

Scientific Committee on Antarctic Research



ANTARCTIC CLIMATE CHANGE AND THE ENVIRONMENT

A contribution to the International Polar Year 2007-2008

Edited by:

John Turner, *British Antarctic Survey, UK*
Robert Bindshadler, *National Aeronautics and Space Administration, USA*
Pete Convey, *British Antarctic Survey, UK*
Guido di Prisco, *Institute of Protein Biochemistry, Italy*

Eberhard Fahrbach, *Alfred Wegener Institute, Germany*
Julian Gutt, *Alfred Wegener Institute, Germany*
Dominic Hodgson, *British Antarctic Survey, UK*
Paul Mayewski, *Climate Change Institute, University of Maine, USA*
Colin Summerhayes, *Scientific Committee on Antarctic Research*

Rapporto sul clima in Antartide: Antarctic Climate Change and the Environment (ACCE), a cura del Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR)

ACCE è la prima pubblicazione onnicomprensiva sullo stato del clima in Antartide e sul suo influsso sul sistema climatico globale. Verrà messo in rete e pubblicato dallo SCAR l'01.12.2009. Questo volume di oltre 500 pagine riassume gli studi più recenti sull'Antartide, identifica aree di ricerca future ed affronta questioni urgenti, che i *policy maker* dovranno affrontare, relative allo scioglimento dei ghiacci, all'aumento di livello dei mari ed alla biodiversità.

ACCE è stato redatto da nove scienziati, aiutati dal contributo di oltre cento ricercatori di tutto il mondo. Si concentra sull'impatto e sulle conseguenze del rapido riscaldamento della Penisola Antartica e dell'Oceano Meridionale, sulla rapida diminuzione del ghiaccio in parti dell'Antartide e sull'aumento del ghiaccio marino intorno al continente, sull'impatto del cambio climatico su piante ed animali dell'Antartide, sull'aumento senza precedenti dei livelli di anidride carbonica, sul rapporto tra cambiamenti climatici indotti dall'uomo e variazioni naturali, e sulla straordinaria scoperta che oggi il buco dell'ozono sta proteggendo la maggior parte dell'Antartide dal riscaldamento globale.

Ha detto il Dr Colin Summerhayes, Direttore Esecutivo dello SCAR: "L'Antartide è una fonte senza rivali di informazioni sul nostro pianeta. ACCE descrive ciò che sappiamo oggi, ed illustra come l'attività dell'uomo sta provocando cambi climatici rapidi. Attraverso l'integrazione di questa conoscenza multidisciplinare in questa singola opera, aiuteremo gli scienziati ed i *policy maker* a comprendere la distinzione tra i

cambiamenti ambientali legati ai cicli naturali della Terra e quelli causati dall'uomo. ACCE è particolarmente importante, perché inquadra il cambio climatico in Antartide nel contesto generale e ne rivela l'impatto sul resto del pianeta".

Ha detto il Prof John Turner, Editore-capo del rapporto, *British Antarctic Survey*: "Per me l'evidenza più stupefacente è il modo mediante il quale un impatto causato dall'uomo, il buco dell'ozono, ha schermato la maggior parte dell'Antartide da un altro impatto causato dall'uomo, il riscaldamento globale. Capire la complessità che caratterizza questi fatti è una grande sfida per gli scienziati. E' essenziale essere in grado di comunicare tutto ciò alla società ed ai *policy maker*. Non vi è dubbio che il mondo sta cambiando e che l'attività umana sta accelerando i cambiamenti globali. ACCE costituisce un grande passo avanti, mettendo a disposizione una singola fonte che raccoglie le migliori e più recenti conoscenze scientifiche sull'argomento. Esso prefigura lo scenario della futura ricerca in Antartide e fornisce le conoscenze di cui abbiamo tutti bisogno per poter convivere con i cambiamenti globali.

Per contattare gli editori:

- Dr Colin Summerhayes, Executive Director, Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR), Scott Polar Research Institute. Tel: +44 (0)1223 336542; cps32@cam.ac.uk
- Prof John Turner, British Antarctic Survey. Tel: +44 (0)1223 221485; jtu@bas.ac.uk
- Dr Robert Bindshadler, Chief Scientist, Hydrospheric and Biospheric Sciences Laboratory, NASA Goddard Space Flight Center, Robert.A.Bindshadler@nasa.gov
- Dr Peter Convey, British Antarctic Survey. Tel: +44 (0)1223 221588; pcon@bas.ac.uk
- Prof Guido di Prisco (CSNA), Institute of Protein Biochemistry, CNR, Napoli. Tel: +39 081 6132 710; g.diprisco@ibp.cnr.it
- Prof Eberhard Fahrback, Alfred Wegener Institute, Germany. Tel: +49 (0) 471 48311820; Eberhard.Fahrback@awi.de
- Dr Julian Gutt, Alfred Wegener Institute, Germany. Tel: +49 (0) 471 483 1333; Julian.Gutt@awi.de
- Dr Dominic Hodgson, British Antarctic Survey. Tel: +44 (0)1223 221635; daho@bas.ac.uk
- Prof Paul Mayewski, Climate Change Institute, University of Maine, USA. Tel: 1-207-581-3019; paul.mayewski@maine.edu

