

gli ecosistemi terrestri

Roberto Bargagli



Il Mount Rittmann, vulcano
situato nella regione di Terra
Vittoria

Il deserto freddo

Da oltre 20 milioni di anni l'Antartide è isolata dalle altre masse continentali ed è coperta da una spessa coltre di neve e ghiaccio. In estate, meno del 2% della superficie totale del continente, soprattutto lungo le coste, è priva di ghiacci. Generalmente, i substrati sono costituiti da massi rocciosi con interposti ciottoli, ghiaie e sabbie, soprattutto nelle aree interessate da erosione glaciale ed eolica o da attività vulcanica. A prima vista, la maggior parte delle aree deglacciate appaiono prive di vita e molto aride; non a caso, con il nome di Dry Valleys (Valli Secche) viene indicata una delle oasi più vaste del continente (circa 2.500 km²), situata nella Terra Vittoria, circa 300 km a sud della base italiana di Baia Terra Nova. Comunque, nonostante la lunga notte polare e le rigide temperature invernali (mediamente -20°C nelle zone costiere, ma ben al di sotto dei -50°C nelle zone interne), diverse specie di batteri, alghe, muschi, licheni ed invertebrati riescono a colonizzare molti microambienti ed alcuni organismi sono stati trovati anche nelle aree deglacciate più vicine al Polo Sud (ad esempio, nello Scott Glacier a circa 87° S). Contrariamente a quanto si potrebbe pensare, l'affermarsi della vita nelle aree deglacciate dell'Antartide non è reso difficile soltanto dalle basse temperature o dall'assenza di luce in inverno, ma soprattutto, dalla mancanza di acqua allo stato liquido. Nonostante i ghiacci dell'Antartide costituiscano la principale riserva

d'acqua dolce del pianeta, le precipitazioni nevose e l'umidità relativa dell'atmosfera sono molto scarse e questa può sublimare ma difficilmente si ritrova allo stato liquido. In estate, però, l'acqua può formarsi in particolari microambienti (ad esempio, nelle fessure delle rocce esposte al sole e riparate dai venti) o lungo le coste, in piccoli avvallamenti esposti a nord e con substrati di colore scuro. In queste zone la temperatura del suolo può superare anche i 20°C e lo scioglimento della neve può determinare la formazione di piccoli corsi d'acqua, pozze e laghetti.



▲ Durante l'estate australe, per lo scioglimento della neve, l'acqua si può trovare allo stato liquido e può formare pozze d'acqua e laghetti

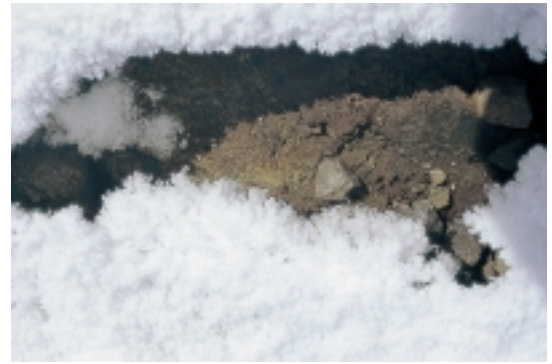


L'origine della flora e della fauna

Sebbene nelle aree deglacciate si possano trovare resti fossili di molti organismi animali e vegetali ed alcuni ricercatori sostengano che, in opportuni rifugi, alcune specie meglio adattate alle estreme condizioni ambientali avrebbero potuto sopravvivere alle ultime glaciazioni, è opinione diffusa che la maggior parte degli organismi presenti in Antartide siano di "recente" immigrazione. Le ricerche che stiamo conducendo nelle aree deglacciate della Terra Vittoria dimostrano che il vento e gli uccelli possono trasportare nel continente pollini e spore dall'America meridionale, dall'Africa e dall'Australia, distanti alcune migliaia di km. Nei substrati vulcanici recenti come ad esempio nelle fumarole del Mount Melbourne o del Mount Rittmann, sono state trovate specie di muschio completamente assenti nel resto del continente e le loro spore verosimilmente, sono state trasportate da isole vulcaniche sub-antartiche.



▲ Fumarole sulle pendici del Mount Rittmann



▲ Muschio *Campylopus pyriformis* nel suo habitat

▼ Mount Rittmann: nelle aree deglacciate si ritrovano alghe, muschi ed altri organismi vegetali



Ad eccezione delle fanerogame *Deschampsia antarctica* e *Colobanthus quitensis*, nelle coste occidentali della Penisola Antartica (fino ad una latitudine di 68°43' S), i batteri, i funghi, gli organismi vegetali (alghe, muschi, epatiche e licheni) ed animali che vivono nella vegetazione o nei suoli (protozoi, rotiferi, tardigradi, nematodi ed alcune specie di acari, collemboli ed insetti mallofagi) dell'Antartide continentale hanno delle dimensioni o producono dei propaguli tali da essere facilmente trasportati dal vento e dagli uccelli.

