicola nel mondo (Stati Uniti, Australia, Argentina, Russia, Cina e India) esisterà un insufficiente surplus nelle forniture globali di cibo per compensare contemporaneamente così poche regioni per le pesanti condizioni meteorologiche patite – lasciamone sole quattro o cinque. l'interdipendenza economica del pianeta renderà gli Stati Uniti straordinariamente più vulnerabili allo sconvolgimento economico provocato dagli sbalzi climatici locali nelle fondamentali aree agricole e altamente popolate del mondo. Carenze catastrofiche di forniture d'acqua e d'energia – che già oggi sono entrambe esistenti in tutto il mondo – non potranno essere rapidamente e facilmente superate.

L'impatto sulla sicurezza nazionale

La civiltà dell'uomo è iniziata con la stabilizzazione e il riscaldamento del clima terrestre. Un clima più freddo e instabile significava che gli esseri umani non avrebbero nemmeno potuto sviluppare l'agricoltura o insediamenti permanenti. Con la fine del periodo Younger Dryas e il riscaldamento e la stabilizzazione successivi, gli uomini poterono imparare i ritmi dell'agricoltura e abitare luoghi il cui clima fosse per certo produttivo. La civiltà moderna non ha mai sperimentato condizioni climatiche così sconvolgenti come quelle descritte in questo scenario. Di conseguenza, le implicazioni per la sicurezza nazionale descritte in questo rapporto sono solo ipotetiche. Gli impatti reali potrebbero variare di molto a seconda delle sfumature delle condizioni meteorologiche, dell'adattabilità dell'umanità, delle decisioni prese dai politici.

La violenza e la confusione derivante dalle pressioni provocate da cambiamenti repentini nel clima pongono un diverso tipo di minaccia alla sicurezza nazionale rispetto a quelle a cui siamo abituati oggi. Lo scontro militare potrebbe essere innescato da un disperato bisogno di risorse naturali come l'energia, il cibo e l'acqua piuttosto che per conflitti ideologici, religiosi o di onore nazionale. Le differenti motivazioni per lo scontro potrebbero modificare quali regioni siano le più vulnerabili, e gli attuali segnali di allarme per le minacce alla sicurezza.

Esiste un annoso dibattito accademico sull'ampiezza di quali costrizioni di risorse e quali sfide ambientali portino a un conflitto tra stati. Mentre alcuni ritengono che soltanto queste possono portare le nazioni ad attaccarne altre, altri argomentano che i loro effetti primari svolgano la parte dell'innescare di un conflitto tra nazioni che affrontano preesistenti tensioni sociali, economiche e politiche. Ugualmente, sembra innegabile che gravi problemi ambientali sembrino accrescere il grado di un conflitto globale. Peter Gleick, co-fondatore e presidente dell'Istituto del Pacifico per gli studi sullo sviluppo, l'ambiente e la sicurezza, sottolinea le tre sfide più importanti che un cambiamento climatico repentino ripone alla sicurezza nazionale:

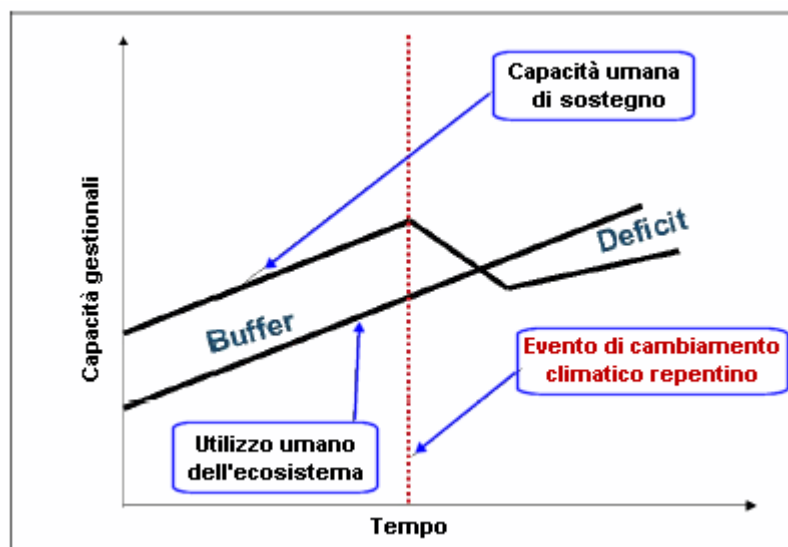
Carestie di cibo dovute alle riduzioni nella produzione agricola.

