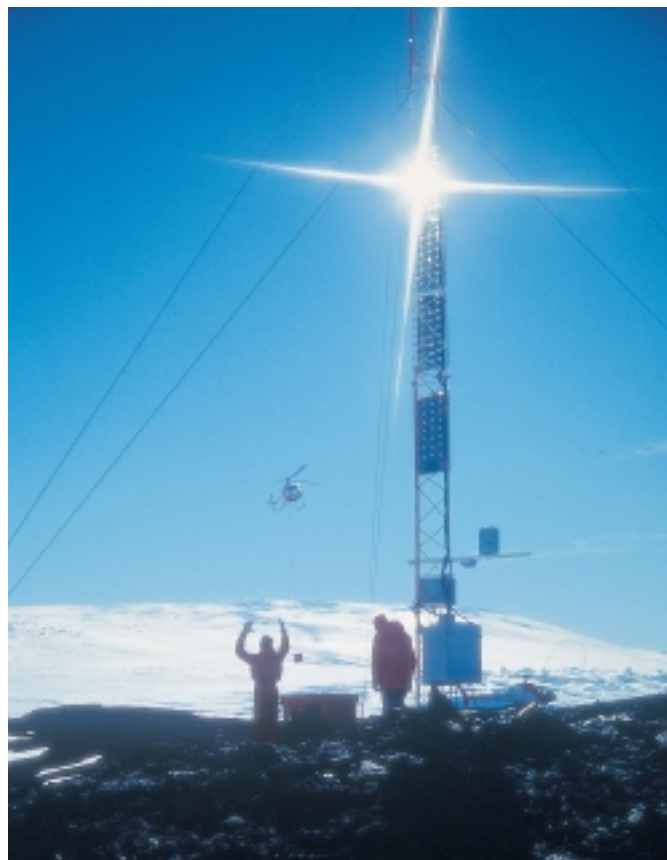


il clima

Michele Colacino



Le regioni polari svolgono un ruolo fondamentale nella definizione del clima planetario attraverso una serie di processi che producono impatti sull'atmosfera e sugli oceani. Innanzi tutto va osservato che ai poli il bilancio della radiazione, dato dalla differenza tra la radiazione in entrata e quella in uscita, è fortemente negativo e le temperature in conseguenza sono estremamente basse. Si registra, quindi, una notevole differenza con le temperature delle zone equatoriali. Questo divario determina la cosiddetta forza di gradiente che, insieme alla forza di Coriolis, governa la circolazione generale dell'atmosfera da cui dipende in buona sostanza la ridistribuzione del calore sulla superficie terrestre. In aggiunta, il disgelo che si verifica nel passaggio dalla stagione fredda a quella calda, dà luogo alla formazione di acque dense, che, sprofondando, alimentano la circolazione di fondo ed il ricambio delle acque oceaniche. A loro volta le aree polari sono molto sensibili ad eventuali cambiamenti del clima.



▲ Stazione meteo presso la Base italiana a Baia Terra Nova



▲ I venti che dalla costa soffiano verso il mare aperto spingono gli iceberg alla deriva per migliaia di chilometri

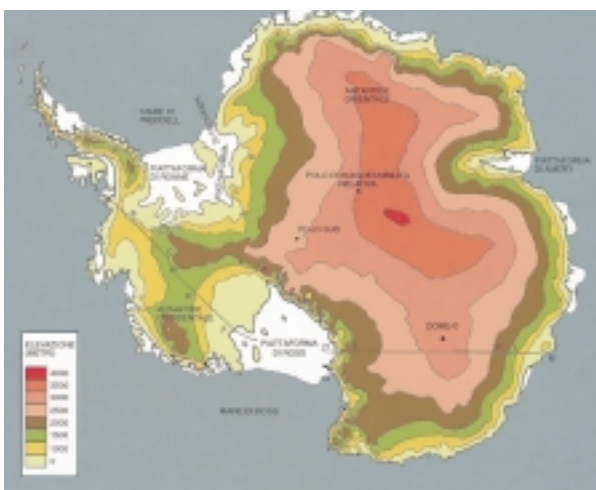
Per i motivi suesposti è sempre stata dedicata particolare attenzione al monitoraggio ed alla raccolta dei dati climatici, anche se va ricordato che l'inizio delle osservazioni e delle misure in modo sistematico può fissarsi al 1958 (Anno Geofisico Internazionale).



