

Detto fra noi

Share: i colori della ricerca

DI PAOLO BONASONI

Percorrendo i ripidi sentieri in Himalaya è frequente incontrare le bandiere di preghiera, nei loro colori: giallo per rappresentare la terra; verde per l'acqua; blu per l'aria e il cielo, rosso per il fuoco; bianco per lo spazio infinito. Mi hanno insegnato che esse legano la Terra al Cielo grazie al vento, alla pioggia ed al sole che leggono e spargono questa preghiera perché arrivi negli angoli più remoti della Terra. Queste variopinte bandiere che richiamano le risorse della Terra ci sollecitano anche a condividere in modo più equo queste risorse minacciate oggi seriamente dal clima: condividere, che in inglese traduciamo con la parola Share. Ebbene, questa parola così carica di significato, in casa EvK2Cnr è divenuta l'acronimo del progetto Stations at High Altitude for Research on the Environment - Stazioni di Ricerca in Alta Quota per la Ricerca sull'Ambiente. Share è così un progetto di ricerca scientifica e tecnologica focalizzato sulle montagne, aree particolarmente sensibili ai cambiamenti del clima, prima tra tutte quella dell'Everest, dove sventolano le bandiere di preghiera. Share si identifica innanzitutto con il Laboratorio Osservatorio Piramide, attivo ad oltre 5000 metri di quota dal 1990, e con il più recente Nepal Climate Observatory Pyramid, accolto nel programma Gaw dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale come la trentatreesima "Stazione Globale". In questa stazione, a 5079 m di quota, sono eseguite dal 2006 misure per studiare il clima, comprese quelle relative ai cosiddetti SLCFs - Short Lived Climate Forcers. Questa sigla sta ad indicare quei composti clima-alteranti come il black carbon (particolato carbonioso emesso da svariati processi di combustione) e l'ozono, in grado di riscaldare l'atmosfera terrestre, ma che in essa vi permangono solo per periodi brevi, da qualche giorno ad alcune settimane, a differenza di altri gas serra, come ad esempio la CO₂, che hanno tempi di residenza in atmosfera molto più lunghi. La sempre crescente attenzione rivolta dalla comunità scientifica - e non solo da essa - a questi composti sta nel fatto che, essendo composti inquinanti e clima-alteranti caratterizzati da brevi tempi di vita in atmosfera, una loro riduzione sostanziale può permettere di ridurre gli effetti antropici sul riscaldamento del pianeta in modo più veloce che limitandosi a ridurre le emissioni di CO₂. Il BC può anche influenzare la fusione dei ghiacciai, in Groenlandia come in Himalaya. Infatti, mentre un ghiacciaio "pulito" è in grado di riflettere buona parte della radiazione del sole che la raggiunge, quando questo particolato dal colore scuro si deposita sul ghiaccio, riscaldandosi alla luce del sole, favorisce la fusione del ghiacciaio stesso. Ecco quindi che, valutato l'impatto di questi inquinanti sul clima ed identificate le sorgenti, in alcune aree del Pianeta - come nel Sud dell'Himalaya - si sono iniziati a promuovere sistemi che permettono di ridurre in modo rilevante queste emissioni - prodotte per esempio dai fuochi vivi per cucinare o per riscaldarsi - contribuendo così a ridurre gli effetti antropici sul clima, ma anche a migliorare la qualità dell'aria e la salute umana. Piccoli grandi passi, che aiutano a capire l'importanza della ricerca scientifica e tecnologica, ma anche di iniziative di green economy, per migliorare le condizioni di vita dell'uomo e dell'ambiente che lo circonda.

In ambienti di alta montagna, spesso risulta difficoltoso il monitoraggio degli inquinanti atmosferici e, quindi, nell'ambito dello sviluppo di sistemi tecnologici avanzati, Share ha avviato la realizzazione di un sistema trasportabile ed autonomo capace di monitorare l'atmosfera in queste aree remote. Siamo così sempre più impegnati a studiare il clima e le sue variazioni nelle aree montane del Karakorum, dell'Himalaya, delle Alpi e prossimamente lo saremo sulle Montagne della Luna, in Africa, senza dimenticare le ricerche condotte in Nepal ed in Pakistan nell'ambito del progetto Abc di Unep. Proprio i "progetti pilota" Paprika e Stelvio confermano, in concreto, questa attenzione di EvK2Cnr e del Consiglio Nazionale delle Ricerche allo studio della risorsa aria-ghiaccio-acqua e più specificamente al "problema ghiacciai". In molte regioni, infatti, i ghiacciai e la neve che li ricopre sono fonte insostituibile di acqua potabile e vitale sostegno per l'agricoltura, per la produzione di energia e per il turismo, garantendo la sostenibilità a tante popolazioni. L'acqua è anche un bene prezioso per la biodiversità celebrata dalle Nazioni Unite nell'anno 2010. In questo ambito sta muovendo i primi passi la "Himalayan Seed Bank", il progetto nato, anche grazie alla collaborazione con il Nast, per studiare e salvaguardare quella flora caratteristica delle montagne Himalayane minacciate fortemente

(segue a pagina 6)

BLACK CARBON

DI WAINER PREDA

Gli scienziati di tutto il mondo ne sono sempre più convinti. Non sono soli i cosiddetti gas serra ad influire sul riscaldamento globale del pianeta. Altrettanto determinante sull'aumento delle temperature e sulle loro conseguenze, il black carbon, la fuliggine in maggioranza di origine antropica generata da processi di combustione che avvengono in determinate aree del pianeta. Negli anni scorsi il black carbon, che depositandosi sui ghiacciai ne aumenterebbe la fusione, non era stato incluso fra le cause del global change. Gli studi più recenti però dicono il contrario

(a pagina 3)

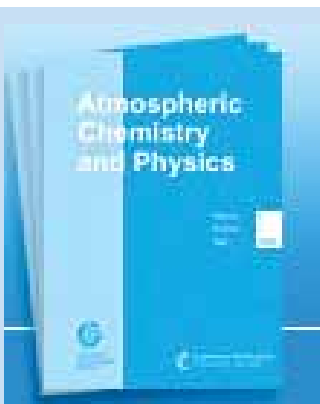
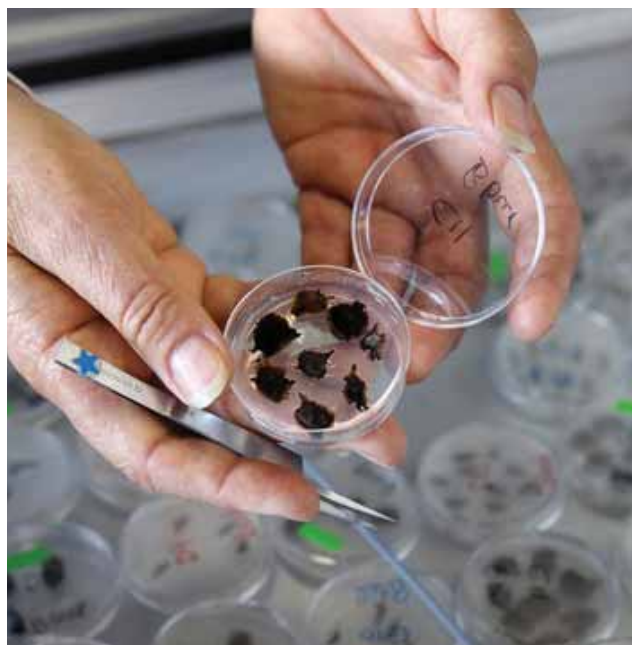
Nasce la banca dei semi himalayani

E' la prima al mondo per fiori e piante. Obiettivo: preservare la biodiversità

Nasce la prima banca dei semi delle piante himalayane per la salvaguardia della biodiversità vegetale nel Parco dell'Everest. Sarà presto una realtà la straordinaria iniziativa del Comitato EvK2Cnr e del Nast (Nepal Academy of Science and Technology), in collaborazione con l'Università di Pavia, che non ha precedenti al mondo. L'accordo è stato firmato nel Novembre scorso a Kathmandu grazie anche al supporto del primo ministro nepalese Madhav Kumar Nepal, che ha lodato l'operato del Comitato EvK2Cnr nel campo della ricerca d'alta quota e del moni-

toraggio climatico. La prima banca al mondo dedicata alla conservazione della flora alpina himalayana, chiamata "Himalayan Seed Bank" (HSB), ospiterà i semi delle specie endemiche del Sagarmatha National Park (Parco Nazionale dell'Everest), ed in particolare delle piante officinali e selvatiche, ma anche di quelle agricole, allo scopo di salvaguardare la preziosa biodiversità locale dagli effetti dei cambiamenti climatici e dell'antropizzazione del territorio. Oltre alla conservazione "in-situ", cioè nel

(segue a pagina 12)



Stazione Gaw e Acp Doppio riconoscimento per i ricercatori EvK2Cnr

Un riconoscimento doppio e di grande prestigio. Nel settembre scorso, l'Unione meteorologica mondiale (Wmo) ha assegnato alla stazione Nco-P, che si trova presso il laboratorio Piramide dell'Everest, lo status di "stazione globale" del Global atmospheric watch (Gaw). La struttura, realizzata e gestita dal Comitato EvK2Cnr, è dunque diventata la 33esima stazione globale del network e la più alta in quota, dal momento che si trova a 5079 m sul livello medio del mare, sul versante meridionale dell'Everest. Dal 2006, da lassù, gli scienziati afferenti al Comitato EvK2Cnr raccolgono dati sulla composizione chimica dell'atmosfera attraverso misurazioni in continuo. I primi risultati - e questo è il secondo riconoscimento - sono stati pubblicati in un'edizione speciale della prestigiosa rivista di studi internazionali Atmospheric Chemistry and Physics del 2009, dedicata al fenomeno delle Atmospheric brown clouds (Abc) in Himalaya. L'edizione è consultabile anche al sito internet: http://www.atmos-chem-phys.org/special_issue162.html

(alle pagine 4 e 7)

in questo numero



Share, sentinella in alta montagna

(a pagina 6)



Share Paprika Focus sulla criosfera

(a pagina 8)



Share, osservatorio privilegiato sullo Stelvio

(a pagina 10)

Nuovo sito internet per il progetto Share

Dati, attività, declinazioni: tutto sul web. Share, il più importante progetto italiano di monitoraggio climatico e ambientale, promosso dal Comitato EvK2Cnr e riconosciuto a livello internazionale come preziosa fonte d'informazioni per lo studio del riscaldamento globale, ha una nuova veste internet. Si tratta del nuovo sito accessibile al pubblico dal dicembre scorso. Lì dentro sono state raccolte in modo chiaro e approfondito tutte le attività svolte dai ricercatori dall'Himalaya al Sudamerica, passando per il Pakistan e l'Italia.

(a pagina 3)

Share Paprika e Stelvio studiano gli effetti sui ghiacciai

Studiare gli effetti del cambiamento climatico su determinate zone del pianeta, per ottenere dati determinanti per l'elaborazione di modelli previsionali sempre più accurati. E' questo l'obiettivo di due progetti diversi ma complementari messi in campo dagli scienziati del Comitato EvK2Cnr. Entrambi prendono come riferimento del cambiamento climatico i ghiacciai. Perché i ghiacciai? Perché la copertura nevosa e glaciale è riconosciuta come indicatori e altamente affidabile del "global change" in atto e della reazione al forcing climatico, sostengono gli esperti. Il primo progetto prende il nome di Share Paprika. Analizzerà i ghiacciai del Karakorum, importantissimi perché forniscono acqua al fiume Indo, risorsa indispensabile per l'intero Centrasia. Il secondo è un po' più vicino a noi. Si tratta del progetto che prende il nome di Share Stelvio, dal parco nazionale dello Stelvio in cui si svolge. Da qui gli scienziati e le loro stazioni di rilevamento potranno studiare con grande precisione l'effetto degli inquinanti.

(segue a pagina 9)

GLOBAL CHANGE

Ghiacciai lombardi: perso il 21 per cento in 10 anni

DI DAVIDE ANTINORI

I ghiacciai lombardi hanno perso il 21 per cento della loro superficie in 10 anni. E' quanto emerge dallo studio "Clima e ghiacciai", commissionato da A2A e dal Consiglio regionale della Lombardia al climatologo e collaboratore del Comitato EvK2Cnr Claudio Smiraglia per monitorare le conseguenze dell'effetto serra sulle risorse glaciali lombarde.

Secondo i dati resi noti dall'ex presidente del Comitato glaciologico italiano e attuale rappresentante del nostro paese presso l'International Glaciological Society, si evince che, similmente a gran parte delle catene montuose del resto del mondo, anche i ghiacciai alpini stanno perdendo spessore e tendono all'estinzione, mentre il permafrost sta fondendo rapidamente. A questi ritmi, in futuro il collasso della "criosfera" è praticamente accertato.

Secondo quanto scrive il membro del consiglio scientifico del Comitato EvK2Cnr Smiraglia nel rapporto, la crisi climatica in atto ha fatto perdere ai ghiacciai lombardi il 21 per cento della loro superficie in un decennio. Questo depauperamento sta portando alla riduzione, se non all'estinzione, di una risorsa fondamentale a livello idrico. Per cercare di mantenere il più possibile intatto il ghiacciaio, gli scienziati stanno sperimentando una speciale coperta termica che ne dovrebbe ridurre lo scioglimento del 50 per cento. E' stata applicata al ghiacciaio dei Forni in Valtellina. Altre coperte sono state applicate anche al ghiacciaio del Dosdè e al Presena.

Share un progetto targato Expo 2015

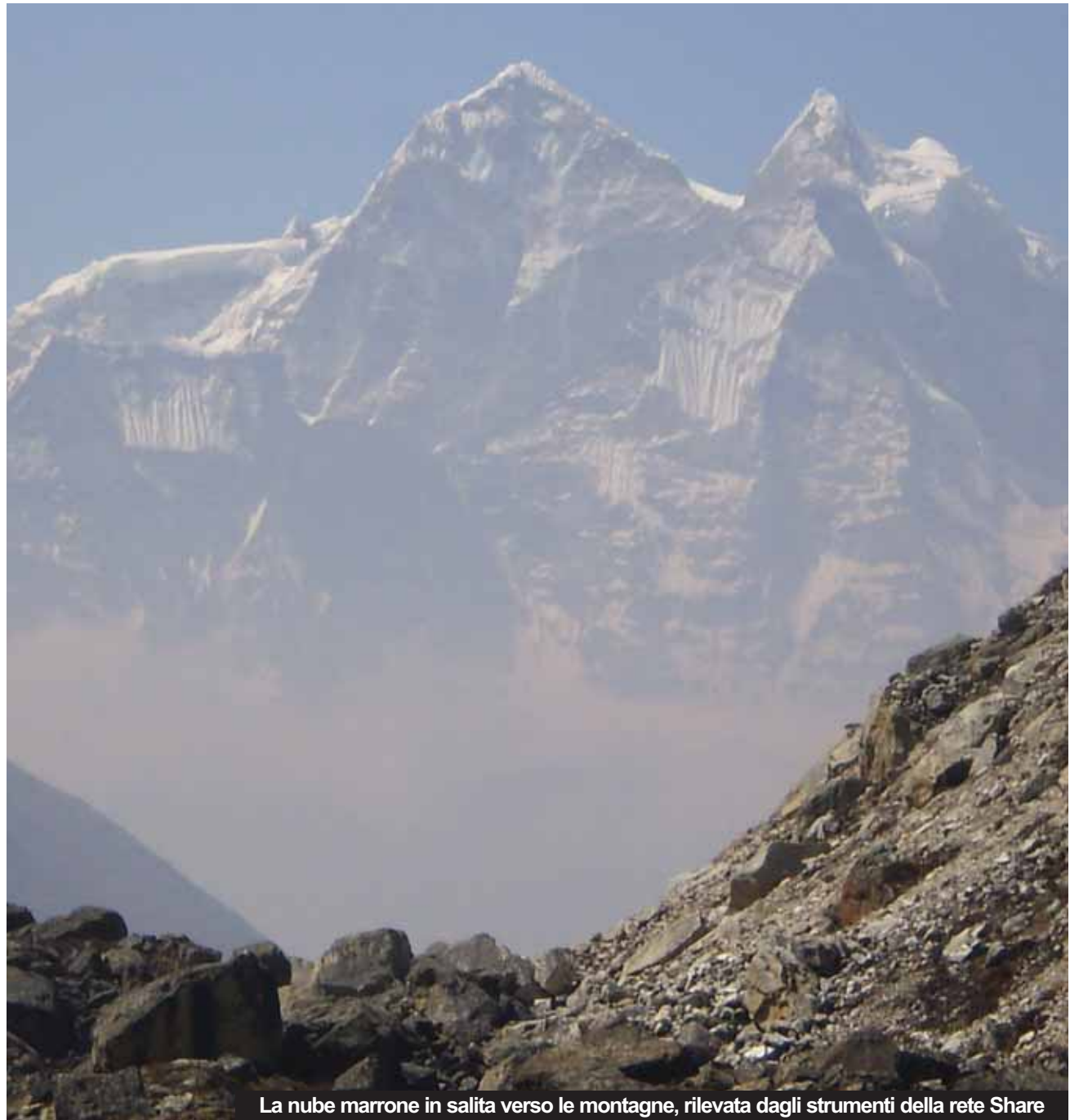
Anche il Consiglio Scientifico di Expo 2015 ha voluto riconoscere il ruolo di primo piano del Progetto Share nel campo del monitoraggio climatico ambientale, inserendolo tra le iniziative di punta che caratterizzeranno l'Esposizione Universale di Milano. Essendo perfettamente in linea con le tematiche promosse dall'Expo milanese, il progetto ha formalmente ricevuto il patrocinio Expo 2015. Nutrire il pianeta, energia per la vita, questo il tema dello straordinario evento universale che darà visibilità alla tradizione, alla creatività, all'innovazione e alle competenze italiane che si dimostrano eccellenze nel panorama internazionale. Oltre al macro tema dell'alimentazione, una serie di argomenti correlati andranno a caratterizzare l'Expo 2015: Tutela ambientale, Sviluppo sostenibile, Salvaguardia delle biodiversità, Energie rinnovabili, Lotta alla desertificazione, Difesa dei territori, Prevenzione dei disastri naturali, Accesso all'acqua per tutti. Il problema dell'alimentazione non può essere quindi decontestualizzato da tematiche quali sviluppo sostenibile, studio sui cambiamenti climatici e l'inevitabile impatto che questi hanno sugli ecosistemi ed i servizi a loro correlati. I temi dell'Expo 2015 sono argomenti che già da tempo il progetto Share ha inserito tra le proprie priorità di ricerca tecnico-scientifica sulla montagna nel tentativo di migliorare e accrescere la comprensione dei cambiamenti climatici nei sistemi ambientali montani e dei loro effetti sia locali che regionali e globali, al fine di potenziare e supportare i processi di decision-making. Il progetto Share si prefigge quindi l'obiettivo di assicurare un costante monitoraggio ambientale in siti di alta quota, spesso difficilmente raggiungibili, per fornire misure ambientali di elevata qualità che, nell'ambito dei più importanti progetti di ricerca internazionale, possano fornire rilevanti ed uniche informazioni per valutare l'impatto dei cambiamenti climatici, mitigare gli effetti e promuovere uno sviluppo sostenibile. Il progetto Share incontra così a pieno tutti quei temi che l'Esposizione Universale vuole affrontare in materia di ambiente, salute, alimentazione, inquinamento e tecnologie eco efficienti ed è per queste motivazioni che è entrato ufficialmente tra i progetti targati Expo 2015.

Anche quest'anno, con lo sviluppo della stagione pre-monsoonica, l'Everest e le altre vette Himalayane hanno registrato allarmanti dati riguardo l'inquinamento atmosferico. Questo è quanto emerso grazie alle ricerche condotte presso il Nepal Climate Observatory - Pyramid. Infatti, è durante questa stagione che tipicamente si registra il trasporto fino alle alte quote dell'Himalaya degli inquinanti che compongono la Atmospheric Brown Cloud, la nube bruna che durante il periodo spesso ricopre le pianure dell'Asia meridionale. "I valori di inquinanti osservati nei primi giorni di aprile 2010 sono andati oltre i già elevati livelli raggiunti gli anni scorsi. Le concentrazioni di black carbon hanno sfiorato i 6 µg m⁻³ - dice Angela Marinoni ricercatrice dell'Isac-Cnr di Bologna - mentre il PM1 (massa delle polveri fini) ha abbondantemente superato i 100 µg m⁻³, un valore mai registrato dal 2006, da quando l'osservatorio ha iniziato la sua attività di studio e monitoraggio nell'ambito del progetto Atmospheric Brown Clouds di Unep". La presenza di questi inquinanti in atmosfera offusca anche la limpida visione del ghiacciaio del Khumbu, come si è potuto vedere dalle immagini della webcam del Nco-P (la vista in real-time dall'osservatorio è accessibile all'indirizzo <http://evk2.isac.cnr.it/realtime.html>). "Queste preoccupanti concentrazioni di particolato - prosegue Paolo Cristofanelli, responsabile delle attività atmosferiche di Share - sono state accompagnate da elevati livelli di ozono, un gas serra altamente ossidante che si forma in atmosfera in presenza di inquinanti primari e radiazione solare. Grazie alle condizioni di estrema siccità che caratterizzano la stagione pre-monsoonica nel Sud dell'Asia, una delle

FENOMENO DI ORIGINE ANTROPICA

La rete Share individua la "nube marrone" in diretta

DI VALENTINA D'ANGELLA



La nube marrone in salita verso le montagne, rilevata dagli strumenti della rete Share

fonti primarie di queste elevate concentrazioni di inquinanti sembra dovuta ai numerosi fuochi legati a incendi boschivi e pratiche agricole, che si sviluppano in questo periodo dell'anno alle pendici della catena dell'Himalaya, e più generalmente nell'Asia sud occidentale." Questi dati confermano i preoccupanti risultati emersi nel corso dei primi quattro anni di studio del progetto Share che hanno evidenziato come, durante questa stagione, in pro-

simità dei ghiacciai himalayani gli inquinanti possono raggiungere concentrazioni simili a quelle delle aree urbane. Infatti, ogni anno è proprio durante la stagione pre-monsoonica che presso la stazione Share Nco-p si registrano le concentrazioni di inquinanti più elevate. "Le osservazioni effettuate presso la stazione Nco-P sono preoccupanti - afferma Paolo Bonasoni, responsabile scientifico del progetto Share - poiché gli inquinanti possono essere trasportati

attraverso le valli himalayane, che fungono da veri e propri cammini, fino alla media ed alta troposfera, ove il loro tempo di vita si allunga e possono giocare un ruolo preminente nel riscaldamento dell'atmosfera e quindi nel modificare innanzitutto il clima a scala locale, ma non solo". Inoltre, come rivelato da uno studio condotto in collaborazione con il Goddard Space Flight Center della NASA, le stime riguardanti i processi di deposizione di que-

sti inquinanti sui ghiacciai himalayani possono favorire un significativo aumento del naturale scioglimento del loro manto nevoso.

Un rapporto completo di quanto registrato durante il mese di Aprile 2010 presso la stazione Nco-p, è presentato nel Black Carbon e-Bulletin, (volume 2, numero 2, Luglio 2010) sul sito di Unep-Abc, all'indirizzo http://www.ricap.unep.org/abc/userfiles/file/BC_Bulletin-July10.pdf.

MN montagnanews

Periodico del Comitato EvK2Cnr
ideato e realizzato da Wainer Preda

www.montagna.tv
via G.Falcone 13/15 - 24129 Bergamo
tel. +39 0353230536 - Fax +39 035384589
email: redazione@montagna.org
Stampa: Grafistampa srl - Zanica (BG)

naturenews

nature news home news archive specials opinion features news blog nature journal

comments on this story

Published online 2 November 2010 | Nature | doi:10.1038/news.2010.578

News: Q&A

A sky-high eye on climate change

Measuring aerosols and radiation at dizzying altitudes is all in a day's work for Angela Marinoni.

Jane Qiu

Angela Marinoni is a climate scientist who likes to be close to the action — on and among the world's highest mountains. A researcher at the Institute of Atmospheric Sciences and Climate in Bologna, Italy, part of the country's National Research Council, she spends part of her year 5,000 metres above sea level at the Pyramid Laboratory in the Khumbu Valley on Everest's south side. Marinoni has helped to build a series of cutting-edge weather stations in the Nepalese Himalayas, allowing her to witness climate change at first hand.



Angela Marinoni is living

Angela Marinoni, nell'articolo di Nature

La rete Share del Comitato EvK2Cnr sbarca su Nature

Finire su una prestigiosa rivista di studi internazionali è il sogno di tutti i ricercatori. Perché rappresenta la consacrazione della bontà del proprio lavoro. Quasi fosse una medaglia virtuale, un riconoscimento moderno per i protagonisti della scienza. Ebbene, il Laboratorio Piramide dell'Everest e il progetto di monitoraggio climatico e ambientale Share - promosso dal Comitato EvK2Cnr attraverso una rete mondiale di stazioni d'alta quota che tiene sotto controllo l'atmosfera e l'inquinamento sulle montagne più alte del mondo -, è approdato sulla celebre Nature, con un'intervista alla ricercatrice italiana dell'Isac-Cnr Angela Marinoni.

L'intervista, firmata da Jane Qiu e pubblicata sul numero di novembre della rivista internazionale che si occupa di scienze, s'intitola: "A sky-high eye on climate change" (un'occhiata dall'alto sul cambiamento climatico). L'articolo descrive gli importanti rilievi climatici condotti dalla Marinoni e dai ricercatori del progetto Share. Il progetto, nello specifico, è coordinato da Paolo Bonasoni e ha come teatro la valle del Khumbu e il Laboratorio Piramide dell'Everest. Nell'intervista, la Marinoni, incontrata da Nature a Kathmandu in occasione del "Second Third Pole Environment Workshop", racconta l'attività di ricerca sul campo a 5000 metri di quota, e

di come l'ambiente montano, fragile e remoto, si stia modificando a fronte dei cambiamenti climatici. "Una delle cose più sorprendenti - ha detto la ricercatrice - è stato rilevare temperature sopra lo zero agli 8000 metri di Colle Sud, dove è installata la stazione Share-Everest, la più alta del mondo. Le alte temperature sono state rilevate in concomitanza con grossi crolli di ghiaccio e valanghe. Altrettanto sorprendente è stato rilevare inquinanti in concentrazioni tipiche degli ambienti urbani, a 5.079 metri, presso la stazione dell'Nco-P della Piramide. Sono dati importantissimi per comprendere fenomeni come lo scioglimento dei ghiacciai, l'evoluzione del clima e per

validare modelli climatici". "Questi ambienti - ha continuato la Marinoni -, lontani dall'influenza umana, sono molto sensibili ai cambiamenti climatici ma sono ancora poco conosciuti. La rete di stazioni Share cerca di colmare un vuoto di rilevazioni che a livello internazionale è molto importante per la comprensione del clima e dei suoi cambiamenti". Non a caso, Share opera in collaborazione con Unep, Wmo, Nasa, Esa ed è considerata un punto di riferimento internazionale per la raccolta dati utili allo studio del riscaldamento globale, sulla circolazione degli inquinanti e per la valutazione dei loro effetti sui sistemi glaciali, idrici e biologici.

