

Comitato Ev-K²-CNR, traduzione della brochure scaricabile dal sito ufficiale del progetto:
<http://www-abc-asia.ucsd.edu/>

Project Atmospheric Brown Clouds



Atmospheric Brown Clouds

Introduzione

Con la scoperta e all'analisi delle nubi marroni in atmosfera (aree visibili di colore marrone), è possibile studiare come le polveri e le particelle inquinanti sono trasportate e quali sono gli impatti sull'ambiente, sul clima, sull'agricoltura e sulla qualità della vita.

Lo scopo del Progetto ABC (ABC) è quello di integrare scienza e valutazione di impatto, al fine di fornire una base scientifica ai processi decisionali informativi. Questo processo contribuirà allo sviluppo di *capacity building* a livello regionale per lo studio e il miglioramento dell'ambiente.

Cosa sono le nubi marroni ?

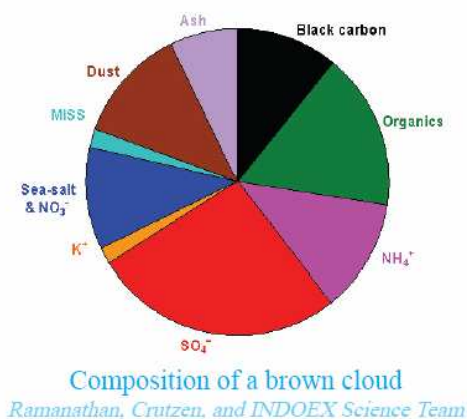
Queste nubi non sono formate interamente da vapore acqueo come le altre, ma sono formate per a maggior parte da minuscole particelle chiamate aerosol. A loro volta gli aerosol sono formati da solfati, nitrati, *black carbon* e centinaia di composti organici e *fly-ash*. Quando l'assorbimento e la radiazione solare viene assorbita e dispersa dagli aerosol, si crea una foschia di colore marrone.

Dove sono state rilevate ?

Le analisi dei dati prodotti dai satelliti hanno rilevato la presenza di spessi strati di foschia inquinante in varie zone della Terra. Dalle regioni più popolate, alle Alpi, dall'Himalaya fino agli Oceani Indiano e Pacifico, le nubi marroni si sviluppano tra gli USA, il Sud dell'Europa, l'Amazzonia, il Sud Africa e gran parte del sud est asiatico.

Come interagiscono gli effetti della nube e del riscaldamento globale ?

Gli effetti dei gas serra provocano un riscaldamento climatico e aumentano le precipitazioni, mentre gli effetti delle nubi marroni sono quelli di diminuire le piogge e di provocare raffreddamenti localizzati. L'intensità di tali conseguenze può essere facilmente compresa osservando i *trend* climatici regionali.



Qual è il loro impatto sugli eventi naturali ?

In gran parte dell'Asia le tempeste di sabbia chiamate *yellow sand events*, trasportano grandi concentrazioni di polveri minerali e aerosol. Quando si combinano con le nubi marroni, provocano riduzioni della visibilità, danni alla salute umana e forti alterazioni in atmosfera. Le particelle di *black carbon* si mescolano con le polveri di sabbia gialla e vengono trasportate attraverso l'Oceano Pacifico, contribuendo alla formazione di nubi marroni in queste regioni.

Gli impatti

“Dimming, Drying, Melting”

Quando una nube marrone assorbe energia solare, ne riduce la concentrazione che raggiunge la superficie terrestre, provocando un riscaldamento in atmosfera. Poiché l'atmosfera viene riscaldata a causa della presenza di queste nubi, la quantità di precipitazioni in queste aree diminuisce. I *black carbon* contribuiscono a questi processi aumentando la longevità delle nubi in atmosfera. Queste particelle sono legate anche al fenomeno di scioglimento dei ghiacciai e dello *snow pack* sia per deposizione diretta sia per il riscaldamento prodotto. Benché l'effetto dei gas serra sia considerato una delle maggiori cause dei cambiamenti climatici globali, le nubi marroni si stanno rilevando uno dei principali fattori responsabili dei cambiamenti climatici a scala regionale e della diminuzione delle precipitazioni a livello regionale e globale.