I dieci punti

Il volume ***Antarctic Climate Change and the Environment*** raccoglie risultati importanti forniti da discipline diverse (ad es. meteorologia, glaciologia, biologia), affrontando quindi il sistema dei cambiamenti climatici nei suoi diversi aspetti. Nel Volume, i risultati più rilevanti elencati sono messi in evidenza in 85 punti-chiave (http://www.antarctica.ac.uk/met/SCAR_ssg_ps/ACCE.htm). In questo riassunto, essi vengono raccolti in 10 punti-chiave:

1. Il buco nello strato di ozono ha finora protetto la maggior parte dell'Antartide dal riscaldamento globale

Il buco dell'ozono ha rallentato l'impatto dei gas-serra sul clima del continente. Di conseguenza, i venti polari si sono intensificati modificando i modelli climatici dell'Antartide. L'intensità dei venti dell'Ovest che soffiano sopra l'oceano meridionale che circonda il continente è aumentata di circa il 15%, isolando quest'ultimo dal riscaldamento in corso altrove. Il risultato è stato che durante gli ultimi 30 anni i cambiamenti nella temperatura superficiale di gran parte dell'Antartide sono stati trascurabili, a parte un lieve riscaldamento nell'Antartide Occidentale. La costa orientale della Penisola, soggetta a rapido riscaldamento durante l'estate, costituisce un'eccezione importante. Questo riscaldamento è causato dai venti occidentali più intensi, che portano aria calda e umida dall'oceano.

2. Il riscaldamento dell'Oceano Meridionale provocherà cambiamenti nell'ecosistema antartico

La maggiore corrente oceanica della Terra, la Corrente Circumpolare Antartica, si è riscaldata più rapidamente dell'oceano. L'Oceano Meridionale è uno dei maggiori serbatoi di raccolta della CO₂ dell'atmosfera, ma l'aumento dei venti occidentali ne ha modificato la capacità di assorbire CO₂ portando ad un aumento di acque ricche di CO₂. Se la temperatura continuerà a salire, potrà esserci migrazione nella regione di specie 'aliene', che entreranno in competizione con gli abitanti originali ed infine li sostituiranno. Specie-chiave nella catena alimentare, come le chiocciole planctoniche, potranno soffrire l'acidificazione dell'oceano. Cambiamenti nella disponibilità di cibo potranno diminuire la ricca biodiversità oggi presente nel letto del mare.

3. Rapido incremento nelle comunità della Penisola Antartica

Il rapido riscaldamento osservato lungo la Penisola occidentale e la transizione da neve a pioggia durante l'estate stanno producendo espansione delle comunità animali, vegetali e microbiche nelle nuove zone disponibili. Anche l'uomo ha introdotto organismi 'alieni', come erbe, mosche e batteri.

4. Rapida diminuzione del ghiaccio in varie regioni dell'Antartide

Come risultato delle temperature più alte dell'oceano, la calotta di ghiaccio che ricopre l'Antartide occidentale si è assottigliata in modo significativo intorno all'insenatura del Mare di Amundsen. Il riscaldamento regionale causato dall'intensificazione dei venti dell'Ovest (a causa del buco dell'ozono) sta sciogliendo le "coltri" di ghiaccio lungo la parte est della Penisola (ad es Larsen B Ice Shelf). Nel complesso, nei decenni recenti, il 90% dei ghiacciai della Penisola si sono ritirati, anche se l'insieme della calotta che ricopre l'Antartide ha mostrato pochi cambiamenti.

5. Aumento del 10% nel ghiaccio marino che circonda l'Antartide

Come risultato dei venti più intensi, dovuti al buco dell'ozono, a partire dal 1980 si è prodotto un aumento del 10% nella superficie del ghiaccio marino, in particolare nella regione del Mare di Ross. Invece a ovest della Penisola il ghiaccio marino è diminuito, ed anche questo fenomeno è in relazione con il riscaldamento molto rapido che nella costa ovest si sta producendo sul terreno.

