

## L'ANTARTIDE È VERAMENTE UN «AWFUL PLACE»?

I caratteri ambientali  
del continente più freddo della Terra

ABSTRACT – Antarctica is certainly made an «awful» place by its harsh climate: in the past, explorers and researchers endured terrible hardships and the climate remains a challenge today, in spite of the many improvements in knowledge and technology. Antarctica may be termed “the continent of the extremes”, as it occupies an area unlike any other on earth. It is the farthest and most inaccessible and isolated continent; the most regular because of its rounded shape, with the South Pole at the centre; the coldest continent, with temperatures falling to  $-90^{\circ}\text{C}$ ; the driest (with an average of 130 mm of precipitation); the windiest, the highest, the most glacialized (it contains 91% of the volume of the earth's ice). It also displays the most monotonous landscapes and presents the greatest contrast between marine and terrestrial ecosystems. But the Antarctic is also “extreme” because it is the least populated continent, with no indigenous population at all, while its few settlements (consisting in scientific bases) are concentrated on the coast; it is the only place that does not belong to one nation, but to all the world; it is the place where unique information on the past, present and future of humankind is revealed.

doi: 10.7358/acme-2012-003-smir

### *Premessa*

La definizione di Robert Scott va chiaramente calata in quel particolare contesto percettivo: è il 18 gennaio 1912, l'esploratore inglese è appena arrivato al Polo Sud con i suoi quattro uomini stremati, ha visto la bandiera e la tendina lasciate da Amundsen, ciò che aveva temuto, essere preceduto dal rivale norvegese, si è ormai compiuto, lo attendono 1300 km per il ritorno e la salvezza, il terribile inverno antartico incombe. In questo momento inizia il crollo psicologico che, insieme alle terribili condizioni fisiche, porterà il gruppo all'inevitabile drammatico finale. Il Polo, dunque, come luogo orrendo, ben diverso dalla percezione di Amundsen e compagni, che pur con fatica e sicuramente sofferenza,

ma in ben diverse condizioni di animo e di fisico, avevano raggiunto lo stesso luogo circa un mese prima.

Ancora più diversa è sicuramente la percezione non tanto del Polo, quanto dell'Antartide in generale, delle ormai migliaia di turisti che ogni estate affollano le basi scientifiche e che colgono tuttavia solo gli aspetti più "umani" o meglio "artificiali" di quel continente. Le visite riguardano infatti, tranne rare eccezioni di tipo alpinistico e sportivo, le basi costiere, in particolar modo della Penisola Antartica, dove l'ambiente è sicuramente meno ostile e severo rispetto alla calotta. Ne scaturisce a volte una sorta di delusione da parte di chi in una giornata limpida, soleggiata e calda (sono tutti aggettivi che vanno ovviamente considerati in senso relativo!), si confronta con il paesaggio antartico costiero e con certe basi per le quali (specialmente per le più vetuste) il termine «squallido» non appare esagerato.

Si ridimensiona quindi quello stereotipo culturale, sul quale si basano anche le lezioni svolte per i turisti a bordo delle navi da crociera o sul campo, stereotipo che in ogni caso riprende tutta la propria veridicità quando le condizioni della visita mutano anche in modo repentino (mare in tempesta, freddo, bufera, vento fortissimo, etc.).

Di fatto è del tutto improprio considerare l'Antartide come una regione omogenea dal punto di vista climatico-ambientale. Si tratta certamente del continente climaticamente più ostile del nostro pianeta, ma nella stagione estiva le condizioni mutano sensibilmente fra la costa e l'interno, cosa ben comprensibile se si riflette sul fatto che si tratta di una superficie di quasi 14 milioni di km<sup>2</sup>, vasta quindi quasi una volta e mezza l'Europa.

È pur vero che l'Antartide, al di là degli stereotipi culturali, è il "diverso" assoluto, il non terrestre, come ben sa chi non si è limitato a visitare come turista le basi, ma vi ha passato a volte mesi impegnato anche nell'interno in varie attività scientifiche o tecnologiche (*Figg. 1-2*; tutte le foto sono di Claudio Smiraglia – Progetto Nazionale di Ricerca in Antartide).

## 1. *Il continente degli estremi*

La definizione forse più appropriata è «continente degli estremi».

È il più inaccessibile e isolato, il più lontano dagli altri continenti: lo separano 950 km dall'America Meridionale, 2500 dall'Australia, 3500 dall'Africa.

