

IL NORDEST ALTROVE

Da Agordo al Polo Sud studiando il futuro nascosto nel ghiaccio

Anselmo Cagnati, esperto dell'Arpav, al lavoro in una base antartica per le ricerche sul clima che verrà

di FLAVIO OLIVO

Lo scenario tracciato dall'Onu alla Conferenza mondiale sul clima di Buenos Aires è poco confortante. Nel secolo appena finito la temperatura è salita da 0,6 a 0,7 gradi e l'ultimo decennio è stato il più caldo. Le piogge sono aumentate del 5-10% nell'emisfero nord. Il livello del mare è salito in media di un paio di millimetri l'anno per un innalzamento totale di 10-20 centimetri. I ghiacciai si sono ridotti del 40%. Non parliamo delle previsioni per questo secolo: termometro in su fra 1,4 e 5,8 gradi, mare più alto di un metro, Groenlandia liquefatta.

Perché cambia il clima? Normali cicli o colpa dell'uomo e delle emissioni inquinanti nell'atmosfera che il Protocollo di Kyoto in vigore dal 16 febbraio prossimo vorrebbe ridurre? Non c'è un posto migliore per capirlo dell'Antartide, il sesto continente, vasto 13 milioni di chilometri quadrati cui va aggiunto un altro milione e mezzo in piattaforme di ghiaccio, la *Terra australis incognita*, giuridicamente di nessuno, quantunque esistano rivendicazioni, in base al Trattato del 1959 integrato dal Protocollo sulla protezione ambientale del 1991 che mette al bando per i prossimi 50 anni ogni sfruttamento minerario. E' troppo importante per prevedere il futuro della Terra.

Oggi non c'è più nulla da conquistare. Il Polo sud fu raggiunto dal norvegese Roald Amundsen nel 1911, precedendo di pochi giorni Scott e compagni che morirono sulla via del ritorno. C'è da scoprire invece il

futuro della Terra. E Sono dieci anni che il progetto Epica (European project for ice coring in Antarctica) studia il clima sondando i due settori del continente, quello atlantico a ovest e quello che guarda il Pacifico, sulla calotta est. Proprio qui il 25 novembre è stata estratta la prima carota di ghiaccio proveniente da una profondità di 3200 metri. Sarà lei a rivelarci la storia climatica del nostro pianeta negli ultimi 800 mila anni.

Intanto sappiamo, come ha pubblicato la rivista «Nature», che nei 740 mila anni passati si sono alternati otto cicli glaciali in cui la temperatura è stata molto più fredda di adesso e altrettanti molto più caldi (interglaciali). Negli ultimi 400 mila anni le temperature dei periodi caldi sono state simili a quelle attuali, mentre in precedenza gli interglaciali erano meno pronunciati ma più lunghi. Confrontando le condizioni di allora con quelle di oggi emerge che, in assenza di effetto antropico, il periodo caldo attuale durerebbe altri 15 mila anni. Un altro dato significativo è già venuto dalle piccole bolle d'aria estratte dalla morsa del ghiaccio. Le concentrazioni attuali di Co2 sono le più alte degli ultimi 440 mila anni.

Un ruolo importante in queste ricerche ha l'Italia con il Pnra,

Programma nazionale di ricerche in Antartide, fondato nel 1985 da Ente per le nuove tecnologie (Enea), Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr), Istituto naziona-

le di geofisica e vulcanologia (Ingv) e Istituto nazionale di oceanografia e di geofisica sperimentale (Ogs), che ha per obiettivo lo studio dei cambiamenti globali nel passato attraverso i carotaggi del ghiaccio e i sedimenti, i processi climatici, le biodiversità, l'ecosistema oceanico, la tettonica, la climatologia spaziale e astrofisica, l'adattamento dell'uomo agli ambienti estremi, perfino l'innovazione tecnologica.