6. Nel corso di 800.000 anni, il livello di anidride carbonica sta aumentando a velocità più alta

Le concentrazioni di CO₂ e metano (CH₄) nell'atmosfera sono a livelli più alti di quelli che si sono prodotti negli ultimi 800.000 anni, e stanno aumentando a velocità non immaginabili in un passato recente dal punto di vista geologico. Nell'ultimo periodo interglaciale (130.000 anni fa) l'Antartide era più calda ed i livelli dei mari più alti, ma il contributo dell'Antartide occidentale a questi valori non ci è noto. Durante gli ultimi 11.000 anni, la variabilità climatica su piccola scala ha causato rapida perdita di ghiaccio, spostamenti nella circolazione oceanica ed atmosferica ed incrementi nella produttività biologica, dimostrando che l'Antartide è estremamente sensibile anche a piccoli cambi climatici. Lo studio dei sedimenti al di sotto delle coltri di ghiaccio scomparse suggeriscono che in quest'arco di tempo ed in alcune regioni questa scomparsa è stata senza precedenti.

7. La scomparsa del ghiaccio marino ha impatto diretto sulle quantità di krill e sulla colonizzazione da parte dei pinguini

Nella parte ovest della Penisola, la scomparsa del ghiaccio marino ha portato cambiamenti nella crescita delle alghe, ed uno spostamento da specie più grandi a più piccole. Gli stock di *krill* sono sensibilmente diminuiti. In alcune aree (ad es nella parte nord della Penisola), le popolazioni di pinguini Adélie sono diminuite a causa della diminuzione del ghiaccio marino e di prede; sono invece rimaste stabili, o sono aumentate, in altre zone, come il Mare di Ross e l'Antartide orientale. Lo storico sfruttamento di foche e balene ha modificando l'ecosistema, riducendo le nostre capacità di comprendere appieno gli impatti dei cambi climatici su krill ed altre specie.

8. Entro la fine del secolo la temperatura dell'Antartide salirà di circa 3°C

Nel corso di questo secolo, il buco dell'ozono si chiuderà, quindi i gas-serra potranno esercitare i loro effetti sull'intero continente. Tra questi, i modelli indicano che sull'Oceano Meridionale vi sarà un lento e continuo rafforzamento dei venti, mentre scomparirà un terzo del ghiaccio marino, con conseguente aumento di produttività di fitoplancton. Il previsto riscaldamento di circa 3°C nel continente non sarà sufficiente a sciogliere l'intera calotta di ghiaccio; inoltre, l'aumento di nevicata dovrebbe controbilanciare di alcuni cm l'aumento del livello del mare.

9. La scomparsa del ghiaccio nell'Antartide occidentale potrebbe portare ad un aumento di 1,4 m nel livello del mare

E' probabile che la scomparsa del ghiaccio nell'Antartide occidentale fornirà un contributo di alcune decine di cm all'aumento globale del livello del mare entro il 2100. In proiezione, ciò porterà per quella data ad un incremento totale di almeno 1,4 m.

10. Predizioni accurate richiedono miglioramenti nella modellistica relativa ai processi polari

Nelle regioni polari la variabilità del clima è molto maggiore che in altre parti del mondo, eppure queste regioni remote sono ancora poco studiate. Per identificare i cambiamenti, comprendere i processi in atto, distinguere tra variabilità naturale e variabilità causata dalle attività dell'uomo, è necessario poter

esaminare queste aree in modo molto più dettagliato di oggi. Insieme con la capacità di perfezionare i modelli climatici oggi disponibili, la comprensione accurata e completa dei climi del passato è un fattore egualmente cruciale per poter capire a fondo questa distinzione.

4.12.2009

La versione originale inglese di questo documento è stata divulgata in una conferenza stampa presso la Royal Institution, Londra, 30.11.2009.

Lo **Scientific Committee on Antarctic Research** (SCAR; www.scar.org) è la principale istituzione internazionale che coordina la ricerca scientifica in Antartide e nell'Oceano Meridionale. Istituita da 12 paesi nel 1958 per continuare le attività iniziate nel corso dell'International Geophysical Year (1957-58), è un comitato interdisciplinare dell'*International Council for Science* (ICSU). Oggi lo SCAR è composto da 35 paesi, inclusa l'Italia. Lo SCAR ha ricoperto un ruolo-guida nel recente *International Polar Year* (2007-2008).

Il **Programma Nazionale di Ricerche in Antartide** (PNRA), è stato istituito nel 1985 al fine di consentire la partecipazione italiana al Trattato sull'Antartide adottato a Washington il 1 dicembre 1959. Il PNRA è promosso dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. Le attività di ricerca in Antartide sono condotte da ricercatori delle Università e degli enti pubblici nazionali.

La **Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide** (CSNA; www.csna.it), istituita presso il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, ha fra i suoi compiti principali quelli di elaborare il Programma Nazionale di Ricerca in Antartide (PNRA) ed assicurare il collegamento con gli organismi scientifici del sistema del Trattato sull'Antartide, fra i quali lo SCAR.

Il **Consorzio per l'attuazione del PNRA**, (PNRA SCrl, www.pnra.it) costituito nel 2003 da ENEA, CNR, INGV ed OGS, svolge le funzioni organizzative, logistiche e di supporto per l'esecuzione delle campagne di ricerca, gestisce ed amministra i finanziamenti del PNRA.