

# UC Berkeley

## Indoor Environmental Quality (IEQ)

### Title

Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability.

### Permalink

<https://escholarship.org/uc/item/6x71f1xm>

### Authors

Schiavon, Stefano  
Zecchin, Roberto

### Publication Date

2007

# I cambiamenti climatici

## Impatti, adattamento e vulnerabilità

Le cause e le responsabilità dei cambiamenti climatici sono state trattate sul numero di ottobre della rivista Cda. Approfondiamo l'argomento presentando il documento: "Cambiamenti climatici 2007: impatti, adattamento e vulnerabilità" votato ad aprile 2007 dal secondo gruppo di lavoro del Comitato Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici (Intergovernmental Panel on Climate Change). Si tratta del secondo di tre documenti che compongono il quarto rapporto sui cambiamenti climatici.

a cura di Stefano Schiavon, Roberto Zecchin



Il documento: "Cambiamenti climatici 2007: impatti, adattamento e vulnerabilità" che presentiamo nel presente articolo, è stato votato ad aprile 2007 dal secondo gruppo di lavoro del Comitato Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici (Intergovernmental Panel on Climate Change). Questo è il secondo di tre documenti che compongono il quarto rapporto sui cambiamenti climatici.

Obiettivo del rapporto è fornire un'analisi, basata su dati scientifici, di quali saranno gli impatti dei cambiamenti climatici sui sistemi naturali e umani e di come questi potranno variare nel futuro. Il rapporto analizza anche la capacità di questi sistemi di adattarsi ai cambiamenti climatici e sottolinea quali sono le loro vulnerabilità.

## GLI EFFETTI FINORA OSSERVATI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Il rapporto afferma con una elevata confidenza<sup>1</sup> che i recenti cambiamenti delle temperature medie regionali<sup>2</sup> hanno una evidente influenza sui sistemi naturali e umani.

Le osservazioni fatte su tutti i continenti e nella maggior parte degli oceani mostrano che molti sistemi naturali sono stati influenzati dai cambiamenti climatici regionali, in modo particolare dall'incremento delle temperature. Sono stati misurati dei cambiamenti nei sistemi naturali legati alla neve, al ghiaccio e ai terreni ghiacciati (permafrost<sup>3</sup>) quali ad esempio l'incremento in volume dei laghi glaciali - e dei cambiamenti nei sistemi idrici: come l'aumento della portata media annuale e un anticipo del picco massimo primaverile delle portate nei fiumi alimentati dai ghiacciai o dalla neve.

Il rapporto afferma con una elevatissima confidenza<sup>4</sup> che il riscaldamento globale ha influenzato i sistemi biologici terrestri. Sono stati notati dei cambiamenti, quali un anticipo temporale dei fenomeni primaverili (migrazione degli uccelli, fioritura ecc.), e un generale spostamento verso le regioni polari delle specie animali e vegetali.

I cambiamenti climatici, quali l'incremento delle temperature dei mari e i cambiamenti dei livelli di salinità e ossigeno, hanno influenzato anche i sistemi biologici marini e delle acque dolci. Sono aumentate per esempio le alghe, il plancton animale e i pesci negli oceani alle elevate latitudini e la migrazione dei pesci di fiume avviene prima rispetto al passato. Un elevato numero di serie di dati raccolti in tutto il pianeta sin dal 1970 (figura 1) mostra che il riscaldamento globale causato dall'uomo ha un'evidente influenza su molti sistemi fisici e biologici.

Stanno emergendo altri effetti dei cambiamenti climatici regionali su

<sup>1</sup>Elevata confidenza: ci sono otto possibilità su dieci che tale affermazione sia corretta

<sup>2</sup>Otto sono le regioni considerate: Africa, Asia, Australia - Nuova Zelanda, Europa, Nord America, America Latina, Regioni Polari e Piccole Isole

<sup>3</sup>Permafrost: il permafrost viene definito come il terreno che rimane sottozero per almeno due anni, esso è di solito caratterizzato da uno strato attivo superficiale, che si estende da pochi centimetri a diversi metri di profondità e che si scioglie durante l'estate per ricongelare d'inverno, e uno strato più profondo che rimane sempre ghiacciato. Lo strato superficiale attivo reagisce ai cambiamenti climatici stagionali, mentre quello profondo non si è più scongelato dall'ultima era glaciale, circa 10.000 anni fa, e viene considerato come un prodotto della glaciazione conservatosi fino ai nostri giorni [da Wikipedia.it]