L'intervista

PAOLO BONASONI
coordinatore del progetto Share

Le ricerche recenti dicono che il cosiddetto "carbone nero" pesa sul cambiamento climatico in Asia Centrale e oltre almeno quanto i gas serra

Share
Abc



DI WAINER PREDA

Solitamente schivo a telecamere e microfoni, Paolo Bonasoni dell'Isac-Cnr e coordinatore del progetto Share del Comitato EvK2Cnr rilascia interviste col contagocce, impegnato com'è negli studi sui grandi temi del riscaldamento globale e delle montagne. Siamo riusciti a incontrarlo durante un workshop di due giorni che si è tenuto a metà dicembre a Bergamo. **Professor Bonasoni, Share è diventata una delle reti di monitoraggio più importanti del mondo...**

Certo, in ambito montano è divenuta una rete importante perché è in grado di acquisire informazioni multidisciplinari in alta quota riguardanti atmosfera, criosfera, idrologia, biodiversità, salute umana e con anche un occhio attento a ricerca e sviluppo tecnologico.

A che punto sono i vostri studi sui mutamenti climatici?

Ad un buon punto direi, considerando i risultati scientifici fino ad ora raggiunti e pubblicati su riviste specializzate. Questi risultati ottenuti dai ricercatori di Share prendono l'avvio da attività specifiche svolte in alta montagna, in luoghi spesso non facili da raggiungere e con tutti i problemi ed i rischi che presentano. Ad ottimo punto anche perché i dati acquisiti divengono poi parte integrante di data base internazionali, disponibili per studi, ricerche ed importanti per la validazione di modelli previsionali.

Quindi, studi mirati a clima e montagne, giusto?

Sì, Share ha promosso nell'ambito delle proprie linee tematiche una serie di "progetti pilota" per cercare di comprendere meglio come il clima influenza la vita dell'uomo e dell'ambiente che lo circonda. E' un cammino che ha già portato ad ottenere importanti risultati, primo tra tutti garantire lo studio di composti climateranti con osservazioni dirette in alta montagna grazie alla realizzazione del Nepal Climate Observatory-Pyramid. Fin dal 2006 questo laboratorio misura le concentrazioni di black carbon, ozono, PM1, PM10, ecc... definendo il grado di salute dell'Himalaya a oltre 5000 metri di quota. Questo grazie anche alla collaborazione con il Nast ed il progetto di Abc - Atmospheric Brown Clouds di Unep.

Parlando di Abc, quanto pesa il black carbon sui mutamenti climatici?

Il black carbon (la frazione car-

mente influenzare il clima, concorrendo alla riduzione del riscaldamento globale.

Mi sembra di capire che il cambiamento globale sia molto differenziato da zona a zona...

Il termine "globale" ci fa innanzitutto comprendere che questa è una situazione che riguarda l'intero nostro globo, come ci inducono a pensare, ad esempio, il tasso di riduzione della massa di buona parte dei ghiacciai sparsi sul pianeta o il ritiro dei ghiacci del Mar Artico, che per oltre un mese ha permesso il passaggio di navi dal leggendario passaggio a Nord Ovest, passaggio fino a pochi anni fa inaccessibile. Vi sono poi regioni del Pianeta particolarmente sensibili a fenomeni meteorologici particolarmente intensi, o ad elevate concentrazioni di inquinanti che, immesse e trasportate in atmosfera, vanno a "destabilizzare" le condizioni dell'atmosfera stessa. Tuttavia è bene ricordare che gli inquinanti non hanno confini regionali o nazionali e che una volta emessi in atmosfera possono raggiungere qualsiasi luogo. Ne sono testimonianza i nostri 5 anni di misure al Nepal Climate Observatory Pyramid (Nco-P) che mostrano concentrazioni estremamente elevate di black carbon ed ozono provenienti da aree ben distanti dalle vette nepalesi dell'Himalaya.

Quindi, anche in Italia avete rilevato alti valori di black carbon?

Sì, all'osservatorio Cnr "Vittori" sul Monte Cimone, sulla vetta più alta dell'Appennino settentrionale. Qui, in particolare durante l'estate, abbiamo registrato valori elevati di black carbon ed altri inquinanti provenienti principalmente dalla Pianura Padana, ma anche dal centro Europa o da regioni soggette a vasti incendi boschivi, anche extra-europee.

Ma anche la sabbia che arriva dal Nord Africa e le polveri del vulcano islandese che quasi un anno fa tanti problemi ha creato ai voli sull'Europa...

Sì, il Monte Cimone, avendo l'orizzonte libero, permette anche di monitorare masse d'aria ricche di sabbia che arrivano direttamente dal deserto del Sahara e che possono poi raggiungere le città del sud Europa. Annualmente registriamo 18 di questi eventi, alcuni particolarmente significativi ed in grado di influenzare le con-



centrazioni di PM10 in pianura. Nella primavera 2010, alla Stazione "Ottavio Vittori", siamo stati in grado di osservare l'arrivo della nube vulcanica emessa dall'Eyjafjallajkull, il vulcano islandese. Questo testimonia l'utilità che stazioni in alta montagna hanno non solo per lo studio del clima, ma anche per supportare attività specifiche nei processi di "early warning" ambientali, supportando così i servizi di protezione civile.

E' vero che Share ha esteso le sue osservazioni anche alle Alpi lombarde?

Sì, lo scorso anno ha preso l'avvio un nuovo "progetto pilota" nell'area alpina del Parco Nazionale dello Stelvio. Ghiaccio, acqua ed atmosfera, ma anche biodiversità vegetale ed animale, sono le parole chiave di questi studi sul clima. Agli importanti dati glaciologici che provengono dal ghiacciaio dei Forni, in Alta Valtellina, ove da anni l'Università di Milano condu-

Nuovo obiettivo studiare il black carbon



ce specifiche ricerche, si sono aggiunte, nell'estate 2010, le misure atmosferiche eseguite in un laboratorio che abbiamo appositamente attrezzato presso il Rifugio Guasti, ad oltre 3000 metri di quota.

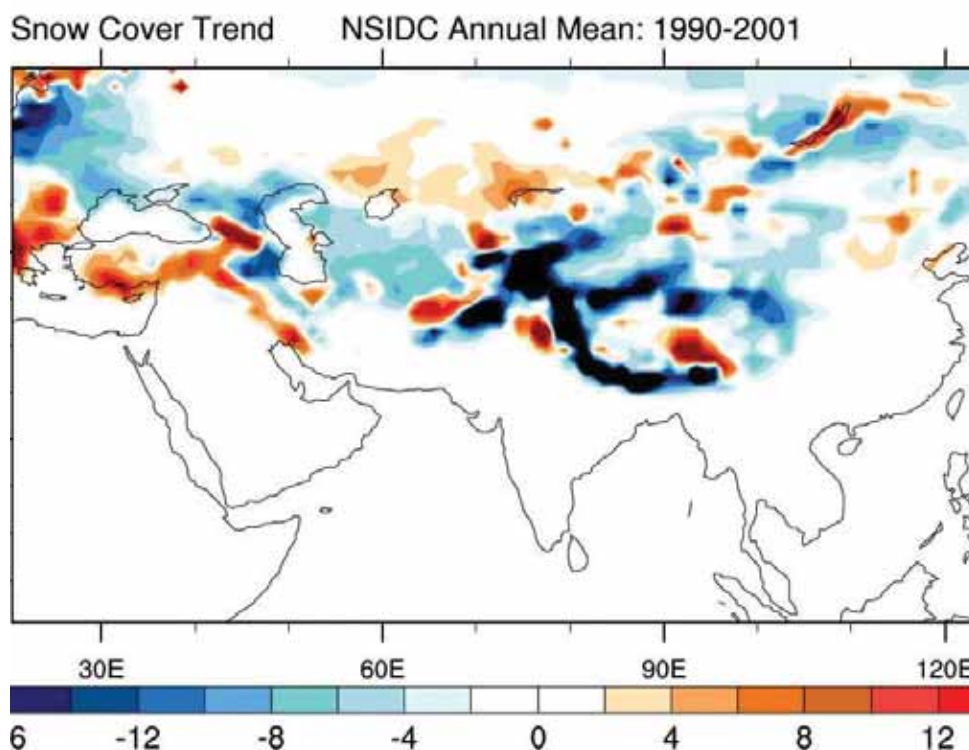
Per finire, il prossimo passo di Share quale sarà?

Riguardo black carbon ed altri inquinanti, le osservazioni già in atto in Himalaya si allargheranno, nell'ambito dei progetti Abc-Unep e Share-Paprika, in Karakorum, nelle Northern Areas, nel complesso contesto del Pakistan, e supportando scientificamente il progetto Seed (Social Economic and Environment Development in the Central Karakorum National Park, Gilgit Baltistan Region), che EvK2Cnr ha recentemente avviato. Proprio Paprika entrerà in una importante fase che legherà le osservazioni sul ghiacciaio del Baltoro agli aspetti idrologici, atmosferici e meteorologici. Questo servirà per mettere a punto un sistema di modelli in

grado di fornire risposte sull'evoluzione della risorsa idrica nella regione, considerando che il ghiacciaio del Baltoro, con i suoi oltre 60 km di lunghezza, concorre ad alimentare il fiume Indo considerato la "vena giugulare" di acqua che alimenta il Pakistan. Il Nepal Climate Observatory - Pyramid, divenuta la 33a stazione globale della rete Gaw-Wmo, implementerà la serie di misure richieste dal programma stesso. Tra le altre nuove osservazioni atmosferiche prenderanno avvio quelle relative al monitoraggio del mercurio in collaborazione con l'Istituto di Inquinamento Atmosferico del Cnr. Con occhio speciale seguiremo le attività himalayane relative alla biodiversità ed alla nascente Banca dei Semi, progetto

avviato nel 2010, Anno Internazionale della Biodiversità in collaborazione con l'Università di Pavia. "Last but not least" è la realizzazione del primo Nanoshare, un sistema trasportabile appositamente studiato per eseguire il monitoraggio della composizione dell'atmosfera in alta montagna, sui ghiacciai ed in aree remote, in modo completamente autonomo. Vorrei concludere ringraziando tutti coloro che partecipano a questo progetto e che spesso con fatica, lontani dai riflettori ma vicini alle vette che toccano il cielo, svolgono un'attività di ricerca unica nel suo genere, nella speranza che questo nostro lavoro possa concorrere alla salvaguardia dell'ambiente, garantendo un futuro alle generazioni che ci seguiranno.

Share, il gioiello del monitoraggio climatico ora sul web



C'è un nuovo nato in casa Share. Il più importante progetto italiano di monitoraggio climatico e ambientale in area montana, promosso dal Comitato EvK2Cnr e riconosciuto a livello internazionale come preziosa fonte di dati e ricerche per lo studio del riscaldamento globale, si presenta al pubblico con una nuova veste Internet, che raccoglie in modo chiaro e approfondito tutte le attività svolte dai ricercatori e le varie declinazioni del progetto. A Share è dedicata una nuova sezione del sito www.evK2Cnr.org. L'inaugurazione è avvenuta il 13 dicembre 2010, in occasione del meeting del progetto Share-Paprika, dedicato allo studio della criosfera, e quindi dell'evoluzione dei ghiacciai nella regione del Karakorum-Hindu Kush-Himalaya, in risposta ai cambiamenti ambientali regionali e globali ed alle conseguenze sulle risorse idriche. In occasione del meeting, ospitato a Bergamo da EvK2Cnr, le diverse unità operative coinvolte nel progetto si sono incontrate e confrontate sull'attività svolta e per pianificare le azioni future. Share Paprika è uno dei progetti pilota di Share - Stations at High Altitude for Research on

the Environment - la rete globale di monitoraggio d'alta quota sulla composizione atmosferica, la meteorologia e la glaciologia, l'idrologia e le risorse idriche, la biodiversità e la salute. Lo scopo è migliorare le conoscenze scientifiche sulla variabilità del clima e sugli impatti del cambiamento climatico, assicurando la disponibilità di dati a lungo termine e di alta qualità per l'ideazione di strategie d'adattamento agli effetti del cambiamento climatico.

Le montagne, infatti, rappresentano una sorgente fondamentale di acqua, energia e diversità biologica. Forniscono inoltre altre importanti risorse come minerali, foreste, prodotti agricoli così come favoriscono turismo e attività ricreative. Coprono circa un quarto delle terre emerse ospitando il 13% della popolazione mondiale, ma sono ecosistemi fragili e molto sensibili ai cambiamenti climatici globali. Considerata la loro lontananza dalle regioni più popolate e industrializzate, le montagne sono considerate luoghi ideali per lo studio dei cambiamenti climatici e dei loro impatti.

Francesca Steffanoni



Paolo Bonasoni

Atmospheric Brown Clouds

Nel Marzo del 2011 il Nepal Climate Observatory-Pyramid festeggia il quinquennio di attività con un numero speciale su Atmospheric Chemistry and Physics

Abc: cinque anni di osservazioni all'Nco-P

DI PAOLO CRISTOFANELLI

La preparazione a questa ricorrenza non poteva che avvenire in un modo del tutto speciale: innanzi tutto accogliendo la notizia che il giorno 8 settembre 2010 il Wmo (l'Unione meteorologica mondiale) ha assegnato alla stazione Nco-P il riconoscimento di "stazione globale" nell'ambito del programma Global Atmospheric Watch (Gaw); poi presentando il volume che raccoglie gli articoli scientifici pubblicati dai ricercatori Evk2Cnr in un'edizione speciale di Atmospheric Chemistry and Physics, dal titolo "Atmospheric brown cloud in the Himalayas" (http://www.atmos-chemphys.org/special_issue162.html). Le osservazioni in continuo alla Nepal Climate Observatory - Pyramid (Nco-p) presero avvio nel marzo 2006 nell'ambito del progetto Share di Evk2Cnr e del progetto Abc di Unep: nel marzo 2011 si festeggiano così i cinque anni di attività di ricerca scientifica.

Nel corso degli ultimi due decenni, campagne di misura svolte in varie aree del Pianeta, unitamente ad osservazioni da satellite, hanno evidenziato l'esistenza di spesse nubi nella bassa atmosfera caratterizzate dalla presenza di elevate concentrazioni di inquinanti. A queste grandi nubi è stato dato il nome di Abc - Atmospheric Brown Clouds ed al fine di valutare i loro effetti sul clima, l'uomo e l'ambiente, l'Organizzazione delle Nazioni Unite, nell'ambito del proprio Programma Ambientale (United Nations Environment Programme - Unep) ha avviato nel 2003 il progetto omonimo, Atmospheric Brown Clouds. Nonostante le evidenze scientifiche avessero suggerito che la grande nube di inquinanti, che può estendersi sull'Asia sud-occidentale durante il periodo pre-monsoonico, potesse interessare anche l'Himalaya, sino ad oggi l'assenza di osservazioni continue in quest'area di alta montagna, ove grandi sono le difficoltà logistiche ed operative legate all'esecuzione di attività di ricerca scientifica, non permetteva di confermare questa ipotesi. Per ovviare a questo problema e fornire una descrizione accurata delle caratteristiche della composizione dell'atmosfera in Himalaya, nel marzo 2006 è stata promossa da Evk2Cnr la stazione Nepal Climate Observatory-Pyramid (Nco-p), realizzata grazie alla collaborazione del Consiglio Nazionale delle Ricerche italiano (Cnr) e francese (Cnrs). Questo Osservatorio costituisce un punto privilegiato, nell'alta valle del Khumbu, per osservare l'estensione della "Brown Cloud" a 5079 m di quota, alle pendici dell'Everest.

I primi anni di osservazioni condotti presso la stazione Nco-p rappresentano quindi la più lunga serie storica inerente la caratterizzazione in situ delle proprietà fisico-chimiche dell'atmosfera Himalayana. Tali informazioni hanno permesso di definire la variabilità di composti influenzati da emissioni umane e naturali (ozono troposferico, aerosol minerale, black carbon, gas serra alogenati), fornendo anche una preliminare valutazione di possibili impatti climatici legati al trasporto di sostanze inquinanti verso le alte vette dell'Himalaya. I primi risultati scientifici derivano dall'analisi dei primi due anni di misure e sono presentati in diverse pubblicazioni raccolte in un'edizione speciale della rivista Atmospheric Chemistry and Physics dal titolo "Atmospheric brown cloud in the Himalayas" di cui qui di seguito forniamo un sintetico quadro. In questi studi meteo-climatici viene innanzitutto caratterizzata l'area di osservazione dell'Himalaya nepalese e di conseguenza l'importante ruolo svolto dalla circolazione atmosferica e dalle precipitazioni associate al ciclo monsonico. Ciò ha permesso di definire le caratteristiche delle stagioni: pre-monsoone, monsoone, post-monsoone e winter, che possiamo in modo approssimativo accostare a primavera, estate, autunno ed inverno. Si è così evidenziato come la stagione pre-monsoonica sia caratterizzata da numerosi eventi di trasporto di masse d'aria particolarmente inquinate che raggiungono le alte vette attraverso le valli himalayane che agiscono da veri e propri "camini" pompando queste masse d'aria inquinate dalle pianure. E' proprio in questa stagione che, come è riportato nell'articolo di Bonasoni et al. (1), al Nco-p si osserva l'influenza della "Brown Cloud" (definita da un parametro chiamato Aod - Spessore ottico dell'aerosol) che si può estendere dal piano indo-gangetico fino alle pendici della catena dell'Himalaya, ove gli inquinanti possono poi accumularsi. Durante questa stagione, il 20% dei giorni è stato caratterizzato da una forte influenza dell'Abc, in grado di quintuplicare le concentrazioni di BC e PM1 misurate a Nco-p rispetto alle medie stagionali. Questi incrementi, registrati durante le ore pomeridiane confermano come, particolarmente durante il pre-monsoone, il versante meridionale delle alte valli himalayane costituisce un "canale diretto" in grado di trasportare gli inquinanti dell'Abc fin oltre i 5000 m di quota, influen-

zando fortemente le condizioni atmosferiche locali. Sebbene durante la stagione pre-monsoonica gli episodi acuti di inquinamento siano caratterizzati da concentrazioni di black carbon superiori a $5 \mu\text{g m}^{-3}$, va comunque considerato che durante il 55% del periodo di analisi l'alta valle del Khumbu è caratterizzata da livelli estremamente bassi di aerosol antropico, come illustrato nell'articolo di Marinoni et al. (2) che presenta e discute gli andamenti stagionali e giornalieri della massa del particolato e del black carbon. Questa è anche la conclusione dello studio di Sellegri et al. (3) che ha analizzato le variazioni della concentrazione totale e della distribuzione dimensionale del numero di particelle fini ed ultrafini. Come mostrato da Decesari et al. (4) nello studio riguardante la composizione chimica del particolato atmosferico PM1 e PM10, l'aerosol che raggiunge il sito di misura a oltre 5000 m di quota, deriva prevalentemente da processi di combustione, quali incendi di biomasse ed uso di combustibili fossili; questo particolato, trasportato fino alle alte vette dell'Himalaya, va di conseguenza ad influenzare il cosiddetto fondo atmosferico. Nonostante l'elevata quota, presso la stazione Nco-p è stato possibile rilevare concentrazioni particolarmente elevate di PM10 con una presenza predominante di polveri minerali, composti organici, carbonio elementare e ioni inorganici. In particolare, come evidenziato dall'analisi sistematica della circolazione atmosferica ad ampia scala (Bonasoni et al., 1), durante il periodo pre-monsoonico elevati quantitativi di sostanze inquinanti possono essere trasportate presso il sito anche da aree molto distanti, quali il Medio Oriente ed il Golfo Persico, mentre masse d'aria ricche di particolato minerale possono essere trasportate da aree desertiche dell'Afghanistan, del Pakistan, dell'India nord-occidentale e perfino dal Sahara o, durante i periodi di siccità, delle aree agricole della pianura Indo-Gangetica (Duchi et al., 5). Infatti, secondo le analisi presentate da Gobbi et al. (6) e da Duchi et al. (5) oltre all'aerosol formatosi da processi di combustione, anche il particolato originato dalla mobilitazione della sabbia sui grandi deserti dell'Emisfero settentrionale può essere efficacemente trasportato verso l'alto Himalaya. Le polveri minerali, ma soprattutto il black carbon, come presentato nel lavoro di T. Yasunari et al. (7), trasportati e depositati sulle aree glaciali dell'Himalaya, possono giocare un ruolo importante nell'influencare la loro copertura nevosa e, quindi, il quantitativo di acqua risultante della loro fusione stagionale. Ovviamente, l'effetto climatico del particolato atmosferico non riguarda solo i ghiacci e le aree innevate ma anche l'atmosfera stessa, come è stato valutato da Marq et al. (8) che ha calcolato l'impatto sulla radiazione in atmosfera dovuto alle particelle che raggiungono l'alto Himalaya grazie a fenomeni di trasporto di inquinanti a scala regionale e sinottica. Questo studio, il primo del genere in questa regione himalayana, ha posto in evidenza come l'aerosol assorbente possa indurre localmente, anche in quest'area di alta montagna, il duplice effetto di raffreddare la superficie terrestre e riscaldare l'atmosfera. Il riscaldamento dell'atmosfera deriva anche dall'azione svolta dai gas quali i composti alogenati climalteranti o l'ozono, se presenti in concentrazioni eccessive. Proprio la concentrazione di ozono è aumentata del 14% durante i trasporti diretti a Nco-p della Brown Cloud nel periodo pre-monsoonico. Come presentato da Cristofanelli et al. (9), l'analisi della variabilità dell'ozono troposferico presso la stazione Nco-p, ha rilevato un altro aspetto significativo: il 14% dei giorni è caratterizzato da episodi di trasporto di masse d'aria ricche di ozono proveniente dalla stratosfera, confermando che questo processo naturale, non legato all'attività antropica, può contribuire a determinare la variabilità stagionale di questo importante gas serra a vita breve. Tali effetti interagiscono poi con quelli legati al trasporto dei gas serra alogenati, i cui andamenti sono stati analizzati in dettaglio da Maione et al. (10).

In generale, quindi, le attività di ricerca condotte presso la stazione Nco-p hanno permesso di caratterizzare in modo significativo l'atmosfera Himalayana, indicando anche alcuni dei processi chiave che possono concorrere a modificare la composizione. I risultati che sono stati qui brevemente riassunti, suggeriscono che il trasporto di composti inquinanti verso la catena dell'Himalaya può avere serie ripercussioni sulla qualità dell'ambiente, sulle caratteristiche del clima a scala regionale e globale, sul sistema monsonico, e influenzando la vita delle popolazioni, indicando quindi la necessità di promuovere serie politiche di mitigazione. Maggiori dettagli circa i risultati scientifici qui rapidamente sintetizzati, possono essere trovati sul numero monografico "Atmospheric brown cloud in the Himalayas" del giornale open-access "Atmospheric Chemistry and Physics" accessibile all'indirizzo web http://www.atmos-chem-phys.org/special_issue162.html ed elencati nel box qui accanto.