Ridotta disponibilità e qualità di acqua fresca a causa delle alluvioni e delle siccità.

Impossibilità nell'accedere ai minerali strategici dovuta ai ghiacci e alle tempeste.

Durante un cambiamento climatico repentino, è verosimile che le scarse risorse di cibo, acqua ed energia verranno prima di tutto gestite attraverso mezzi economici, politici e diplomatici come trattati ed embarghi commerciali. Oltre il momento cruciale, comunque, potrebbero diventare più gravi (e più violenti) i conflitti relativi all'uso della terra e dell'acqua. Non appena gli stati saranno sempre più disperati, cresceranno le pressioni sull'azione.

RIDOTTA CAPACITÀ DI SOSTEGNO



Il grafico mostra quanto un cambiamento climatico repentino possa portare la capacità umana di sostegno a scendere al di sotto dell'utilizzo dell'ecosistema, suggerendo che risorse insufficienti possano portare a una contrazione della popolazione a causa di guerre, malarie e carestie.

Oggi, la capacità di sostegno, ovvero l'abilità della Terra e dei suoi ecosistemi naturali (compresi i

sistemi sociali, economici e culturali) di sostenere un numero finito di abitanti del pianeta, sta rappresentando una sfida per tutto il mondo. Secondo l'Agenzia Internazionale per l'Energia, la domanda globale di petrolio crescerà del 66% nei prossimi 30 anni, ma non è chiaro da dove verranno le forniture. Anche l'acqua pulita è similmente limitata in molte aree del mondo. Con 815 milioni di persone nel mondo che non ricevono sufficiente sostentamento, e qualcuno direbbe proprio come il pianeta, stiamo vivendo ben al di sopra della nostra capacità di sostegno, il che significa che non ci sono risorse naturali sufficienti per alimentare i nostri comportamenti.

Molti puntano sulle innovazioni tecnologiche e sulle abitudini all'adattamento come mezzi per la gestione dell'ecosistema globale. Infatti, è stato il progresso tecnologico ad incrementare nel tempo la capacità di sostegno. Nei secoli, abbiamo imparato come produrre più cibo, più energia, ad accedere a più acqua. Ma la potenzialità delle nuove tecnologie sarà sufficiente quando ci colpirà una crisi simile a quella descritta in questo scenario?

Un cambiamento climatico repentino potrebbe spingere al massimo la capacità di sostegno ben oltre i suoi limiti già precari. Ed esiste una naturale tendenza o necessità a far sì che la capacità di sostegno venga riequilibrata. Se un cambiamento climatico repentino abbassasse la capacità di sostegno mondiale, guerre di aggressione potrebbero essere combattute per il cibo, l'acqua e l'energia. Vittime di guerra, così come fame e malattie, diminuirebbero la popolazione mondiale, il che a quel punto si ribilancerebbe con la capacità di sostegno.

Quando si guarda alla capacità di sostegno a un livello regionale o statale, sembra che quelle nazioni con un'elevata capacità di sostegno, come gli Stati Uniti e l'Europa occidentale, potrebbero adattarsi molto più efficacemente a cambiamenti repentini nel clima, poiché in relazione alla dimensione della loro popolazione possiedono più risorse da invocare. Ciò potrebbe accrescere una più grave mentalità fondata sull'averne o meno, provocando risentimento verso quelle nazioni con un'alta capacità di sostegno. Questo potrebbe portare a scambi di accuse e di colpe, quando le nazioni più benestanti tendono ad utilizzare maggiore energia e ad emettere così nell'atmosfera più gas serra come la CO₂. La percezione che le nazioni danneggiate avranno (e le azioni che intraprenderanno) saranno meno importanti della relazione scientificamente provata tra le emissioni di CO₂ e il cambiamento climatico.