La colonizzazione delle aree deglacciate

Sebbene alcune specie di alghe possano svilupparsi sulla neve e diversi organismi vegetali (endolitici) crescano anche sotto la superficie di rocce traslucide, la maggior parte dei propaguli depositi sul continente antartico non possono svilupparsi. Nelle zone maggiormente esposte ai freddi venti meridionali la poca acqua, eventualmente prodotta, non può percolare nei suoli ghiacciati e ben presto evapora, determinando la formazione di estese incrostazioni saline. L'eccessiva presenza di sali nel substrato, spesso, costituisce un'ulteriore impedimento alla colonizzazione. Quindi, comunità ben sviluppate di alghe, muschi, licheni ed invertebrati si ritrovano soprattutto nella fascia costiera, in depressioni o in cavità protette dai venti, esposte a nord e con adeguata disponibilità di acqua. Qualora in queste zone siano presenti anche degli uccelli nidificanti, vi si possono sviluppare tappeti di muschio, estesi anche alcune decine di metri quadrati. In estate infatti, non solo il pinguino d'Adélie, ma anche alcune procellarie come il petrello delle nevi e quello di Wilson e lo stercoario (south polar skua) nidificano nelle aree costiere deglacciate e con il guano arricchiscono il suolo di elementi nutritivi, essenziali agli organismi autotrofi.

▼ *Un petrello delle nevi (Pagodroma nivea) sorpreso tra le rocce ove nidifica*

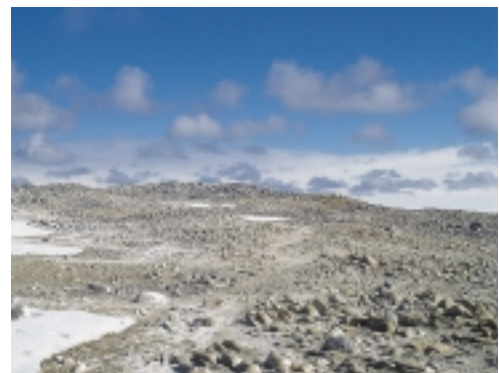


▲ *Organismi endolitici*

Strategie per la sopravvivenza

In un ambiente estremo come quello antartico gli organismi hanno messo a punto adattamenti morfologici e fisiologici per prevenire la perdita di acqua, accumulare nei tessuti sostanze anticongelanti (es. acidi lichenici, carboidrati, glicerina, che impediscono la formazione di cristalli di ghiaccio) e molte specie trascorrono lunghi periodi di tempo in una forma di vita latente, caratterizzata dalla quasi totale assenza di acqua (anidrobiosi). Tuttavia il successo biologico della popolazione non può essere assicurato dalla semplice sopravvivenza. Quindi, gli organismi hanno adottato anche particolari strategie di accrescimento (limitatamente ai periodi in cui è disponibile dell'acqua) e molti si riproducono per via vegetativa (senza il concorso di gameti) per poter mantenere la popolazione e colonizzare nuovi siti.

▼ *Incrostazioni saline a Cape Russell*





▲ *Un collembolo della regione di Baia Terra Nova: è un organismo che fa parte della fauna interstiziale*



▲ *Serre impiegate per studi di lungo termine sui possibili effetti biologici della radiazione ultravioletta (UV-B)*

Le ricerche sugli ecosistemi terrestri antartici

Le comunità biotiche negli ecosistemi terrestri antartici comprendono poche specie di organismi autotrofi (alghe, muschi e licheni), funghi ed alcuni invertebrati eterotrofi e pochissime specie carnivore. Quindi, gli studi condotti in ecosistemi così semplici sono utili per poter comprendere il funzionamento ed elaborare dei modelli anche per sistemi più complessi. Questi ecosistemi sono estremamente fragili e, mentre su scala locale è indispensabile valutare l'impatto determinato dalla presenza dell'uomo, su quella globale è necessario studiare i possibili effetti determinati dall'incremento della temperatura e della radiazione ultravioletta.

A questo scopo, nell'ambito del Programma BIOTAS (Biological Investigation of Terrestrial Antarctic Systems) ricercatori di vari paesi membri dello SCAR (Scientific Committee on Antarctic Research) stanno studiando, con approcci multidisciplinari e standardizzati, le eventuali modificazioni nei processi di colonizzazione e sopravvivenza nelle regioni polari.

*I testi sono di Roberto Bargagli
Dipartimento di Biologia Ambientale
Università degli Studi di Siena
Via delle Cerchia, 3
53100 - SIENA*

*Le foto sono di Roberto Bargagli e
Paolo Frati - Dipartimento di Biologia Evolutiva
Università degli Studi di Siena*

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