È il più regolare geometricamente: la sua forma arrotondata, quasi centrata sul Polo Sud geografico, è resa meno regolare dalle due grandi rientranze costiere del Mare di Weddel e del Mare di Ross, che so-

no tuttavia quasi completamente colmate dalle omonime piattaforme di ghiaccio e quindi riducono la percezione dell'irregolarità geometrica. Più evidente e più nettamente individuabile è la stretta appendice della Penisola Antartica, che si avvicina all'estremo lembo meridionale del Sudamerica. È appena il caso di ricordare che questa particolare morfologia è il frutto di lunghe e complesse vicende geologiche, che partono più di 3500 milioni di anni fa e si atualizzano 200 milioni di anni fa con la frammentazione del supercontinente australe denominato Gondwana e con la collocazione in posizione polare dell'Antartide Orientale 30 milioni di anni fa. Le rientranze dei mari di Weddel e Ross dividono (uniscono?) l'Antartide Orientale, formata da rocce antichissime, e l'Antartide Occidentale, diverse per vicende geologiche e suturate dalla Catena Transantartica. L'appendice della Penisola Antartica è formata da catene montuose più giovani, talora denominate Antartande.

È il continente più freddo: sull'altopiano di ghiaccio della calotta interna durante l'inverno australe (aprile-settembre) le temperature medie si aggirano sui  $-70^{\circ}\text{C}$  per salire a  $-30^{\circ}\text{C}$  durante l'estate. Qui alla base ex-sovietica di Vostok venne misurata la temperatura in assoluto più bassa del pianeta (nel 1983 si sono sfiorati i  $-90^{\circ}\text{C}$ ). Sulle coste si arriva a  $0^{\circ}\text{C}$  in gennaio (con massime che possono anche superare questa soglia) e a  $-25^{\circ}\text{C}$  in luglio. Si alternano quindi un lungo inverno con temperature basse e uniformi, una rapida variazione nelle stagioni intermedie e un brevissimo massimo estivo con una distribuzione che, grazie alla posizione polare e alla forma subcircolare, è quasi concentrica. Le temperature più fredde si registrano quindi nella zona centrale della calotta orientale, mentre lungo le coste le condizioni climatiche diventano relativamente miti.

Tutto ciò è dovuto alla notevole altitudine media del continente (2300 m), che mancando della parte bassa della troposfera non favorisce l'assorbimento della radiazione solare incidente che è tuttavia elevatissima. A ciò si aggiunge come fattore dominante l'altissima albedo del continente. Neve, ghiaccio continentale, ghiaccio marino formano infatti un gigantesco specchio che riflette la quasi totalità dell'energia in arrivo dal sole e riduce al minimo l'energia assorbita; come scrive Manzoni (2001), l'Antartide «costituisce il pozzo freddo del grande motore termodinamico globale».

È il continente più arido: le precipitazioni, naturalmente per la quasi totalità nevose, sono molto ridotte rispetto agli altri continenti (media annua circa 130 mm di acqua equivalente, a Vostok 20 mm). Se si pone la classica soglia del clima desertico a 150 mm annui, l'Antartide figura come il più vasto deserto della Terra, con il paradosso (apparente!) che qui si localizza la maggior parte dell'acqua dolce del pianeta (ovviamente allo stato solido!). Sulle coste e nella Penisola Antartica le precipitazioni sono maggiori e arrivano anche a 900 mm.

È il continente più ventoso: la forma subcircolare e la morfologia piatta della calotta favoriscono una circolazione atmosferica molto regolare. L'aria fredda e densa sull'altopiano si dirige radialmente verso l'esterno della calotta dove le pressioni sono minori, con venti che raggiungono punte di 140 km/h. Alla periferia del continente, dove il pendio si accentua, le velocità aumentano e si formano i venti catabatici con raffiche che hanno superato i 300 km/h. Va osservato che con vento lieve la neve viene sollevata per qualche decimetro e scorre velocemente formando una cortina lattea che impedisce di osservare il terreno, ma oltre i 50 km/h si forma una vera propria tempesta (*blizzard*) che crea un muro nebbioso in movimento alto anche centinaia di metri, che impedisce qualsiasi operazione e richiede il ricovero immediato in una struttura resistente.

È il continente più elevato: anche se le sue montagne più alte non raggiungono le quote eccelse dell'Himalaya o degli altri continenti (la cima più elevata, il Mount Vinson, sfiora comunque i 5000 m), l'enorme spessore della calotta di ghiaccio fa sì che l'altitudine media sia in assoluto la più elevata, circa 2300 m, con le implicazioni climatiche già evidenziate.