ACP (Atmospheric Chemistry and Physics) - Special Issue Atmospheric brown cloud in the Himalayas

Editor(s): G. McFiggans and J. J. Schauer

- (1) *Atmospheric Brown Clouds in the Himalayas: first two years of continuous observations at the Nepal Climate Observatory-Pyramid (5079 m)*
P. Bonasoni, P. Laj, A. Marinoni, M. Sprenger, F. Angelini, J. Arduini, U. Bonafè, F. Calzolari, T. Colombo, S. Decesari, C. Di Biagio, A. G. di Sarra, F. Evangelisti, R. Duchi, MC. Facchini, S. Fuzzi, G. P. Gobbi, M. Maione, A. Panday, F. Roccato, K. Sellegri, H. Venzac, GP. Verza, P. Villani, E. Vuillemoz, and P. Cristofanelli. Atmos. Chem. Phys., 10, 7515-7531, 2010.
- (2) *Aerosol mass and black carbon concentrations, a two year record at Nco-p (5079 m, Southern Himalayas)*
Marinoni, P. Cristofanelli, P. Laj, R. Duchi, F. Calzolari, S. Decesari, K. Sellegri, E. Vuillemoz, G. P. Verza, P. Villani, and P. Bonasoni. Atmos. Chem. Phys., 10, 8551-8562, 2010.
- (3) *Seasonal variations of aerosol size distributions based on long-term measurements at the high altitude Himalayan site of Nepal Climate Observatory-Pyramid (5079 m), Nepal*
K. Sellegri, P. Laj, H. Venzac, J. Boulon, D. Picard, P. Villani, P. Bonasoni, A. Marinoni, P. Cristofanelli, and E. Vuillemoz. Atmos. Chem. Phys., 10, 10679-10690, 2010.
- (4) *Chemical composition of PM10 and PM1 at the high-altitude Himalayan station Nepal Climate Observatory-Pyramid (Nco-p) (5079 m a.s.l.)*
S. Decesari, M. C. Facchini, C. Carbone, L. Giulianelli, M. Rinaldi, E. Finessi, S. Fuzzi, A. Marinoni, P. Cristofanelli, R. Duchi, P. Bonasoni, E. Vuillemoz, J. Cozic, J. L. Jaffrezo, and P. Laj. Atmos. Chem. Phys., 10, 4583-4596, 2010.
- (5) *Continuous observations of synoptic-scale dust transport at the Nepal Climate Observatory - Pyramid (5079 m a.s.l.) in the Himalayas*
R. Duchi, P. Cristofanelli, A. Marinoni, P. Laj, S. Marq, P. Villani, Sellegri K., F. Angelini, F. Calzolari, G.P. Gobbi, G.P. Verza, E. Vuillemoz, A. Sapkota, and P. Bonasoni. Sottomesso ad ACPD.
- (6) *Sunphotometry of the 2006-2007 aerosol optical/radiative properties at the Himalayan Nepal Climate Observatory-Pyramid (5079 m a.s.l.)*
G. P. Gobbi, F. Angelini, P. Bonasoni, G. P. Verza, A. Marinoni, and F. Barnaba. Atmos. Chem. Phys., 10, 11209-11221, 2010.
- (7) *Estimated impact of black carbon deposition during pre-monsoon season from Nepal Climate Observatory - Pyramid data and snow albedo changes over Himalayan glaciers*
T. J. Yasunari, P. Bonasoni, P. Laj, K. Fujita, E. Vuillemoz, A. Marinoni, P. Cristofanelli, R. Duchi, G. Tartari, and K.-M. Lau. Atmos. Chem. Phys., 10, 6603-6615, 2010.
- (8) *Aerosol optical properties and radiative forcing in the high Himalaya based on measurements at the Nepal Climate Observatory-Pyramid site (5079 m a.s.l.)*
S. Marq, P. Laj, J. C. Roger, P. Villani, K. Sellegri, P. Bonasoni, A. Marinoni, P. Cristofanelli, G. P. Verza, and M. Bergin. Atmos. Chem. Phys., 10, 5859-5872, 2010.
- (9) *Tropospheric ozone variations at the Nepal Climate Observatory-Pyramid (Himalayas, 5079 m a.s.l.) and influence of deep stratospheric intrusion events*
P. Cristofanelli, A. Bracci, M. Sprenger, A. Marinoni, U. Bonafè, F. Calzolari, R. Duchi, P. Laj, J.M. Pichon, F. Roccato, H. Venzac, E. Vuillemoz, and P. Bonasoni. Atmos. Chem. Phys., 10, 6537-6549, 2010.
- (10) *Three-year observations of halocarbons at the Nepal Climate Observatory at Pyramid (Nco-p, 5079 m a.s.l.) on the Himalayan range*
M. Maione, U. Giostra, J. Arduini, F. Furlani, P. Bonasoni, P. Cristofanelli, P. Laj, and E. Vuillemoz. Atmos. Chem. Phys. Discuss., 10, 22339-22368, 2010, in revisione per ACP.

La special issue di Acp include anche i paper seguenti:

Joint spatial variability of aerosol, clouds and rainfall in the Himalayas from satellite data
P. Shrestha and A. P. Barros. Atmos. Chem. Phys., 10, 8305-8317, 2010.

Chemical composition and aerosol size distribution of the middle mountain range in the Nepal Himalayas during the 2009 pre-monsoon season
P. Shrestha, A. P. Barros, and A. Khlystov. Atmos. Chem. Phys., 10, 11605-11621, 2010

Long-term record of aerosol optical properties and chemical composition from a high-altitude site (Manora Peak) in Central Himalaya
K. Ram, M. M. Sarin, and P. Hegde. Atmos. Chem. Phys., 10, 11791-11803, 2010.



Le rilevazioni della rete Share

Ecco la prima stazione meteo sulle "Montagne della Luna"

Nuova postazione di monitoraggio atmosferico sul Rwenzori, in Uganda



DI GIANLUCA LENTINI

Il giro del mondo attraverso stazioni meteo. Pare la moderna trasposizione di un romanzo di Jules Verne la rete Share che raccoglie dati sull'atmosfera e l'inquinamento sulle più alte montagne della Terra. Dal Pakistan al Nepal, al Parco Nazionale dello Stelvio fino all'africano Rwenzori le stazioni del Comitato EvK2Cnr macinano dati che raccontano della salute del clima sul nostro pianeta. In questa pagina incontriamo il Rwenzori, visto con gli occhi della prima stazione Share installata, in collaborazione con l'Uganda Meteorological Department, il 18 giugno 2006 sulla cresta del Monte Stanley a 4.750 metri di quota a circa 50 m dal ghiacciaio, nel Rwenzori National Park.

Il Rwenzori, forma una catena montuosa lunga oltre 120 chilometri formata da sei massicci montuosi in cui si trovano 43 ghiacciai che coprono un'area di 5 km², e costituiscono circa la metà dei ghiacciai presenti in Africa. Il più grande di questi massicci è il Monte Stanley che comprende una serie di cime la cui vetta più elevata, Punta Margherita, raggiunge i 5.109 metri di quota, terza vetta del continente africano dopo Kilimangiaro e Kenia. Il Monte Stanley prende il nome da Henry Morton Stanley il primo europeo che visitò il Rwenzori durante una spedizione del 1889, mentre sette anni dopo, nel 1906, il Duca degli Abruzzi, Luigi di Savoia, fu il primo a raggiungere la cima. Il

Rwenzori è quindi caratterizzato da cime perennemente innevate, almeno fino ad ora, e si trova in Uganda al confine con la Repubblica Democratica del Congo. Già 150 anni d.C. il geografo Tolomeo descrisse "le Montagne della Luna, le cui nevi alimentano i laghi sorgentiferi del Nilo" nel suo testo "Geografia". Il ghiacciaio Margherita è una delle ormai rarissime calotte di ghiaccio equatoriale rimaste. Purtroppo nella primavera 2010 come hanno riportato i ricercatori dell'Uganda Wildlife Authority (Uwa) la calotta di ghiaccio presente sulla vetta più alta dell'Uganda si è divisa in due spezzoni a causa del riscaldamento globale, facendo ipotizzare che i ghiacciai della catena del Rwenzori possano scomparire entro 20 anni. Infatti, il ghiacciaio del Rwenzori che 50 anni fa misurava circa 6 km² si è ora ridotta a meno di 1 km². Questa catena montuosa è uno dei pochi posti prossimi all'equatore ad essere ancora caratterizzata da ghiacciai, è sebbene sia stata dichiarata patrimonio dell'Unesco nel 1994, la fusione dei ghiacci del Rwenzori sta facendo salire il livello del fiume Semliki, che segna il confine naturale tra Uganda e Repubblica Democratica del Congo, confine che a causa del suo aumentato potere erosivo si è spostato di un chilometro innescando una pericolosa controversia territoriale. Questi aspetti, direttamente o indirettamente legati alle variazioni del clima in atto, fanno comprendere l'impor-

tanza di osservazioni qualificate in queste aree del pianeta. I dati fin qui raccolti dalla stazione meteo Share sul Rwenzori, in prossimità del ghiacciaio, nonostante le difficili condizioni ambientali e logistiche del sito, hanno consentito innanzitutto un'analisi delle condizioni meteorologiche locali. Esse sono risultate caratterizzate da una scarsa variabilità stagionale, tipica dell'Africa Equatoriale eccezion fatta per le precipitazioni che mostrano, nelle stagioni umide, una chiara influenza della cosiddetta "zona di convergenza intertropicale" (Itez), la cui presenza è, di norma, individuata da precipitazioni giornaliere superiori ai 3 mm. Al Rwenzori simili valori cumulati di piogge si manifestano circa il 34% dei giorni delle stagioni secche (definite come estate e inverno) e circa il 47% dei giorni delle stagioni umide (denominate "corte piogge" e "lunghe piogge"). Ciò indica che l'influenza dell'Itez sulle stagioni umide è piuttosto evidente, benché la definizione classica di un "dipolo umido-secco" dominato dalla zona di convergenza intertropicale sia meno applicabile qui rispetto ad altre aree dell'Africa Equatoriale. La circolazione atmosferica a grande scala è caratterizzata prevalentemente da un regime orientale. Come dedotto dall'analisi delle retro-traiettorie calcolate per il sito di misura attraverso il modello Hysplit della NOAA, sono stati individuati sette cluster principali che definiscono la provenienza delle masse d'aria che giungono al Rwenzori: dalla Penisola

Arabica, dal Nord Africa, dall'Africa Orientale, dall'Oceano Indiano Equatoriale, dall'Oceano Indiano Settentrionale, dall'Oceano Indiano Meridionale, e a scala regionale. Su base annuale il contributo più frequente è legato alla circolazione dall'Oceano Indiano Equatoriale (22,3% degli eventi), anche se non è trascurabile il contributo della Penisola Arabica (15,9%), della Regione dell'Africa Centro- Rwenzori, Orientale in cui si trova la stazione (16,9%), dell'Oceano Indiano Settentrionale (16,4%) e Meridionale (15%). In ragione delle diverse configurazioni circolatorie

sinottiche, è probabile che i processi atmosferici (come trasporto di inquinanti da combustione di biomasse,

intrusioni di masse d'aria di origine stratosferica, etc) interessino le proprietà atmosferiche al sito del Rwenzori.

L'appuntamento

Abc: a Nairobi l'Africa Consultation Meeting nell'agosto 2010

Dal 23 al 24 agosto 2010 è stato organizzato da Unep (United Nation Environment Programme) il primo Abc-Africa Consultation Meeting, per presentare il progetto Abc Africa agli stakeholder locali. Come sottolineato da Surendra Shrestha (Unep), il progetto Abc (Atmospheric Brown Clouds) è stato promosso da Unep nel 2002 con l'interesse di studiare il fenomeno atmosferico e i suoi impatti principalmente in Asia. Sulla base delle ricerche condotte e i risultati raggiunti, Unep ha deciso di espandere il progetto anche in altre regioni, come l'Africa.

Durante l'evento, il comitato EvK2Cnr, rappresentato dalla Dott.ssa Elisa Vuillemoz (Coordinatore Esecutivo di Share) ha presentato le attività condotte all'interno del progetto Share focalizzando l'attenzione sugli importanti contributi che la Aws (Automatic Weather Station) Rwenzori, installata nel 2006, a 4.750 m, in Uganda potrebbe fornire nello studio degli aspetti climatici e del fenomeno Abc in Africa.

In tale ottica, a seguito del meeting, è in corso la stesura di un white paper relativo alle attività che saranno condotte nel continente Africano a sostegno del programma Abc.

Il progetto Abc guarda all'Africa: quale prezioso contributo dalle montagne africane?

Le cosiddette Atmospheric Brown Clouds (Abc) sono nubi bruno scure che si estendono su vaste aree inquinate del pianeta, dell'ordine di diversi milioni di km², che sono formate da gas e particelle prodotti dalle emissioni industriali e dalla combustione di biomasse. Queste nubi inquinate influenzano la qualità dell'aria, il clima e la sua variabilità, la salute umana in vaste aree della terra.

L'area in cui le brown clouds sono state principalmente studiate nell'ambito del Progetto Abc, creato nel 2003 dall'Unep, è senz'altro il sud-est asiatico, dove paesi in vasta espansione economica come Cina ed India producono elevati livelli di emissione di inquinanti ed un'elevata persistenza di Abc.

Il Comitato EvK2Cnr, partecipa già da diversi anni al Progetto; principalmente tramite le ricerche effettuate presso il Nepal Climate Observatory, nei pressi della Piramide EvK2Cnr, posto a 5079 m di quota sulla catena himalayana.

I risultati del Progetto Abc hanno portato alla formulazione di un documento dell'Unep di valutazione degli importanti effetti delle Abc sul clima della regione asiatica, sulla disponibilità di acqua, sulle rese agricole e sulla salute. Il documento ha anche evidenziato che le Abc sono un fenomeno comune a tutte le aree fortemente inquinate.

Per questo il Progetto iniziale di Unep è stato recentemente espanso per includere il continente africano dove, pure in diverse situazioni climatiche e di inquinamento, il fenomeno Abc è rilevante e

dove i dati meteorologici e di inquinamento sono estremamente carenti.

Il Comitato EvK2Cnr ha aderito a questa nuova fase del progetto Abc e si sta attrezzando per stabilire una stazione di misura in prossimità del monte Stanley, a 4750 m di quota nel massiccio del Rwenzori, in Uganda. Proprio sul Rwenzori è operativa dal 2006, nell'ambito del progetto Share, una stazione meteorologica automatica in prossimità del ghiacciaio che ne ha permesso una prima analisi climatologica. Viste le problematiche condizioni meteo-climatiche e logistiche, strategica per questo progetto sarà la possibilità di installare una sofisticata stazione automatica per il monitoraggio di composti atmosferici. Questa stazione, in corso di realizzazione, nasce per essere utilizzata in condizioni ambientali estreme, autosufficiente energeticamente e dotata di un apposito sistema remoto di trasmissione dei dati.

Questo progetto avrà un impatto molto importante per la comprensione degli effetti delle attività antropiche sull'ambiente, il clima e la salute umana in Africa e per la messa a punto delle opportune misure di mitigazione ed adattamento.

La ricerca italiana sarà quindi ancora una volta in prima fila per questa nuova impresa scientifica e tecnologica.

Sandro Fuzzi

Isac-Cnr, Bologna

Membro del Comitato Scientifico del Progetto Abc



Share, sentinella del clima in alta montagna

DI PAOLO BONASONI

Abbiamo bisogno di dati, che ci permettano di meglio comprendere le variazioni climatiche ed i conseguenti effetti ambientali. Per far questo servono informazioni che derivino da osservazioni sempre più precise ed affidabili, di cui sia garantita l'affidabilità nel rispetto dei protocolli internazionali ed attraverso sistemi qualificati di verifica. Abbiamo bisogno di dati qualificati, per validare in modo sempre più preciso ed affidabile i modelli e gli scenari previsionali affinché le stime che da essi derivano, possano essere utilizzate dal mondo della ricerca scientifica, come fatto ad esempio dal Comitato Intergovernativo per lo Studio dei Cambiamenti Climatici, - l'Ipcc (Intergovernmental Panel on Climate Change). Abbiamo bisogno di osservazioni per studiare il nostro Pianeta e per permettere alla Scienza di sempre meglio descriverne il suo stato di salute presente, quello del passato e di valutare i possibili scenari climatici riferibili sia ad un futuro prossimo che remoto, divulgandone poi i risultati in pubblicazioni scientifiche sot-

toposte a meccanismi di "peer review". Questi risultati sono poi messi a disposizione di coloro che debbono promuovere corrette politiche di mitigazione ed adattamento per far fronte alle variazioni climatiche che già da oggi sono in grado di condizionare la vita dell'uomo e del suo habitat. In questo contesto le montagne, particolarmente sensibili ai cambiamenti climatici di cui esse divengono "sentinelle" e le stazioni di rilevamento scientifico in alta quota, giocano un ruolo molto importante. Non a caso Share (Stations at High Altitude for Research on the Environment), il progetto di monitoraggio climatico in alta montagna promosso dal Comitato EvK2Cnr, coordinato da Paolo Bonasoni del Cnr - Isac, è considerato un punto di riferimento a livello internazionale per le ricerche climatiche in alta montagna, utili per studiare il riscaldamento globale e per valutare i suoi effetti sui sistemi glaciali, idrici e biologici. Questo progetto, infatti, raccoglie informazioni grazie alla sua rete di stazioni che sono tanto più utili agli studi climatici, quanto più sono poste in siti remoti e sensibili ai cambiamenti climatici. Share, poi opera in collaborazione con

varie istituzioni internazionali, prima tra tutte l'Organizzazione delle Nazioni Unite nell'ambito del proprio Programma per l'Ambiente (United Nations Environment Programme - Unep). La rete Share è presente da anni in Asia, Africa ed Europa e conta al momento 16 stazioni d'alta quota che forniscono dati climatici in Nepal, Pakistan, Uganda ed Italia. La punta di diamante è il Nepal Climate Observatory - Pyramid (Nco-p) realizzato nel 2006 dal Comitato EvK2Cnr a 5079 metri di quota, nei pressi del Laboratorio Piramide sull'Everest e nato nell'ambito del Progetto Abc - Atmospheric Brown Clouds di Unep Tale progetto fu avviato dal Premio Nobel P. Crutzen e dal Prof. V. Ramanathan per studiare le "nubi brune" ricche di aerosol ed altri inquinanti inizialmente identificate in Asia, ma che oggi sono riconosciute come fenomeno globale in grado di influenzare negativamente il clima e l'ambiente. La collaborazione con Unep prevede l'estensione della rete Abc in Karakorum, a supporto di osservazioni meteo-climatiche e studi in campo glaciologico già avviati in Pakistan nel 2004

sul ghiacciaio del Baltoro. Unep è inoltre impegnato a promuovere la realizzazione di una nuova fase del Progetto Abc in Africa dove Share prevede l'ampliamento delle proprie attività di monitoraggio. Qui, nei territori del Rwenzori National Park, EvK2Cnr in collaborazione con l'Uganda Department of Meteorology, ha attivato dal 2006 rilevazioni meteo nella parte Ovest del Plateau Stanley, a 4.750 metri di quota ed a circa 50 m dal fronte del ghiacciaio Elena. Più recentemente le attività di Share si sono rivolte al continente sudamericano collaborando, con altri enti internazionali, alla messa a punto della nuova stazione Gaw-Wmo (Global Atmosphere Watch - World Meteorological Organization) di Chacaltaya, sita ad oltre 5000 m di quota sulle Ande boliviane, supportando così l'Atmospheric Physics Laboratory dell'Università Mayor de San Andres di La Paz. La valenza delle attività osservative in Himalaya sono state recentemente riconosciute dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale che ha annoverato nel 2010 l'osservatorio atmosferico Italiano-Nepalese "Everest-Pyramid" tra le stazioni globali del programma (Gaw-Wmo). Il Nepal Climate Observatory - Pyramid, è divenuto così il 33° punto di monitoraggio della composizione dell'atmosfera terrestre: il più elevato di questa rete e la prima stazione italiana, seppure al di fuori del territorio nazionale, ad ottenere questo prestigioso riconoscimento. Ciò testimonia l'elevato valore scientifico dell'attività di ricerca multidisciplinare svolta in Share, a partire dalle misure meteorologiche attive da anni nella valle del Khumbu (che porta prima alla Piramide e poi all'Everest dal versante nepalese) e che più recentemente hanno visto l'acquisizione di dati meteo rilevati a Colle Sud, a 8000 metri di quota, ad un passo dalla vetta dell'Everest.

Aspetti altrettanto importanti delle ricerche riguardano lo studio dei ghiacciai ed il loro stato di salute. Proprio la Piramide EvK2Cnr è stata la base da cui, nel 1994, è stato avviato lo studio del ghiacciaio Changri Nup per monitorare la variabilità del fronte glaciale e le dinamiche superficiali in relazione alle variazioni climatiche. Parte di queste ricerche sono oggi riprese nell'ambito del progetto Paprika, uno degli importanti "progetti pilota" di Share che vede una stretta collaborazione fra Italia, Francia, Nepal e Pakistan. Grazie all'integrazione fra attività osservative, sperimentali e studi modellistici, saranno valutati gli impatti dei cambiamenti climatici e del trasporto e deposizione di particolato assorbito sui ghiacciai del Baltoro (Karakorum) e del Changri Nup (Himalaya) e sulle risorse idriche. Il ciclo dell'acqua e l'energia sono parte focale del "progetto pilota" Share-He in ambito Gewex - Global Energy and Water Cycle Experiment, a cui afferiscono i dati delle stazioni meteo-climatiche di Share al fine di promuovere studi inerenti la variabilità del ciclo dell'acqua a differenti scale spazio-temporali in alta quota. In Himalaya di particolare rilevanza risulta anche l'acquisizione di informazioni a livello limnologico iniziate nel 1990 con il monitoraggio del "lago Piramide superiore" (5.213 m) e "lago Piramide inferiore" (5.067 m). Nell'ambito della cooperazione scientifica tra il Comitato EvK2Cnr ed il Nast e grazie alla collaborazione di Cnr-Ise, Cnr-Irsa, si è ottenuta una serie storica di dati che dal marzo 2006 sono parte della rete ILTER (International Long Term Ecological Research Network), uno dei maggiori programmi collaborativi di ricerca ecologica a lungo termine. Lasciando il Nepal e spostandoci in Italia, sulle vette delle Alpi sono attive da anni le stazioni di monitoraggio sul ghiacciaio del Gigante (Mt. Bianco) e sui ghiacciai del

Dosdè e dei Forni (Alpi centrali). Proprio nell'area dei Forni, in Alta Valtellina, ha recentemente preso l'avvio un altro "progetto pilota" denominato Share-Stelvio, un programma di ricerca integrato e interdisciplinare finalizzato al monitoraggio in alta quota dei cambiamenti climatici in atto e dei loro effetti ambientali sulle Alpi. Si tratta di un progetto triennale finanziato dalla Regione Lombardia attraverso la Fondazione Lombardia per l'Ambiente. Le attività sperimentali, già avviate nel 2010 nel Parco Nazionale dello Stelvio, permetteranno l'acquisizione di dati che, attraverso analisi ed elaborazioni modellistiche, saranno indispensabili per una corretta valutazione dello stato di salute di quattro importanti comparti alpini: glaciologico, idrologico, biologico ed atmosferico. Spostandoci sulla cima più alta dell'Appennino settentrionale e sempre rimanendo nell'ambito del programma Gaw-Wmo, da oltre quindici anni è attivo sulla vetta di Monte Cimone l'osservatorio climatico "Ottavio Vittori" del Cnr-Isac sito. Esso è l'unico osservatorio di alta quota a sud delle Alpi e della Pianura Padana, che esegue ricerche su clima ed atmosfera. Costituisce una piattaforma strategica per lo studio delle condizioni climatiche dell'Europa meridionale e del bacino del Mediterraneo. Di grande interesse risulta poi la collaborazione, in ambito Share, con il Dipartimento di Fisica dell'Università dell'Aquila per il programmato avvio di misure climatiche sul Gran Sasso, un sito fondamentale per studiare i processi atmosferici dal punto più alto degli Appennini centrali, spartiacque tra la regione dei Balcani e quella del Mediterraneo occidentale. Share volge una particolare attenzione anche alle ricerche sulla biodiversità annoverando tra i "progetti pilota", una storica ricerca dedicata allo studio

del Leopardo delle nevi, specie montana protetta identificata nel Parco del Sagarmatha, in Himalaya. I dati fin qui raccolti hanno permesso di definire la struttura di popolazioni del leopardo delle nevi attraverso conteggi diretti e analisi genetiche, definendo il quadro alimentare e il suo habitat. Share ha voluto poi caratterizzare significativamente il 2010, proclamato dalle Nazioni Unite "Anno Internazionale della Biodiversità", promuovendo uno studio sulla flora dell'Himalaya minacciata dal cambiamento climatico. E' stato così avviato un nuovo "progetto pilota", coordinato dal Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente dell'Università degli Studi di Pavia, riguardante la realizzazione di una banca dei semi del Parco del Sagarmatha (il Parco dell'Everest) in Himalaya: "Biodiversity Conservation, the Sagarmatha Seed Bank Feasibility Project", in stretta collaborazione con l'Accademia Nepalese delle Scienze e Tecnologie. EvK2Cnr, attraverso Share, promuove in modo multidisciplinare molteplici attività di ricerca e monitoraggio climatico ed ambientale in alta montagna. I dati raccolti da queste osservazioni in regioni d'alta quota sono poi resi disponibili direttamente ai progetti internazionali di afferenza e al tempo stesso messi a disposizione su una piattaforma di servizi web basata sull'architettura open source, presso la sede di Bergamo. Proprio a livello internazionale, oltre alle già citate collaborazioni, EvK2Cnr agisce nell'ambito del Piano Operativo del Global Earth Observations (Geo) che coordina l'implementazione di un sistema globale per l'integrazione delle attività osservative funzionali al miglioramento e all'ottimizzazione della gestione delle risorse ambientali terrestri. L'ultimo aspetto relativo a questa breve panoramica sul progetto Share, riguarda lo sviluppo di un innovativo sistema strumentato trasportabile in grado di eseguire misure meteo-climatiche in modo del tutto autonomo, anche energeticamente, in aree remote di alta montagna. Questo sistema, denominato Nanoshare, è stato promosso da EvK2Cnr e sviluppato in collaborazione con i ricercatori del Cnr-Isac di Bologna e del Cnr-Lgge di Grenoble. Esso sarà impiegato, dopo una fase di test in campo, in diverse campagne di misura sulle montagne ed i ghiacciai delle Alpi, del Karakorum e del Rwenzori. La messa a punto di questo sistema apre nuove frontiere permettendo di attivare misure climatiche ove non risulta possibile la realizzazione di stazioni di monitoraggio permanenti, riducendone i costi e le problematiche. Si favorisce così l'acquisizione, in modo continuato e con un'alta risoluzione temporale, di dati climatici in aree remote di grande interesse dal punto di vista meteo-climatico, ma particolarmente difficoltose da raggiungere. Garantendo un funzionamento in aree così disagiate, Nanoshare sarà ovviamente in grado di eseguire misure anche in aree rurali o urbane, per assicurare un monitoraggio continuo della qualità dell'aria.

(continua dalla prima)

Share: i colori della ricerca

dal cambiamento climatico. Credo quindi che Share ci aiuti anche a comprendere che la ricerca scientifica non è affatto avulsa dalle realtà della vita quotidiana anche se a volte si preferisce non ascoltare la voce della scienza quando, forte, grida per le sofferenze climatiche che stanno attanagliando questo nostro Pianeta. Diviene quindi essenziale guardare al futuro per «garantire la sostenibilità ambientale», uno degli otto Obiettivi di Sviluppo del Millennio (Millennium Development Goals) che tutti i 191 Stati membri delle Nazioni Unite

si sono impegnati a raggiungere per l'anno 2015. Anche Share lavora per questo! Lo fa cercando risposte attendibili sullo stato di salute del clima e dell'ambiente montano, per permettere a governi e istituzioni di intraprendere corrette politiche legate alla salvaguardia dei territori montani, luoghi di eccellenza dove azioni ed interventi devono divenire espressione dello sviluppo, grazie anche ad una economia sostenibile. Considerando che i territori montani sono tutt'altro che marginali - costituiscono infatti circa il 25% delle terre emerse - mi auguro che tutti

ci adoperiamo per promuovere questi luoghi di eccellenza, interpretando ed attuando correttamente uno sviluppo "verde" dell'economia che garantisca il rispetto di quelle risorse che legano la terra, o meglio la montagna al cielo. Facciamo quindi nostre, come richiesto durante il recente Cop 16 di Cancun, le voci dei popoli della montagna, troppo spesso inascoltate, che suggeriscono una maggiore attenzione nei loro confronti e ricordano come un essenziale e sobrio stile di vita siano l'unica ricetta per un futuro migliore per l'uomo, le montagne e l'intero Pianeta.