<sup>4</sup>Elevatissima confidenza: ci sono nove possibilità su dieci che tale affermazione sia corretta

sistemi naturali e umani, anche se sono difficili da individuare poiché sono influenzati dai processi di adattamento e da cause non climatiche. Tra questi il rapporto cita gli effetti nella gestione dell'agricoltura e della silvicoltura nell'emisfero nord (anticipo nel periodo di semina), l'incremento della mortalità legata alle ondate di calore<sup>5</sup> in Europa, la diffusione dei pollini alle medie ed elevate latitudini nell'emisfero nord, il cambiamento del tipo di attività umane nell'Artico (caccia e turismo) e nelle zone alpine (sport alpini).

### GLI EFFETTI FUTURI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Il rapporto mostra, grazie a una maggiore quantità di dati disponibili e per un ampio numero di settori analizzati rispetto al precedente rapporto (2001), quali possono esseri i futuri impatti dei cambiamenti climatici<sup>6</sup>. In esso sono descritti solo gli impatti rilevanti per l'uomo e l'ambiente. I risultati vengono elencati nelle seguenti voci:

- risorse delle acque dolci e loro gestione
- gli ecosistemi
- cibo, fibre e prodotti forestali
- sistemi costieri e aree al livello del mare
- industria, insediamenti umani e società
- salute

Nel rapporto vengono elencati i possibili impatti futuri per ognuno di questi settori. Per ogni cambiamento viene specificata la confidenza e se tale risultato era presente nel precedente rapporto (2001). In seguito verranno riportati gli impatti più significativi.

Nel corso di questo secolo, la quantità d'acqua disponibile nelle regioni rifornite da acque che provengono dai ghiacciai e dalla neve diminuirà. In queste aree vive più di un sesto della popolazione mondiale. Circa il 20-30% delle specie animali e vegetali saranno soggette ad un aumento del rischio di estinzione se l'aumento della temperatura globale media supererà i 1,5-2,5°C.

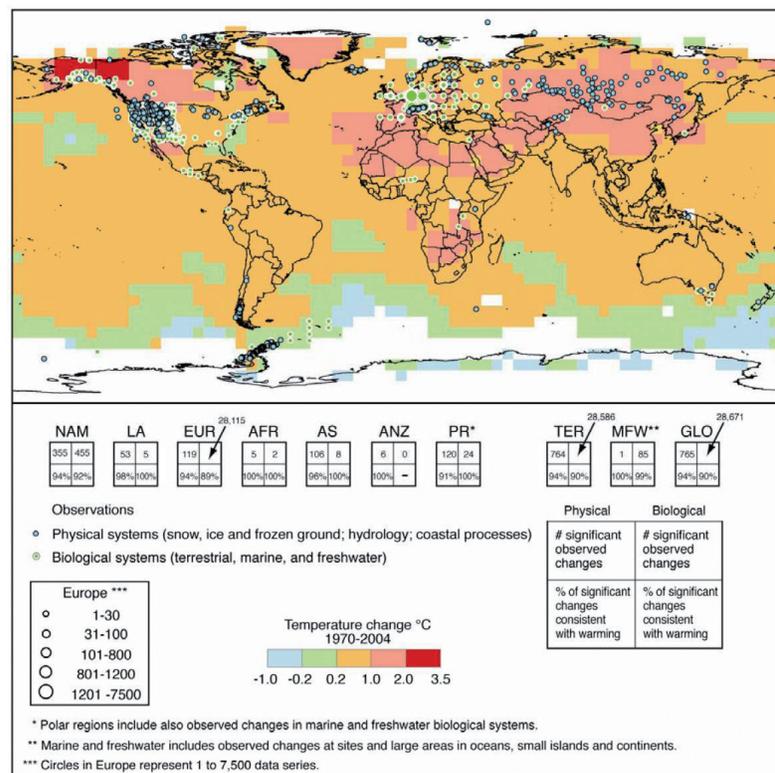
La produttività agricola crescerà leggermente alle medie ed elevate latitudini per un incremento delle temperature medie locali tra 1 e 3°C (in funzione della pianta) e diminuirà se l'incremento della temperatura sarà maggiore. Alle basse latitudini, e specialmente nelle regioni tropicali e con lunghe stagioni secche, la produzione agricola diminuirà anche per piccoli incrementi della temperatura (1-2°C). Ciò farà aumentare il rischio di carestie. A causa dell'aumento del livello dei mari, le zone costiere saranno soggette a maggiori rischi quali l'erosione. I coralli sono vulnerabili allo stress termico e hanno basse capacità di adattamento. Un aumento della temperatura superficiale del mare di circa 1-3°C implicherà un maggiore sbiancamento<sup>7</sup> e una diffusione della mortalità dei coralli.