Clima

La diminuzione della radiazione solare che raggiunge la superficie terrestre può avere significanti ripercussioni sul clima regionale e globale quali:

- ✚ Cambiamenti di temperatura
- ✚ Cambiamenti nel regime delle precipitazioni
- ✚ Aumento delle alterazioni stagionali

Salute umana

- ✚ L'inquinamento atmosferico uccide circa tremilioni di persone ogni anno
- ✚ L'inquinamento “*outdoor*” (es. smog) danneggia più di 1,1 bilioni di persone e ne uccide circa mezzo milione ogni anno
- ✚ L'inquinamento “*indoor*” (proveniente dalla combustione del legno, dello sterco animale e dal carbone usati per cucinare e per riscaldarsi) uccide più di 2,2 milioni di persone ogni anno, di cui il 98% in paesi in via di sviluppo
- ✚ Le grandi città asiatiche superano gli standard dell'Organizzazione Mondiale della Sanità per quanto riguarda le concentrazioni atmosferiche di particolato sospeso e biossido di zolfo

Agricoltura

Le nubi marroni:

- ✚ alterano i regimi delle piogge
- ✚ alterano le stagioni
- ✚ modificano la produttività dei raccolti, specialmente di grano e riso.

Anche una leggera diminuzione della produttività può avere implicazioni a larga scala sul fabbisogno di cibo.

Chi sta valutando gli impatti ?

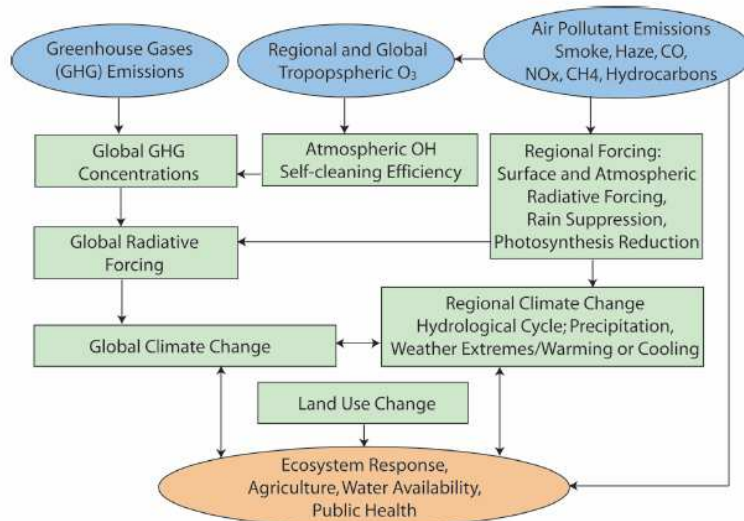
ABC è stato avviato dallo United Nation Environmental Programme (UNEP) con il supporto finanziario del National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) e delle nazioni partecipanti. Il finanziamento è previsto per in periodo quinquennale, a partire dal 2003. Lo scopo principale della prima fase del programma prevede lo studio dell'impatto della nube scura

su alcuni parametri , incluso il cambiamento del regime monsonico, bilancio idrologico, agricoltura, salute umana. Il piano scientifico dei ABC prevede di implementare una rete di monitoraggio nelle regioni Indoasiatica e Pacifica, per lo studio della composizione e del modello stagionale delle nubi marroni. L'UNEP si è impegnato a supportare un programma di ricerca a lungo termine.

Lo sviluppo del Progetto ABC

La nuova struttura

Problemi quali nebbie, smog e deposizioni acide ricadono nella categoria generica di inquinamento atmosferico. Gli aerosol e l'alto livello di ozono derivante dall'inquinamento atmosferico rurale e urbano contribuiscono al problema del riscaldamento globale perché possono favorire cambiamenti climatici attraverso alterazioni del bilancio radiativo del pianeta. La loro presenza ha impatti anche sull'ecosistema, ed in particolare sull'agricoltura e sulla salute umana. Uno degli obiettivi di ABC è quello di stimare le interazioni e le relazioni tra il sistema terra-atmosfera, inquinamento umano e i risultanti impatti.



The New Framework: Interaction between Global and Regional Processes
Ramanathan and Crutzen, 2001

Perché focalizzarsi sull'Asia ?

ABC si focalizzerà inizialmente sulle regioni Indoasiatica e Pacifica. Questa area racchiude infatti metà della popolazione mondiale. L'imponente sviluppo economico ha portato a conseguenze ambientali, specialmente legati all'inquinamento atmosferico a livello regionale. Il problema delle nebbie è particolarmente intenso in Asia a causa delle emissioni di aerosol (e loro precursori) e delle uniche condizioni climatiche stagionali. Queste regioni attraversano una prolungata stagione secca che va dal tardo autunno fino alla primavera, che impedisce il dilavamento dell'inquinamento dall'atmosfera attraverso le piogge.