È il continente più glacializzato: l'Antartide raccoglie il 91% del volume del ghiaccio terrestre e rappresenta la quasi totalità dell'acqua dolce del nostro pianeta. Il volume totale viene stimato in 30 milioni di km<sup>3</sup>, con uno spessore medio di 2100 m e uno massimo di 4800 m. In realtà dal punto di vista glaciologico vi si riconoscono due calotte, l'immensa calotta orientale, solidamente appoggiata al continente, e la più piccola calotta occidentale, precariamente ancorata a un arcipelago di isole. Entrambe sono drenate da una serie di grandi "fiumi di ghiaccio" che con un flusso più veloce delle calotte scendono radialmente verso le coste e, anche attraversando la Catena Transantartica, arrivano in mare dove creano gigantesche piattaforme galleggianti. Queste ultime sono vasti ghiacciai tabulari, piatti, con una fronte a barriera da cui si staccano iceberg, il più vasto dei quali, la Piattaforma di Ross, è ampio come la Francia. Altra cosa è la banchisa, ghiaccio marino, derivante quindi dal congelamento dell'acqua di mare e diverso per spessore e struttura cristallina dal ghiaccio diagenetico di ghiacciaio, derivante cioè dal metamorfismo della neve. Alla fine degli inverni più freddi l'estensione della banchisa diventa doppia di quella del continente (26 milioni di km<sup>2</sup>), creando quindi una gigantesca superficie ad altissima albedo che ha un effetto di enorme importanza sul clima di tutta l'area e anche dell'intero globo.

È il continente con il paesaggio più monotono: la quasi totalità del continente è dominata dai paesaggi piatti e uniformi, pochissimo articolati, delle calotte e delle piattaforme, dove a livello cromatico dominano in senso assoluto il bianco della neve, a tratti il grigio del ghiaccio, e il blu del cielo (ovviamente d'estate e in condizioni di tempo buono). In realtà si tratta di una monotonia apparente, che all'occhio allenato dispiega una

serie di morfologie minori, come dune, crepacci, sastrugi (cioè strette ondulazioni create dall'erosione eolica), displuvi, duomi (sommità arrotondate con lievissime pendenze). Ma soprattutto nella Penisola Antartica e nelle zone costiere prevalgono, anche se complessivamente su superfici molto ridotte, paesaggi locali articolati, che richiamano le regioni costiere dell'Alaska o di altre regioni montuose delle alte latitudini. Vi predominano infatti cime e vette ben evidenti, non ancora sepolte da chilometri di ghiaccio, circhi e valli glaciali, seraccate, *nunatak* (rocce emergenti dal ghiaccio), il tutto crea un paesaggio che con molta libertà geografico-toponomastica si potrebbe definire «alpino». Altra cosa unica e originale è il paesaggio delle cosiddette «Valli secche», quelle zone costiere deglacciate di modesta estensione, che si presentano come un deserto roccioso freddo, e che appaiono come vere e proprie oasi, caratterizzate da microclimi lievemente meno ostili. Fra queste, sicuramente le più note e visitate sono le Valli Secche di Mc Murdo, proprio alle spalle della più grande base antartica (appunto la statunitense Mc Murdo).

È il continente che alterna l'oscurità assoluta, interrotta solo dalle aurore polari o da stelle e luna, con la luminosità assoluta, interrotta solo da nebbie o bufere, dove i cicli delle medie latitudini vengono sconvolti.

È il continente con il contrasto più accentuato fra l'ecosistema terrestre e l'ecosistema marino: nelle aree costiere deglacciate e nelle isole periantartiche i suoli, le rocce, le rarissime acque allo stato liquido ospitano associazioni di microrganismi (batteri, lieviti, funghi, alghe), di piante primitive (licheni, muschi), di minuscoli invertebrati (il più grande sul continente è un moscerino senza ali lungo poco più di 1 cm). Anche la neve e il ghiaccio sono colonizzati da batteri e alghe unicellulari, le cui spore sono portate dai venti della circolazione dell'alta atmosfera fino all'interno della calotta. Batteri vitali sono diffusi nel ghiaccio anche a notevole profondità, come è dimostrato dall'analisi delle «carote» e del permafrost antartico (suolo gelato), la cui età può arrivare anche a più di 2 milioni di anni. Tutti questi organismi hanno sviluppato strategie di adattamento per sopravvivere in ambienti così ostili per basse temperature e per aridità che non si trovano sulla Terra, ma possono essere confrontati a quelli di Marte. In particolare è fondamentale impedire la cristallizzazione del ghiaccio all'interno delle cellule, fenomeno che viene evitato con l'incremento di sali e sostanze anticongelanti nel liquido cellulare oppure con la disidratazione dei tessuti. In altri casi vengono rallentate o sospese le attività biologiche (anche per quasi tutto l'anno da parte di acari e piccoli insetti, che in qualche caso restano ibernati fino a  $-60^{\circ}\text{C}$ ).