Le proiezioni prevedono che fra circa sessant'anni molti milioni di persone ogni anno saranno vittime delle inondazioni a causa dell'incremento del livello del mare. Saranno particolarmente a rischio le zone ad elevata densità abitativa che hanno basse capacità di adattamento e che devono affrontare altre sfide quali le tempeste tropicali e

l'abbassamento della costa. Il maggior numero di persone a rischio si troverà nei mega-delta dell'Asia e dell'Africa. Le piccole isole saranno particolarmente vulnerabili.

Costi e benefici dei cambiamenti climatici per le industrie, gli insediamenti umani e la società varieranno molto per luogo e grado. Più esposte saranno quelle nelle zone costiere o lungo i fiumi e quelle basate sulle risorse sensibili ai cambiamenti climatici (es. agricoltura e turismo invernale).

### Changes in physical and biological systems and surface temperature 1970-2004



### Cambiamenti nei sistemi fisici, biologici e della temperatura superficiale terrestre

La localizzazione delle osservazioni di cambiamenti significativi nei sistemi fisici (neve, ghiaccio e terreni ghiacciati, idrologia, processi costieri), biologici (terrestre, marino e delle acque dolci) sono mostrate assieme ai cambiamenti della temperatura superficiale terrestre nel periodo 1970-2004. Il grafico è basato su di una serie di 29.000 dati estratti da una serie di 80.000 dati presentati in 577 studi. Questi studi rispondono tutti ai seguenti criteri: (1) terminati dopo il 1990; (2) analizzano almeno gli ultimi vent'anni; (3) mostrano una significativo cambiamento. I dati qui rappresentati sono tratti da 75 studi e 28.000 dati su 29.000 sono ottenuti da studi europei. Le zone bianche del grafico indicano che non si è collezionato un numero sufficiente di dati per stimare una variazione di temperatura. Nella seconda parte del grafico la riga superiore indica il numero totale di serie di dati dove sono stati osservati dei cambiamenti significativi (colonna di sinistra per i sistemi fisici, colonna di destra per i sistemi biologici) e nella riga inferiore viene indicata la percentuale di quegli studi che è coerente con il riconoscimento della tendenza al riscaldamento globale. I dati (seconda parte della figura) riguardano le seguenti regioni: Nord America (Nan), America Latina (La), Europa (Eur), Africa (Afr), Asia (As), Australia e Nuova Zelanda (Anz), regioni polari (Pr) e per scala globale: terrestre (Ter), marina e delle acque dolci (Mfw) e globale (Glo). (Immagine dal Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability).

<sup>5</sup>L'ondata di caldo (o ondata di calore) è un periodo di tempo durante il quale la temperatura è insolitamente elevata rispetto alle temperature usualmente sperimentate in una data regione

<sup>6</sup>Si fa riferimento a cambiamenti climatici non mitigati e proiettati dall'ipcc per l'intero secolo ventunesimo



Le comunità povere saranno le più vulnerabili, in particolare quelle legate a zone ad alto rischio. Queste hanno meno capacità di adattamento e generalmente sono più dipendenti da risorse locali per il sostentamento.

È probabile<sup>8</sup> che l'esposizione ai cambiamenti climatici previsti influenzi la salute di milioni di persone. Tra gli effetti più probabili il rapporto sottolinea:

- incremento della malnutrizione e dei disordini sociali a questa collegati;
- incremento di morti, feriti e malattie legate alle ondate di calore, alle alluvioni, alle tempeste agli incendi e alla siccità;
- incremento di malattie intestinali;
- incremento della frequenza delle malattie cardio-respiratorie a causa della maggiore concentrazione di ozono a livello terrestre.