Il programma di monitoraggio climatico



NOAA Proposal; <http://www-abc-asia.ucsd.edu/NOAA-ABC-Final-3-18-03.pdf>

Il programma di monitoraggio climatico del Progetto ABC

Il programma di controllo climatico del Progetto ABC prevede l'installazione di osservatori in posizioni strategiche dislocate nelle regioni Indoasiatica e Pacifica per il monitoraggio delle specie inquinanti. Queste misure sono supportate anche dai dati fornite dai satelliti e da misure periodiche eseguite da aeromobili. Questa serie di dati fornirà un importante input per i modelli, aumentandone la capacità predittiva. I principali obiettivi degli osservatori ABC sono:

- 1) documentare i cambiamenti nel contenuto degli aerosol, le proprietà ottiche, la composizione chimica, le proprietà radiative, le proprietà delle nuvole
- 2) documentare i cambiamenti delle concentrazioni di gas inquinanti e gas serra.

Il programma di modellizzazione e valutazione di impatto di ABC

ABC sta realizzando un modello integrato per la stima degli impatti a scala regionale su: clima, chimica atmosferica, cicli idrologici, agricoltura e salute pubblica. Questi modelli contribuiranno a creare un legame tra sistemi di monitoraggio e decisioni politiche attraverso la valutazione degli impatti di possibili scenari economici con implicazioni nell'ambito dello sviluppo sostenibile.

Implicazioni sulla disponibilità d'acqua e sull'agricoltura

ABC vuole valutare l'impatto delle nubi e dei gas serra sul monzone asiatico che influenza il regime climatico del pianeta.

Aerosol e inquinanti in fase gassosa in atmosfera hanno un effetto sfavorevole sui raccolti, direttamente e indirettamente. Ad esempio un aumento della concentrazione ambientale di ozono può avere un effetto dannoso sui raccolti attraverso danni alle cellule. Effetti indiretti degli aerosol sull'agricoltura includono un'alterazione del ciclo idrologico. Entrambe queste conseguenze possono portare a serie diminuzione della produzione agricola regionale.

Politica ambientale

ABC rappresenta un paradigma del cambiamento del pensiero internazionale sui cambiamenti climatici globali. Riguardo il riscaldamento prodotto dai gas serra, le maggiori responsabilità ricadono sui processi legati al mondo industriale. In ogni caso le interazioni tra clima e aerosol sono un problema regionale a cui contribuiscono sia i paesi sviluppati sia quelli in via di sviluppo.

ABC e "capacity building" a livello regionale

ABC promuoverà lo sviluppo di *capacity building* a livello regionale e faciliterà le interazioni tra scienza e politiche decisionali.

ABC *capacity building* a livello regionale:

- ✚ favorirà l'addestramento e la preparazione di studenti e ricercatori phd attraverso la ricerca scientifica, la modellizzazione e i relativi impatti su clima, agricoltura, salute e sulla politica
- ✚ migliorerà le capacità a livello regionale di monitorare e prevedere i cambiamenti climatici
- ✚ incoraggerà gli scambi scientifici tra Asia, Europa e USA.

ABC sarà in grado di produrre nuove risorse a livello regionale quali:

- ✚ un Asian Climate Modeling Center
- ✚ un Regional Training and Calibration Center
- ✚ un Integration Data Center on Climate, Agriculture, and Public Health
- ✚ un Regional Climate-Ecology Systemic Response Model

Steering Committee

Klaus Töpfer¹ (Chair), Paul J. Crutzen^{2,3}, V. Ramanathan², and Surendra Shrestha¹⁴ (Executive Secretary)

Science Team

V. Ramanathan² (Co-Chief Scientist), Paul J. Crutzen^{2,3} (Co-Chief Scientist), Hajime Akimoto⁴, Leonard A. Barrie⁵, Gregory R. Carmichael⁶, K. R. Kim⁷, Jos Lelieveld³, A. P. Mitra⁸, Teruyuki Nakajima⁹, Hung V. Nguyen² (Executive Secretary), R. K. Pachauri¹⁰, Henning Rodhe¹¹, Guang-Yu Shi¹², and Zhang Yuanhang¹³