Contrastano con questa povertà biologica gli ecosistemi formati dalle popolazioni di organismi che vivono nelle acque o sui fondali. Non è evidentemente possibile in questa sede una trattazione neppure sintetica della ricchezza di questa catena trofica, condizionata soprattutto dal ciclo annuale della banchisa. Un sistema biologico di enorme complessità

è formato dai microrganismi marini (virus, batteri, lieviti, funghi, alghe) che costituiscono il plancton e il fitoplancton. Le alghe proliferano anche sul e dentro il ghiaccio della banchisa, il cui strato inferiore durante l'estate addirittura si colora di rosso-bruno o verde-azzurro. La fauna marina di piccole dimensioni che fluttua o nuota lentamente prende il nome di zooplancton. Notissimo a questo proposito è il *krill*, formato da crostacei erbivori, in altre parole un gamberetto trasparente che arriva alla lunghezza di 5-7 cm e che svolge un ruolo di primaria importanza per tutto l'ecosistema antartico. È predato infatti dai pesci, dagli uccelli (pinguini, procellarie, gabbiani), dai mammiferi (foche), dai cetacei (balene, capodogli, orche) e in tempi recenti anche dall'uomo. Nell'elenco citato figurano certamente gli organismi divenuti emblema delle terre antartiche ed entrati nel vissuto di esploratori e di turisti, soggetti cui nei primi giorni di permanenza vengono dedicati centinaia di scatti fotografici e che successivamente, vista la loro abbondanza, non rivestono più alcun interesse. Ci si riferisce in particolare a pinguini e foche, che, al di là dell'aneddotica della storia delle esplorazioni, hanno talora costituito l'unica modalità di sopravvivenza. L'etologia dei pinguini e soprattutto il rapporto di quasi complicità che si crea istintivamente osservando il loro comportamento, sono uno dei temi più coinvolgenti dei vari diari di viaggio. Il loro vivere in colonie numerose, le loro modalità di controllo dello spazio vitale, i litigi, i furti, le fughe dei piccoli, insieme al loro curioso incedere su due zampe e alla loro curiosità che li rende ospiti anche delle basi affollate, fanno sì che ogni incontro sia coinvolgente. Adattatisi all'ambiente antartico con un'evoluzione durata decine di milioni di anni, i pinguini *adèlie*, dalla classica livrea bianca e nera, sono in assoluto i più diffusi e vivono in colonie che raggiungono anche i 200.000 individui, creando con i loro nidi un paesaggio «vagamente urbano» (Manzoni 2001; Fig. 3).

Più alto, impettito ed elegante, con le «guance» di un giallo vivo, il pinguino imperatore è l'unico animale a sangue caldo a svernare sul continente. La sua etologia «eroica», descritta già da Edward Wilson, medico e naturalista della spedizione Scott, ha sempre colpito la fantasia per quella nettissima differenza di comportamento fra maschi e femmine (i primi passano l'inverno nell'interno proteggendo l'uovo, le seconde si nutrono in mare fino alla fine della cova, quando raggiungono il maschio).

Anche le foche antartiche fanno parte indissolubile della percezione che ogni viaggiatore ha di questo continente, ma visto che gran parte della loro vita si svolge in acqua non sono normalmente così coinvolgenti e non si prestano ad antropomorfizzazioni. Furono invece quasi sterminate (lo stesso capitò alle balene) le due specie più diffuse delle isole subantartiche, la foca elefante e la foca da pelliccia. Della prima ne vennero uccisi nel XIX secolo almeno 800.000 individui, della seconda

almeno 1.800.000. La fine della caccia ha visto una loro rapidissima ripresa: dai 200 individui del 1930 si è passati agli 800.000 dell'inizio degli anni '80 del XX secolo.

## 2. *L'Antartide come metaterritorio*

Se utilizzando un'accezione molto generica, intendiamo con il termine «territorio» un lembo di superficie terrestre organizzato dall'uomo, l'Antartide assume connotati del tutto peculiari e ancora una volta estremi, tanto che forse è più adatto il termine «metaterritorio», inteso come un lembo di superficie terrestre che non si caratterizza per le normali e univocamente codificabili coordinate spazio-temporali, ma possiede una dimensione che si potrebbe definire virtuale, dove queste coordinate mutano in continuazione in funzione dei fruitori del territorio stesso.

È l'unico continente senza popolazione indigena: a differenza dell'Artico, dove già 40.000 anni fa si assiste allo sviluppo di una cultura che utilizzava cani da traino e canoe di pelle per evolversi poi nella più evoluta cultura di Thule, l'Antartide non ha mai avuto una popolazione indigena e stabile. Anche i gruppi umani che popolavano durante il Paleolitico la Terra del Fuoco, il territorio abitato più meridionale in quel periodo, erano cacciatori nomadi, che tuttavia non erano dotati di una tecnologia sufficiente per superare i 950 km di distanza dalla Penisola Antartica attraverso lo stretto di Drake, uno dei tratti di mare più tempestosi del mondo. Eppure la Penisola Antartica doveva essere ricca di risorse appetibili per quelle popolazioni almeno come le terre artiche, in quel momento ben popolate, tanto da poter essere considerate al contrario di oggi non periferie dell'ecumene, ma parte stessa dell'ecumene. Anche le isole periantartiche, sicuramente più accessibili, sono prive di testimonianze di insediamenti stabili e le esigue tracce ritrovate sono molto probabilmente da attribuirsi a presenze causali di cacciatori.