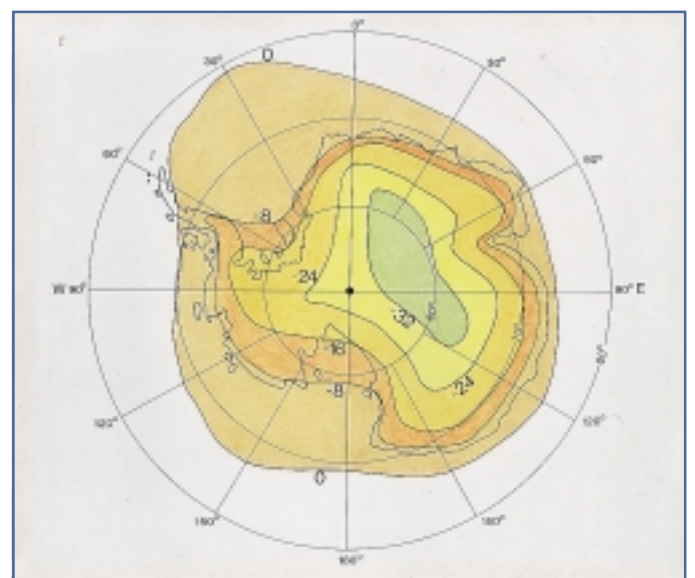
Tra le regioni polari, l'Antartide presenta caratteristiche geografiche, orografiche e morfologiche che ne fanno un ambiente climatico unico su tutto il pianeta. Il clima di una località può pensarsi come risultante di un andamento di fondo, legato a fattori geoastronomici (latitudine, longitudine, altezza sul livello del mare) e di un andamento, che si può ritenere una modulazione del precedente, dipendente da fattori locali (caratteristiche geomorfologiche, presenza di corpi idrici, tipo di copertura del suolo e così via). Il clima del continente antartico conferma in modo sostanziale questa affermazione.

L'Antartide è un continente di 14 milioni di km² tutto racchiuso, salvo un lembo della Penisola Antartica, entro il circolo polare in posizione quasi centrata rispetto al polo. Questo significa che i raggi

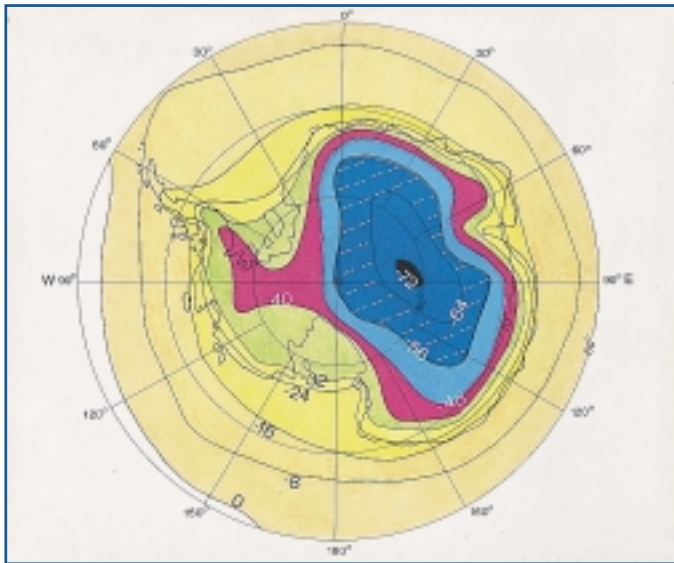
del sole arrivano con una forte inclinazione rispetto alla verticale ed hanno quindi un minor potere calorifico; se a questo si aggiunge che il continente presenta rilievi montuosi che possono superare anche i 4.000 metri e che è coperto da una spessa coltre di ghiaccio che agisce come uno specchio (presenta cioè una albedo $\geq 80\%$), ne deriva che l'Antartide è la regione della Terra meno riscaldata dai raggi del Sole. Questa caratteristica si riflette sul regime termico: durante l'estate australe le temperature oscillano tra gli 0°C della fascia costiera ed i -32°C delle zone interne più elevate. Passando alla stagione invernale l'intervallo si allarga, poiché nella zona costiera la temperatura scende attorno ai -20°C, mentre sulle aree continentali si registrano valori attorno ai -70°C. Va anche ricordato che proprio all'interno del continente, presso la stazione