E il Pnra si affida da anni agli esperti dell'Agenzia per la prevenzione e protezione ambientale del Veneto. Presso il Centro valanghe di Arabba si è costituita addirittura un'unità operativa di nivologia specializzata in ricerche nelle zone polari dove studiare la formazione del manto nevoso, le precipitazioni e le trasformazioni. Il nivologo agordino Anselmo Cagnati e il fisico fiorentino del Cnr Giovanni Macelloni si

trovano in Antartide da qualche settimana, nella nuova base italo-francese di Concordia, a 3233 metri di quota sulla calotta est, distante 1200 chilometri dalla stazione italiana Mario Zucchelli a Baia Terranova e 1110 dalla quella francese di Dumont d'Urville, dove le temperature raggiungono i -50 gradi.

La base, iniziata nel 1999 in seguito a un accordo fra Enea e Istituto polare francese

Paul Emile Victor, si compone di due edifici di 18 lati ciascuno, uniti da un tunnel sospeso, e di una centrale realizzata all'interno di 15 container montati su slitta. Pesa 200 tonnellate ed è sospesa da terra grazie a sei pilastri semoventi che evitano il suo sprofondamento nella neve. L'Hercules C 130 è stato costretto ad atterrare lontano dalla base, perché il ghiaccio marino sul

quale sono ricavate molte piste di atterraggio si è sciolto con un mese di anticipo. Di solito il pack è spesso due metri. Anche questo è un sintomo che qualche cosa sta cambiando.

Come si misura la calotta di ghiaccio? I satelliti in orbita intorno alla Terra per fotografarla utilizzano dei sensori ottici o radar a microonde. I primi non riescono ad attraversare il tappeto delle nuvole, i secondi sì. Così si utilizzano entrambe le tecniche, a seconda delle condizioni climatiche. Se le fotografie non pongono problemi, le microonde lasciano agli scienziati un problema applicativo. Senza una taratura sul suolo, come si potrebbe capire a quale tipo di neve appartiene la frequenza di una radiazione?

Nella mezza dozzina di casse trasportate sul ghiaccio dagli studiosi dell'Arpav ci sono i pezzi in scatola di montaggio di un radar

portatile uguale a quello montato sul satellite. Non resta che registrare per un certo periodo di tempo la risposta del manto nevoso, che emette radiazioni di ogni tipo, da quelle ottiche a quelle infrarosse e alle microonde, e associarle al tipo di neve che si ha davanti agli occhi per stendere un codice con il quale riconoscere senza alcun dubbio la neve fresca o consolidata, quella fresca o ventata. Solo dopo questa operazione di identificazione a terra la lettura dei dati forniti dal satellite potrà essere fatta correttamente da qualunque centro di studi e di ricerca anche nei giorni, tutt'altro che rari, di condizioni meteo precarie.

Misurare lo spessore della calotta, la qualità della neve, la sua rugosità o impurità piuttosto che la dimensione diventa determinante per capire il suo futuro. Oggi mi-

sura 14 milioni di chilometri quadrati e 30 milioni di chilometri cubi, ma in futuro? L'ipotesi che gli scienziati cercano di verificare è che si stia assottigliando. Pare che sul versante dell'Isola di Ross prevalga una fase di accumulo rispetto a quello che si affaccia sul continente americano, dove invece sarebbe in atto un surriscaldamento.

Finora la spessa calotta dell'Antartide occidentale è rimasta protetta dalla cintura di ghiacci galleggianti, che la circondano e che le impediscono di essere toccata dal mare e quindi di fondersi. Ma, se il riscaldamento globale sciogliesse questi «paraurti», la calotta si scioglierebbe e le coste del mondo s'inabisserebbero. Successe la stessa cosa 15 mila anni fa nel Mare di Barents, agli antipodi, così simile per conformazione.

LA POLEMICA

Stanno costruendo perfino lì un'autostrada. Ma c'è chi si ribella

Il mitico scalatore ed esploratore neozelandese Edmund Hillary, che nel 1953 fu il primo a conquistare l'Everest insieme con lo sherpa nepalese Tenzing Norgay, ha criticato duramente le attività degli Usa e della Gran Bretagna in Antartide. E ha condannato in particolare la costruzione di una strada di 1660 km attraverso il continente ghiacciato.