È sempre stato il continente meno popolato: il popolamento dell'Antartide (anche questo termine ha un'accezione del tutto relativa) si sviluppa in più ondate dalla fine del XVIII secolo, senza tuttavia mai dare origine a una colonizzazione permanente. La prima ondata riguardò i cacciatori di foche che cacciavano le foche da pelliccia e le foche elefante (queste ultime per estrarne il grasso) e durò circa un secolo. La durata degli insediamenti, collocati sulle coste delle varie isole che circondano l'Antartide (ad esempio la Georgia Australe e le Shetland Australi) era normalmente breve e il numero di «abitanti» molto ridotto; si calcola che nel periodo estivo durante tutto il secolo XIX la regione periantartica ospitasse al massimo 200 persone. La seconda ondata riguardò la caccia alla balena, partendo dall'inizio del '900 durò circa 70 anni e anche in

questo caso si concluse quando vi fu l'estinzione della risorsa; dopo il 1950 la regione antartica divenne di nuovo disabitata. La terza ondata è attualmente in corso, iniziò alla fine della seconda guerra mondiale e non fu guidata da interessi economico-commerciali. Si connotò come esplorazione scientifica con insediamenti a opera di entità politiche nazionali, in particolare gli stati caratterizzati da una politica strategica di tipo globale, quelli che già avevano avuto in precedenza iniziative in Antartide e quelli geograficamente più vicini. L'entità della popolazione estiva è passata da centinaia a migliaia di persone e quella invernale da decine a centinaia: nella seconda metà degli anni '80 del XX secolo la popolazione estiva delle basi raggiunge circa 4000 persone, quella invernale circa un migliaio.

È il continente con la popolazione più atipica: un'analisi classica di questo tema, ad esempio predisponendo una piramide demografica, sarebbe impossibile. Il suo carattere fondamentale è infatti la permanenza effimera (normalmente da giorni o settimane a qualche mese). Si tratta di ricercatori, tecnici, operai specializzati, militari con compiti di sicurezza, marinai delle navi appoggio, cui si aggiunge negli ultimi decenni qualche migliaio di turisti. La sensibile differenza numerica fra popolazione estiva e popolazione invernale indica un fortissimo ricambio stagionale degli "abitanti" e suggerisce trattarsi di una popolazione del tutto provvisoria, oltre che «intrusiva» (Manzoni 1989), che dal punto di vista della nazionalità appartiene in gran parte agli Stati Uniti e alla Russia (e prima all'Unione Sovietica), poi al Regno Unito, agli stati dell'America Meridionale come Cile e Argentina, e a seguire numerosissime altre nazionalità (dalla Cina alla Corea, dall'India alla Polonia, dalla Nuova Zelanda alla Svezia, dall'Uruguay al Giappone, solo per citarne alcune).

La popolazione è caratterizzata da una ridottissima mortalità, considerazione scontata tenendo conto del fatto che essa è costituita in prevalenza di adulti mediamente giovani, che per di più sono sottoposti a severe selezioni mediche per poter partecipare alle missioni scientifiche nazionali. Nella seconda metà degli anni '80 del XX secolo un'analisi su una campione della popolazione estiva di circa 50.000 individui ha evidenziato una mortalità inferiore all'1 per mille, determinata prevalentemente da incidenti aerei o di veicoli a motore. La popolazione, come si è già detto relativamente giovane, è in gran parte maschile, con una struttura sociale incompleta e con prevalenza del personale logistico.

È il continente con la struttura insediativa più atipica: la rete di connessioni non si sviluppa secondo le classiche direttrici dei modelli di distribuzione spaziale urbana. Siamo ancora ai primissimi stadi che vedono la prevalenza delle basi costiere in numero assolutamente maggioritario, seguite dalle basi dell'interno, numericamente esigue, con collegamenti e comunicazioni aleatorie, spesso sporadiche, in cui il modello fondamentale è costituito da una base costiera che eventualmente supporta una base interna. In sintesi gli insediamenti non sono autosufficienti, non vi è

un'occupazione di tipo coloniale con strutture civili e militari. Le scelte politiche e strategiche, unite evidentemente ai condizionamenti ambientali, hanno fatto sì che questo continente possa qualificarsi come estrema periferia del nostro pianeta, con l'economia basata su un'unica risorsa (la ricerca scientifica), con investimenti totalmente esogeni (con uno sviluppo basato quindi sull'evoluzione politica ed economica degli stati di partenza e, come avviene in questo periodo, condizionato dall'evoluzione globale), con enormi costi per i trasporti, la manodopera, le tecnologie, fattore che ha costretto in questi ultimi anni molti paesi, fra cui l'Italia, a un ridimensionamento della presenza in Antartide.