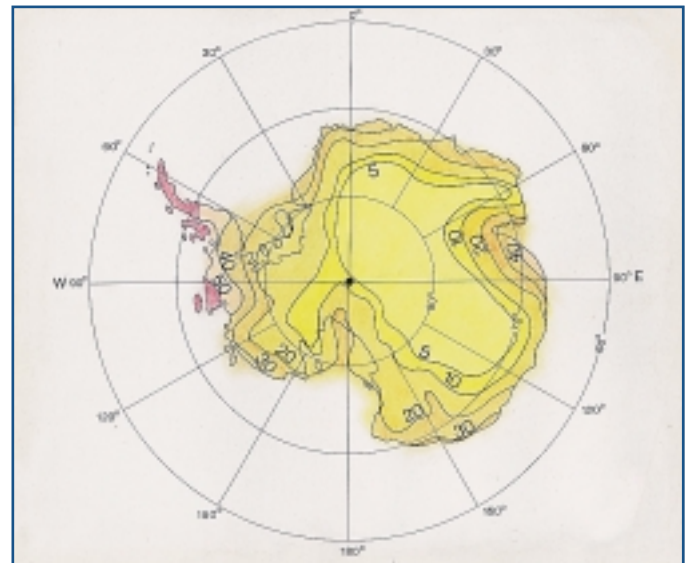
▲ *Rappresentazione dell'Antartide e della sua orografia*



▲ *Isotherme medie mensili del mese di gennaio (estate australe)*



▲ *Isotherme medie mensili del mese di luglio (inverno australe)*



▲ *Isoiete (linee di ugual precipitazione) medie annue sull'Antartide*

rusa di Vostok, è stata misurata nel luglio 1983 la temperatura più bassa in assoluto con $-89,6^{\circ}\text{C}$. L'escursione termica media annua oscilla tra -20°C lungo le coste e -40°C nelle regioni interne. La forte variazione termica nel passaggio da una stagione all'altra, si riflette anche nella estensione dei ghiacci che passano dal minimo di 16,6 milioni di km^2 , rilevato a marzo, al massimo, osservato in settembre, di 32,8 milioni di km^2 . Nel periodo del disgelo si forma così una massa d'acqua enorme che, essendo più densa e fredda dell'acqua circostante, dà origine ad una circolazione verticale che alimenta le correnti di fondo e la circolazione generale dell'oceano.

Collegato al regime termico è l'andamento di altri parametri climatici come l'umidità dell'aria e le precipitazioni. L'umidità viene in genere misurata come umidità relativa, come rapporto, cioè, tra il contenuto di vapore effettivo e quello che si avrebbe se l'atmosfera fosse satura. I valori, espressi in percentuale, oscillano in genere tra il 50 e l'80 % e, date le basse temperature della regione, essi corrispondono ad un modesto contenuto d'acqua nell'atmosfera. In conseguenza pure le precipitazioni sono ridotte: il valore medio su tutto il continente si aggira attorno ai 130 mm/anno, con un massimo di 500 mm/anno lungo la Penisola Antartica ed un minimo di 50 mm/anno nella zona interna continentale. Lungo la linea di costa si registra un valore di circa 300 mm/anno.