*Edmund Hillary
il primo salitore
dell'Everest:
un progetto terribile
che va bloccato*

Hillary è stato in Antartide con il ministro degli Esteri neozelandese Phil Goff per il venticinquesimo anniversario del disastro aereo del Monte Ere-

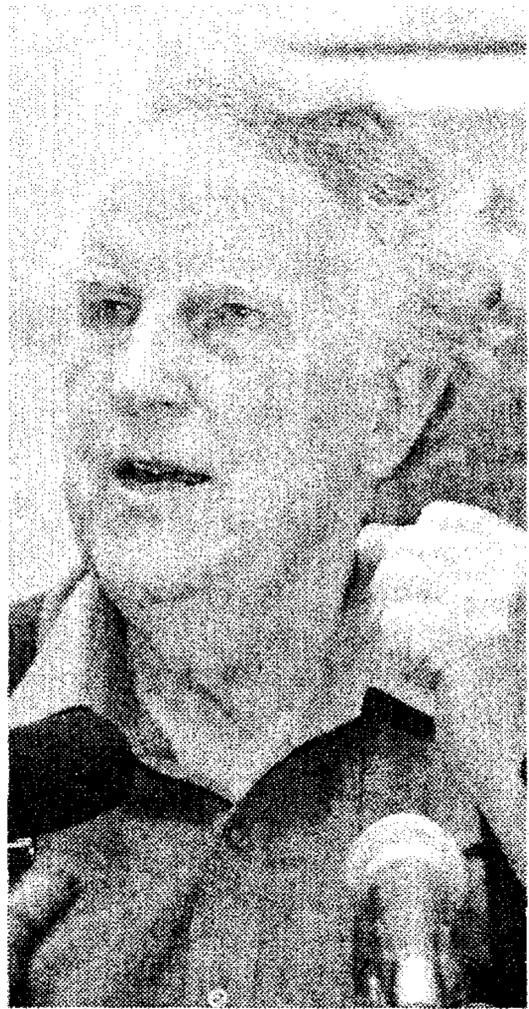
bus, il più grave mai avvenuto nel continente. Un jet della Air New Zealand si schiantò a causa del maltempo sul vulcano, a 500 metri di quota, causando la morte delle 257 persone a bordo, di cui 200 neozelandesi e cittadini di altri sette paesi.

I convenuti alla cerimonia avevano davanti agli occhi i resti del relitto, af-

fiorati dalla neve e dal ghiaccio ora per la prima volta. Hillary ha definito «terribile» il progetto dell'autostrada, già completata per metà, che avrebbe lo scopo di ridurre il numero di voli verso il Polo sud collegando la stazione di McMurdo sulla costa antartica alla base Amundsen-Scott situata al Polo. L'ottantacinquenne esploratore, che nella prima traversata transantartica nel 1957 guidò un trattore per 2000 chilometri dalla base Scott al Polo sud, ha affermato che gli Usa dovrebbero continuare ad usare aerei, come fanno da anni.

Il ministro Goff ha detto di comprendere le obiezioni di Hillary, ma ha assicurato che il progetto è ecologicamente accettabile. La posizione della Nuova Zelanda, ha detto, è coerente con quella di tutti e trenta i paesi firmatari del Trattato antartico, la proposta è stata attentamente valutata e ha meritato l'approvazione.

Hillary ha anche criticato la Gran Bretagna per aver trascurato gli storici capanni usati dal britannico Robert Falcon Scott, che morì al ritorno dal Polo sud nel 1912, e altri utilizzati dai primi esploratori. I capanni sono ora minacciati dall'avanzamento dei ghiacciai e sono in urgente bisogno di restauro.