La distribuzione degli insediamenti fissi (basi scientifiche) è molto disomogenea e vede la netta prevalenza delle basi costiere, che sommate alle molto meno numerose basi interne, assommano a circa una settantina di unità. La localizzazione è stata determinata sostanzialmente da fattori ambientali, la maggior parte è situata nelle zone deglacciate costiere, compresa la base italiana Mario Zucchelli sulla Baia di Terranova. Le caratteristiche strutturali sono molto simili: alloggi, sale comuni, servizi, officine, centrali energetiche, infermerie, laboratori e osservatori, hangar, a volte piste di atterraggio, tutto deve garantire l'autosufficienza per gruppi estivi di 50-100 persone (*Figg. 4-5*).

Lo stereotipo è la base statunitense di Mc Murdo sul Mare di Ross, la più grande base antartica, che durante l'estate può ospitare un migliaio di persone. È una piccola cittadina cosmopolita, che ricorda le città minerarie, vera porta di entrata per l'Antartide, quindi frequentatissima anche da personale di altre basi in arrivo o in partenza. Sono le basi della maggiore "comodità" antartica, nulla a che fare con le basi dell'interno. Queste sono totalmente diverse da ogni altro tipo di insediamento antropico, sono giganteschi cilindri orizzontali che vengono poi ricoperti dalla neve, come la base statunitense Scott-Amundsen al Polo Sud, oppure grandi cilindri verticali appoggiati su grandi zampe metalliche, come l'italo-francese Concordia. Qui veramente il contrasto psicologico fra l'interno artificializzato e dotato di altissima tecnologia e l'esterno dove lo spazio è impenetrabile, si manifesta ai livelli più elevati.

Altre peculiarità caratterizzano il continente antartico: è

- il più sconosciuto;
- il più pulito;
- il più mitizzato;
- il più costoso;
- il meno militarizzato.

Ciascuna di queste meriterebbe un approfondimento, basterà in questa sede ricordare che:

- seppur le immagini e i rilievi da satellite abbiano permesso in questi ultimi decenni di osservare in dettaglio l'intero continente, sono ancora vastissime le aree dove è finora mancata l'orma dell'uomo;

- seppur nei campioni di neve e nelle «carote» di ghiaccio estratte in Antartide si trovino tutti i principali inquinanti prodotti dall'uomo trasportati dalla circolazione dell'alta troposfera, si tratta comunque di tracce, che confermano che, a parte le piccolissime aree delle basi, l'Antartide è assolutamente la regione meno contaminata della Terra;
- seppure la ricerca scientifica abbia sfatato antichi miti, l'Antartide resta sempre il continente che «l'estrema semplicità del paesaggio rende un posto alieno» (Baroni 2001), dove l'uomo può ancora scontrarsi con una luce magica e un silenzio impenetrabile;
- la costruzione e la manutenzione delle basi in Antartide e la permanenza dei ricercatori comporta costi elevatissimi che porta spesso all'abbandono di basi e di filoni di ricerca. Per avere un esempio si pensi che la missione nazionale italiana 2003 ha comportato un investimento di 28 miliardi di lire (18 milioni euro per la missione 2010);
- seppure nelle missioni scientifiche organizzate da numerosi stati, compresa l'Italia, vi sia una presenza di militari appartenenti a diversi corpi delle forze armate impiegati per la sicurezza e il supporto dei ricercatori, l'Antartide è l'unico continente privo di forze militari.

A tutto ciò si può aggiungere che l'Antartide è l'unico continente dove, grazie al suo *status* giuridico, l'accesso non è vincolato al possesso di un passaporto (anche se i turisti fanno a gara per avere su questo documento il timbro delle varie basi scientifiche visitate, anche se ovviamente questo non ha alcun valore legale; *Fig. 6*).

È altrettanto ovvio che si tratta di una considerazione priva di qualsiasi senso pratico; per poter muoversi alla volta dell'Antartide in aereo o in nave si deve comunque partire da uno Stato (si tratti della Nuova Zelanda o del Cile) dove l'ingresso è condizionato dal possesso del passaporto.

Come si è accennato, anche lo *status* giuridico dell'Antartide è del tutto unico e peculiare, in quanto caratterizzato da una amministrazione internazionale che si è sviluppata nel tempo a partire dal trattato di Washington del 1959 e che prende il nome di Sistema Antartico. All'origine di questa situazione vi è il conflitto fra gli interessi particolari di alcuni Stati che rivendicano la sovranità su alcune parti del continente, basata sul diritto della scoperta (ad esempio Gran Bretagna) oppure la vicinanza al territorio nazionale (ad esempio Cile e Argentina) oppure ancora sul preteso controllo del territorio, esercito con le basi e le varie attività. Va aggiunto che molto spesso le rivendicazioni dei diversi Stati riguardavano le medesime aree. Con il trattato di Washington le rivendicazioni territoriali vengono «congelate» e con il protocollo di Madrid del 1991 l'Antartide viene proclamata «una riserva naturale, dedicata alla pace e alla scienza». È un'affermazione importante, anche se affidata nella sua realizzazione pratica alla volontà dei singoli Stati, che vede l'Antartide non più *terra nullius*, e quindi a disposizione di chiunque, ma *res communis omnium*, patrimonio comune di tutta l'umanità. Questo ha

comportato fra l'altro una politica di ricerca e di conservazione piuttosto che di sfruttamento delle risorse ad esempio minerarie o marine.