Anche il Parlamento appoggia Share

In occasione dell'approvazione della Legge di Stabilità 2011 in modo bipartisan gli onorevoli Osvaldo Napoli, Lolli, Quartiani e Jannone hanno presentato un Ordine del Giorno accolto dal Governo nel quale si specifica che: "con il progetto Share curato dal Cnr, tramite il Comitato EvK2Cnr, l'Italia si è posta all'avanguardia nelle attività internazionali di monitoraggio climatico e ambientale, nonché di ricerca sui cambiamenti climatici; tale attività si inquadra nell'ambito degli specifici progetti del World Meteorological Organization (Wmo), dello United Nations Environment Programme (Unep) e dello United Nations Framework Convention on Climate Change (Unfccc), ottenendo in questi giorni, in forza degli importanti risultati raggiunti, il riconoscimento di technical expert group (Tec) dalla Mountain Initiative promossa dai Paesi montani per il contrasto e la mitigazione dei cambiamenti climatici, nonché l'accreditamento della stazione Share-Ncop quale unica «stazione globale» italiana del Global Atmosphere Watch". Più volte il Parlamento è intervenuto a sostegno dell'iniziativa, mediante approvazione di appositi documenti di indirizzo, e impegna il Governo a garantire il proprio sostegno anche nel futuro.

Gaw, è italiana la stazione più alta

Il ministro Gelmini Share esempio d'eccellenza

Abbiamo raggiunto telefonicamente il Ministro dell'Istruzione, Università e Ricerca, Mariastella Gelmini, che ci ha rilasciato questa breve ma significativa dichiarazione in merito al Progetto Share: "Il progetto Share è l'espressione eccellente della collaborazione tra enti pubblici e privati su temi scientifici che hanno rilevanza internazionale, come quelli ambientali e dello studio dei cambiamenti climatici, che attengono al nostro futuro e benessere. Un'eccellenza che si riconosce nella partecipazione di Share ai più importanti progetti di studio dell'atmosfera e del ciclo dell'acqua che le Nazioni Unite, con l'Organizzazione Meteorologica Mondiale, stanno realizzando con grande sforzo internazionale. Share ha sviluppato le sue competenze scientifiche e tecnologiche attorno al mondo delle montagne che rappresentano, non già un luogo marginale, ma una parte quantitativamente rilevante del Pianeta, dove giacciono bacini preziosi di riserve d'acqua e biodiversità, di energia e materie prime, ma anche di cultura e tradizione. Le decine di ricercatori italiani e internazionali e i molti Istituti di ricerca del Cnr e delle Università impegnati in Share, si distinguono sicuramente per le loro capacità scientifiche, ma sono anche un eccellente esempio di collaborazione scientifica e di trasferimento tecnologico a livello internazionale con i paesi poveri come quelli africani, o emergenti, come il Pakistan e l'India. Un'attenzione che la scienza necessariamente deve adottare e che può rappresentare un pilastro nello sviluppo e nell'interscambio positivo tra paesi".

La stazione di monitoraggio Share alla Piramide dell'Everest diventa la 33esima stazione globale della rete Global Atmospheric Watch

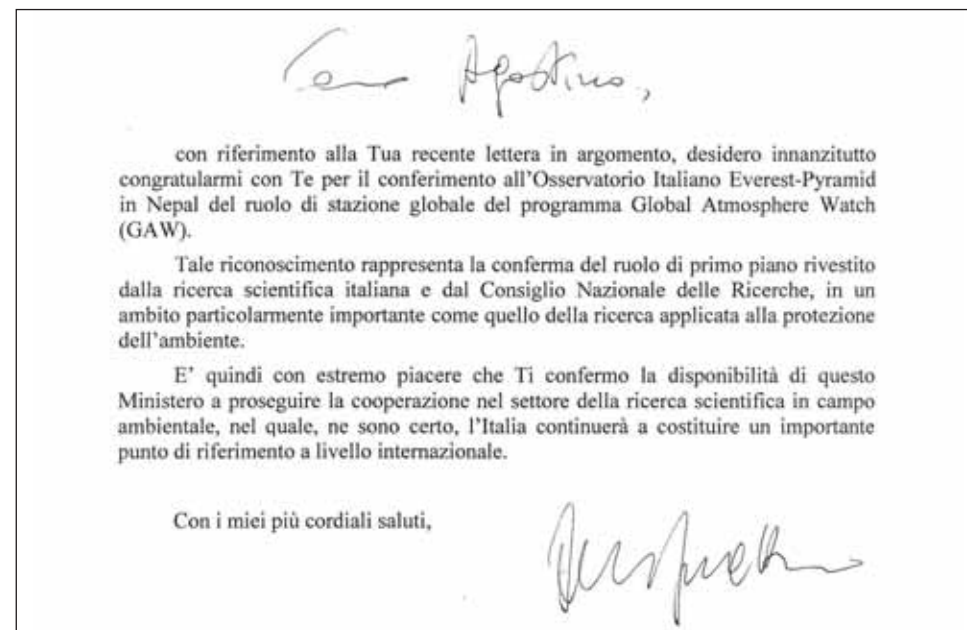
DI SARA SOTTOCORNOLA

Riconoscimento ufficiale per l'Osservatorio italiano che, da oltre 5000 metri di quota, fornisce informazioni preziose e uniche sulla composizione dell'atmosfera. È la conferma dell'eccellenza italiana nel campo della ricerca applicata alla protezione dell'ambiente. A Ginevra, l'Organizzazione meteorologica mondiale (Wmo) ha conferito all'Osservatorio Italiano Everest-Pyramid del Comitato EvK2Cnr, situato a 5079 metri di quota ai piedi del Monte Everest presso il Laboratorio Piramide, in Nepal, il ruolo di stazione globale del programma Global Atmosphere Watch (Gaw). Everest-Pyramid è divenuto così il 33° punto "focale" di monitoraggio della composizione dell'atmosfera terrestre: il più elevato di questa rete e la prima stazione italiana, seppure al di fuori del territorio nazionale, che ottiene questo prestigioso riconoscimento. "È un prestigioso riconoscimento per la comunità scientifica italiana e per il Consiglio Nazionale delle Ricerche, che svolge attività sia scientifiche sia tecnologiche all'avanguardia, come dimostra il funzionamento ininterrotto dal marzo 2006 della stazione Everest-Pyramid, che fornisce da oltre 5000 metri di quota informazioni preziose e uniche sulla composizione dell'atmosfera", osserva Giuseppe Cavarretta, direttore del Dipartimento Terra e Ambiente del Cnr. "Questo osservatorio sulle pendici

dell'Everest, nato nell'ambito del progetto Share (Stations at High Altitude for Research on the Environment), la rete di stazioni di monitoraggio climatico e ambientale promossa e gestita da EvK2Cnr", sottolinea il presidente del Comitato, Agostino da Polenza, "ha ora ufficialmente assunto lo status di osservatorio climatico globale e assumerà un sempre maggiore valore scientifico considerando tra l'altro la sua collocazione al confine tra le due regioni più densamente popolate del pianeta". "Everest-Pyramid o Nepal Climate Observatory-Pyramid è attiva nell'ambito di progetti strategici per il monitoraggio della composizione chimico-fisica dell'atmosfera e per lo studio degli effetti dei cambiamenti climatici nell'Asia meridionale", precisa Paolo Bonasoni dell'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (Isac-Cnr), coordinatore di Share e responsabile della stazione Gaw. "Quest'area è influenzata dalla 'Atmospheric Brown Cloud' (Abc), una nube di inquinanti formata dalle emissioni originate nelle aree urbane e industriali, a cui si sommano quelle dovute alla combustione di biomasse in aree agricole e forestali o dovute al riscaldamento o alla cucina tradizionale. Queste Abc, che peraltro costituiscono un fenomeno che caratterizza altre aree del nostro pianeta particolarmente inquinate, si forma in Asia durante il periodo invernale e premonsonico estendendosi dall'Oceano Indiano all'Himalaya con conseguenze su clima, qualità dell'aria, siste-

ma monsonico ed agricoltura". Il Global Atmosphere Watch (Gaw) è un programma istituito dal Wmo (World Meteorological Organization) che coinvolge circa ottanta paesi con lo scopo di fornire dati sulla composizione chimica e sulle caratteristiche fisiche dell'atmosfera, studiandone i cambiamenti naturali e antropici al fine di migliorare la comprensione delle interazioni con oceani e biosfera e della crescente influenza delle attività umane sul clima globale. È anche sui dati forniti da questa rete che si basano i rapporti dell'Ipcc (Intergovernmental Panel on Climate Change), che riassumono le conoscenze più aggiornate circa lo stato dell'atmosfera e dei processi climatici planetari. Gaw può contare su oltre 600 stazioni regionali e 33 globali, la maggior parte di quest'ultime situate in aree remote di primaria importanza per valutare i cambiamenti su medio-lungo periodo dell'atmosfera terrestre. Questo riconoscimento internazionale ricevuto dal Cnr e dal Comitato EvK2Cnr è frutto della fattiva collaborazione che da anni vede anche coinvolti il Cnr - Centre National de la Recherche Scientifique francese, il Nast - Nepal Academy of Science and Technology, l'Istituto di Chimica dell'Università di Urbino e l'Enea - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, a conferma dell'eccellenza italiana svolta nel campo della ricerca applicata alla protezione dell'ambiente.

E il ministro degli Esteri Frattini si congratula con EvK2Cnr



Nuova stazione Share sul Changri Nup

Dai suoi 5700 metri d'altezza la nuova stazione meteorologica Share sul Changri Nup fornisce informazioni uniche sulle condizioni meteorologiche e sulle dinamiche del ghiacciaio. Un ulteriore e prezioso passo per la scienza in alta quota in ambito climatico. Così è stata definita la prima stazione italiana di monitoraggio installata su ghiacciaio in Himalaya. Si trova sul ghiacciaio del Changri Nup, a 5.700 metri di quota e registra con continuità il regime dei venti, ed i valori di temperatura, umidità ed energia solare in arrivo e riflessa dal ghiacciaio. L'ha montata, sotto una bufera di neve con 15 gradi sottozero, la squadra del Comitato EvK2Cnr guidata da Giampietro Verza ed Elisa Vuillemoz. Il Changri Nup è un "piccolo" cuscino di ghiaccio apparato tra il Lobuche Peak West e il Changri La Pass, a poche migliaia di metri dallo spartiacque himalayano. Nel Febbraio 2010 la squadra del Comitato EvK2Cnr ha montato la prima stazione italiana di monitoraggio su ghiacciaio in Himalaya, sebbene già diversi anni fa questo ghiacciaio fosse stato oggetto delle attenzioni dei ricercatori Ev-K2Cnr e dell'Università di Milano. Infatti, sul Changri Nup, sono in corso monitoraggi delle variazioni frontali dal 1994 che hanno mostrato un continuo arretramento (circa 150 m) del fronte del ghiacciaio. È sicuramente una delle serie più lunghe e continue di dati sulle variazioni frontali di un ghiacciaio himalayano, che con la collocazione della rete di paline permette inoltre di ricavare il bilancio di massa dell'apparato. Uno studio che proseguirà in ambito Share. "La collocazione della stazione sul Changri Nup rappresenta sicuramente un evento di notevole importanza nel quadro della maggiore conoscenza dei ghiacciai himalayani e della risorsa idrica da questi rappresentati -

commenta Claudio Smiraglia, glaciologo e docente all'Università di Milano e socio del comitato EvK2Cnr -. Va inoltre sottolineato che il Changri Nup è stato scelto in quanto rappresenta uno dei migliori esempi di "ghiacciaio bianco" dell'Himalaya, una tipologia molto meno diffusa rispetto ai più comuni "ghiacciai neri" sui quali la presenza della copertura detritica altera gli scambi energetici con l'atmosfera e rendendo difficile la comprensione degli esatti rapporti fra dinamica glaciale e dinamica climatica. Si tratta della prima del network installato su ghiaccio in Himalaya. Una nuova conferma del ruolo per tanti aspetti pionieristico che il Comitato EvK2Cnr ricopre da vent'anni nella ricerca scientifica in alta montagna. "La stazione di misura installata ieri è la prima italiana installata su un ghiacciaio himalayano - dice Guglielmina Diolaiuti, glaciologa dell'Università di Milano. La sua localizzazione non costituisce solo un ampliamento della rete Share per il monitoraggio ambientale ad alta quota ma rappresenta anche una delle prime azioni, promosse dal Comitato EvK2Cnr, nell'ambito del progetto Paprika. Questo progetto pilota di Share vuole studiare la risposta dei ghiacciai in Himalaya e Karakorum al cambiamento climatico portando a quantificare, tra le altre cose, gli scambi energetici e di massa dei ghiacciai del Terzo Polo, così vengono chiamate le masse glaciali delle grandi catene asiatiche, le più grandi sulla Terra dopo l'Antartide e Groenlandia". Infatti, le osservazioni e le misure eseguite direttamente sul ghiacciaio Changri Nup avranno un punto di forza nelle preziose informazioni riguardanti la composizione dell'atmosfera raccolte nella non lontana stazione Gaw del Nepal Climate Observatory - Pyramid.



L'acqua che scende dai ghiacciai, determinante per gli equilibri del Centrasia

Ecco i partner che partecipano al progetto

Il progetto Share Paprika vede la partecipazione di alcuni fra gli enti più prestigiosi della ricerca scientifica in alta quota, a livello mondiale. Paprika Karakorum prevede una collaborazione internazionale e multidisciplinare finalizzata allo studio degli ambienti montani e del global change. Al progetto partecipano:

Isac-Cnr, Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima: A. Provenzale, P. Bonasoni, P. Cristofanelli, S. Decesari, C. Facchini, F. Fierli, S. Fuzzi, J. von Hardenberg, A. Marinoni, R. Duchi
Università di Milano, Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Milano: C. Smiraglia, C. D'Agata, G. Diolaiuti, C. Mihalcea.

Baw, Bavarian Academy of Sciences and Humanities: C. Mayer and coworkers.

Ingv, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma: A.

Zirizzotti, I. Tabacco, S. Urbini.

Politecnico di Milano, Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Ambientale, Infrastrutture Viarie, Rilevamento - Sez. Costruzioni Idrauliche e marittime, Idrologia (DIAR-CIMI): R. Rosso, A. Bianchi, D. Bocchiola, B. Gropelli, M.C. Rulli.

Ise-Cnr, Istituto per lo Studio degli Ecosistemi: A. Lami, A. Marchetto.

Cmcc, Euro-Mediterranean Center for Climate Change: A. Navarra, C. Cagnazzo, S. Gualdi.

Ictp, International Center for Theoretical Physics: F. Giorgi, F. Solmon.

TU Delft, Technical University Delft: M. Menenti and coworkers EvK2Cnr: E. Vuillemoz, G. Lentini, F. Steffanoni, C. Belotti.

Seed project: F. Mari and coworkers.

Share
Paprika



Karakorum focus sulla criosfera

Studiare gli effetti degli aerosol su ghiacciai e disponibilità d'acqua. Questo l'obiettivo del progetto Share Paprika

DI ANTONELLO PROVENZALE

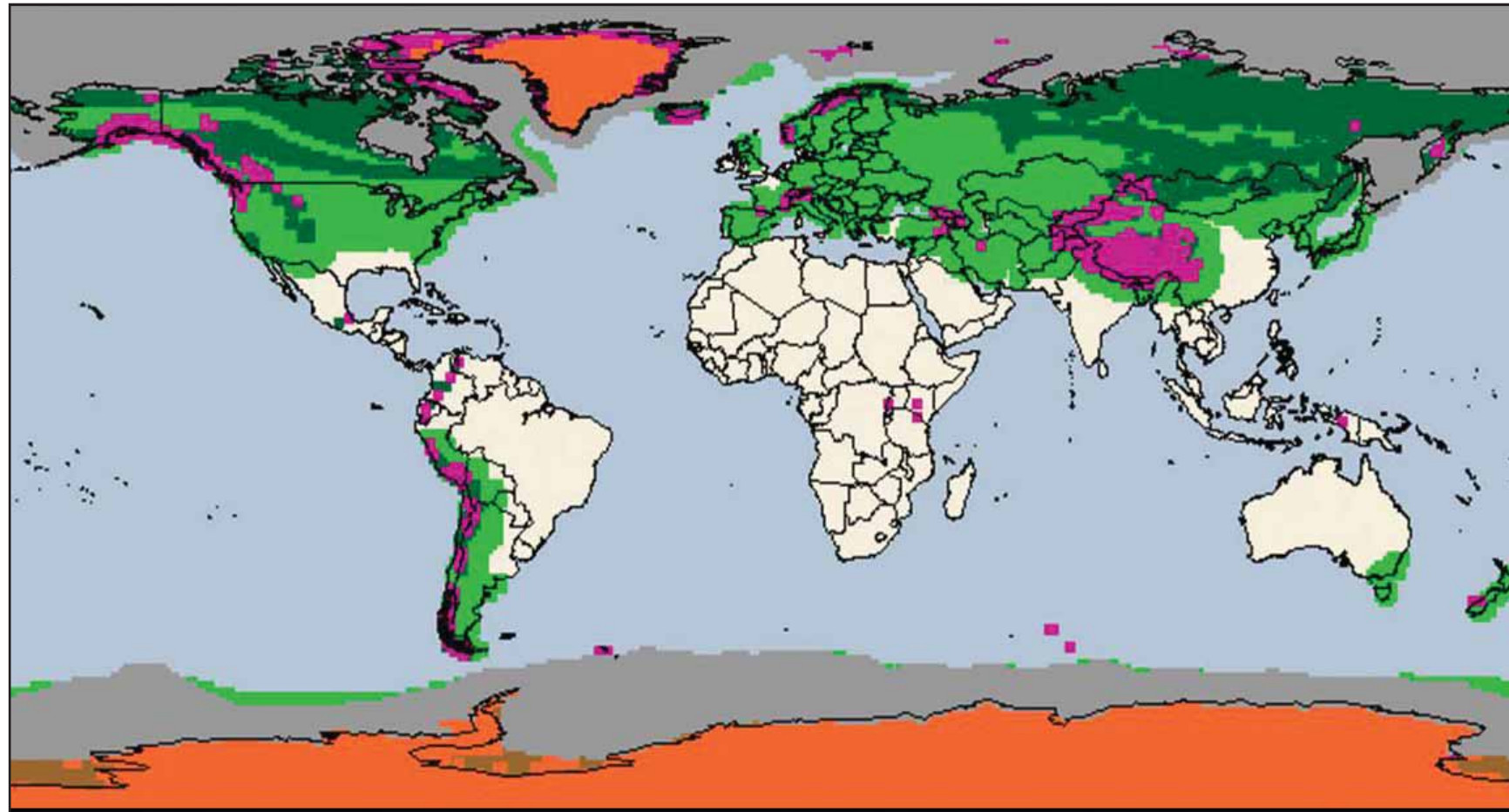
Risposta dei ghiacciai e della copertura nevosa ai cambiamenti climatici e alle pressioni antropiche nelle regioni dell'Hindu Kush - Karakorum - Himalaya; impatti sulle risorse idriche e sull'agricoltura e misure di adattamento in Nepal e Pakistan. Osservazioni climatiche al suolo e da satellite, modellistica climatica globale e regionale e stima dei possibili scenari futuri. Sono questi gli obiettivi di Share Paprika, il nuovo progetto pilota messo in campo dal Comitato EvK2Cnr in collaborazione con il Cnr francese. Paprika è un progetto triennale (2010-2013) composto da due sottoprogetti: il primo, Paprika-Karakorum, riguarda il bacino dell'Indo in Pakistan ed è sovvenzionato dal Comitato EvK2Cnr in Italia. L'altro sottoprogetto, Paprika-Himalaya, è dedicato all'Himalaya nepalese ed è finanziato dal Cnr francese.

I meccanismi attraverso cui i ghiacciai e la copertura nevosa sono influenzati dal cambiamento climatico sono complessi e non univocamente legati all'aumento delle temperature globali. La dinamica glaciale è certamente influenzata dalla circolazione atmosferica a grande scala, come il monzone estivo dell'Asia meridionale nella regione dell'Himalaya e le perturbazioni di origine mediterranea e mediorientale nel Karakorum. Tuttavia contano anche, e parecchio, le condizioni meteorologiche locali e caratteristiche del ghiacciaio come l'estensione della copertura di detrito, ovvero di quel manto di rocce frammentate e di ghiaione che copre buona parte dei ghiacciai del Karakorum. Ad esempio, molti ghiacciai Himalayani stanno ritirandosi rapidamente

mentre i ghiacciai del Karakorum mostrano una minore tendenza al recesso e, in alcuni casi, una lieve avanzata. Fra gli scopi del progetto Paprika c'è anche capire l'origine di queste differenze di comportamento.

Le presenze di concentrazioni molto elevate di inquinanti atmosferici e di polveri sottili (aerosol) anche in regioni remote dell'Hindu Kush e dell'Himalaya complica ulteriormente il quadro perché le polveri possono interferire con il riscaldamento globale, amplificandolo o smorzandolo a seconda del tipo di aerosol presente, e portare a mutamenti nella circolazione atmosferica. Gli aerosol scuri, detti carboniosi (la "fuliggine"), possono anche accelerare la fusione della neve e del ghiaccio, una volta depositati sul manto nevoso: il loro colore scuro assorbe più facilmente la luce solare, favorendo l'aumento di temperatura della neve e quindi la sua fusione.

Il progetto "Paprika-Karakorum" si concentra sullo studio degli effetti degli aerosol atmosferici, specialmente quelli scuri (il "Black Carbon") e la polvere minerale di origine desertica, sulla dinamica glaciale, sul ciclo idrologico e sulla disponibilità dell'acqua, utilizzando sia dati raccolti in campo che dati satellitari. Viene anche sviluppato un approccio modellistico integrato, con un focus specifico sull'area del Karakorum e, in particolare, sul Ghiacciaio del Baltoro e il bacino superiore dell'Indo in Pakistan. Gli scopi scientifici di Paprika-Karakorum sono dunque valutare in modo quantitativo lo stato attuale delle proprietà e della circolazione atmosferica nella regione del Karakorum; il carico d'aerosol, inclusa la deposizione e le proprietà chimiche; lo stato dei ghiacciai e il loro bilancio massa/energia.



Glacier



Ice Sheets



Ice Shelves



Sea Ice



Permafrost



Snow Cover



Saranno poi valutate le caratteristiche idrologiche, tra cui la quantità e la qualità delle acque, nel bacino superiore dell'Indo. Queste informazioni saranno utilizzate per ana-

lizzare i possibili scenari futuri, mediante l'uso di modelli climatici globali e regionali, e stimare la disponibilità d'acqua in questa regione nei decenni a venire.

Oltre ad analizzare i processi fisici e chimici in atto, la loro evoluzione nel contesto di un clima che cambia e il loro impatto sulla dinamica delle risorse idriche a scala

regionale, il progetto Paprika-Karakorum affronterà anche gli effetti dei cambiamenti nella disponibilità di acqua sull'economia, sull'agricoltura e sulla società,

proponendo strategie di adattamento che tengano conto delle conoscenze delle popolazioni locali sui cambiamenti nelle risorse e sui rischi ambientali.

Paprika Karakorum approda in Parlamento

Il Centro Studi Sviluppo Relazioni per la Sicurezza (Ts), presieduto dal senatore Giuseppe Esposito, vicepresidente del Comitato parlamentare per la sicurezza della Repubblica, ha organizzato la prima conferenza "Clima, acqua e sicurezza" che si è tenuta mercoledì 3 novembre nella Sala della Mercede di Palazzo Marini, alla Camera dei Deputati.

In questo contesto, nella sua presentazione il professor Antonello Provenzale ha illustrato il problema dei cambiamenti climatici, della disponibilità di acqua e del ritiro dei ghiacciai nelle regioni montane, illustrando in particolare il progetto Paprika-Karakorum e le attività di ricerca in corso. In questo ambito è stata anche sottolineata dal professor Provenzale l'opportunità di sviluppare un progetto nazionale per valutare lo stato delle risorse idriche in Italia e la loro risposta ai cambiamenti climatici ed ambientali.

Alla nuova biblioteca si parla di Share e della Piramide

Inaugurata a Settimo Torinese la Biblioteca Archimede. Si tratta di una maxi struttura multimediale di alto livello, forse la più avanzata d'Italia. Durante i festeggiamenti, il responsabile tecnico delle stazioni di monitoraggio ambientale del Comitato EvK2Cnr Giampietro Verza ha presentato il Laboratorio Piramide e le attività di ricerca e monitoraggio in alta quota del Comitato. Durante l'incontro dal titolo "Pyramid, un laboratorio sull'Everest", Verza ha parlato del Laboratorio Piramide che sorge a 5.050 metri nella valle del Khumbu.

I temi sul tavolo dei ricercatori

I temi sul tavolo dei ricercatori impegnati nel progetto Share Paprika-Karakorum sono molteplici. La catena montuosa pakistana ha caratteristiche peculiari, che vanno studiate in modo specifico attraverso i dati rilevati dalle stazioni di monitoraggio e i dati satellitari per capire quali modifiche porterà il cambiamento climatico e quali siano i modelli di previsione più affidabili per ottenere proiezioni climatiche per i prossimi decenni.

La parte osservativa di Paprika-Karakorum sarà concentrata su alcune aree d'alta quota del Karakorum in Pakistan, con un focus specifico sulla regione del Ghiacciaio del Baltoro e dell'alto bacino dell'Indo. Gli scienziati valuteranno, in primo luogo, l'effetto degli aerosol sulla circolazione atmosferica e sui processi associati alla fusione nivale stagionale, al bilancio glaciale massa/energia e all'ablazione del ghiaccio. Poi studieranno l'interazione tra i sistemi meteorologici occidentali provenienti dall'area mediterranea e mediorientale, particolarmente importanti per il Karakorum, e la distribuzione di neve e ghiaccio. Quindi, una volta identificati i complessi fenomeni che regolano il clima di questa zona della Terra, saranno sviluppati modelli matematici per prevedere la dinamica di ghiacciai parzialmente coperti da detrito e quantificare come questi ghiacciai rispondano al cambiamento del clima. Saranno anche sviluppate procedure di regionalizzazione stocastica per ottenere informazioni statistiche su precipitazione e temperatura attese sul ghiacciaio, a partire dalle proiezioni dei modelli climatici regionali.

