



## **La cartografia geotematica del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide nell'area di Baia Terra Nova**

*Sintesi*

C. Baroni, M. Frezzotti, A. Meloni, G. Orombelli, P.C. Pertusati & C.A. Ricci

L'area di Baia Terra Nova fa parte del foglio Mount Melbourne della cartografia 1:250 000 dell'U.S. Geological Survey (USGS) (74°-75° S; 162° 00'-166° 30' E). Il foglio prende il nome della principale caratteristica geografica rappresentata dal M. Melbourne, un vulcano quiescente quaternario (2 710 m di altitudine). L'esperienza vissuta dai sei membri del *Northern Party* della spedizione di Scott del 1910-1913 (Victor Campbell, Mulray Levick, Raymond Priestley, George Abbott, Frank Browning e Harry Dickason), costretti a una forzata permanenza invernale (*winterovering*) a causa del mancato rendez-vous con la nave Terra Nova nel marzo 1912, è ricordata nella toponomastica ufficiale di altrettanti elementi geografici: Campbell Glacier, Mount Levick, Priestley Glacier, Mount Abbott, Browning Pass, Mount Dickason. A loro si deve anche il nome dell'isola dove trascorsero l'amaro inverno del 1912: "Inexpressible" fu l'unico termine "non indecente" che trovarono per chiamare quel luogo del loro forzato esilio.

Il presente cofanetto, realizzato per celebrare i 30 anni di attività del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA) e dedicato alla memoria di Bruno Lombardo e Marco Meccheri, raccoglie quattro carte prodotte nell'ambito del PNRA dell'area circostante la Stazione Mario Zucchelli:

- Carta geologica 1:250 000 del foglio Mount Melbourne
- Carta geomorfologica e glaciologica 1:250 000 del foglio Mount Melbourne
- Mosaico di immagini da satellite dell'area di Baia Terra Nova, 1:250 000
- Immagine da satellite delle Northern Foothills e dell'area di Inexpressible Island, 1:50 000

### **Carta geologica 1:250 000 del foglio Mount Melbourne**

La carta è stata pubblicata nel 2012, nell'ambito del progetto italo-tedesco *German-Italian Geological Antarctic Map Programme* (GIGAMAP) per la realizzazione della cartografia geologica dell'intera Terra Vittoria settentrionale alla scala 1:250 000. L'iniziativa era coordinata da Pier Carlo Pertusati (Italia) e Franz Tessensohn (Germania). La scala della produzione cartografica dei 18 fogli era determinata dall'unica base topografica esistente messa a disposizione dall'USGS. La geologia del foglio Mount Melbourne include un basamento di rocce metamorfiche e granitiche del Paleozoico inferiore sormontato da una copertura suborizzontale di età compresa fra il Carbonifero e il Quaternario con ampie lacune stratigrafiche. Notizie esplicative più dettagliate e riferimenti bibliografici sono inclusi nella carta geologica.

### **Carta geomorfologica e glaciologica 1:250 000 del foglio Mount Melbourne**

Il foglio Mount Melbourne è parte di una serie di carte geomorfologiche e glaciologiche della zona costiera, che comprende i fogli Mount Murchison a nord e Relief Inlet a sud. Gli elementi geomorfologici e glaciologici sono rappresentati su un mosaico di immagini satellitari georeferenziate dell'area che abbraccia i tre fogli citati, alla scala 1: 250 000. I ghiacciai di sbocco Priestley e Revees drenano la calotta est-antartica (in particolare

la porzione meridionale del settore che culmina a Talos Dome) e parte dei névé della Terra Vittoria (Deep Freeze Range e Eisenhower Range).

### **Mosaico di immagini da satellite dell'area di Baia Terra Nova, 1:250 000**

Questa carta è stata prodotta e pubblicata nel 1991. Il mosaico riguarda l'area della Terra Vittoria settentrionale fra le lingue glaciali Drygalski e Parker, e include i ghiacciai di sbocco Reeves e Priestley e il bacino del Ghiacciaio Campbell. L'immagine copre l'area fra 73°02' - 75°29' S / 160°04' - 166°48' E; include l'intero foglio Mount Melbourne e porzioni dei fogli Sequence Hills, Mount Murchison, Reeves Névé, Mount Joyce e Relief Inlet. Il mosaico è stato realizzato digitalmente da 10 immagini multispettrali SPOT acquisite negli anni 1988, 1989 e 1990.

### **Immagine da satellite delle Northern Foothills e dell'area di Inexpressible Island, 1:50 000**

La carta copre l'area fra 74° 34' - 74° 58' S / 163° 33' - 164° 15' E ed è stata pubblicata nel 2001 come allegato a un fascicolo di Terra Antartica Reports (Frezzotti et al., 2001). La carta interessa le colline costiere situate nel settore nord-occidentale di Baia Terra Nova, tra Browning Pass e la piattaforma di ghiaccio galleggiante Nansen, e costituisce l'appendice più meridionale del Deep Freeze Range. La carta è stata realizzata mediante l'integrazione digitale di un mosaico di immagini satellitari multispettrali SPOT1 XS raccolte nel 1988 e la restituzione fotogrammetrica di fotografie aeree verticali tramite stereo-compilazione di foto aeree TMA. A margine della carta sono inoltre riportate le temperature annuali e mensili e le direzioni prevalenti del vento registrate dalla stazione meteorologica automatica ENEIDE nel periodo 1987-1999. La carta riporta anche la localizzazione della stazione costiera italiana di Baia Terra Nova (oggi Stazione Mario Zucchelli), quella tedesca Gondwana e l'ubicazione della truna utilizzata dal *Northern Party* della spedizione Scott durante il forzato soggiorno invernale del 1912.