IL COLLEGAMENTO TRA LA CAPACITÀ DI SOSTEGNO E LA GUERRA

Steven LeBlanc, archeologo di Harvard e autore di una nuova pubblicazione intitolata "La capacità di sostegno", descrive la relazione tra la capacità di sostegno e la guerra. Basandosi su abbondanti dati archeologici ed etnologici, LeBlanc sostiene che storicamente gli esseri umani hanno condotto guerre organizzate per una varietà di ragioni, compresa la guerra per le risorse e l'ambiente. Gli uomini combattono quando superano la capacità di sostegno del loro ambiente naturale. Ogni volta vi è una scelta tra morire di fame e compiere razzie, razzie umane. Dai cacciatori/raccoglitori, attraversando le tribù agricole, ai comandanti, fino alle prime società complesse, quando scoppiava una guerra moriva il 25% dei maschi adulti di una popolazione.

La pace avviene quando cresce la capacità di sostegno, come con l'invenzione dell'agricoltura, con una rinnovata ed efficace burocrazia, con commerci lontani e con passi avanti nella tecnologia. Anche un'epidemia degenerativa su larga scala come quella derivata da una pestilenza può avanzare in tempi di pace – l'Europa dopo le sue pestilenze più gravi, i nativi del Nordamerica dopo che le malattie in Europa decimarono le loro popolazioni (questa è la differenza tra il fallimento della colonia di Jamestown e il successo di Plymouth Rock). Tuttavia, tali periodi di pace hanno breve durata perché la popolazione si rialza velocemente per spingere ancora una volta contro la capacità di sostegno, e la guerra riprende. Infatti, nel corso dei millenni la maggior parte delle società si sono definite secondo la loro abilità a condurre la guerra, e la cultura guerriera si è profondamente radicata. Le società più combattive sono quelle che sopravvivono.

Comunque sia, negli ultimi tre secoli, puntualizza LeBlanc, stati avanzati hanno stabilmente abbassato il conto delle vittime anche se singole guerre e genocidi sono cresciuti su una più ampia scala. Invece di massacrare tutti i loro nemici nel modo tradizionale, per esempio, gli stati semplicemente uccidono in modo sufficiente per ottenere una vittoria e quindi mettono i sopravvissuti a lavorare nella loro economia in recente espansione. Gli stati utilizzano anche le loro stesse burocrazie, le tecnologie avanzate e le regole internazionali di comportamento per accrescere

la capacita' di sostegno e per partorire una relazione ad essa piu' attenta. Tutto questo comportamento progressivo potrebbe collassare qualora all'improvviso le capacita' di sostegno diminuissero drasticamente ovunque a causa di un cambiamento climatico repentino. L'umanita' tornerebbe alla sua norma di battaglie perenni per diminuire le risorse, che le battaglie stesse ridurrebbero ulteriormente persino oltre gli effetti climatici. Ancora una volta la guerra definirebbe la vita umana.