Da tutto questo, i ricercatori cercheranno di ottenere una rappresentazione media, a scala regionale, del bilancio criosferico e idrologico attraverso l'uso di dati da remote sensing, validati dalle misure di campo. Negli studi è compresa la costruzione e la validazione di un sistema di modellizzazione integrato, che usi modelli climatici globali e includa un modello climatico regionale con la dinamica della neve e del ghiaccio, e fornisca l'input per modelli idrologici per la stima della disponibilità di acqua in diversi scenari di cambiamento climatico e di emissioni di aerosol. Scopo finale sarà ottenere stime quantitative di disponibilità idrica e di impatto del cambiamento climatico sull'agricoltura, sull'ambiente e sugli ecosistemi nei prossimi decenni (2010-2050) e sviluppare strategie per il capacity building, la disseminazione e il trasferimento d'informazione ai policy makers.



L'intervista

Parla Antonello Provenzale

coordinatore del progetto Share Paprika Karakorum

I ghiacciai del Karakorum

Alla caccia di dati nel regno dei ghiacciai

Paprika è dedicato a due regioni determinanti per il clima. Gli italiani si occuperanno di Karakorum

DI WAINER PREDÀ

La rete Share è fondamentale per lo studio degli aerosol e del "black carbon" e i suoi dati sono essenziali per la modellistica del clima.

Professor Provenzale, ci racconta come sarà il progetto Paprika?

Il progetto Paprika si occupa dei cambiamenti climatici e degli effetti degli aerosol, delle polveri sottili, dell'inquinamento e delle "polveri scure" sul clima, sulla fusione di neve e ghiaccio, sul ciclo idrologico e sulla disponibilità di acqua nelle aree montane. Paprika in particolare è dedicato a due regioni: una parte è dedicata all'Himalaya ed è gestita essenzialmente dalla Francia, mentre una parte è dedicata al Karakorum ed è gestita dall'Italia.

Che cosa avete trovato in Karakorum e cosa pensate di trovare?

Siamo all'inizio. Ci sono molte misure meteorologiche già eseguite, da circa 6 anni a questa parte. E ci sono misure glaciologiche a partire dagli anni Duemila. I ghiacciai del Karakorum sono diversi da quelli himalayani perché sono spesso coperti dal cosiddetto "debris", una copertura di roccia frammentata che li rende

ghiacciai scuri, neri, e perché sono meno in recessione rispetto a quelli himalayani.

Alcuni addirittura sembrano in progressione...

Si anche se bisogna capire se si tratta di una progressione "sana", nel senso di ghiacciaio che sta aumentando di volume oppure se sono fenomeni in cui il ghiacciaio scivola più velocemente ma in realtà sta diminuendo di volume. Chi si occupa specificamente dello studio di questi ghiacciai è il gruppo del professor Smiraglia all'Università di Milano. Insieme a loro e a diversi altri gruppi faremo una parte di modellistica e di proiezioni climatiche. La neve e i ghiacciai sono particolarmente importanti in Karakorum perché forniscono una frazione rilevante dell'acqua che scorre nel fiume Indo, che porta l'acqua a tutto il Pakistan. Capire se si possa verificare una fusione precoce della neve, come l'acqua di fusione sia distribuita stagionalmente e come stia variando il regime delle piogge è importante per stimare la portata dell'Indo e quindi la possibilità di alluvioni o siccità.

Le alluvioni di quest'estate sono un fenomeno normale oppure sono indicative di qualcosa?

Un evento da solo non è mai indicativo. La siccità del 2003 in Europa o questa alluvione, prese da sole, non possono essere considerate come un segno di qualcosa. E' solo l'eventuale ripetersi di fenomeni di questo genere che può essere indicativo di un cambiamento climatico. Purtroppo non ci sono serie di dati e misure del passato che possano dare una risposta chiara a questa domanda. Certamente in un mondo più caldo ci si aspetta una maggiore energia nel ciclo idrologico e una maggiore possibilità sia di siccità in alcune zone che di alluvioni in altre regioni. Ma associare un singolo evento al cambiamento climatico è sempre azzardato. Occorre anche ricordare che le caratteristiche meteorologiche e climatiche del Pakistan sono molto diverse da quelle dell'India o del Nepal. Il Pakistan, infatti, risente sia del monzone indiano che dalle perturbazioni meteorologiche che vengono dal Mediterraneo, quelle che sono chiamate le perturbazioni occidentali. A causa delle variazioni di intensità di questi due sistemi meteorologici, il tempo meteorologico in Pakistan può essere molto diverso da un anno all'altro.

Avete rilevato variazioni significative rispetto ai decenni precedenti?

I dati sono di 6-7 anni e non sono sufficienti. Ci sono serie più lunghe di dati satellitari e serie ancora più lunghe di dati, quelli del Centro Europeo, che coprono gli ultimi 50 anni. Però

in quest'area non ci sono molte misurazioni dirette. Stiamo raccogliendo adesso i dati del Servizio meteorologico pakistano e del Servizio idrologico per analizzare meglio questo problema e dare una risposta più precisa.

EvK2Cnr ha messo a disposizione le sue stazioni della rete Share...

EvK2Cnr fornirà le stazioni meteorologiche, al momento ce ne sono due attive sul ghiacciaio del Baltoro e una terza verrà installata. Il comitato fornisce anche una serie di contatti con i vari centri di ricerca pakistani e un supporto logistico per le misurazioni di misurazione.

La rete Share copre buona

parte del pianeta. Pare indispensabile per il vostro lavoro...

Sì, la rete Share è fondamentale. Il responsabile è Paolo Bonasoni che lavora allo stesso Istituto dove lavoro io, l'Isac-Cnr. Il ruolo degli aerosol e delle polveri sottili, sia quelle chiare d'origine vulcanica, sabbia o polvere del deserto, sia quelle scure e carboniose note come "black carbon", generate dalla combustione, hanno un ruolo climatico molto importante. Non tanto quanto i gas serra, ma non tanto meno.

E' un settore di studi relativamente nuovo...

Molto recente. Infatti nell'ultimo report dell'Ipcc ancora non era così evidente il ruolo del

black carbon. L'ultimo report dell'Ipcc è uscito nel 2007 e le ricerche si riferivano a studi anteriori al 2005. Quindi vuol dire che negli ultimi 5 anni si è imparato moltissimo proprio sul black carbon. E sta venendo fuori che le polveri sottili carboniose hanno un'importanza notevole sia come effetto di riscaldamento sul clima che come effetto di modifica della stratificazione dell'atmosfera, con riscaldamento dell'aria in quota e raffreddamento del suolo e, di conseguenza, modifiche alla circolazione atmosferica e alla precipitazione. Lo studio degli aerosol, sia dal punto di vista sperimentale - come fa la rete Share - che dal

punto di vista modellistico, come stiamo cercando di fare nel nostro gruppo all'Isac-Cnr, è essenziale per capire come cambia il clima.

Un'ultima domanda. Qualcuno sostiene che per diminuire l'influsso del black carbon in Centrasia basterebbe introdurre delle stufe ecologiche. E' verosimile?

Tutte le misure di riduzione delle emissioni sono utili. La cucina e il riscaldamento tradizionali, quando operati da un miliardo di persone, certamente contano. C'è però anche un importante aspetto industriale, di trasporti e di produzione di energia che va attentamente valutato.



I dati rilevati dalle stazioni dalle Urdukas e Askole

Le due stazioni pakistane della rete Share sono determinanti per capire come i ghiacciai di questa parte del pianeta stanno reagendo al cambiamento climatico. I parametri misurati, soprattutto direzione e velocità del vento, consentono di vedere chiaramente l'influenza dell'esteso Ghiacciaio del Baltoro, attraverso la chiara distinzione, dinamica e termica, di regimi di venti catabatici e venti termici. A Urdukas i venti catabatici provenienti dal ghiacciaio sono evidenti durante la notte e al mattino, quando masse di aria fredda e densa raggiungono la stazione. Dal tardo mattino al pomeriggio dominano invece i venti provenienti dalla valle, quando aria più calda e meno densa risale verso il ghiacciaio, a quote più alte, e arriva alla stazione da ovest; poche ore dopo il tramonto il ciclo riparte. La medesima descrizione vale per Askole, situata circa 900 m più in basso ma nella medesima valle. Anche in termini di velocità del vento è possibile discernere chiaramente questo ciclo catabatico (o indotto dalla gravità) e anabatico (o indotto termicamente), con venti freddi più lenti di quelli caldi provenienti dalla valle. Interessante è, inoltre, l'ottima correlazione esistente tra velocità e direzione del vento. (Gianluca Lentini)

Da lassù
si possono
studiare
i fenomeni
di trasporto
degli inquinanti
atmosferici
e i loro effetti
sui ghiacciai

Share Stelvio

DI FRANCESCA STEFFANONI

Il progetto Share-Stelvio, di durata triennale, si occupa di svolgere attività tecnico-scientifiche nella regione alpina, nell'ambito di un laboratorio a cielo aperto in alta quota per lo studio dei cambiamenti climatici e ambientali.

Il progetto regionale Share Stelvio, nato nell'ambito del progetto Share - Stations at High Altitude for Research on the Environment - gestito e coordinato da EvK2Cnr, è finalizzato a individuare e quantificare i cambiamenti climatici e i loro effetti sull'ambiente in un'area sensibile delle Alpi Italiane: il settore lombardo del Parco Nazionale dello Stelvio. Obiettivo principale del progetto è quello di avviare un programma di monitoraggio ambientale sistematico, coordinato e permanente che integri diverse (per metodologia, scala, risoluzione) ma sinergiche attività di rilevamento.

Questo sistema di monitoraggio rappresenta per la Lombardia e per le Alpi, con valenza europea ed internazionale, un innovativo e importante studio interdisciplinare che permetterà di quantificare le variazioni di tre sistemi dell'area alpina molto sensibili alla variabilità climatica ed atmosferica recente ed attuale: criosfera (ghiaccio e permafrost), idrosfera ed atmosfera.

Il progetto è finanziato da Regione Lombardia attraverso un accordo con la Fondazione Lombardia per l'Ambiente (Fla), che è anche partner scientifico del programma. L'area di studio è stata selezionata al fine di meglio valutare l'impatto congiunto delle emissioni antropiche e dei cambiamenti climatici sull'ecosistema Alpino. Questa area protetta, sensibile e fragile al tempo stesso, racchiude al suo interno 8 Siti d'Interesse Comunitario (Sic), estesi ghiacciai, un'elevata bio- e geo-diversità. Essa rappresenta una rilevante risorsa idrica, fonte di acqua dolce e di energia idroelettrica. Infatti, su un'area estesa per circa 600 km², sono presenti numerosi ghiacciai alpini monitorati che forniscono informazioni al World Glacier Monitoring Service (Wgms), la Banca Dati Glaciologica Internazionale. In quest'area è stata installata la prima stazione sopraglaciaria italiana inserita nel network Share dal 2005, così come, nell'ambito del progetto EU - Pace, è stata eseguita una perforazione di un centinaio di metri nel permafrost (ossia la roccia o il terreno permanentemente posto a temperature inferiori a

Share: un osservatorio "privilegiato" sullo S



Share, la struttura operativa

WP 1) Ricerca Scientifica e Clima (referente: Paolo Bonasoni)

Ricerca scientifica multidisciplinare e interdisciplinare basata sulle attività di osservazione e campionamento condotte nelle stazioni di alta quota. Si articola nelle seguenti aree tematiche, distinte in sotto-WP:

- * **WP 1.1 Atmosfera (referente: Paolo Cristofanelli):** studio dei processi e dei meccanismi d'interazione tra catene montuose e circolazione atmosferica globale. Studio delle proprietà fisico-chimiche e ottiche e delle variazioni dell'aerosol.
- * **WP 1.2 Glaciologia (referente: Claudio Smiraglia):** ricerche criosferiche ad alta quota sulle Alpi e sulle catene dell'Himalaya e del Karakorum, per la valutazione dell'entità e i tassi dell'ablazione nivale e glaciale; valutazione degli impatti dell'ablazione sull'idrologia dei bacini montani d'alta quota.
- * **WP 1.3 Energia e Ciclo dell'Acqua (referente: Gianni Tartari):** valutazione del bilancio energetico e idrologico legato agli impatti del cambiamento climatico sugli ambienti d'alta quota, attraverso l'osservazione e lo studio delle variazioni dei regimi idrologici regionali.
- * **WP 1.4 Limnologia (referente: Andrea Lami):** studio delle catene trofiche lacustri e dell'accumulo delle biomasse nei sedimenti in risposta a fattori naturali e di disturbo, tra cui le deposizioni atmosferiche in grado di influenzare le condizioni chimiche e biologiche degli ecosistemi lacustri.
- * **WP 1.5 Biodiversità (referenti: Sandro Lovari, Graziano Rossi):** Biodiversità Animale: studio degli effetti del riscaldamento globale sui grandi mammiferi ungulati e i predatori nel Sagarmatha National Park (Nepal) e nel Central Karakorum National Park (Pakistan); Biodiversità Vegetale: studio della biodiversità vegetale nel contesto del cambiamento climatico nelle Alpi, negli Appennini e nel Sagarmatha National Park (Nepal).
- * **WP 1.6 Medicina (referente: Annalisa Cogo):** studio delle risposte della fisiologia umana alle condizioni estreme e delle conseguenze dell'inquinamento indoor sulle popolazioni dei paesi di montagna in via di sviluppo.

WP 2) Ricerca Tecnologica e Clima (referente: Paolo Laj)

Sviluppo di un sofisticato sistema tecnologico di monitoraggio ambientale e geofisico high-tech, modulare e adattabile, che renda le misurazioni possibili anche laddove l'installazione del laboratorio permanente di una stazione standard è troppo complessa o onerosa. Il sistema sarà caratterizzato da una trasmissione dati in quasi tempo reale e userà unicamente fonti d'energia rinnovabile.

WP 3) Sistema informativo (referente: Maria Teresa Melis)

Sviluppo di una piattaforma di servizi web basata sull'architettura open source per la creazione di un catalogo di standard internazionale di dati e metadati a uso della comunità scientifica, articolato in due azioni principali: (i) un database condiviso per la raccolta, la gestione e l'accesso a dati spaziali e non spaziali; (ii) un portale tematico dedicato per l'accesso ai database distribuiti e alle stazioni d'alta quota in remoto.

WP 4) Costruzione di competenze

Il progetto Share promuove lo sviluppo sostenibile delle regioni di montagna e si propone di migliorare i sistemi di monitoraggio ambientale locale attraverso il trasferimento di tecnologie e di conoscenze nel campo delle scienze ambientali e geofisiche. La stretta collaborazione di Unep con Share rafforzerà la partnership con i paesi meno sviluppati, sostenendo le conoscenze scientifiche e le competenze tecnologiche per studi climatici e ambientali. Le conoscenze saranno condivise a livello di realtà locali e di agenzie intergovernative, provvedendo a un meccanismo di trasferimento tecnologico e sostenendo i processi decisionali sulle politiche ambientali.



0°C) che rappresenta a sua volta una importante e fino ad ora assai poco nota riserva di acqua delle nostre montagne.

"Share Stelvio" è articolato in quattro principali attività di ricerca scientifica cui collaborano diverse unità operative. La prima attività, che vede coinvolti i ricercatori dell'Università di Milano, del politecnico di Milano e dell'Università dell'Insubria, è dedicata alla criosfera ed, in particolare, allo studio dell'influenza dei cambiamenti climatici sulla copertura nevosa, sull'estensione dei ghiacciai e del permafrost, allo scopo di quantificare i deflussi idrici conseguenti alla fusione nivo-glaciale contribuendo così alla valutazione di quantità e variabilità delle acque dolci presenti nel Parco. La seconda attività, dedicata alla Risorsa Acqua, è mirata allo studio degli effetti del "global change" e dell'inquinamento sulla qualità delle acque di laghi e fiumi del Parco: essa vede coinvolti l'Istituto di Ricerca sulle Acque e l'Istituto per gli Ecosistemi del Cnr di Brugherio e di Pellanza. La terza attività, che coinvolge l'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del Cnr di Bologna e il Laboratorio di Glaciologia del Cnr di Grenoble, riguarda la Risorsa Aria, ed è relativa allo studio della variabilità della composizione dell'atmosfera per valutare l'effetto che il trasporto e la deposizione di inquinanti (es.

Fornio Stelvio



black carbon) o composti naturali (es. sabbie sahariane) hanno sulla criosfera Alpina. La quarta attività, coordinata dalla Fondazione Lombardia per l'Ambiente e che coinvolge anche il Politecnico di Milano e l'Università Cattolica del Sacro Cuore, si occupa di cambiamento climatico e inquinamento atmosferico, attraverso: da un lato, lo studio dei fenomeni di formazione, trasporto e deposizione degli inquinanti atmosferici secondari a livello regionale; dall'altro, la caratterizzazione dei fattori di pressione e d'impatto del cambiamento climatico e dell'inquinamento atmosferico sugli ecosistemi montani.

Il progetto nasce come programma multidisciplinare in ragione delle numerose interazioni e relazioni che intercorrono fra i sistemi analizzati: atmosfera, criosfera ed idrosfera. Basti pensare, ad esempio, come attraverso la deposizione di materiale assorbente, possibili eventi di trasporto di masse d'aria ricche di composti inquinanti o climalteranti possano influenzare i tassi ablativi di nevi e ghiaccio portando nel tempo a modificare estensione e volumi glaciali, o come modificazioni dell'intensità e dei tassi dell'ablazione nivoglaciale, possano avere conseguenze sulla disponibilità idrica del Parco dello Stelvio.

Hi-Tech

Forni: Una stazione Share sul ghiacciaio più grande d'Italia

Il ghiacciaio dei Forni è il più grande ghiacciaio vallivo italiano (circa 12 km² di superficie, ubicato nel gruppo Ortles-Cevedale, Parco Nazionale dello Stelvio, Alpi Lombarde). Il ghiacciaio è esposto a nord e si estende in un intervallo altitudinale compreso fra i 2600 m e i 3670 m.

Le coordinate WGS84 della stazione meteorologica automatica sopraglaciata Share (chiamata Aws1 Forni), collocata sulla lingua di ablazione alla base della seraccata orientale, sono le seguenti: 46° 23' 56.0" N, 10° 35' 25.2" E, 2669 m. Il sito è stato scelto perché minimizza gli effetti della topografia locale ed al tempo stesso garantisce una bassa probabilità di eventi valanghivi che potrebbero distruggere la stazione. La stazione è localizzata nel settore più basso del ghiacciaio, a circa 800 m dalla fronte glaciale, e le montagne circostanti arrivano ad un'altezza di 3000-3500 m (il più alto è il Monte S. Matteo, 3678 m), favorendo condizioni di ombra sui settori meridionali e orientali del ghiacciaio.

I dati delle stazioni Share

Le rilevazioni dell'Aws installata nel parco nazionale dello Stelvio

Sulla base dei dati raccolti nella campagna di Agosto-Settembre 2010 alla stazione Aws della rete Share installata nel Parco dello Stelvio è stato possibile discernere due regimi di masse d'aria, uno occidentale e uno orientale, chiaramente distinti per caratteristiche termoigrometriche.

Il regime dominante è quello occidentale, preponderante in termini di numero d'eventi e caratterizzato, in media, da valori termometrici più alti e da un intervallo di umidità omogeneo. Il regime orientale è minoritario quanto ad occorrenza, e caratterizzato da valori termici e igrometrici più bassi. I chiari segnali termici e igrometrici del regime orientale permettono di ipotizzare possibili segnali stratosferici nelle masse d'aria provenienti da est.

L'aria della stratosfera è segnalata da temperature più basse, da umidità relative molto basse, sia da valori anormalmente positivi di grandezze quali la vorticità potenziale: le carte meteorologiche per l'area e il periodo in esame consentono di individuare sacche di aria stratosferica che induce ciclogenese (creazione di vortici di bassa pressione) sul golfo di Genova e la Pianura Padana, che a loro volta comportano l'arrivo dell'aria fredda e secca da est sullo Stelvio. Interessante sarà individuare l'eventuale firma, in termini di ozono e particelle, dei diversi regimi di masse d'aria.





Il progetto di Comitato EvK2Cnr e Nast punta a creare una banca di semi delle piante himalayane per salvaguardare la biodiversità vegetale nel Parco dell'Everest

(continua dalla prima)

loro ambiente di vita, infatti, attraverso un programma di formazione di ricercatori locali, si cercheranno di mettere a punto studi sulla germinabilità dei semi in diversi scenari climatici e ambientali, al fine di comprendere fin d'ora cosa accadrà a queste piante di ambienti freddi nel prossimo futuro, per effetto del riscaldamento del pianeta.

“Il subcontinente Indiano rappresenta una delle aree del mondo più ricche in biodiversità – spiega Graziano Rossi dell'Università di Pavia -, con vegetazione naturale che va dalle foreste pluviali tropicali sempreverdi fino alla vegetazione alpina. L'Himalaya, considerato uno dei 20 hot spot più importanti per la biodiversità al mondo (secondo Conservation International), ospita oltre 3000 specie endemiche, cioè esclusive di questo territorio. Deforestazione, incendi, inquinamento, sfruttamento eccessivo della flora per ricavare medicine, e non ultimi i cambiamenti climatici stanno provocando una perdita di biodiversità impressionante e senza precedenti negli ultimi 200 anni. Da un lato studieremo i semi al fine di comprendere quale sarà in futuro la reazione delle piante alpine himalayane al riscaldamento climatico, dall'altro si vuole dare a questi semi e ai loro embrioni la possibilità di sopravvivere nel tempo al di fuori dell'ambiente di vita naturale, ex situ, cioè in strutture altamente tecnologiche come le banche dei semi. Ciò permetterà in futuro di avere una scorta di sicurezza per riportare specie in vita, anche dopo la loro estinzione in natura. Inoltre, permetterà un uso più sostenibile della flora spontanea, avviando progetti di coltivazione controllati. Il risultato raggiunto oggi a Kathmandu è il frutto anche del livello scientifico e tecnologico raggiunto dall'Italia nel campo della conservazione della biodiversità, attraverso i semi e le banche del germoplasma. Ciò è stato possibile anche grazie alle conoscenze acquisite in oltre 10 anni di attività dall'Università di Pavia, che ha avuto la possibilità di sviluppare una struttura che

oggi fa scuola, la Lombardy Seed Bank, banca del germoplasma voluta e finanziata dal centro per la tutela della Flora Autoctona (Cfa), della Regione Lombardia, che fa capo alla Direzione generale Qualità dell'Ambiente e Sistemi Verdi”. L'accordo per la realizzazione di questo progetto è stato firmato questa mattina, 16 novembre, nella sede del Nast dal vicecancelliere Surendra Raj Kafle e da Agostino Da

ne. In questo contesto quindi sarà importante poter mettere a disposizione informazioni sempre più complete che hanno portato alla necessità di promuovere nuove attività di ricerca anche nel settore della biodiversità vegetale. Il progetto dell'Himalayan Seed Bank è un importante risultato non soltanto scientifico, ma anche ai fini del consolidamento delle relazioni con i partner locali grazie al programma di attività di capacity

Dare alle sementi la possibilità di sopravvivere al cambiamento climatico in strutture ad alta tecnologia

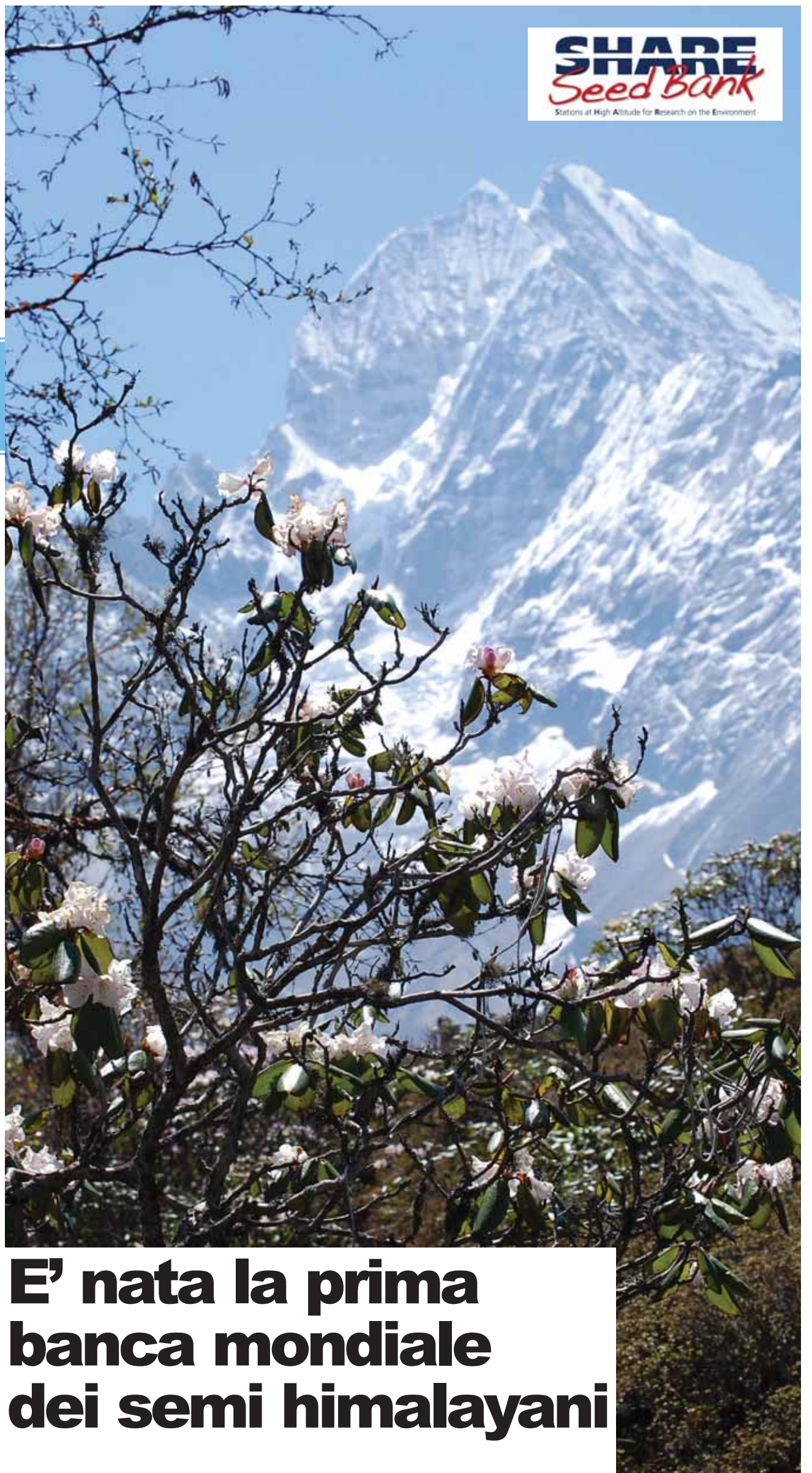
Polenza, presidente del Comitato EvK2Cnr. “Nell'anno internazionale della biodiversità – ha commentato Agostino Da Polenza da Kathmandu – sono particolarmente felice di aver sottoscritto questo accordo per la realizzazione, nei laboratori del Nast, della banca dei semi himalayani, la prima banca al mondo dedicata a conservare le specie di queste montagne, oggi minacciate dal cambiamento climatico. Un progetto come questo ha un valore estremamente simbolico, oltre che concreto, per la biodiversità che in Himalaya sarà curata direttamente da noi di EvK2Cnr”.