Alcuni studi hanno mostrato che nelle zone temperate dei Paesi industrializzati, i cambiamenti climatici porteranno degli effetti positivi sulla salute, quali un numero inferiore di morti per assideramento. Globalmente ci si aspetta che questi benefici siano superati dagli effetti negativi causati dall'aumento della temperatura.

L'adattamento ai cambiamenti climatici probabilmente beneficerà dell'esperienza accumulata nell'affrontare gli eventi climatici estremi. Il rapporto afferma che, se nel futuro i cambiamenti climatici saranno di notevole intensità, allora dopo la fine del XXI secolo gli impatti potrebbero essere ancora più pesanti. Per esempio, con un aumento della temperatura di 1-4°C rispetto al valore medio del periodo 1990-2000, in un arco di tempo che va da un secolo a un millennio, tutto il ghiaccio della Groenlandia e della zona ovest dell'Antartide si scioglierà. Ciò creerà un incremento dei livelli del mare dai 4 ai 6 metri. Ci sono cinque possibilità su dieci che tale affermazione sia vera.

Il rapporto conclude che, per ciò che riguarda gli impatti futuri dei cambiamenti climatici, è molto probabile che il costo netto annuale,

ascrivibile ai cambiamenti climatici, aumenti nel tempo con l'aumentare della temperatura. Se il riscaldamento sarà uguale o superiore ai 4°C è prevista una perdita media globale tra l'uno e i cinque punti percentuali del prodotto interno lordo mondiale.

#### IN EUROPA?

Rispetto al precedente rapporto (2001), in questo, si specificano i futuri impatti con maggior dettaglio per ogni regione. Nel presente articolo sono riportati solo quelli che influenzeranno l'Europa.

Circa tutte le regioni europee saranno negativamente influenzate dai futuri cambiamenti climatici e ciò pone delle sfide allo sviluppo economico. Tra gli impatti negativi i più significativi sono:

- il maggior rischio di inondazioni causate dai fiumi o, nelle zone costiere, dal mare;
- la maggior parte degli ecosistemi e degli organismi avrà difficoltà ad adattarsi ai cambiamenti climatici;
- le zone montane dovranno affrontare il ritiro dei ghiacciai, la riduzione della neve con conseguente riduzione del turismo nel periodo invernale e la perdita di un notevole numero di specie.

Il sud Europa dovrà affrontare le conseguenze più gravi, ad esempio la riduzione della disponibilità di acqua, della potenza generata da centrali idroelettriche e del turismo estivo e in generale della produzione agricola. Inoltre subirà un incremento dei rischi di salute causati dalle ondate di calore e dagli incendi boschivi.

In Europa centrale è prevista una riduzione delle precipitazioni estive che causerà un maggiore livello di *water stress*<sup>9</sup>. Cresceranno i rischi di salute legati alle ondate di calore, la produttività della silvicoltura diminuirà e la frequenza di incendi nella zone paludose aumenterà.

In nord Europa è previsto che ci saranno sia dei benefici sia degli svantaggi. Tra i benefici si elenca la riduzione del fabbisogno energetico per il riscaldamento e l'aumento della produttività agricola e della silvicoltura.

#### LA RISPOSTA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI (ADATTAMENTO E VULNERABILITÀ)

Azioni di adattamento ai cambiamenti climatici attuali e futuri sono già state messe in atto anche se si tratta di casi sporadici. Nei Paesi Bassi, nelle Maldive e in Canada sono stati avviati alcuni progetti per la difesa delle coste. Nel rapporto si citano anche la prevenzione delle inondazioni causate dai laghi glaciali in Nepal, la legislazione per la gestione dell'acqua in Australia e le norme per la gestione delle on-

### Definizioni tratte dal glossario pubblicato nel Ipcc Third Assessment Report. Climate Change 2001: Synthesis Report

#### Adattamento

L'adattamento ad un cambiamento climatico indica la risposta di un sistema naturale o umano ad una variazione attuale o futura del clima in modo da ridurre i potenziali danni, cogliere i benefici e affrontare le conseguenze. Esistono vari tipi di adattamenti (reattivi e anticipatori, privati e pubblici, programmati e incontrollati ecc.).

#### Impatti

Gli impatti sono le conseguenze dei cambiamenti climatici. Esistono gli impatti potenziali e quelli residui. Gli impatti potenziali sono quelli causati dai cambiamenti climatici senza tenere in considerazione la capacità di adattamento del sistema. Gli impatti residui sono gli impatti dei cambiamenti climatici quando si considera anche la capacità di adattamento del sistema.