Science Secretariats

Center for Clouds, Chemistry and Climate, Scripps Institution of Oceanography, University of California at San Diego, La Jolla, California 92093-0239 USA Tel: 1-858-534-8815; Fax: 1-858-822-5607 <http://www-abc-asia.ucsd.edu>

Impacts Secretariats

United Nations Environment Programme for Asia and the Pacific (UNEP ROAP), United Nations Building, Rajdamnem Ave, Bangkok 10200, THAILAND Tel: 66-2-2881870; Fax: 66-2-2803829 <http://www.roap.unep.org>

1. United Nations Environment Programme
2. Scripps Institution of Oceanography, University of California at San Diego, California, USA
3. Max-Planck Institute for Chemistry, Mainz, GERMANY
4. Institute for Global Change Research, Yokohama, JAPAN
5. Environment Division, AREP, World Meteorological Organization, Geneva, SWITZERLAND
6. University of Iowa, Iowa, USA
7. Seoul National University, Seoul, KOREA
8. National Physical Laboratory, New Delhi, INDIA
9. University of Tokyo, Tokyo, JAPAN
10. The Energy Research Institute, New Delhi, INDIA
11. University of Stockholm, Stockholm, SWEDEN
12. Institute of Atmospheric Physics, Chinese Academy of Sciences, Beijing, CHINA
13. College of Environmental Sciences, Peking University, Beijing, CHINA
14. UNEP Regional Resource Centre for Asia and the Pacific, Bangkok, THAILAND

ABC Participating Institutions

Center for Clouds, Chemistry, and Climate, SIO, UCSD, California, USA
China Academy of Meteorological Sciences, Beijing, CHINA
China Meteorological Administration, Beijing, CHINA
Chinese Academy of Sciences, Beijing, CHINA
Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing, CHINA
Chulalongkorn University, Bangkok, THAILAND
Department of Hydrology and Meteorology, Kathmandu, NEPAL
Department of Meteorology, Colombo, SRI LANKA
Institute for Global Change Research, Yokohama, JAPAN
Hankuk University of Foreign Studies, Seoul, KOREA
Hong Kong Polytechnique University, Hong Kong, CHINA
Indian Institute of Tropical Meteorology, Pune, INDIA
Institute for Global Change Research, Yokohama, JAPAN
Institute for Atmospheric Physics, Beijing, CHINA
International Centre for Integrated Mountain Development, Kathmandu, NEPAL.
Korea University, Seoul, KOREA
Korea Meteorological Administration, Seoul, KOREA
Kyoto University, Kyoto, JAPAN
Kwangju Institute of Science and Technology, Kwangju, KOREA
Max Planck Institute for Chemistry, Mainz, GERMANY
Meteorological Research Institute, Tsukuba, JAPAN
Ministry of Environment and Construction, Malé, MALDIVES
Ministry of Population and Environment, Kathmandu, NEPAL
Ministry of Science and Technology, Beijing, CHINA
NASA - Goddard Space Flight Center, Maryland, USA
National Center for Atmospheric Research, Colorado, USA
National Institute for Agro-Environmental Sciences, Tsukuba, JAPAN
National Institute for Environmental Studies, Tsukuba, JAPAN
National Physical Laboratory, New Delhi, INDIA
National Natural Science Foundation of China, Beijing, CHINA
National University of Computer and Emerging Sciences, Islamabad, PAKISTAN
NOAA - Climate Modeling and Diagnostics Laboratory, Colorado, USA
NOAA - Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, Princeton University, New Jersey, USA
Pacific Northwest National Laboratory, Washington, USA
Peking University, Beijing, CHINA
Physical Research Laboratory, Ahmedabad, INDIA
Seoul National University, Seoul, KOREA
State Environmental Protection Administration, Beijing, CHINA
Stockholm University, Stockholm, SWEDEN
Tribhuvan University, Kathmandu, NEPAL
TERI: The Energy & Resources Institute, New Delhi, INDIA
UNEP Regional Resource Centre for Asia and the Pacific, Bangkok, THAILAND
University of Dhaka, Dhaka, BANGLADESH
University of Iowa, Iowa, USA
University of Miami, Florida, USA
University of Peradeniya, Peradeniya, SRI LANKA
University of Tokyo, Tokyo, JAPAN
University of Wisconsin, Wisconsin, USA
World Meteorological Organization, Geneva, SWITZERLAND