SCENARIO DI CONFLITTO DOVUTO A UN CAMBIAMENTO CLIMATICO

	EUROPA	ASIA	STATI UNITI
2010-2020	<p>2012: Le gravi siccita' e il freddo spingono le popolazioni scandinave verso Sud, respinte dall'EU</p> <p>2015: Un conflitto all'interno dell'EU sulle riserve di cibo e di acqua porta a schermaglie e a relazioni diplomatiche tese</p> <p>2018: La Russia entra nell'EU, fornendo risorse energetiche</p> <p>2020: Migrazione da paesi del Nord come l'Olanda e la Germania fino alla Spagna e l'Italia</p>	<p>2010: Schermaglie di confine e conflitti in Bangladesh, India e Cina, mentre si verificano migrazioni di massa verso la Birmania</p> <p>2012: L'instabilita' della regione porta il Giappone a sviluppare una capacita' di previsione energetica</p> <p>2015: Accordo strategico tra il Giappone e la Russia per le risorse energetiche della Siberia e dell'Isola di Sakhalin</p> <p>2018: La Cina interviene in Kazakistan per proteggere le condutture petrolifere regolarmente danneggiate da ribelli e criminali</p>	<p>2010: Disaccordi con il Canada e il Messico sull'acqua aumentano le tensioni</p> <p>2012: Ondate di rifugiati negli stati sud-orientali e in Messico provenienti dalle isole caraibiche</p> <p>2015: Migrazione europea verso gli USA (molto piu' ricchi)</p> <p>2016: Conflitto con le nazioni europee sui diritti di pesca</p> <p>2018: Per proteggere l'America Settentrionale, gli Stati Uniti danno vita a un'alleanza di sicurezza integrata con il Canada e il Messico</p> <p>2020: Il Dipartimento della Difesa gestisce le frontiere e i rifugiati provenienti dai Caraibi e dall'Europa</p>
2020-2030	<p>2020: Aumento delle schermaglie sull'acqua e dell'immigrazione</p> <p>2022: Schermaglie tra la Francia e la Germania sugli accessi commerciali al Reno</p> <p>2025: L'EU si avvicina al collasso</p> <p>2027: Aumento delle migrazioni verso nazioni del Mediterraneo come Algeria, Marocco, Egitto, Israele</p> <p>2030: Il 10% circa della popolazione europea si muove verso un altro paese</p>	<p>2020: Prolungato conflitto nel Sud-Est asiatico: Birmania, Laos, Vietnam, India e Cina</p> <p>2025: Le condizioni interne in Cina si deteriorano drammaticamente portando a una guerra civile e conflitti di frontiera</p> <p>2030: Tensione crescente tra la Cina e il Giappone sull'energia della Russia</p>	<p>2020: I prezzi del petrolio aumentano con la minaccia della sicurezza delle forniture provocata da conflitti nel Golfo Persico e nel Caspio</p> <p>2025: La guerra interna in Arabia Saudita porta le forze navali cinesi e statunitensi a uno scontro diretto</p>

La tabella evidenzia alcune potenziali implicazioni militari del cambiamento climatico

Le due reazioni piu' verosimili a un crollo improvviso nella capacita' di sostegno dovuto al cambiamento climatico sono una difensiva e una offensiva.

Gli Stati Uniti e l'Australia potrebbero costruire fortificazioni difensive attorno alle loro nazioni per il fatto che possiedono le risorse e le riserve per ottenere l'autosufficienza.

Con un diverso clima piu' caldo, con il benessere, con la tecnologia e con risorse abbondanti gli Stati Uniti potrebbero verosimilmente sopravvivere ad abbreviati cicli di crescita e a condizioni climatiche piu' rigide senza perdite catastrofiche. Le frontiere verranno rafforzate attorno al paese per respingere gli affamati indesiderati immigrati dalle isole dei Caraibi (un problema estremamente grave), dal Messico e dal Sudamerica. Le forniture di energia verranno puntellate alternative economicamente, politicamente ed eticamente in espansione, come il nucleare, le energie rinnovabili, l'idrogeno e i contratti con il Medio Oriente. Noiose scaramucce sui diritti di pesca, sostegni all'agricoltura e interventi di protezione civile nelle catastrofi saranno la norma. Sorgeranno tensioni tra gli Stati Uniti e il Messico quando gli USA abbandoneranno il trattato del 1944 che garantisce lo scorrimento idrico dal fiume Colorado. I volontari della protezione civile verranno commissionati per rispondere alle alluvioni lungo la parte meridionale della east coast e alle condizioni di maggior siccita' nell'interno. Ancora, persino in questo continuo stato di emergenza gli Stati Uniti saranno meglio posizionati rispetto agli altri paesi. L'intricabile problema che dovra' affrontare la nazione attenuera' le montanti tensioni militari in tutto il mondo.