Il progetto, promosso dal Comitato EvK2Cnr in collaborazione con il Dipartimento di Ecologia del Territorio dell'Università di Pavia, verrà realizzato nei laboratori del Nast nell'ambito del progetto Share (Station at High Altitude for Research on the Environment).

“Share – spiega Elisa Vuillemoz, coordinatore dei progetti scientifici di EvK2Cnr – il principale progetto di ricerca e monitoraggio climatico-ambientale del Comitato EvK2Cnr, è stato annoverato tra i progetti di riferimento per la Mountain Initiative for Climate Change quale fondamentale attività scientifica a supporto dei decisori per la definizione di strategie di adattamento contro l'impatto del cambiamento climatico nelle regioni monta-

building e trasferimento tecnologico per la formazione dei ricercatori locali”

In questi giorni, Da Polenza ha incontrato il ministro dell'ambiente nepalese Madhav Kumar Nepal, che ha lodato l'operato del Comitato EvK2Cnr nell'ambito della ricerca scientifica d'alta quota e sul cambiamento climatico. Il Comitato gestisce da vent'anni, con successo e insieme al Nast, il Laboratorio Osservatorio Internazionale Piramide, che sorge a 5.050 metri sulle pendici dell'Everest.



E' nata la prima banca mondiale dei semi himalayani



Ciclo dell'acqua: il programma High Elevation

(referente: Gianni Tartari, Irsa-Cnr)

Il comitato EvK2Cnr, all'interno del progetto Share coordina, dal 2007, il programma High Elevation (He) il cui scopo è studiare la variabilità a multi-scala del ciclo dell'acqua e dell'energia nelle alte quote.

He è un'iniziativa promossa da Gewex Hydroclimatic Panel (Ghp), già "Coordinated Energy and water cycle Observations Project (Ceop)", un Progetto che è parte del panel "Global Energy and Water cycle Experiment (Gewex)" promosso dal World Climate Research Programme (Wcrp) dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale. He in questo contesto è stata identificata come un "regional study" ed include una serie di stazioni climatiche di riferimento e di monitoraggio climatico.

He vuole essere un concentrato di sforzi nazionali e internazionali, che permetterà di incrementare le conoscenze sui processi fisici e dinamici alle alte quote, con l'interesse di contribuire agli studi sul cambiamento climatico e il ciclo dell'acqua, incluse le ricadute sulla sostenibilità dei fragili ecosistemi montani.



E Share studia gli ecosistemi lacustri

(referente: Andrea Lami, Ise-Cnr)

I laghi situati in aree remote, per le loro caratteristiche biotiche e abiotiche, sono ecosistemi estremamente vulnerabili e sensibili e considerati siti ideali per lo studio dei cambiamenti ambientali a lungo termine. Inoltre, l'alta qualità dei loro registri sedimentari consente di inferire con sufficiente certezza velocità, direzione e impatto biologico di fenomeni quali ad esempio le deposizioni acide, il trasporto di inquinanti atmosferici e i cambiamenti climatici su scale temporali anche molto lunghe. Negli ultimi vent'anni, nei corpi lacustri più rappresentativi dell'area del Parco del Sagarmatha sono state effettuate attività periodiche di monitoraggio e, all'interno di Share, le attività di campionamento sono condotte nei laghi presso la Piramide. Grazie all'approccio multidisciplinare di Share, i risultati conseguiti permettono di analizzare e meglio comprendere la risposta degli ecosistemi lacustri al cambiamento climatico.

Il ritorno del leopardo

Sono 4 gli esemplari studiati da Sandro Lovari nel Parco nazionale del Sagarmatha

DI ANGELO LOCATELLI

È tra la vigilia di Natale del 2003. A circa 3.800 metri di quota, nel Sagarmatha National Park, un team di ricercatori del Comitato EvK2Cnr guidati da Sandro Lovari incontrò per la prima volta il mitico leopardo delle nevi. Se ne stava adagiato sotto una pianta, faceva la guardia alla carcassa di una preda catturata il giorno precedente. Gli scienziati, che erano lì per studiare il tahr, un grosso erbivoro dell'Himalaya i cui maschi raggiungono i 130 chilogrammi di peso, rimasero particolarmente colpiti da quel felino. Fu un incontro storico, se si considera che il leopardo delle nevi era scomparso dalla zona dell'Everest dagli anni Sessanta, per ragioni ancora sconosciute. Alcune tracce ricomparvero solo negli anni Ottanta, dopo che il territorio dell'Everest venne dichiarato Parco Nazionale. Ma fino al 2003 non c'è stata nessuna prova fotografica che lo dimostrasse.

Il leopardo delle nevi è un felino di dimensioni rilevanti (il maschio pesa fino a 80 chilogrammi, la femmina difficilmente supera i 60), ma sembra ancora più grosso per la folta pelliccia quasi bianca, maculata di grigio, che lo protegge dal freddo. Raramente scende al di sotto del limite superiore della foresta: è un elusivo predatore degli spazi aperti, delle steppe, delle lande desolate, dei dirupi, solitamente ad alte quote.

L'Uncia uncia, questo il nome scientifico del felino, vive normalmente in Asia Centrale, Russia Meridionale e Mongolia occidentale, fino alla regione himalayana e alla Cina. L'animale si nutre di tahr, altri ungulati selvatici montani e bestiame domestico. La sua vita media in cattività è 17-19 anni, molto meno in natura.

A livello globale, il leopardo delle nevi è considerato "endangered" (gravemente minacciato) dalla classificazione IUCN. Di questo splendido animale esistono circa 2500 individui adulti, in grado di

riprodursi, più un numero imprecisato di giovani. Nel parco del Sagarmatha si stima esistano almeno 4 esemplari.

"Dopo tre decenni di protezione, la cessazione della caccia e del recupero delle popolazioni di ungulati selvatici, i leopardi delle nevi sono recentemente tornati. La popolazione è composta da 4 esemplari" scrive Sandro Lovari nella sua ultima pubblicazione sull'argomento. Lo scienziato del Comitato EvK2Cnr ha documentato gli effetti del ritorno del leopardo delle nevi sulle sue principali prede selvatiche: i tahr, i moschi e i bovini. Ebbene, "se la predazione sul bestiame continua a crescere insieme alla diminuzione del tahr himalayano, e le ritorsioni sul predatore da parte delle popolazioni locali continueranno, il leopardo delle nevi potrà essere nuovamente a rischio di estinzione locale" scrive l'esperto.

Studiare una specie elusiva, che vive in un ambiente ostico come quello dell'Himalaya, rappresenta una sfida. Il leopardo delle nevi è arrivato alle soglie dell'estinzione essenzialmente per tre motivi. Il primo è legato alla presenza umana sul territorio. Alterando l'habitat naturale e cacciando in modo eccessivo le prede selvatiche, l'uomo spesso ha costretto i grandi predatori a sostituirle con il bestiame d'allevamento, causando reazioni di persecuzione. Questa specie ha anche il problema aggiuntivo: quello

di vivere in ambienti poveri di risorse e semidesertici, ecologicamente molto delicati (montagne e altipiani dell'Asia Centrale). Un altro problema è il riscaldamento globale, che mette a rischio tutte le specie animali specializzate a sopravvivere in climi freddi e favorisce la sostituzione di specie competitive. Il progetto di ricerca EvK2Cnr prevede conteggi di leopardo delle nevi e leopardo comune e delle loro prede, oltre all'analisi di dieta, movimenti e uso dell'habitat delle due specie di leopardo. L'area di studio si trova tra i villaggi di Namche (3440 m) e Phortse (3849) e il Lago di Gokyo (4750) e comprende la parte superiore del fiume Dudh Kosi e la parte inferiore

della valle del Cho-Oyu. Stime numeriche di leopardo delle nevi e leopardo comune sono svolte attraverso l'analisi genetica degli escrementi raccolti lungo itinerari prestabiliti. Le analisi genetiche permettono di stabilire la specie, l'individuo e il sesso cui il campione appartiene. Le densità relative delle prede (tahr dell'Himalaya, mosco; prede alternative, ad esempio Galliformi: monal, blood pheasant, snowcock) sono stimate contando gli individui presenti lungo percorsi prestabiliti, su base mensile (quasi 150 km). L'alimentazione dei leopardi è studiata attraverso l'analisi degli escrementi: le prede sono identificate mediante le microcaratteristiche dei peli e altre

parti non digerite. La selezione delle prede è stimata comparando la loro abbondanza relativa (disponibilità) con l'abbondanza trovata nella dieta (uso). Informazioni su movimenti e uso dell'habitat dei leopardi saranno ottenute attraverso l'analisi genetica degli escrementi, analisi Gis (immagini satellitari, carte di uso del suolo e della vegetazione) e, possibilmente, radiotelemetria satellitare (in attesa di permesso). Circa 200 escrementi di leopardo delle nevi e circa 120 di leopardo comune sono stati utilizzati per le analisi genetiche e della alimentazione. Nel tahr dell'Himalaya, il rapporto autunnale piccoli/femmine è crollato da circa 0.8 a 0.2 (1991-2010), riducendo la

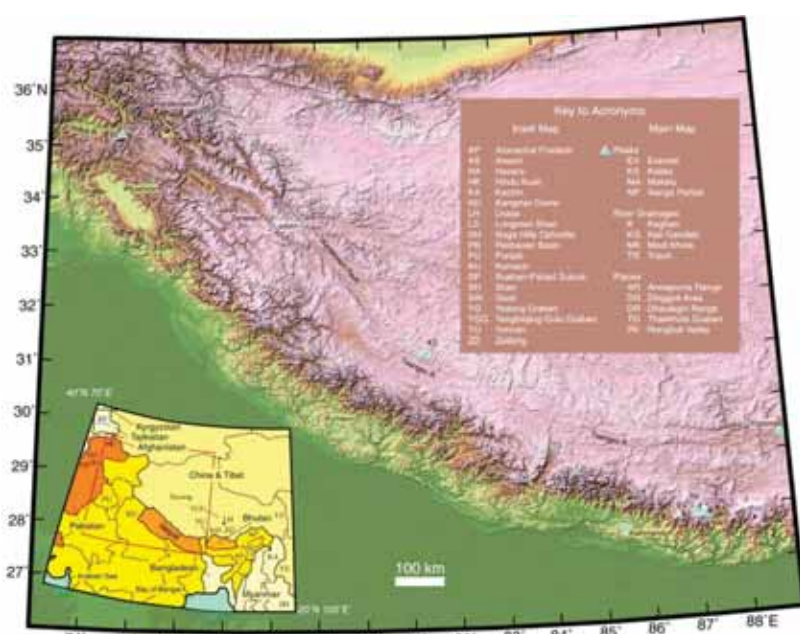
popolazione di tahr di ben due terzi. Le analisi cliniche del sangue escludono che il decremento possa essere ascrivito a forme patologiche. Mentre il tasso di riproduzione è molto buono all'inizio dell'estate, il 75 per cento dei piccoli scompare nei 4 mesi successivi. Nel contempo, la percentuale di tahr nell'alimentazione del leopardo delle nevi cresce di quasi il doppio, suggerendo un'attiva predazione. Leopardo delle nevi e leopardo comune mostrano un'ampia sovrapposizione d'uso delle principali risorse alimentari, ma una spiccata separazione di habitat. In parallelo, è stato sviluppato un metodo per la stima numerica dei Galliformi nell'area di studio. Nel 2004-05, 38 indivi-

dui di tahr (28 maschi, 10 femmine) sono stati catturati e muniti di marche auricolari per la stima del tasso di mortalità tra adulti.

Il Comitato EvK2Cnr nel 2006 ha firmato un accordo di collaborazione con il Wwf Nepal per la tutela delle specie a rischio nel Parco nazionale dell'Everest. L'intesa, che ha avuto l'avallo del Wwf International, è stata siglata a Kathmandu dal presidente del Comitato Agostino Da Polenza e dal responsabile locale del Wwf Nepal. Con l'accordo, le due organizzazioni si impegnano a intraprendere iniziative comuni di ricerca, monitoraggio e protezione del felino a rischio di estinzione, e delle sue prede.



SHARE
Snow Leopard
Stations at High Altitude for Research on the Environment



Himalaya, aumentano i leopardi delle nevi

Da quando gli allevatori non sono più costretti a dargli la caccia per difendersi, i leopardi delle nevi sono aumentati. Nella Kanchenjunga Conservation Area, sulle montagne himalayane del Nepal, se ne contano oggi 45 esemplari: secondo i calcoli dei naturalisti, il numero sarebbe cresciuto grazie all'assicurazione del bestiame contro gli attacchi di questi felini. Prima, gli allevatori disseminavano trappole nei boschi e sulle montagne attorno ai villaggi, per catturare e uccidere i predatori che spesso facevano razzia del loro bestiame, riducendoli in rovina. Oggi, però, questa pratica crudele non è più necessaria. Un paio di anni fa, proprio per proteggere i leopardi delle nevi che sono una specie a rischio di estinzione, le autorità del parco hanno introdotto un'assicurazione speciale che rimborsa gli allevatori dei capi perduti a causa degli attacchi di questi felini. E a quanto pare, il sistema sta funzionando anche meglio del previsto. L'anno scorso nella zona del Kanchenjunga c'erano 32 snow leopard, quest'anno se ne contano 45. L'assicurazione, inizialmente attiva solo nel distretto di Ghunsa, è stata introdotta in tutte le aree dove sono stati trovati leopardi delle nevi. E la convivenza tra l'uomo e questo splendido predatore, da allora, è migliorata ovunque. "In questo periodo, nessun leopardo è stato ucciso - ha detto Himali Chundak, presidente dello Snow Leopard Conservation Committee, al Kathmandu Post -. E' un'ottima notizia per loro". "L'idea è stata molto efficace - ha ribadito Sujit Kumar Shrestha, direttore del Kanchenjunga Conservation Area Project -. Gli allevatori sono entusiasti di collaborare. Questo ci ha aiutato molto nella protezione della specie".

L'intervista

Parla PAOLO LAJ

Responsabile scientifico progetti Paprika e Nanoshare

Lavoriamo a una stazione di misura tutta automatica

DI WAINER PREDÀ

Professor Laj, Nanoshare impiega tecnologie rivoluzionarie. Ce ne parla?

Nanoshare è un progetto finanziato dal Comitato EvK2Cnr per sviluppare una stazione di rilevamento della composizione atmosferica interamente automatica, cioè una stazione che in grado di funzionare in cima a una montagna a 4000 metri di quota in completa autonomia, inviando i propri dati e mantenendosi in funzione dal punto di vista energetico. Quindi si tratta di un progetto unico nel suo genere.

Esistono esperienze simili in altre parti del mondo?

No, non esistono. C'è una mancanza di dati che provengono dalle zone di montagna perché appunto c'è una difficoltà reale nello sviluppare ed elaborare sistemi che possono lavorare nelle condizioni meteorologiche difficili che troviamo in alta quota.

Perché i dati rilevati sulle montagne sono importanti per lo studio dei cambiamenti climatici?

Le previsioni sui cambiamenti climatici si fanno con dei modelli che hanno bisogno di dati per essere validati. Quello che abbiamo visto è che nelle zone come la Val Padana e in Europa abbiamo abbastanza dati. Al contrario, non abbiamo assolutamente dati da diverse altre zone del mondo, in particolare dalle zone di montagna. Parliamo delle Ande, dell'Himalaya. Quando i modelli devono essere validati per queste aree, non trovano o trovano pochissimi dati per confrontare i risultati dei modelli con la realtà. E quindi con Nano Share cerchiamo di portare alla comunità scientifica dei dati che provengono da zone dove per il momento non ci sono assolutamente rilevazioni.

Quindi, mi sembra di capire, non si possono fare previsioni sul Global change senza questi dati...

Si possono fare previsioni, però, devono essere validate con dati derivati da osservazioni. E' importantissimo che ci sia una validazione dei modelli, altrimenti il rischio è che si prevedano situazioni che non corrispondono alla realtà, che non saranno quelle che si avvereranno.

Di recente il black carbon è entrato nell'agenda di studi degli scienziati...

Potremmo dire che lo è sempre stato, ma oggi ancora di più. L'aerosol ha effetto sul clima, questo è risaputo. In certe zone come l'India e il Sudamerica, questa componente black carbon è fondamentale per capire come l'energia del sole viene trasmessa all'atmosfera. Quindi, sicuramente, il mondo scientifico è molto interessato a capire un po' meglio la distri-

buzione spaziale di queste particelle.

Che ruolo possono avere le montagne nella lotta ai cambiamenti climatici?

Le montagne hanno un ruolo fondamentale perché è da qui che si dipanano le risorse idriche. In secondo luogo sono molto sensibili ai cambiamenti climatici perché c'è la criosfera, neve e ghiacciai. Queste sono zone che possono evolvere



Paolo Laj

abbastanza rapidamente, cambiare abbastanza rapidamente. Ogni aumento di temperatura in montagna per l'ecosistema rappresenta un fatto che può avere degli impatti abbastanza importanti. Impatti sull'ecosistema stesso, sulla biodiversità, per l'uomo che vive attorno a queste zone. Il legame tra inquinamento atmosferico e zone con copertura di neve è legato appunto al black carbon. Il black carbon è composto da particelle nere che assorbono la radiazione solare e quindi riscaldano: se c'è un'assorbimento c'è un riscaldamento. E quando queste particelle si depositano sulla neve, la riscaldano e quindi la fanno sciogliere più in fretta.

Con i lavori passati che abbiamo fatto con il Comitato EvK2Cnr nell'ambito dei progetti Share ed Abc abbiamo visto che in certe zone dell'Himalaya ci sono concentrazioni altissime di black carbon. Secondo i nostri primi calcoli, potrebbero avere un impatto quasi pari alla CO2 sul surriscaldamento locale di queste zone. Con alcuni colleghi americani abbiamo guardato e fatto i primi calcoli sull'impatto che potrebbe avere questo black carbon depositato sulla neve e abbiamo visto che l'impatto è abbastanza importante, tanto da poter sciogliere più in fretta la neve in quelle zone.

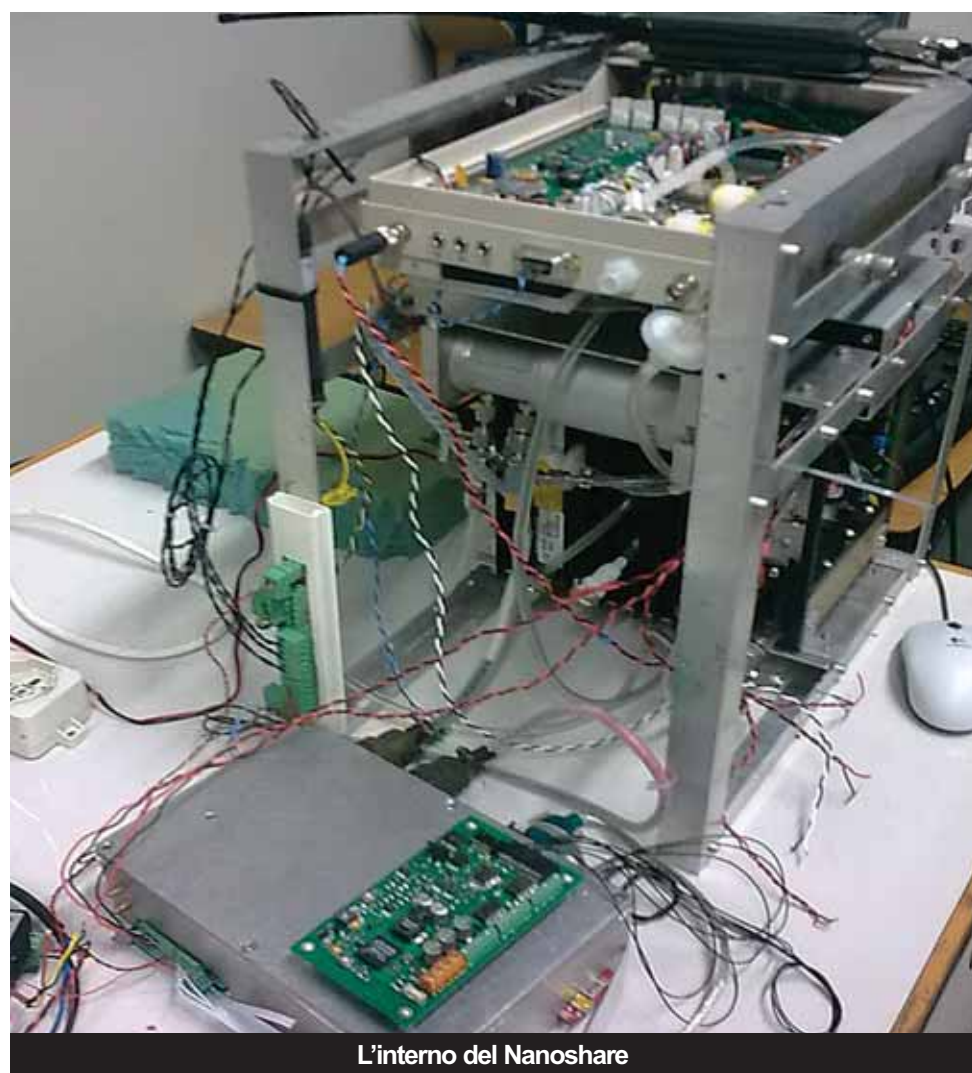
Quanto più in fretta?

E' difficile dirlo. Non siamo ancora in grado di dare una valutazione. Si potrebbe pensare che nel giro di 30-40-50 anni si potrebbe avere uno shift, uno scostamento del massimo dello scioglimento della neve un po' prima nell'anno. Circa un mese prima. E' evidente che questo avrà delle ripercussioni abbastanza importanti per tutti quelli che usano le risorse idriche di quella zona. Per l'agricoltura e la produzione di energia elettrica sono considerazioni determinanti. Ma per il momento non siamo in grado di dire quale sarà il futuro. L'obiettivo del progetto Share è però quello di mettere insieme esperti di atmosfera, ghiacciai, idrologia, impatti, geografi che studiano l'uso dell'acqua da parte delle popolazioni per capire se riusciamo ad avere una previsioni un po' migliore di quella che abbiamo adesso.



Un test del Nanoshare

Nanoshare: ecco le caratteristiche di un gioiello tecnologico



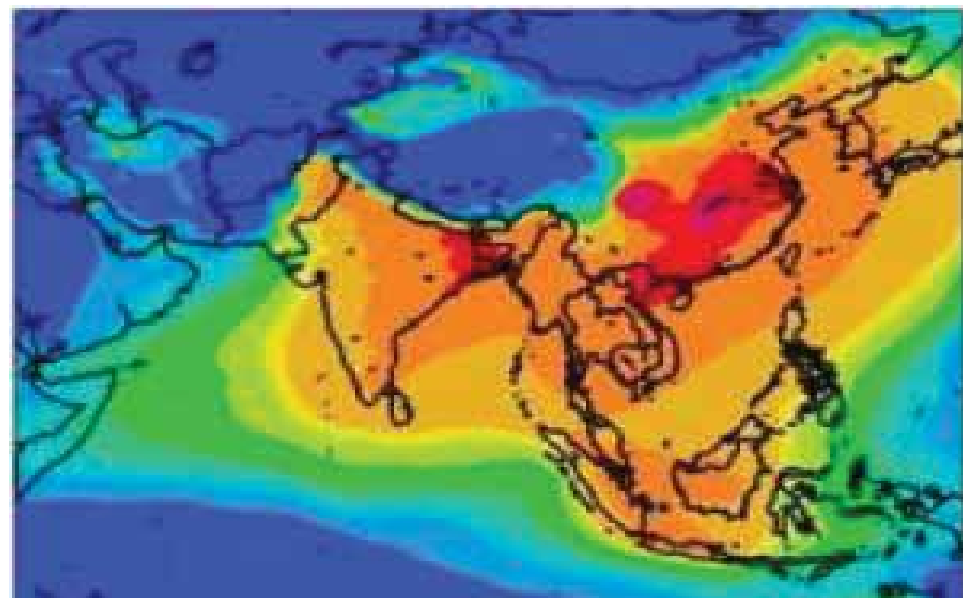
L'interno del Nanoshare

Il Progetto Share comprende nella sua struttura una componente di sviluppo e innovazione tecnologica della strumentazione per il monitoraggio climatico e ambientale nelle regioni montane di alta quota, realizzata in stretta collaborazione con il settore privato. La difficoltà oggettiva di effettuare misure in continuo in alta quota, è una delle principali cause della limitata conoscenza delle dinamiche dei processi climatici e ambientali nelle regioni montane. Uno sviluppo nelle tecnologie per il monitoraggio dei cambiamenti climatici in queste aree è perciò necessari al fine di ottenere dati ambientali rappresentativi.