#### Vulnerabilità

La vulnerabilità indica il grado di sensibilità di un sistema agli effetti negativi dei cambiamenti climatici. La vulnerabilità è una funzione del carattere, dell'intensità della frequenza del cambiamento climatico a cui il sistema è esposto.

<sup>7</sup>Lo sbiancamento dei coralli è un fenomeno distruttivo che colpisce le barriere coralline e i loro ecosistemi [da Wikipedia.it]

<sup>8</sup>Probabile: la probabilità che tale conseguenza o avvenimento sia avvenuto o avverrà è compresa tra il 66 e il 90%

<sup>9</sup>Water stress: una nazione è soggetta a water stress se la disponibilità di estrazione di acqua dai bacini idrici rispetto alla quantità di acqua che viene reintegrata naturalmente negli stessi è limitata e ciò implica un forte limite allo sviluppo. Estrazioni che superano il 20% della fornitura rinnovabile di acqua sono considerati come indicatori di uno stato di water stress

<sup>10</sup>Sviluppo sostenibile: è lo sviluppo che risponde ai bisogni attuali senza compromettere la possibilità alle future generazioni di rispondere ai propri. [Definizione della commissione Brundtland. United Nations. 1987. Report of the World Commission on Environment and Development. General Assembly Resolution 42/187, 11 December 1987]

date di calore in alcuni Paesi europei. L'adattamento sarà necessario per fronteggiare gli impatti dei cambiamenti climatici causati dalle emissioni avvenute in passato.

Le possibili metodologie di adattamento delle società umane vanno da quelle puramente tecnologiche (es. dighe) a quelle comportamentali (es. variazione dei cibi mangiati) a quelle gestionali (es. tempi di semina) a quelle legislative. Il rapporto afferma che le sole strategie di adattamento non saranno sufficienti ad affrontare i futuri cambiamenti climatici. Le vulnerabilità di alcune regioni sono esacerbate dalla presenza di altri problemi (es. Aids o guerre). Le vulnerabilità del futuro dipenderanno non solo dall'intensità dei cambiamenti climatici ma anche dallo sviluppo economico delle aree interessate.

### CONCLUSIONI

Uno sviluppo sostenibile<sup>10</sup> può ridurre le vulnerabilità rispetto ai cambiamenti climatici e questi possono ridurre le possibilità delle nazioni di raggiungere percorsi di sviluppo sostenibile.

Molti impatti potranno essere evitati o ridotti attraverso azioni di mitigazione. Va sottolineato che anche se fossero ora attuate le più stringenti azioni di mitigazione, non potranno essere evitati gli impatti dei cambiamenti climatici negli anni futuri. Le azioni che possono essere

implementate dalle società umane e in particolare dagli operatori del settore del riscaldamento, del raffrescamento e del condizionamento dell'aria verranno presentate nel prossimo articolo.

*Stefano Schiavon, Dottorando, Dipartimento di Fisica Tecnica, Università degli Studi di Padova - Tsinghua University, Pechino, R. P.*

*Chinese, - Technical University of Denmark;*

*Roberto Zecchin, Professore, Dipartimento di Fisica Tecnica, Università degli Studi di Padova, - TIFS Ingegneria srl, Padova*

### BIBLIOGRAFIA

- *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policymakers. Working Group II of the Ipcc, Brussels, April 2007.*
- *Ipcc Third Assessment Report. Climate Change 2001: Synthesis Report. Watson, R.T. and the Core Writing Team (Eds.) Ipcc, Geneva, Switzerland. pp 184.*
- *United Nations. 1987. Report of the World Commission on Environment and Development. General Assembly Resolution 42/187, 11 December 1987.*

## Le nostre pompe scarico condensa : Affidatevi alle loro PRESTAZIONI !!

Dalle pompe  
a pistone  
alle centrifughe,  
alle peristaltiche.  
Dal Costruttore  
all'Installatore :  
Ad ognuno  
la sua risposta !

Numero Verde  
**800-612960**

sauermann

SAUERMANN ITALIA S.R.L.

Via G. Golini, 61/11 - Z.I. Cà Bianca - 40024 Castel S. Pietro Terme (Bo)  
Tel. 051 695 10 33 - Fax 051 94 22 54  
www.sauermann.it - e-mail: info@sauermann.it