Non appena la fame, le malattie e le catastrofi relative al clima colpiranno per il cambiamento meteorologico repentino, molte necessita' dei paesi eccederanno le loro capacita' di sostegno. Questo fatto creera' un senso di disperazione, che potra' portare ad interventi di aggressione per bilanciare le rivendicazioni. Immaginate le nazioni dell'Europa orientale che combattono per alimentare le loro popolazioni con scarseggianti forniture di cibo, acqua ed energia, mentre osservano la Russia, la cui popolazione e' gia' in declino, per l'accesso alle forniture di grano, minerali ed energia.

O pensate al Giappone, che subisce inondazioni lungo le sue citta' costiere e la contaminazione delle sue riserve di acqua fresca, mentre osserva le riserve russe di petrolio e di gas nell'Isola di Sakhalin come una fonte energetica utile a potenziare le industrie di desalinizzazione e i processi agricoli a produzione intensiva.

Visualizzate il Pakistan, l'India e la Cina – tutte armate di testate nucleari – che schermagliano alle loro frontiere sui rifugiati, sull'accesso ai fiumi condivisi, sui terreni arabili.

I pescatori spagnoli e portoghesi potrebbero combattere per i diritti di pesca – portando a conflitti marini. E nazioni come gli Stati Uniti potrebbero migliorare la protezione delle loro frontiere. Con oltre 200 bacini fluviali che toccano molteplici nazioni, possiamo aspettarci un conflitto generalizzato sull'accesso all'acqua potabile, sull'irrigazione e sui trasporti. Il Danubio tocca dodici paesi, il Nilo scorre attraverso nove nazioni, mentre il Rio delle Amazzoni ne percorre sette.

In questo scenario, possiamo aspettarci alleanze di convenienza. Gli Stati Uniti e il Canada potrebbero essere una cosa sola, semplificando i controlli alla frontiera comune. Oppure, il Canada potrebbe conservare la sua energia idraulica – causando problemi energetici negli Stati Uniti. La Corea del Nord e la Corea del Sud potrebbero allinearsi per creare un'unica entita' tecnicamente intelligente e nucleare. L'Europa potrebbe agire come un blocco unificato, frenando i problemi d'immigrazione tra le nazioni europee e tenendo conto della propria protezione dagli aggressori. La Russia, con i suoi abbondanti minerali, il petrolio e il gas naturale potrebbe entrare nell'Unione Europea.

In questo mondo di stati canaglia, la proliferazione di armi nucleari e' inevitabile. Se il raffreddamento aumenta la domanda, le esistenti forniture di idrocarburi vengono assottigliate. Con una scarsita' di forniture energetiche – e un crescente bisogno di accesso – l'energia nucleare diventera' una fonte critica di energia, e questo dara' un'accelerata alla proliferazione nucleare non appena i paesi svilupperanno un miglioramento e un rimodellamento delle abilita' per assicurare la loro sicurezza nazionale.

La Cina, l'India, il Pakistan, il Giappone, la Corea del Sud, la Gran Bretagna, la Francia e la Germania avranno la possibilita' di possedere armi nucleari, cosi' come Israele, l'Iran, l'Egitto e la Corea del Nord.

Una sfida sara' rappresentata dalla gestione delle tensioni militari e politiche, delle scaramucce