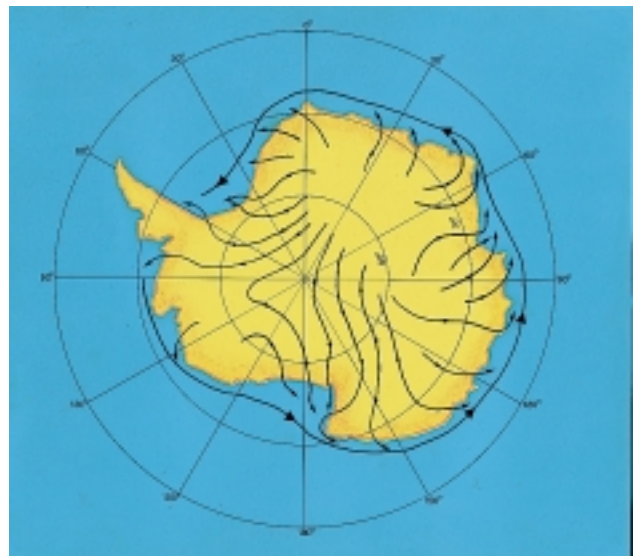
Anche il regime dei venti è in qualche modo condizionato dall'andamento della temperatura:

sull'area centrale del continente, dove spesso si verificano condizioni di inversione termica e l'atmosfera è estremamente stabile, i venti sono in genere non troppo forti con velocità attorno ai 4-5 m/s durante tutto l'anno. Il forte raffreddamento che l'aria subisce sul continente la rende più densa di quella delle zone circostanti: essa tende di conseguenza a scendere dando origine ai cosiddetti venti catabatici, che costituiscono una delle caratteristiche più note del clima antartico. Questi venti raggiungono velocità molto elevate, che superano a volte anche i 300 km/h (~ 80 m/s), e danno luogo a violente tempeste lungo la linea di convergenza antartica dove incontrano le masse d'aria più calda che sovrastano il mare. Questi venti sollevano grandi quantità di nevischio analogamente





▲ Antenne SODAR per la misura della velocità del vento



▲ Rappresentazione schematica dei venti catabatici che soffiano dal centro del continente verso la costa

a quanto fanno con la sabbia i venti del deserto: questa similitudine venne notata dall'esploratore Nansen, che nel 1910 scriveva "il vento nel suo incessante soffiare spazza via ogni traccia in questo deserto di neve. Presto tutto sarà cancellato". Alla raccolta dei dati meteorologici, che servono per definire il clima, partecipa da circa un decennio anche il nostro Paese, che a partire dal 1986 ha avviato il Programma Nazionale di Ricerche in Antartide. Nell'ambito del programma è stato anche sviluppato un consistente studio sulla fisica dell'atmosfera, la meteorologia e la climatologia che ha portato all'installazione di un circuito di stazioni meteorologiche automatiche in prossimità della base italiana a Terra Nova Bay. Le stazioni eseguono il monitoraggio dei parametri meteorologici classici: radiazione solare, pressione, temperatura, umidità,

intensità e direzione del vento. La raccolta in alcune stazioni si è svolta da circa un decennio e si è quindi in grado di delineare, nell'ambito della più generale climatologia dell'Antartide, una prima descrizione del clima della regione di Baia Terra Nova. Senza entrare in troppi dettagli si può dire che l'andamento è analogo a quello delle zone costiere prima descritte. La temperatura media dell'aria si aggira attorno ai $-14 / -15^{\circ}\text{C}$, tendendo a diminuire in modo sensibile man mano che si sale di quota. Il gradiente verticale della temperatura è subadiabatico e questo indica che le condizioni prevalenti sono quelle della stabilità atmosferica, alle quali sono associati i venti catabatici, che soffiano dal continente verso il mare dove sovente spazzano i ghiacci dando origine alle "polynyas", aree libere dai ghiacci marini anche durante il periodo invernale.

*I testi sono di Michele Colacino
Istituto di Fisica dell'Atmosfera - CNR
p.le Luigi Sturzo, 31
00144 - ROMA
Foto concesse dal Programma Nazionale di Ricerche in
Antartide*

Per un approfondimento degli argomenti trattati è possibile consultare l'Autore o rivolgersi alla Sezione dell'MNPA di Genova.