Nanoshare sta sviluppando attività di misura avan-

zate in alta quota e in aree remote al fine di favorire l'acquisizione di dati meteo climatici utili per lo studio del clima e per la salvaguardia ambientale. Le principali applicazioni del sistema prevedono sia l'utilizzo per campagne di misura intensive a breve termine, sia per attività di monitoraggio a lungo termine. Attualmente i parametri monitorati includono ozono superficiale, distribuzione dimensionale degli aerosol dal particolato ultrafine al coarse, parametri meteorologici (T, P, RH, WI, WD, PRP).

Nano Share è un sistema di misura tecnologicamente avanzato sviluppato da Cnr-Isac, Cnr-Lgge e EvK2Cnr.





Chacaltaya: EvK2Cnr fornirà strumenti al laboratorio sulle Ande

DI ANDREA CHIODI

Con i suoi 5.230 metri di quota il laboratorio Chacaltaya è il sito più alto del mondo storicamente noto per studi e ricerche nel campo dell'astrofisica e dei raggi cosmici. Infatti, il laboratorio, che trae origini da Ismael Escobar nel 1942, diventò un riferimento importante per gli studi sulla radiazione cosmica grazie ai fisici Cesare Lattes, Giuseppe Occhialini e Cecil Powell, che nel 1947 scoprirono una importante particella subatomica, il pione. Ancora oggi al laboratorio Chacaltaya sono condotte ricerche sull'astrofisica e sulla radiazione cosmica a cui collabora l'Universidad Mayor de San Andrés di La Paz.

Situato sull'altopiano delle Ande boliviane, per la sua posizione Chacaltaya è considerato il belvedere della Cordillera Real. Chacaltaya è circondato da vette che superano i 5.000 metri, tra cui sventano l'Illimani (6462 m) il Mururata (5775 m), il Condoriri (5696 m) e lo splendido Huayna Potosi (6088 m), una delle cime più belle del mondo. Su questa montagna trovava spazio l'omonimo ghiacciaio, scomparso completamente un paio di anni fa come rese noto il professor Edson Ramirez, dell'Università di La Paz. Studiare l'evoluzione del clima appare quindi più che mai importante anche in questa area del sud America. Ecco

perché, grazie all'impegno iniziale di Francesco Zaratti Direttore del Laboratorio de Física de la Atmosfera dell'University Mayor de San Andrés di La Paz (Lfa-Umsa), di Paolo Bonasoni del Cnr-Isac di Bologna, coordinatore del progetto Share di EvK2Cnr, e di Paolo Laj, direttore del Lgge

di Grenoble, è stato promosso un programma per promuovere studi riguardanti la composizione dell'atmosfera e ricerche nel campo dei cambiamenti climatici. È stato così avviato un progetto per la implementazione a Chacaltaya di una nuova stazione regionale nell'ambito del programma Global

Atmospheric Watch del World Meteorological Organization. Questa attività, coordinata dal Professor Zaratti, vede la collaborazione scientifica di diversi istituti ed organizzazioni internazionali, dagli Stati Uniti all'Europa, che permetterà di implementare la strumentazione scienti-

fica e le attrezzature di ricerca. Per l'Italia questi materiali saranno forniti dal Comitato EvK2Cnr e serviranno per effettuare ricerche sul cambiamento climatico anche grazie alla collaborazione con il Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per lo Studio dell'Atmosfera e del Clima

(Isac-Cnr). All'attività partecipano inoltre il Centre National de la Recherche Scientifique (Cnrs), il Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement (Lgge) e l'Institut de Recherche et Développement (Ird) di Grenoble ed il Laboratoire des

Sciences du Climat et de l'Environnement (Lsce) di Gif/Yvette, Météo-France, Centre National de la Recherche Scientifique (Lsce) di Toulouse ed il Paul-Scherrer Institute - Laboratory for Atmospheric Processes (Psi) di Villigen, Switzerland.

La stazione Gaw di Chacaltaya sulle Ande boliviane

DI FRANCESCO ZARATTI*

Osservazioni della troposfera libera sono necessarie per caratterizzare le condizioni chimico-fisiche di fondo dell'atmosfera, per capire meglio i cambiamenti climatici e le tendenze delle capacità ossidanti dell'atmosfera, oltre che per valutare i fenomeni di trasporto degli inquinanti su lunghe distanze. Tuttavia, nell'emisfero meridionale, dall'analisi delle reti osservative globali esistenti risulta chiaramente un deficit di punti osservativi rispetto all'emisfero settentrionale.

In questo contesto è stato avviato un progetto per la realizzazione di una stazione per permettere misure a lungo termine sul monte Chacaltaya (Chc), in Bolivia, gestito dal Laboratorio di Física dell'Atmosfera ('Laboratorio de Física de la Atmosfera', Lfa-Umsa) che, nel gennaio 2010, è divenuta la terza stazione Gaw in Sud America e l'unica stazione di alta quota su questo

continente. La stazione Chc Gaw si trova a 5,200 m di quota (16,2° S e 68,1° W) a circa 25 chilometri dal Laboratorio di Física dell'Atmosfera di La Paz, da dove è facilmente raggiungibile in circa un'ora e mezza di auto.

La stazione Chc fornirà misure riguardanti tre delle sei aree ritenute focali dal Gaw: gas serra, gas reattivi ed aerosol. Al momento la stazione sta ampliando il proprio programma osservativo in collaborazione con un team internazionale, composto di vari partner con una vasta esperienza nelle attività di misura e campionamento sopra riportate.

Nel corso dell'anno 2011, la nuova stazione Chc Gaw riceverà specifici strumenti per misure riguardanti la composizione dell'atmosfera da parte di "consorzio" che raccoglie vari Istituti da Italia, Francia, Svizzera, Germania e Svezia, sotto il coordinamento del team boliviano del Lfa-



Umsa. Una stretta collaborazione è stata avviata con il Comitato EvK2Cnr, attraverso un accordo con l'Università

di San Andrés, che permetterà un proficuo scambio tra i ricercatori e scienziati dei due paesi, oltre che di stru-

menti e dati. Informazioni su Chc si possono trovare alla pagina web: www.chacaltaya.edu.bo

* Direttore Laboratorio Física dell'Atmosfera (Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia).

Share Everest Ritorno a quota 8000



*Nuova missione del Comitato EvK2Cnr
Obiettivo: ripristinare i sensori della
stazione Share al Colle Sud dell'Everest*

DI ELISA VUILLERMOZ

Nella primavera del 2011 è prevista una nuova missione sul Monte Everest per il ripristino delle misure alla stazione di Colle Sud, alla quota di 8.000 m.

I sensori erano stati installati nel maggio 2008 da una spedizione alpinistica per un test di fattibilità riguardo la possibilità di effettuare, per la prima volta a quelle quote, misure in continuo e di trasmettere in dati acquisiti in tempo reale in Italia. Grazie al lavoro della squadra di alpinisti italiani e nepalesi, la stazione meteorologica fu installata, permettendo un'acquisizione in continuo di T, RH, P, WD, WS, RG, UVA.

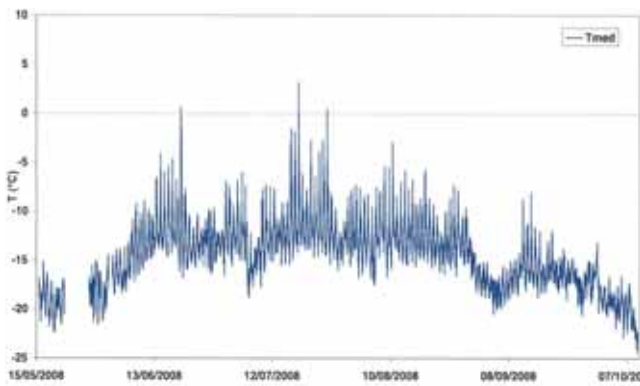
Visto il positivo riscontro di questo test, durato ben oltre 6 mesi, si è deciso di procedere con il riavvio delle misure meteorologiche organizzando una nuova missione all'Everest per riposizionare gli strumenti. Nel mese di aprile 2011, infatti, la squadra di alpinisti, ricercatori e tecnici EvK2Cnr partirà alla volta del Nepal per riattivare le misure a Colle Sud.

La nuova stazione sarà equipaggiata con nuovi sensori tecnologicamente avanzati per le misure di temperatura, umidità, velocità e direzione del vento, mentre per le misure di pressione e radiazione verranno utilizzati gli stessi sensori della precedente installazione. Verranno ottimizzati i sistemi di supporto e di alimentazione, mentre il sistema di trasmissione verrà

analogamente ripristinato, visto il buon funzionamento nella precedente campagna di test.

L'obiettivo di Share Everest 2011 sarà quindi quello di attivare misure meteorologiche in continuo a 8.000 m, le uniche attualmente effettuate da una stazione a terra, e rilevanti sia per la comunità scientifica che per quella alpinistica, essendo un punto privilegiato di monitoraggio

meteorologico che, grazie all'integrazione di queste informazioni con quelle della rete Share nella Valle del Khumbu, contribuirà al miglioramento degli studi sulla circolazione atmosferica e potrà integrare i dati di previsione meteorologica del Meteorological Forecasting Division of Nepal's Department of Hydrology and Meteorology a servizio delle spedizioni alpinistiche.



Il grafico delle temperature registrate al Colle Sud dell'Everest

Inquinamento indoor nella Valle del Khumbu: l'attenzione di Share-GARD per la salute umana

Lo studio dell'inquinamento indoor e degli effetti conseguenti sulla salute umana delle popolazioni della Valle del Khumbu sono gli obiettivi del progetto Share-Gard, attivato dal Comitato EvK2Cnr in collaborazione con il Nast (Nepal Academy for Science and Technology), la Kathmandu University e la Global Alliance against Chronic Respiratory Diseases (Gard, appunto). Il progetto è coordinato da Annalisa Cogo dell'Università di Ferrara, che da tempo collabora alle iniziative del Comitato in diverse aree di alta quota nel mondo. L'inquinamento indoor è riconosciuto come un problema preminente per la salute a livello mon-

diale, soprattutto nelle popolazioni rurali nei paesi in via di sviluppo dove spesso all'uso di biomasse per riscaldamento e cucina, si associa ad una cattiva ventilazione delle case. Inoltre nei paesi in via di sviluppo e in alta quota è maggiore anche l'esposizione della popolazione all'inquinamento. Le patologie correlate all'inquinamento comprendono alcune patologie dell'apparato respiratorio, patologie oculari e patologie cardiovascolari. Recentemente, Unep ha posto la sua attenzione a questa problematica promuovendo "The Global Alliance for Clean Cook Stoves".

Referente Annalisa Cogo, Università di Ferrara

L'intervista SURENDRA SHRESTHA Direttore iniziative strategiche Unep Nairobi

Surya, l'inquinamento del continente indiano si batte grazie alle stufe ecologiche

Il progetto Abc è entrato nella seconda fase. Quali sono i risultati dopo l'espansione delle attività in Africa e America Latina?

Le questioni affrontate con l'Atmospheric brown clouds sono regionali con valenza globale. C'è bisogno di sviluppare la scienza e la capacità nei paesi in via di sviluppo per affrontare questo problema emergente. Basandosi sull'esperienza in Asia del progetto, Abc mira a rafforzare la scienza e la capacità in Africa e America Latina attraverso la creazione di osservatori, la formazione dei giovani ricercatori, e la valutazione d'impatto di questi fenomeni.

Il Comitato EvK2Cnr collabora già con l'Unep nell'ambito del progetto e questa partnership continuerà nella seconda fase. Come giudica il contributo che EvK2Cnr e la rete Share hanno portato nel campo della ricerca in alta quota e di monitoraggio per il progetto?

Le montagne sono uno degli ambienti più fragili sulla Terra. Sono vulnerabili agli impatti del cambiamento climatico e alle atmospheric brown clouds. La collaborazione tra il Comitato EvK2Cnr e l'Unep attraverso l'Abc ha portato a un notevole miglioramento della capacità e della disponibilità di informazioni scientifiche in regioni di montagna del Karakorum e Himalaya. Il contributo del Comitato EvK2Cnr è molto rilevante e significativo. Questo partenariato dovrebbe continuare.

In che modo la collaborazione tra l'Unep e il Comitato EvK2Cnr potrebbe contribuire ad aumentare l'importanza degli studi sull'ecosistema montano come primi indicatori del cambiamento climatico nei principali contesti internazionali come Unfccc e Ipcc?

Le valutazioni scientifiche e le decisioni politiche necessitano di dati di serie temporali e informazioni. La partnership tra Unep e il Comitato EvK2Cnr ha già stabilito una solida base per la generazione continua di dati e informazioni in materia di ambiente montano. Il proseguimento di questa collaborazione, con l'espansione della copertura geografica e temporale insieme alle attività scientifiche internazionali, intende colmare il vuoto di dati e contribuire al processo decisionale. E' probabile che la quinta assise dell'Ipcc si concentrerà su aerosol e black carbon. Ciò rende la collaborazione ancora più rilevante nel contesto degli ecosistemi montani e dei cambiamenti climatici.

Di recente Unep ha deciso di sviluppare il nuovo progetto Surya. Quali sono le sue caratteristiche?

Il progetto è stato avviato con il professor Ramanathan come Principal Investigator, per promuovere la sostenibilità, a favore dell'ambiente, contro le povertà, per la salute e le donne. E' stato redatto un piano d'azione che prevede l'implementazione di infrastrutture e tecnologie che consentano di passare a tecnologie più pulite, come stufe efficienti. Il progetto Surya ha implementato con successo una fase pilota in un villaggio rurale in India per testare sul campo l'approccio alle tecnologie di cottura più pulite e la raccolta di dati sui parametri economici e climatici e i benefici per la salute. Dai risultati della fase pilota è emerso che l'impiego di stufe più "verdi" per cucinare, combinato con l'impiego di energia solare fornisce significativi benefici ambientali e socio-economici.

Come si svilupperà il progetto e dove?

Sulla scia del successo nella fase pilota in India, il progetto Surya continuerà a concentrarsi sullo sviluppo di conoscenze in materia di misure di mitigazione per black carbon e altre sostanze simili. Con gli indubbi benefici alla salute e la mitigazione dei cambiamenti climatici, dopo la fase dei test dimostrativi, l'iniziativa sarà attuata anche in altri paesi in via di sviluppo dell'Asia, Africa e America Latina.

Con Abc e Surya, Unep sta concentrando i suoi sforzi sullo studio del black carbon. Quali sono stati i principali risultati ottenuti, e quale l'impatto del black carbon sull'ambiente?

Il progetto Abc è un'iniziativa che integra scienza, valutazione

d'impatto ambientale, potenziamento delle capacità regionali e misure di mitigazione per affrontare le questioni regionali emergenti a livello atmosferico, come il carbonio nero, e le questioni relative all'inquinamento in aumento. Nel corso degli ultimi 10 anni, il progetto Abc ha contribuito notevolmente allo sviluppo delle capacità regionali. Inoltre la necessaria infrastruttura che serve per controllare una vasta gamma di parametri atmosferici ha contribuito a farci comprendere le caratteristiche del fenomeno e i possibili impatti che le atmospheric brown clouds possono avere su vaste aree del pianeta. Con i dati che abbiamo ottenuto è aumentata la nostra capacità di affrontare la questione del black carbon in un quadro integrato. Il progetto ha inoltre contribuito notevolmente a porre la problematica black carbon nell'agenda politica di molti paesi e sui tavoli dei negoziati internazionali.





L'intervista ELISA VUILLERMOZ ricercatrice Comitato EvK2Cnr

Servono dati per nuovi modelli di previsione

DI SARA SOTTOCORNOLA

“Le montagne sono un patrimonio fondamentale di risorse naturali, e sono state annoverate tra gli ecosistemi fragili e particolarmente vulnerabili alle variazioni ambientali. Qui a Cancun ci sono numerosi eventi dedicati alle aree di alta quota, a testimonianza del crescente interesse dei governi per le montagne, ma per la loro salvaguardia servono iniziative specifiche basate su dati precisi e informazioni attendibili”. Questo il commento a caldo di Elisa Vuillermoz, responsabile dei progetti ambientali del Comitato EvK2Cnr, sul Cop 16 di Cancun, in Messico, dove ieri è stata protagonista con Paolo Bonasoni, responsabile del progetto Share, al side event “Mountains in Peril – Mainstreaming the sustainable mountain development agenda into climate change agreements”.

Vuillermoz, ieri il primo incontro sulle montagne del Cop 16. Un commento?

L'evento coordinato da Icimod ha trattato principalmente il tema dell'adat-

tamento e delle strategie di mitigazione nelle aree montane dell'Hindu Kush Karakorum Himalaya (Hkkh), presentando gli interventi e le azioni dei governi del Nepal, India e Bhutan. Preceduti dalle presentazioni relative ai risultati scientifici della ricerca sul cambiamento climatico, trattati nei temi dell'atmosfera, della glaciologia e della biodiversità. È stato un importante momento di incontro e condivisione di informazioni tra i ricercatori e le amministrazioni locali che ha portato utili spunti anche per i rappresentanti delle regioni montane del centro Asia che, al termine del side event Icimod, hanno presentato le ricerche e le iniziative in corso nelle regioni del Tagikistan e del Kirghizistan. Per conto di EvK2Cnr e del Nast, è intervenuto al side event Paolo Bonasoni che ha presentato lo stato dell'arte delle ricerche su black carbon ed ozono in Himalaya. Questi due inquinanti sono considerati tra i più importanti composti climalteranti e per questo motivo sono misurati da oltre quattro anni al Nepal Climate Observatory – Pyramid.

Le sembra che quest'anno ci sia più attenzione per la montagna al Cop 16?

Per ora è difficile dirlo, bisognerà aspettare gli esiti del Cop 16 per vedere se il tema 'montagne' verrà inserito nella dichiarazione finale. Di sicuro però, qui a Cancun ci sono numerosi side event ed exhibit dedicati alle aree di alta quota, a testimonianza del crescente interesse e soprattutto della predisposizione di piani di azione, mitigazione e intervento da parte dei governi locali.

Come si inseriscono i progetti di EvK2Cnr nella lotta al cambiamento climatico?

Per EvK2Cnr la lotta al cambiamento climatico parte da osservazioni climatiche eseguite nei punti estremi del nostro pianeta, punto d'osservazione privilegiati quali sono le montagne. Questo è da sempre l'obiettivo primario dei nostri progetti. Infatti, le montagne sono molto sensibili alle minime variazioni di temperatura e possono per questo fornire prima di altri siti posti a quote inferiori informazioni precise sulle variazioni del clima e dell'ecosistema.

Ecco allora che nell'ambito di Share abbiamo promosso diversi progetti pilota rivolti a meglio studiare specifici ed attuali aspetti che riguardano il clima ed i suoi mutamenti nelle aree di alta quota per permettere a chi deve proporre e promulgare leggi a difesa dell'ambiente ed a sostegno delle popolazioni che vivono in montagna, di avere le più attendibili informazioni per proporre adeguate politiche di mitigazione riguardanti gli impatti del clima nelle aree montane e non solo.

Al Cop 16 viene presentata anche la Mountain Initiative. Che cos'è in breve e qual è l'importanza di iniziative come questa?

La Mountain Initiative è un sistema di coordinamento promosso dal ministero dell'Ambiente nepalese per realizzare un'alleanza tra i paesi dell'Hkkh nell'ambito della lotta al cambiamento climatico. Per raggiungere tale obiettivo, il programma ha costituito un gruppo di esperti coordinati da Icimod che contribuiranno sia a fornire le informazioni scientifiche necessarie a comprendere gli impatti e gli effetti del



Elisa Vuillermoz controlla gli strumenti di misurazione

global warming sugli ecosistemi montani, sia alla definizione di politiche di mitigazione e adattamento adeguate.

Perché le montagne necessitano di un'agenda specifica per il cambiamento climatico e lo sviluppo sostenibile?

Le montagne rappresentano un patrimonio di risorse naturali fondamentale e sono state annoverate tra gli ecosistemi fragili e particolarmente vulnerabili alle variazioni ambientali. La molteplicità di fattori che regolano le dinamiche e i processi in queste aree rendono necessaria la definizione di piani di gestione sostenibile delle risorse dedicati e la mancanza di

osservazioni scientifiche in alta quota rende necessaria l'attivazione di programmi di monitoraggio permanenti e dedicati. Queste peculiarità rendono necessaria la definizione di strategie specifiche e dedicate che possano garantire la salvaguardia di questi ambienti.

Al Cop 16 è stato lanciato il sito "Mountains in the Climate Change Agenda" (http://cop16.mtnforum.org) che ruolo ha?

Si tratta di un sito realizzato da Mountain Partnership attraverso Mountain Forum per raccogliere tutte le iniziative legate alle montagne realizzate al Cop 16 e riassumere i principali risultati. Sarà importante, alla fine

della conferenza, per riassumere i principali aspetti emersi, promuovendo così l'importanza delle montagne in ambito internazionale, anche in vista del prossimo IYM del 2012.

Com'è coinvolto EvK2Cnr nel side event del governo del Nepal in programma per il 4 dicembre?

EvK2Cnr è stato invitato a partecipare all'evento quale membro del gruppo di esperti scientifici della Mountain Initiative e questo permetterà ad EvK2Cnr di condividere i risultati delle ricerche fin qui condotte nell'Hkkh, consolidando le relazioni con i rappresentanti istituzionali del governo nepalese ed in particolare del ministero dell'Ambiente.



Side event, montagne in pericolo

DI VALENTINA D'ANGELLA

“Le montagne sono sproporzionatamente vulnerabili al cambiamento climatico, per colpa dell'incremento più veloce delle temperature in alta quota, fenomeno che sta accelerando la fusione dei ghiacciai e che le espone ad eventi meteo sempre più estremi”. Queste le parole che ha usato Madhav Karki, vicedirettore generale dell'Icimod, per introdurre il side event 'Mountains in Peril: Mainstreaming the Sustainable Mountain Development Agenda into Climate Change Agreements', tenutosi lo scorso 2 dicembre a Cancun, in Messico, in occasione del Cop 16, dove tutti gli intervenuti hanno sottolineato la necessità di unirsi per evitare che le montagne restino un tema marginale nelle negoziazioni internazionali. Il side event, organizzato da Icimod - International Centre for Integrated Mountain Development e dal Ministero dell'Ambiente nepalese, ha riunito esperti delle organizzazioni governative e non-governative che lavorano sui temi del cambiamento climatico in Himalaya e non solo, cercando di porre la montagna all'attenzione dei grandi della Terra per la definizione di strategie per lo sviluppo sostenibile, di gestione del rischio e di adattamento. Tutti i paesi di montagna sono stati formalmente chiamati a partecipare alla Mountain Initiative promossa dal governo del Nepal, anche se solo una parte di questi ha partecipato all'evento. Karki, introducendo il side event, ha sollevato la questione del gap di informazioni sugli impatti del cambiamento climatico sulle regioni montane, specialmente in Himalaya, e ha sottolineato come i cambiamenti del clima in quota debbano entrare nelle Rio Conventions, la Convention for Biological Diversity (Cbd) e l'Unfccc Climate Convention. Alla overview sullo stato delle montagne presentato da Icimod, sono seguiti altri sei interventi, il primo dei quali tenuto da Paolo Bonasoni in rappresen-

tanza di EvK2Cnr e del Nast che ha riguardato il pericolo che può derivare dalla presenza in atmosfera di elevate concentrazioni di black carbon e di ozono, considerati due importanti inquinanti che contribuiscono al riscaldamento globale. Il tedesco Matthias Seebauer della Unique Consultancy e il nepalese Nabaraj Dahal hanno

parlato del progetto Redd per le foreste, applicato in alcuni villaggi himalayani. Tashi Jamtsho del Bhutan ha sottolineato la necessità di agire subito e ha parlato riguardo 'The Climate Summit for a Living Himalayas' in programma in Bhutan per ottobre, dove si cercherà di stilare un piano di adattamento decennale comu-

ne a Bhutan, Bangladesh, India e Nepal, tutti paesi dell'Himalaya sud orientale. "In Himalaya gli impatti dei mutamenti climatici si stanno manifestando in modo molto rapido - ha detto Jamtsho - il tempo per agire sta scadendo." Karumuri Ashok dell'Indian Institute of Tropical Meteorology ha espo-

sto alcune ricerche condotte sul clima himalayano e sulle sue variazioni, dando un excursus dei diversi interventi compresi nell'Himalayan Mission dell'Indian National Action Plan on Climate Change. Batu Krishna Uprety, del Ministero dell'Ambiente nepalese, ha spiegato come il suo paese stia spingendo verso iniziative

per far fronte ai cambiamenti climatici, a partire dal National Adaptation Plan of Action (Napa) declinato in diversi piani locali, fino alla Mountain Initiative in cui si vogliono coinvolgere tutti i paesi del mondo che si estendono, in tutto o in parte, su territori di montagna, sia che siano avanzati o in via di svi-

luppo. "Questi interventi evidenziano l'importanza di un approccio comune e transfrontaliero - ha detto John Drexhage dell'Iisd. La Mountain Initiative in particolare, per il suo respiro globale, è fondamentale perché le montagne non restino un tema marginale nei negoziati internazionali".



ICIMOD Event, 2 December 2010

Mountains in Peril Mainstreaming the sustainable mountain development agenda into climate change agreements

Venue: Cancun Messe; Room: Águila

Time: 16:45 to 18:15

L'intervista BHASKAR KARKY e MADHAV KARKI Icimod

Mountain Initiative: la montagna fa fronte comune

"Le montagne in pericolo" è stato il primo evento dedicato alla montagna in questo Cop 16. Un suo commento?

L'obiettivo di questo evento collaterale è stato quello di evidenziare il rischio accresciuto popolazioni di montagna e gli ecosistemi stanno affrontando a causa di nuove sfide portate dai cambiamenti climatici. La specificità della montagna e la fragilità dell'ambiente montano hanno bisogno di più attenzione nei processi Unfccc. A livello globale, si tratta degli ambienti più esposti, con ripercussioni gravi non solo per le popolazioni montane, ma anche per quelle a valle. L'evento ha consentito ad Icimod di portare il tema su un tavolo globale ed evidenziare la vulnerabilità e rischi specifici che i sistemi di montagna si trovano ad affrontare a causa del clima e cambiamenti globali. E' previsto un piano comune per i partner Icimod che sono stati invitati a riflettere e offrire soluzioni e raccomandazioni per ridurre gli impatti negativi dei cambiamenti climatici sulla base di attività di ricerca congiunte e progetti pilota.