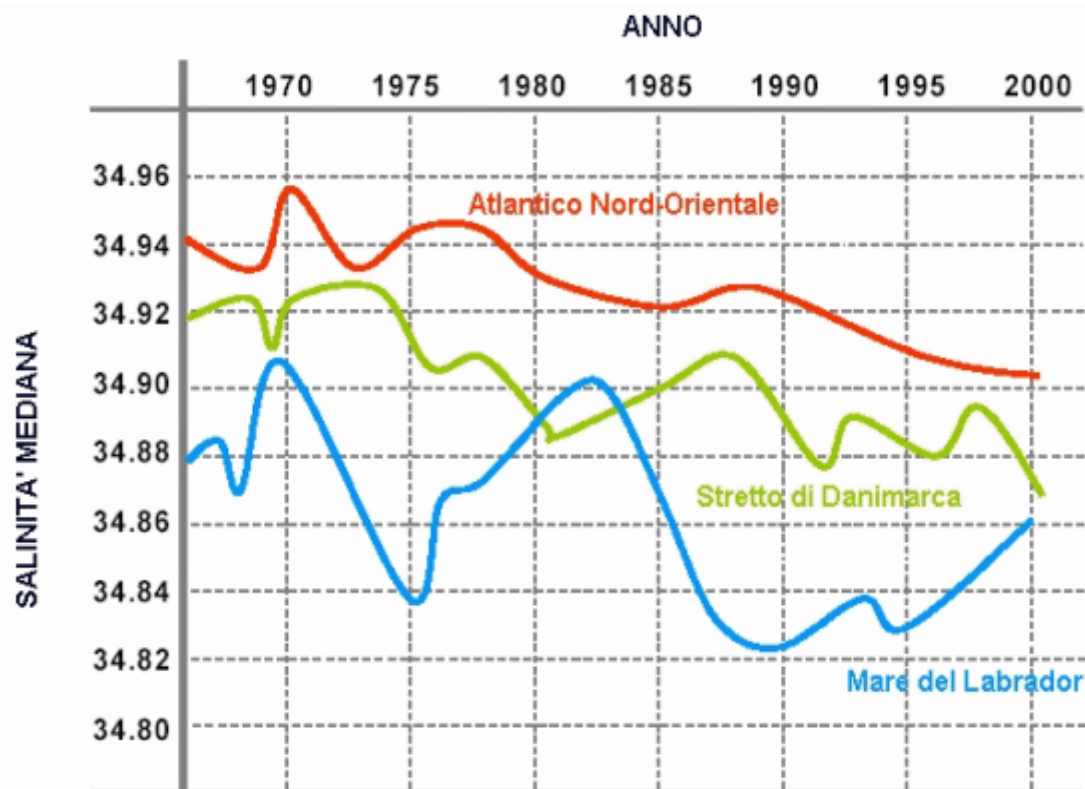
occasionalmente e della minaccia di un conflitto. Paesi come il Giappone, che hanno un grande accordo di coesione sociale (nel senso che il governo è in grado di impegnare la sua popolazione nei cambiamenti nelle abitudini) potrebbero essere le più indicate ad affrontarla meglio. Paesi invece in cui la diversità già produce conflitto, come l'India, il Sudafrica e l'Indonesia, avranno problemi a mantenere l'ordine. L'adattabilità e l'accesso alle risorse sarà la chiave di tutto. Forse la sfida più frustrante che il cambiamento climatico repentino potrebbe portare è quella che non sapremo mai quanto siamo lontani dallo scenario di cambiamento climatico e quanti ulteriori anni – 10, 100, 1000 – rimangono prima di un qualche ritorno a condizioni di riscaldamento quando la circolazione termoalina si riavviera. Quando la capacità di sostegno crolla improvvisamente, la civiltà si trova davanti a nuove sfide che oggi sembrano inimmaginabili.

Cosa potrebbe realmente accadere?

Gli scienziati degli oceani, delle terre emerse e dell'atmosfera, in alcune delle più prestigiose organizzazioni mondiali, hanno rivelato nel corso del decennio scorso nuove prove suggerendo che la plausibilità di un cambiamento climatico drastico e repentino sia più alta di quanto gran parte della comunità scientifica e forse tutta la comunità politica vi sia preparata. Se accadesse, questo fenomeno sconvolgerebbe le attuali tendenze di un riscaldamento globale graduale, sommando a una complessità climatica una mancanza di prevedibilità. E prove paleoclimatiche suggeriscono che un tale cambiamento climatico repentino potrebbe avere inizio nel più prossimo avvenire.

L'Istituto Oceanografico Woods Hole riporta che i mari circondanti l'Atlantico Settentrionale sono diventati negli ultimi 40 anni meno salati, desalinizzando a loro volta le profondità oceaniche dell'Atlantico Settentrionale. Questa tendenza potrebbe spianare la strada al collasso o rallentamento della circolazione oceanica e a un cambiamento climatico repentino.