PROTESTA - Edmund Hillary: no all'autostrada

“ La neve custodisce in profondità la storia del nostro pianeta ma pure le informazioni per rivelarci cosa accadrà nei prossimi secoli ”

IL CONTRIBUTO DEL CNR DI VENEZIA

«Sotto la coltre bianca ci sono veri e propri preziosissimi archivi ambientali»

(A.F.) Sono stati tra i primi al mondo a leggere quello che conteneva la neve. E i primi in assoluto ad accorgersi che nelle nevi dell'Antartide c'era una quantità di platino eccessiva. «Colpa anche delle marmitte catalitiche che lo liberavano» aveva detto Paolo Cescon, già prorettore dell'Università Ca' Foscari di Venezia e responsabile dell'Istituto per la dinamica dei processi ambientali del Centro Nazionale per le Ricerche, (Idpa-Cnr) di Venezia

Su questa importante fonte di informazione sullo stato dell'inquinamento del pianeta l'équipe veneziana sta facendo enormi investimenti di conoscenze e ricerca. «La neve e il ghiaccio sono veri e propri archivi ambientali, poiché, accumulandosi negli anni, intrappolano e conservano contaminanti relativi anche a molto tempo fa», ha

spiega Carlo Barbante, anch'egli attivo nell'Idpa e apparso con un suo lavoro sulla polvere delle comete nell'ultimo numero della prestigiosa rivista *Scienze*. Un lavoro che ha scoperto come dal cielo arrivino degli elementi metallici.

Che la neve dell'Artide, in questo caso, ne conserva la memoria nei millenni.

Proprio per raccogliere dati relativi alla situazione passata, per poterli confrontare con quella presente e per fare previsioni sull'evoluzione futura, l'Idpa-Cnr ha analizzato porzioni di neve e ghiaccio prelevate dalla zona di Colle Gnifetti, una delle vette del Monte Rosa.

«Abbiamo scelto questa località - ha precisato Paolo Cescon, direttore dell'Idpa-Cnr - perché per condurre studi di questo tipo bisogna individuare un'area in cui la neve che si accumula in secoli di precipitazioni non si scioglia mai, neppure in estate».

Le carote estratte sono state trasportate in laboratorio e, dopo averle pulite dello strato più superficiale, quello più soggetto a contaminazioni, sono state studiate mediante spettrometria di massa inorganica per individuare la quantità e la qualità dei metalli pesanti presenti.

«Il nostro studio - ha proseguito Barbante - ha consentito di ricostruire la tipologia dell'inquinamento atmosfere-

rico degli ultimi 350 anni. Sostanze quali rame, zinco, nichel, cadmio si trovano anche nello strato profondo, ma la loro presenza aumenta in maniera rilevante con l'avvento dell'era industriale».

«Il piombo, in particolare, - conclude lo scienziato del Cnr - cresce fino agli anni '70-'80, ossia fino all'introduzione di benzine che ne sono prive, dopo di che tende a decrescere. In aumento negli ultimi anni risultano, invece, il palladio, il rodio e il platino, metalli prodotti dagli scarichi delle marmitte catalitiche». È proprio il decadimento del platino delle marmitte ad aver attratto gli studiosi veneziani che in questi ultimi periodi hanno messo a programma una serie di studi per conoscere la durata di una marmitta e sapere in quel periodo quanto platino viene rilasciato. «Il platino è presente normalmente in natura e arriva - ha spiegato Barbante - proprio dalle "polvere di stelle", cioè dalla "esplosione" e dalla ricomposizione dei materiali delle meteoriti che si schiantano sull'atmosfera». È consultabile anche il sito www.cnr.it.

CHI È

Nivologo di collaudata esperienza

■ Anselmo Cagnati, agordino, nivologo, è un esperto del Centro valanghe di Arabba gestito dall'Arpav, l'agenzia regionale veneta per la protezione dell'ambiente, che partecipa ormai da anni ai progetti di studio sui cambiamenti climatici; quella attualmente in corso è la ventesima spedizione per l'unità operativa di nivologia da quando, nel 1986, è stata resa operativa la base italiana di Baia Terranova.