Per concludere questa sintetica presentazione delle particolarità dell'ambiente naturale ed antropico dell'Antartide e dell'unicità di questo continente, va sottolineato come la sua risorsa principale sia la ricerca scientifica, che proprio dalle sue caratteristiche uniche di atmosfera, litosfera, idrosfera, biosfera, criosfera, ha da sempre trovato soggetti di studio di altissimo interesse. Per quanto riguarda la ricerca italiana, ad esempio, sono stati affrontati (e lo sono tuttora) temi di ampio respiro, come la formazione e l'evoluzione del continente, le sue vicende climatiche, le trasformazioni ambientali recenti e attuali, le interazioni fra clima, litosfera e biosfera, i meccanismi di adattamento degli organismi viventi; a questi si aggiungono studi di tipo tecnologico basati sulla sensoristica, la telescienza, la robotica. La ricerca italiana si svolge nell'ambito degli indirizzi generali dello SCAR (*Scientific Committee on Antarctic Research*) e vede la partecipazione di molti gruppi di ricerca (università e numerosi altri enti) nell'Ambito del PNRA (Programma Nazionale di Ricerche in Antartide; *Figg. 7-9*).

Fra i numerosissimi progetti e comitati scientifici che hanno visto l'Italia protagonista, sempre in un quadro internazionale, si possono ricordare il progetto EPICA DC (*European Project for Ice Coring in Antarctica* sviluppato a Dome Concordia) e il comitato SALE (*Subglacial Antarctic Lake Environment*). Nell'ambito del primo progetto, gestito da un consorzio che comprende dieci stati europei, è stata realizzata presso la base italo-francese Dome Concordia una perforazione di 3270 m che ha permesso di ricostruire la storia del clima negli ultimi 800.000 anni. Si è così constatato che in questo periodo la temperatura della Terra è ciclicamente variata per almeno otto volte fra condizioni più fredde (lunghi periodi glaciali) e più calde (brevi periodi interglaciali). Il Comitato SALE coordina le ricerche sui laghi subglaciali, bacini di acqua allo stato liquido presenti al di sotto della calotta a profondità superiori ai 3000 m, in particolare al di sotto della base Vostok (lago Vostok) e della base Dome Concordia (lago Concordia). In entrambi i casi il contributo dei ricercatori italiani è stato determinante.

### 3. È veramente un «luogo orribile»?

Dai caratteri ambientali sommariamente elencati emerge soprattutto l'unicità del continente antartico, il suo non essere "terrestre" e non essere "umano", quasi un frammento di altri mondi inserito a forza nel profondo emisfero australe, un continente la cui evoluzione prescinde in misura quasi completa dalla presenza umana e dalle attività antropiche,

un continente entrato nella consapevolezza del mito e della cultura geografica ancor prima della sua scoperta effettiva.

Certamente la letteratura dell'esplorazione antartica sottolinea senza mezze misure come l'approccio a questo continente sia basato fondamentalmente sulla sofferenza, sul sacrificio, talora portato all'estremo. Le parole di alcuni famosi esploratori lo evidenziano senza dubbio:

*Il mondo non beneficerà mai di una terra condannata a non provare mai il calore del sole.* (Cook, 1776)

*Niente è più tetro e repellente di queste regioni desolate.* (Durville, 1840)

*Gran Dio! Questo è un luogo orrendo.* (Scott, 1912)

*Si arriva là e non c'è niente da raccontare.* (Byrd, 1929)

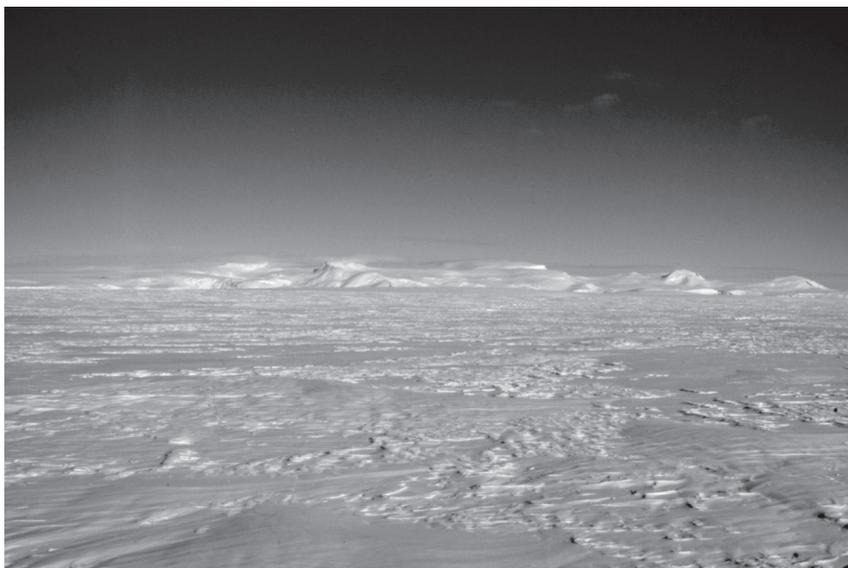
*Tetro e desolato, un mondo morto.* (Dufek, 1956)