GRAFICO RAPPRESENTATIVO



Il grafico mostra le recenti prove che un collasso della circolazione termoalina potrebbe essere imminente, quando l'Atlantico Settentrionale sarà molto più rinfrescato dai mari circostanti diventati meno salati negli ultimi 40 anni. Adattato da I. Yashayaev (Bedford Institute of Oceanography) in "Cambiamento climatico repentino, sorprese inevitabili", Consiglio Nazionale di Ricerca.

Decreasing overflow from the Nordic seas into the Atlantic Ocean through the Faroe Bank channel since 1950

Bogi Hansen*, William R. Turrell† & Svein Østerhus‡

* Faroese Fisheries Laboratory, PO Box 3051, FO-110 Tórshavn, Faroe Islands

† FRS Marine Laboratory, PO Box 101, Aberdeen AB11 9DB, UK

‡ Bjerknes Centre for Climate Research and Geophysical Institute, N-5024 Bergen, Norway

The overflow of cold, dense water from the Nordic seas, across the Greenland–Scotland ridge¹ and into the Atlantic Ocean is the main source for the deep water of the North Atlantic Ocean². This flow also helps drive the inflow of warm, saline surface water into the Nordic seas¹. The Faroe Bank channel is the deepest path across the ridge, and the deep flow through this channel accounts

Rapid freshening of the deep North Atlantic Ocean over the past four decades

Bob Dickson*, Igor Yashayaev†, Jens Meincke‡, Bill Turrell§, Stephen Dye* & Juergen Holfort‡

* Centre for Environment, Fisheries, and Aquaculture Science, Lowestoft NR33 0HT, UK

† Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, Nova Scotia B2Y 4A2, Canada

‡ Institut für Meereskunde, 22529 Hamburg, Germany

§ Marine Laboratory, PO Box 101, Aberdeen AB11 9DB, UK

The overflow and descent of cold, dense water from the sills of the Denmark Strait and the Faroe–Shetland channel into the North Atlantic Ocean is the principal means of ventilating the deep oceans, and is therefore a key element of the global thermohaline

I due titoli riportati qui sopra apparvero nella rivista Nature rispettivamente nel 2001 e nel 2002. Entrambi suggeriscono che il livello di salinità dell'Atlantico Settentrionale potrebbe diminuire, incrementando la probabilità di un collasso della circolazione termoalina.

Con almeno otto eventi di cambiamenti climatici repentini documentati nelle testimonianze geologiche, sembra che le domande da porre siano: Quando accadrà? Come sarà l'impatto? E come possiamo meglio prepararci? Piuttosto che: Accadrà veramente?

Siamo preparati perché la storia si ripeta nuovamente?

Esiste oggi un dibattito nei giornali di tutto il mondo sull'impatto delle attività umane sul cambiamento climatico. Poiché la prosperità economica è correlata con l'utilizzo dell'energia e con l'emissione dei gas serra, spesso si ritiene che il progresso economico conduca a un cambiamento climatico. Prove concorrenti suggeriscono che un cambiamento climatico potrebbe anche accadere, indipendentemente dalle attività umane, come si è visto negli eventi climatici accaduti prima della società moderna.

È importante comprendere gli impatti dell'uomo sull'ambiente – cosa è stato fatto sia per accelerare sia per rallentare (o forse anche invertire) la tendenza verso un cambiamento climatico. Energie alternative, controlli sulle emissioni di gas serra e preservazione degli sforzi sono tentativi lodevoli. Oltre a questo, dovremmo prepararci agli inevitabili effetti di un cambiamento climatico repentino – che potrebbe anche accadere indipendentemente dalle attività umane. Ecco alcune raccomandazioni preliminari per preparare gli Stati Uniti a un cambiamento climatico repentino:

- ▶ **Migliorare i modelli climatici di previsione.** Dovrebbe essere condotta un'ulteriore ricerca in modo tale che si possa riporre maggiore fiducia nelle previsioni sul cambiamento climatico. C'è bisogno di una comprensione più profonda della relazione tra i modelli oceanici e il cambiamento climatico. Questa ricerca dovrebbe focalizzarsi sulle dinamiche storiche, attuali e futuribili, e mirare a favorire la nostra comprensione del cambiamento climatico, come possa accadere e possiamo accorgerci del suo manifestarsi.
- ▶ **Assemblare complessivi modelli di previsione degli impatti di un cambiamento climatico.** Dovrebbe essere fatta una ricerca sostanziale sul potenziale impatto ecologico, economico, sociale e politico di un cambiamento climatico repentino. Dovrebbero essere sviluppati sofisticati modelli e scenari per anticipare possibili condizioni locali. Dovrebbe essere creato un sistema per identificare come un cambiamento climatico possa colpire la distribuzione di potere sociale, economico e politico. Queste analisi possono essere utilizzate per attenuare le potenziali fonti di eventuali conflitti prima che essi accadano.
- ▶ **Creare criteri di vulnerabilità.** Si dovrebbero creare dei criteri per comprendere la vulnerabilità di un paese agli impatti di un cambiamento climatico. I criteri potrebbero includere l'effetto climatico sulle attuali risorse agricole, idriche e minerarie; abilità tecnica; coesione sociale e adattabilità.

- ▶ Identificare strategie senza scusanti. Dovrebbero essere identificate strategie senza scusanti e implementate per assicurare un sicuro accesso alle forniture di cibo e all'acqua e per garantire la sicurezza nazionale.
- ▶ Dare risposte adeguate. Si dovrebbero stabilire delle équipes per dare risposte adeguate in modo da indirizzare e preparare ad eventi climatici inevitabili come migrazioni di massa, malattie ed epidemie, carenze nelle forniture di cibo ed acqua.
- ▶ Indagare le implicazioni locali. Gli effetti di prim'ordine di un cambiamento climatico sono locali. Se possiamo anticipare cambiamenti nella prevalenza e gravità dei flagelli e cambiamenti nella produttività agricola, si deve guardare a località e condizioni molto specifiche per conoscere quali insetti sono d'interesse, quali cereali e territori sono vulnerabili e quanto possano essere gravi gli impatti. Tali studi dovrebbero essere intrapresi, particolarmente in regioni di produzione alimentare strategicamente importanti.
- ▶ Indagare le variabili geo-ingegneristiche che controllano il clima. Oggi, è più facile riscaldare piuttosto che raffreddare il clima, così potrebbe essere possibile aggiungere all'atmosfera diversi gas, come gli idrofluorocarburi, per controbilanciare gli effetti del raffreddamento. Tali azioni, ovviamente, dovrebbero essere studiate accuratamente, poiché hanno potenzialmente il rischio di esacerbare conflitti tra le nazioni.

CONCLUSIONI

È abbastanza plausibile che entro un decennio le prove di un imminente cambiamento climatico repentino diventino evidenti e affidabili. È anche possibile che i nostri modelli ci permettano in futuro di poter meglio prevedere le conseguenze. In tale evento, gli Stati Uniti avranno bisogno di intraprendere azioni urgenti per prevenire e attenuare alcuni degli impatti più significativi. Ci sarà bisogno di azioni diplomatiche per minimizzare la probabilità di un conflitto nelle aree più colpite, specialmente nei Caraibi e in Asia. Comunque, in questo scenario enormi migrazioni di popoli sono inevitabili. Imparare come gestire quelle popolazioni, le tensioni alle frontiere che sorgeranno e i conseguenti rifugiati sarà un punto critico.

Si avrà anche bisogno di nuove forme di accordi di sicurezza, soprattutto sulle fonti di energia, sul cibo e sull'acqua. In breve, se gli stessi Stati Uniti si troveranno in condizioni relativamente migliori e con una migliore capacità di adattamento, si ritroverà tuttavia in un mondo in cui l'Europa avrà guerre intestine, in cui un gran numero di rifugiati si affaccerà lungo le sue coste, in cui l'Asia si troverà in grave crisi di cibo ed acqua. Sconvolgimenti e conflitti saranno le future caratteristiche endemiche della vita.