Quali sono le possibili soluzioni per l'ambiente montano?

In primo luogo, le montagne sono caratterizzate da rischi congeniti. I piccoli agricoltori per esempio dipendono dalle risorse naturali e l'economia di sussistenza basata sulle biomasse. Essi sono sproporzionatamente esposti ai capricci della natura e di conseguenza sono costretti ad affrontare fattori di rischio più elevato. Per ridurre questo rischio, serve maggiore attenzione e un nuovo paradigma di sviluppo che tenga conto delle specificità della montagna, della sua marginalità, fragilità e inaccessibilità. Tutti gli sforzi di sviluppo devono essere valutati o il rischio climatico diventerà insopportabile. L'agenda per lo sviluppo sostenibile della montagna dovrà articolarsi con interventi resistenti ai cambiamenti climatici. Le azioni locali dovranno essere realizzate su misura, tenendo in considerazione i cambiamenti imprevedibili delle precipitazioni e della temperatura a causa delle emissioni globali.

Qual è lo scopo dell'iniziativa organizzata da Icimod e dal governo del Nepal?

Icimod ha fornito un supporto tecnico alla Mountain Initiative avviata dal governo del Nepal. Lo scopo è quello di generare una solida base scientifica per una migliore comprensione degli scenari di cambiamento climatico e fornire misure specifiche e adeguate alla montagna per mitigare gli impatti negativi. C'è ancora carenza di conoscenze, in particolare sui ghiacciai delle montagne che si trovano nella zona tropicale. La Mountain Initiative punta a generare conoscenza e far crescere il ruolo dei paesi di montagna non solo in accordi ambientali multilaterali, ma anche a livello nazionale e regionale.

Qual è il ruolo di EvK2Cnr in questo contesto?

EvK2Cnr e i suoi contributi in campo scientifico sono inequivocabili. Dopo l'infondata relazione sulla sparizione in pochi

anni dei ghiacci himalayani pubblicata dal Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici, gli studi scientifici condotti da EvK2Cnr sul black carbon e scioglimento dei ghiacci sono indispensabili per capire cosa sta succedendo nei paesi nella regione di Hindu-Kush Himalaya. I dati EvK2Cnr sono molto affidabili e hanno un grado d'incertezza decisamente minore. Serve questo tipo di dati per progettare percorsi di sviluppo flessibile e adattamento ai cambiamenti climatici nella regione dell'Hindu Kush e Himalaya. Servono dati affidabili per capire che effetto avranno i cambiamenti climatici. Sono un prerequisito fondamentale. Per questo, il lavoro di ricerca di EvK2Cnr, i dati generati e le informazioni possono essere molto utili a sostenere tale obiettivo.

Tra le ricerche del progetto Share, quali sono quelle più importanti per la Mountain Initiative?

Dopo il primo incontro internazionale della Mountain Initiative tenutosi a Kathmandu il 23-24 settembre 2010, il gruppo di esperti ha messo a punto un documento sullo "Stato della Mountain Initiative" che ha individuato numerose sfide che i cambiamenti climatici pongono alla montagna. Sul tavolo ci sono una revisione periodica dell'agenda della Mountain Initiative anche in relazione alle ricerche attinenti la criosfera e il black carbon. Ma non solo. Fra i temi più urgenti ci sono anche i possibili adeguamenti della cooperazione regionale in materia. EvK2Cnr ha parlato di black carbon e del suo impatto ambientale: quali sono le priorità della Mountain Initiative su questo problema?

L'effetto del black carbon sul ghiaccio e la neve ha bisogno di essere compreso con maggiore certezza. Una volta che questa relazione è stata analizzata e compresa a fondo, serviranno misure per ridurre l'impatto e contenere le emissioni alla fonte che sarà stata identificata.

Ritiene che la Mountain Initiative, come prima iniziativa comune dei paesi di montagna, possa produrre risultati concreti per le popolazioni di montagna?

La Mountain Initiative è davvero un passo molto importante non solo per il Nepal. L'iniziativa ha obiettivi sia tecnici che strategici. Ma prima di tutto è importante ottenere la conoscenza tecnologica e scientifica necessaria. Icimod dal canto suo lavorerà soprattutto sul settore tecnico, con la creazione di un repository di conoscenze scientifiche per una migliore condivisione e la comprensione di quanto sta dietro ai cambiamenti climatici sulle montagne. Abbiamo redatto accordi multilaterali sull'ambiente (Mea) con diversi paesi per utilizzare questa conoscenza in modo il più allargato possibile, e integrare l'agenda della Mountain Initiative con processi ancora più completi.

Come è nata la Mountain Initiative?

Durante la Cop 15 di Copenhagen, il premier del Nepal ha invi-

Madhav Karki



tato tutti i paesi di montagna e le parti interessate ad unirsi e formare una piattaforma comune per assicurare che la questione delle montagne ottenga la dovuta attenzione durante i lavori internazionali. Il premier nepalese ha detto chiaramente: facciamo in modo che i nostri interessi siano rappresentati e ben visibile nei futuri negoziati di Cop e facciamo in modo che i nostri sforzi ottengano il necessario sostegno internazionale. Dopo la riunione Cop 15, Icimod ha fornito supporto tecnico a diversi ministeri dell'Ambiente. Ha discusso e analizzato la situazione con i vari attori locali, regionali e mondiali. Tutto questo ha preso la forma della Mountain Initiative.

E' stato difficile far sedere allo stesso tavolo i diversi paesi di montagna del mondo? E se sì, perché?

Sì, non è un stato un compito facile. Ma finora i progressi sono stati incoraggianti. Icimod e il governo nepalese hanno finora organizzato due eventi collaterali - uno a Bonn e l'altro a Cancun - oltre alla prima riunione internazionale di esperti. Più di 20 paesi hanno già partecipato a questi incontri, tra cui numerose istituzioni come la Mountain Partnership, che agisce sotto egida Fao, l'Istituto internazionale di Sviluppo sostenibile e la Banca mondiale. La Mountain Initiative si sta muovendo semplicemente come un'iniziativa tecnica per generare studi e letteratura scientifica inerente l'ambiente montano. L'obiettivo è la formazione di un'alleanza scientifica dei paesi di montagna.

Come pensa che questa iniziativa crescerà?

Per ora, la Mountain Initiative sta costituendo un forum tecnico e tramandando conoscenze attraverso il suo network, per ovviare alle lacune nella conoscenza e nella comprensione di alcuni fenomeni ambientali. Icimod intende fornire la sua base di conoscenze e informazioni a tutti i paesi di montagna. Cerchiamo di acquisire una migliore comprensione dei diversi e complessi aspetti del cambiamento climatico in montagna e trovare soluzioni su come gli abitanti di montagna si possano adattare ai mutamenti in atto. Ancora più importante, la Mountain Initiative si propone di educare la comunità internazionale all'importanza delle montagne del mondo, che fine a prova contraria sono i bacini d'acqua dolce del mondo, depositari di una ricca biodiversità, paesaggio unici, mete e luoghi di avventura e, ultimo ma non meno importante, il simbolo tangibile del cambiamento climatico.



Black carbon e ozono minacce per montagne e ghiacciai

EvK2Cnr ha partecipato al Cop 16 di Cancun invitato, a presentare i risultati riguardanti le pluriennali osservazioni condotte alla stazione della Piramide, che si trova ad oltre 5000 m di quota nella regione nepalese dell'Himalaya. Paolo Bonasoni, responsabile del progetto Share ed Elisa Vuillermoz, coordinatore esecutivo del progetto, hanno partecipato al side event 'Mountains in Peril'. L'intervento, in collaborazione con il Nast, ha riguardato la minaccia che black carbon (BC) ed ozono possono avere sulle montagne. Paolo Bonasoni ha ricordato che questi due composti inquinanti se presenti in alte concentrazioni in atmosfera ne favoriscono il riscaldamento contribuendo così al "global warming", così come fa la CO₂, il principale dei gas ad effetto serra. BC ed ozono sono inoltre in grado di produrre danni alla salute dell'uomo ed all'ambiente. Il BC riveste un particolare ruolo nel diretto impatto sui ghiacciai e quindi indirettamente sul quel bene prezioso che è l'acqua. Infatti, la presenza in alta quota di elevate concentrazioni di BC, come osservato dai ricercatori Nepal Climate Observatory in prossimità della Piramide EvK2Cnr, porta queste particelle dal colore scuro ed altamente assorbenti a depositarsi sui ghiacciai himalayani riducendone le condizioni di

riflettività, e facendo sì che la maggiore radiazione solare assorbita favorisca una precoce fusione degli stessi. I quattro anni di misure di BC ed ozono eseguite a Nco-p e presentate nel corso del side event "Mountains in Peril" al Cop 16 di Cancun, costituiscono un patrimonio osser-

vativo unico per l'area Himalayana, che fornisce l'evidenza di come elevate concentrazioni di inquinanti possono raggiungere le alte vette del cosiddetto 'Terzo Polo'. E' stato inoltre ricordato un importante aspetto, che giustifica anche la crescente attenzione rivolta allo

studio di questi due composti: a differenza della CO₂, che rimane in atmosfera per circa un secolo, BC ed ozono sono composti a vita più breve e che quindi rimangono in atmosfera per periodi di tempo più limitati, dell'ordine di qualche giorno o settimana. Questo aspetto è

estremamente importante perché significa che lavorando concretamente al contenimento o all'abbattimento di questi inquinanti, vi è la possibilità di influire positivamente e in tempi relativamente brevi sui due attori non certo secondari del riscaldamento globale.

Cop16

Il Comitato EvK2Cnr e il Nast al Side Event Icimod-Gon sulle montagne

Perché il Mercurio?

Il mercurio è un elemento naturale, contenuto nella crosta terrestre. E' rilasciato in atmosfera da numerose sorgenti naturali, comprese le eruzioni vulcaniche, l'attività geotermica, incendi ed erosione di suoli e rocce, oltre che da varie attività umane. Tra le principali sorgenti antropiche, il mercurio è rilasciato in atmosfera durante la combustione di combustibili fossili, attività minerarie di estrazione dell'oro e alcuni processi industriali, compresa l'industria cloro-alcalina, le raffinerie e nei processi di produzione della carta. Il mercurio depositato dall'atmosfera su oceani e suoli, può essere ri-emesso in circolo. Ogni anno un terzo delle emissioni globali sono generate da sorgenti antropiche. Il trend è in crescita, soprattutto nei Paesi asiatici che complessivamente contribuiscono per il 40 per cento alle emissioni globali. Una volta in atmosfera, questo metallo si deposita sui corpi recettori terrestri e acquatici, determinando un notevole impatto sulla catena alimentare.

Global Mercury Observation System (Gmos) nuovo progetto internazionale all'Osservatorio Piramide

DI NICOLA PIRRONE*

La realizzazione di un sistema di osservazione globale per monitorare l'andamento dell'inquinamento atmosferico da mercurio è uno degli obiettivi del progetto Gmos (www.gmos.eu) (2010-2015) il quale è finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito dell'FP7, e coinvolge 24 partner tra le maggiori università e centri di ricerca al mondo ed è coordinato dalla Sezione di Rende dell'Istituto Nazionale per lo Studio dell'Inquinamento Atmosferico del Cnr (www.iiia.cnr.it). L'infrastruttura osservativa comprenderà sia siti fissi che postazioni off-shore situati a diverse altitudini e latitudini. Al fine di studiare le dinamiche di questo inquinante lungo tutta la troposfera e all'interfaccia atmosfera-oceano, il progetto Gmos comprende sia un programma di campagne oceanografiche che interesserà entrambi gli emisferi, che un

programma di studi troposferici che comporterà l'impiego di una piattaforma osservativa a bordo sia di voli di linea intercontinentali, in cooperazione con il programma Caribic, che di voli a media distanza (200-500 Km) da effettuare su aree geografiche molto circoscritte dell'Europa e del Nord America. Lo studio delle dinamiche a diverse altitudini e latitudini e la definizione dei profili verticali dei composti del mercurio al variare sia dello stato ossidativo dell'atmosfera che delle emissioni da sorgenti antropiche e naturali è uno degli obiettivi del progetto Gmos. Tra i siti fissi ad alta quota l'Istituto sull'Inquinamento Atmosferico del Cnr ha inserito il Nepal Climate Observatory - Pyramid, stazione globale del Gaw-Wmo situata nella Khumbu valley in Nepal, a 5079 m a.s.l. non lontana dall'Osservatorio Italiano Piramide di EvK2Cnr (http://evk2.isac.cnr.it). Le

osservazioni che verranno eseguite presso questa stazione della rete Share - Stations at High Altitude for Research on the Environment -, oltre a rappresentare il punto più elevato delle misure climatiche, forniranno un contributo molto importante allo studio dei processi che influenzano le dinamiche del mercurio a scala globale e quindi a definire il suo

impatto sugli ecosistemi acquatici e terrestri. E' molto importante sottolineare che la Commissione Europea ha raccomandato al Parlamento Europeo di considerare Gmos come il sistema di osservazione di riferimento per la Strategia Europea sul Mercurio e quindi per il futuro trattato internazionale sull'inquinamento da mercurio, que-

st'ultimo in via di preparazione nell'ambito dello Unep Mercury Programme e dei lavori preparatori del prossimo Unep Governing Council che si terrà nel 2013 (www.unep.org/hazardous-substances/Mercury/tabid/434/Default.aspx).

*Direttore Istituto Inquinamento Atmosferico - Cnr





Monte Cimone, occhi sul clima

DI ANGELA MARINONI

La comprensione dei meccanismi che regolano il clima a livello globale parte dalla conoscenza dettagliata delle condizioni a cui il pianeta è sottoposto. A tal fine, la scienza necessita di informazioni precise ed aggiornate per studiare la composizione dell'atmosfera ed i processi che in essa hanno luogo. Aree di alta montagna rappresentano luoghi privilegiati ove le condizioni di fondo dell'atmosfera, cioè non direttamente influenzate dall'attività dell'uomo, possono essere adeguatamente indagate. Le misure qui eseguite possono essere considerate rappresentative di vaste aree geografiche, fornendo così importanti informazioni circa le variazioni su breve e lungo termine delle concentrazioni dei gas in traccia clima-alteranti e degli aerosol atmosferici, valutando l'incidenza di eventi estremi di inquinamento su differenti scale. Per tali ragioni, attività di monitoraggio in continuo di composti atmosferici svolte presso stazioni montane di alta quota, svolgono un ruolo fondamentale per definire costantemente lo stato dell'atmosfera. Ciò appare particolarmente importante nell'area del bacino del Mediterraneo, una regione sensibile al cambiamento climatico e che risulta soggetta a fenomeni atmosferici di varia origine (inquinamento umano a scala regionale, transfrontaliera ed inter-continentale, trasporto di polveri dal Nord Africa, etc. etc.). Sulla vetta del Mt. Cimone, a 2165 m di quota nell'Appennino Tosco-Emiliano, si trova l'Italian Climate Observatory "O. Vittori" (Ts), gestito dall'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche (Isac-Cnr). Tale stazione, parte integrante del progetto Share, è ospitata nelle strutture del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare che sulla vetta di Mt. Cimone gestisce un proprio Osservatorio Meteorologico. Le numerose attività di ricerca

svolte presso l'Ts sono il frutto della collaborazione con l'Istituto di Scienze Chimiche dell'Università di Urbino, il Laboratorio di Radiochimica Ambientale dell'Università di Bologna, Arpa Emilia-Romagna, la Regione Emilia-Romagna, il Joint Research Centre di Ispra, il Cnrs - Lgge di Grenoble (Francia) ed ovviamente il Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare. L'attività di ricerca scientifica condotta sulla vetta più elevata dell'Appennino settentrionale è praticamente unica nel suo genere in Italia, sia per il numero di parametri rilevati sia per la qualità dei dati acquisiti. Ciò ha permesso alle attività condotte presso Mt. Cimone di essere inserite in numerosi progetti di ricerca nazionali ed internazionali. In particolare, la Stazione "O. Vittori" è l'unico sito di misura in Italia che, dal 1996, contribuisce al programma Global Atmospheric Watch (Gaw) della World Meteorology Organization (Wmo) per quanto riguarda le misure di ozono superficiale: tale serie di dati rappresenta la più lunga serie storica delle concentrazioni di ozono in condizioni di fondo sul territorio italiano. Più recentemente, inoltre, grazie alla collaborazione con Arpa Emilia-Romagna, sono state avviate misure in continuo di SO₂ ed NO_x. La Stazione rappresenta uno dei venti "European Supersites" per la misura dell'aerosol atmosferico afferenti al progetto UE Eusaar (European Supersites for Atmospheric Aerosol Research) e, a partire dal 2011, sarà parte del nascente progetto Actris (Aerosols, Clouds, and Trace gases Research Infrastructure Network) dedicato alla creazione di una rete Europea di stazioni per lo studio degli effetti climatici ed ambientali dell'aerosol atmosferico e di gas in traccia reattivi quali composti organici volatili ed ossidi d'azoto. Presso la stazione di Mt. Cimone vengono anche effettuate misure in continuo di numerosi gas clima-alteranti, come quelli inseriti nel proto-

collo di Kyoto (metano, protossido d'azoto, esfluoro di zolfo, gli idrofluorocarburi), nonché i gas regolati dal Protocollo di Montreal, quali i clorofluorocarburi, gli idroclorofluorocarburi i composti alogenati, i solventi clorurati ed il metil-bromuro. Inoltre sono monitorati il monossido di carbonio, un importante tracciante dell'inquinamento antropico e delle emissioni degli incendi, ed altri composti alogenati come le metil-alidi. Tali misure, svolte grazie alla collaborazione con l'Istituto di Scienze Chimiche dell'Università degli Studi di Urbino, sono effettuate nell'ambito di progetti internazionali e si rifanno alla scala di calibrazione utilizzata nell'ambito della rete globale di monitoraggio Agage (Advanced Global Atmospheric Gases Experiment), utilizzando le medesime procedure di valuta-

zione della qualità del dato. Un aspetto importante dell'attività sperimentale riguarda l'elevata tecnologia di cui è dotato il laboratorio, che consente di eseguire misure con continuità durante tutto l'anno nonostante le avverse condizioni meteorologiche che spesso caratterizzano il sito di misura. Essendo la Stazione completamente automatizzata, la maggior parte della strumentazione è controllata in modo remoto direttamente dal Cnr di Bologna grazie al collegamento satellitare a banda larga frutto di una collaborazione con Skylogix e la Regione Emilia-Romagna. Ciò permette di controllare gli andamenti dei dati acquisiti, verificandone la correttezza e permettendo di intervenire tempestivamente in caso di malfunzionamenti. Le attività condotte a Mt. Cimone hanno permesso di

meglio definire il ruolo che diversi processi di trasporto possono avere sulle caratteristiche di fondo dell'aerosol atmosferico e dei gas in traccia nella troposfera dell'Italia settentrionale e del Bacino del Mediterraneo, una delle aree considerate maggiormente esposte ai cambiamenti climatici di origine antropica. In particolare, a causa delle vaste implicazioni nell'ambito della meteorologia, della qualità dell'aria e dei cambiamenti climatici, la determinazione delle proprietà e delle caratteristiche dell'aerosol atmosferico rappresenta un aspetto fondamentale nella comprensione del sistema atmosfera. Ad esempio, la quasi decennale attività di monitoraggio di eventi di trasporto di aerosol minerale dal Nord Africa ha recentemente permesso, nell'ambito di una collaborazione con Arpa Emilia-Romagna, di

mettere in evidenza un nesso statistico fra l'occorrenza di tali eventi e gli effetti sulla salute umana della popolazione. Di notevole interesse sono anche i risultati ottenuti nell'ambito dello studio dei processi naturali e legati alle emissioni delle attività umane, in grado di influenzare le concentrazioni dell'ozono superficiale (es. Intrusioni di masse d'aria stratosferiche, fenomeni di trasporto di masse d'aria inquinate, onde di calore estive). Questo compito, infatti, svolge un ruolo fondamentale nel determinare la capacità ossidativa dell'atmosfera e, nel contempo, rappresenta un efficiente gas serra. Inoltre, a causa del suo elevato potere ossidante, elevate concentrazioni di questo gas sono dannose per gli esseri viventi e contribuiscono a ridurre la resa delle coltivazioni agricole (la bibliografia relativa alle attività

di ricerca condotte presso l'Ts è consultabile all'indirizzo internet: www.isac.cnr.it/cimone/biblio) Infine, grazie all'implementazione di metodologie per il monitoraggio in real-time delle osservazioni condotte, le osservazioni condotte presso l'Ts possono essere efficacemente usate nell'ambito della valutazione operativa di eventi di trasporto di masse d'aria contenenti composti pericolosi, nocivi od altamente inquinanti. Ad esempio, le misure seguite dall'Isac-Cnr a Monte Cimone hanno rappresentato l'unica fonte diretta di informazione sul territorio Nazionale circa la composizione ed il quantitativo di aerosol contenuto nella nube eruttiva del vulcano Islandese Eyjafjallajökull che ha investito l'Europa nell'Aprile e nel Maggio del 2010.

Si scrive Share, si legge condivisione (dei dati)

Creare un sistema informativo i cui dati e metadati possano essere condivisi attraverso specifici servizi web è uno dei principali obiettivi del progetto Share nella sua accezione più dedicata alla condivisione dell'informazione. Le iniziative di raccolta e diffusione di dati ambientali strutturati secondo banche dati accessibili in ambito scientifico e applicativo sono numerose e tecnologicamente differenziate. Attualmente non esiste un punto di accesso unico che sia in grado di diffondere dati ambientali e informazioni sui risultati delle ricerche nelle aree di alta quota, in risposta anche alla crescente richiesta di accesso alle informazioni raccolte dalle stazioni di alta quota e ai dati ambientali acquisiti e elaborati dai ricercatori. La grande mole di informazioni raccolte viene diffusa attraverso siti e portali dedicati ai progetti che supportano le attività e che hanno creato i network tematici. Di particolare interesse in questo ambito sono le iniziative Project Atmospheric Brown Clouds (Abc) dell'Unep, Aerosol Robotic Network (Aeronet) della Nasa, e dei due programmi Coordinated Energy and water cycle Observations Project (Ceop) e Global Atmosphere Watch (Gaw) del Wmo. Il modello concettuale che oggi, a livello internazionale, riceve più consensi è sicuramente quello della Direttiva Inspire (Infrastructure for Spatial Information in Europe). L'architettura che Inspire presenta è ricca di numerosi servizi: Registry Service, Discovery Service, View Service, Download Service, Processing Service e così via, che ben si prestano a gestire i dati geografici e i metadati sia dei dati che dei servizi. E' attraverso questi che è possibile raccogliere e conservare i dati con una stessa modalità e una sola volta, così da mantenerli in maniera più efficace, condividere e

combinare le informazioni raccolte a scala, spaziale e temporale, differente così da effettuare indagini approfondite adatte per scopi di conservazione o di management, rendere facile il reperimento di un set di dati, comprendere come può essere utilizzato per soddisfare un bisogno particolare e sotto quali condizioni, rendere disponibili dati diffusi in maniera standard. Le caratteristiche principali dei dati ecologici, anche quelli raccolti in ambito EvK2Cnr e Share, presentano caratteristiche tali da non poter essere pienamente contemplate dagli standard proposti in ambito Europeo (lunghi trend temporali, distribuzioni nelle tre dimensioni, ripetizioni di osservazioni raccolte in siti specifici). In questo senso, altri modelli concettuali e architetture stanno sviluppando sistemi standard di diffusione dei dati in ambito europeo e internazionale. Tra i più importanti sono sicuramente da indicare: il programma Europeo Gmes (Global monitoring for environment and security) il cui obiettivo primario è quello di rendere disponibili i dati. Oltre al Comitato EvK2Cnr all'iniziativa partecipano l'Università di Cagliari, il Cetemps dell'Università dell'Aquila, Unep e Icimod. Il sistema informativo Share ha come obiettivo specifico la generazione di sistema web di condivisione di dati standardizzati gestibili in maniera interoperabile basato su un catalogo dei dati ambientali riguardanti le aree di alta quota e che comprenda l'elenco strutturato delle informazioni (metadati) e l'accesso agli stessi mediante procedure di ricerca e di autenticazione specifiche. Obiettivo operativo del progetto è l'installazione presso la sede di EvK2Cnr di Bergamo del nodo centrale del sistema Geonetwork, con la possibilità di installare presso le realtà che aderiscono al progetto dei sottosistemi

delocalizzati basati sulla stessa tecnologia, i focal point di Share, che a loro volta conterranno metadati e dati collegati al nodo principale. Ogni focal point di Geonetwork si occuperà di una regione di interesse per cui è importante eseguire una ricerca su tutti questi nodi contemporaneamente, tramite una ricerca "distribuita" che sfrutti la connessione a Internet. Precedenti esperienze mostrano come l'uso di Geonetwork in settori remoti come l'Africa o l'Asia, sia decisamente difficoltoso a causa della connettività ridotta: questa barriera potrà essere in parte ridotta tramite un processo di raccolta a distanza dei metadati e tramite memorizzazione in locale per un accesso più veloce. Nell'ambito del progetto Share ci si propone quindi di raccogliere le informazioni relative alle tipologie di dati esistenti; comprendere le esigenze di ciascun partner in termini di archiviazione di metadati e dati, evidenziando dove queste pratiche sono già state avviate e dove invece necessitano di essere introdotte; rendere operativo un sistema di archiviazione dei metadati specifico per i dati ecologici e biologici, attraverso l'uso di linguaggi standard; realizzare un sistema di archiviazione, diffusione e visualizzazione delle osservazioni, standardizzato secondo le indicazioni dell'Open geospatial consortium (Ogc) e di Gmes, relativamente ai dati raccolti da sensori, intendendo il sensore come qualunque dispositivo che misura una quantità e la converte in un segnale che può essere letto da un osservatore o da uno strumento; implementare una Infrastruttura Spaziale di Dati, relativamente ai dati di ambienti montani e/o remoti, in cui poter effettuare le operazioni previste dalla direttiva Inspire e da altre iniziative ad oggi esistenti.