È chiaro che la percezione di un luogo (questa considerazione vale naturalmente per ogni luogo, ma acquista particolare significato per l'Antartide) dipende da un complesso di numerosi fattori fra i quali gioca un ruolo fondamentale il periodo storico di riferimento. Non è infatti comparabile l'ambiente del Polo Sud vissuto e descritto da Scott con quello percepito da un visitatore o da un ricercatore che soggiorna oggi nello stesso sito alla base Amundsen-Scott. Conoscenza e tecnologia modificano evidentemente lo spazio e il tempo, eppure basta un piccolo incidente durante la notte antartica, quando i collegamenti sono quasi impossibili, perché la mente ritorni ai fantasmi dei vecchi esploratori.

Forse la definizione più completa e sintetica l'ha formulata Reinhold Messner dopo avere attraversato con Arved Fuchs in 92 giorni il continente sugli sci fra il 1989 e il 1990, «Antartide, inferno e paradiso», per poi osservare che la Terra, proprio come l'uomo, ha dentro di sé il paradiso e l'inferno e che il paradiso scompare quando l'uomo tenta di separarli e ancora che in Antartide è la natura a decidere quando debba prevalere l'uno o l'altro (*Fig. 10*).

Sono considerazioni che sicuramente trovano d'accordo chi abbia sperimentato l'Antartide, seppur a vari livelli ed approfondimenti, soprattutto un'Antartide non eccessivamente addomesticata: è una terra che quando ci si è allontanati, inevitabilmente lascia una sorta di nostalgia o meglio di malinconia, che nasce non tanto dalla nostra incapacità o difficoltà di svelarne i segreti attraverso la scienza quanto piuttosto dalla nostra impossibilità di sentirci con essa sempre in sintonia.

CLAUDIO SMIRAGLIA  
Università degli Studi di Milano  
claudio.smiraglia@unimi.it



*Fig. 1. - Il vuoto antartico: ghiaccio e cielo.*



*Fig. 2. - Tracce dell'eroismo dei pionieri.*



*Fig. 3. - Uomo e pinguino: tentativo di colloquio.*



*Fig. 4. - L'insediamento costiero:  
la Base italiana «Mario Zucchelli» sul Mare di Ross.*



*Fig. 5. - L'insediamento effimero nell'interno.*



*Fig. 6. - Turismo antartico: depliant e timbro sul passaporto.*



*Fig. 7. - Per conoscere meglio anche noi stessi: la scienza antartica.*



*Fig. 8. - Ricercatori ed elicottero: le macchine moltiplicano le possibilità.*



*Fig. 9. - Perforazioni antartiche: fra passato e futuro.*



*Fig. 10. - La parete di ghiaccio: ricerca e avventura.*

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

All'Antartide sono stati dedicati decine di migliaia di libri e di articoli scientifici e divulgativi; qui ci si limita all'indicazione di alcune opere italiane di carattere generale.

- Baroni 2001                      C. Baroni (a cura di), *Antartide. Terra di scienza e riserva naturale*, Siena, Terra Antartica Publication, 2001.
- Desio 1980                        A. Desio (a cura di), *L'Antartide*, Torino, Utet, 1980.
- Manzoni 1989                    M. Manzoni, *Prospettiva Antartide. Una lettura di geografia antropica*, Milano, Unicopli, 1989.
- Manzoni 2001                    M. Manzoni, *La natura dell'Antartide*, Milano, Springer, 2001.
- Messner 2001                    R. Messner, *Antartide inferno e paradiso*, Milano, Garzanti, 1991.
- Misischia 1991                 C. Misischia, *Mal d'Antartide*, Milano, Rizzoli, 1991.
- Orombelli - Smiraglia -  
Terranova 1994                G. Orombelli - C. Smiraglia - R. Terranova (a cura di), *Verso una nuova geografia delle terre polari. Sintesi e prospettive*, «Memorie Società Geografica Italiana» 51 (1994).
- Zavatti 1981                    S. Zavatti, *L'Italia e le regioni polari*, Ancona, Bagaloni, 1981.