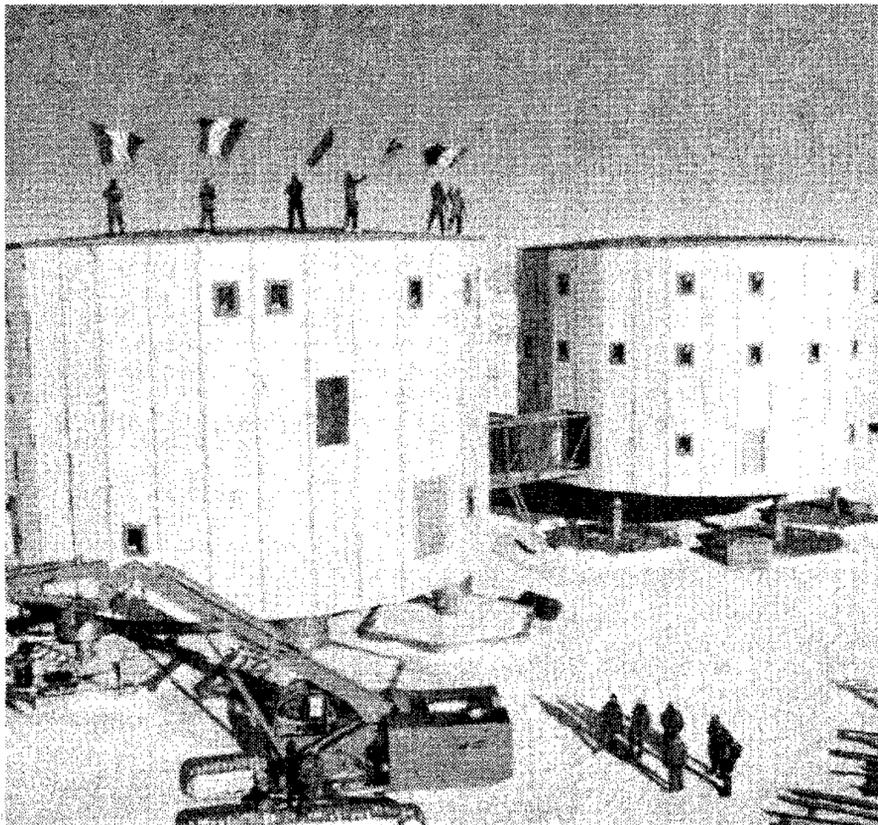
COS'È

Osservatorio sui segreti del pianeta

■ La calotta dell'Antartide è un prezioso archivio naturale, in grado di svelare la composizione chimica dell'aria del passato, la concentrazione dei gas serra, e la temperatura di epoche remote; questo perché i fiocchi di neve caduti con il trascorrere degli anni hanno trattenuto con sé porzioni di aria, fissatesi poi nel ghiaccio. A Base Concordia si studia anche il fenomeno della riduzione dell'ozono.

Scoperto nel 1800

■ L'Antartide è stata scoperta solo intorno agli inizi del 1800, mentre il Polo Sud è stato raggiunto per via terrestre all'inizio del XX secolo, esattamente nel 1911. Date le proibitive condizioni ambientali e climatiche, non ci sono insediamenti abitativi ma solo alcune stazioni scientifiche. L'altitudine media si pone intorno ai 2.600 metri; il clima è ovviamente molto rigido: la temperatura minima rilevata finora è stata di meno 92,7 gradi centigradi. L'Antartide si estende su una superficie di oltre 14 milioni di chilometri quadrati: il monte più alto è il Vinson Massif, che arriva a 5.140 metri. Dal 1959, in virtù di un accordo internazionale è riservata a base per le ricerche scientifiche a scopi pacifici.



ANTARTIDE
Neve e ghiaccio al polo sud costituiscono autentici archivi ambientali che gli scienziati stanno consultando

ANTARTIDE - Anselmo Cagnati tra i ghiacci dell'Antaride, e la Base Concordia, italo-francese, dove si studia il manto nevoso