### **Altre carte geotematiche e osservatori geofisici**

La carta geologica dell'area tra i ghiacciai David e Mariner è stata pubblicata in Carmignani et al., 1987. La carta sintetizza i principali lineamenti geologici delle Montagne Transantartiche in quest'area e rappresenta il primo contributo regionale alla geologia della Terra Vittoria settentrionale del PNRA e ha costituito le fondamenta per le successive ricerche a carattere geologico regionale e per lo sviluppo del progetto italo-tedesco GIGAMAP.

La carta geomorfologica delle Northern Foothills nei dintorni della stazione italiana (Baia Terra Nova, Antartide) alla scala 1:20 000 è stata pubblicata in Baroni, 1987. Si tratta di una carta geomorfologica di dettaglio e a colori, rilevata alla scala di 1:10 000, nell'area prossima alla Stazione Mario Zucchelli nel corso delle prime spedizioni del PNRA. Nella carta sono rappresentate forme e depositi di varia genesi e di varia età, disposte lungo fasce altimetriche ben distinte.

La carta delle anomalie magnetiche totali della parte centro-meridionale della Terra Vittoria (fogli A e B, Bozzo et al., 1996) deriva dalla compilazione di circa 50 000 km<sup>2</sup> di rilievi aeromagnetici condotti a sud di Baia Terra Nova e riguarda porzioni di diversi fogli 1:250 000 dell'USGS (Reeves Névé, Mount Melbourne, Mount Joyce, Relief Inlet, Convoy Range e Franklin Island). I rilievi sono stati condotti nell'ambito di una cooperazione fra Italia e Germania (GITARA). La base topografica è stata fornita

dall'USGS. Gli alti magnetici regionali sono da attribuire ai granitodi di età paleozoica, mentre la componente ad alta frequenza delle anomalie magnetiche è da attribuire al magmatismo mafico di età giurassica. Nessuna formazione del complesso metamorfico appare responsabile di elevati segnali magnetici (Bozzo & Meloni, 1992). Nell'area non è stata osservata alcuna chiara evidenza della transizione fra le Montagne Transantartiche e il cratone est antartico.

La carta tessiturale del fondo marino di Baia Terra Nova (Brambati et al., 1991), alla scala di ca. 1:143 000 mostra la distribuzione dei sedimenti della area prospiciente la Stazione Mario Zucchelli tra il Ghiacciaio Campbell e Hells Gate. La base utilizzata per la compilazione è la Carta batimetrica n. 882, 1:50 000, Istituto Idrografico della Marina, 1991.

La carta geopetrografica del complesso intrusivo Terra Nova nelle Northern Foothills è stata pubblicata nel 2004 come allegato ad un articolo, in un fascicolo di Terra Antartica Reports (Rocchi et al., 2004). Come base topografica è stata utilizzata l'immagine da satellite delle northern Foothills e dell'area di Inexpressible Island, 1:50 000. La carta mostra la distribuzione areale e le relazioni tra le principali unità litologiche del Granite Harbour Intrusive Complex.

L'osservatorio geomagnetico è stato installato durante l'estate australe 1986/1987 a Baia Terra Nova (codice IAGA TNB; coordinate geografiche: 74.68° S, 164.12° E; latitudine geomagnetica corretta: 80,0° S) in prossimità della Stazione Mario Zucchelli. Le variazioni del campo magnetico terrestre vengono registrate mediante magnetometri fluxgate triassiali, l'intensità viene misurata mediante magnetometri Overhauser (Meloni et al., 1994; Meloni et al., 2006). L'osservatorio è regolarmente in funzione e l'esecuzione delle misure assolute viene effettuata durante l'estate australe.

A partire dal 1990 a Baia Terra Nova è stata installata una stazione sismografica permanente a banda molto larga (VBB). Con la tecnica dello Shear wave splitting si è rilevata una direzione dominante tipica NE-SW su tutta la regione, anche se sono presenti altre direzioni di anisotropia legate alla tettonica regionale (Morelli & Danesi, 2004).

Durante la spedizione estiva 1990/1991 a Baia Terra Nova è stato determinato il valore della gravità assoluta. 166 misure di aumento e diminuzione dell'accelerazione di gravità hanno condotto alla determinazione della gravità assoluta che, assumendo un errore di 3-4 microgal ha fornito il risultato di  $g$  pari a 982854919 microgal (Cerutti et al., 1992). Questa è la prima misura di gravità assoluta effettuata in Antartide. Le misure presso il sito di Baia Terra Nova sono state ripetute in anni successivi da parte della NOAA, anche se non con regolare periodicità (Mäkinen et al., 2007).

### **Località di particolare interesse**

Nell'area di Baia Terra Nova ci sono molte località di particolare interesse alcune delle quali vengono brevemente descritte qui di seguito.

- Eisenhower Range: nelle arenarie di Beacon sono presenti spettacolari fossili vegetali (tronchi, rami, foglie di piante ad alto fusto).
- Deep Freeze Range: la sequenza progradata da basso ad alto grado del metamorfismo di bassa pressione e alta temperatura è esposta lungo un transetto da Mount New Zealand, Mount Levick, e Capsize Glacier.
- Mount Emison: affioramento di rocce charnockitico-enderbitiche e di granuliti metasedimentarie.
- Ghiacciaio Campbell e Stazione Gondwana: affioramenti di rocce migmatitiche con inclusi relitti di facies granulitica.

- Fra la Stazione Mario Zucchelli e la Tethys Bay: lungo la strada e sui versanti si osservano i graniti del Mount Abbott con grandi cristalli di ortoclasio e setti di rocce metasedimentarie; presso la Tethys Bay si osserva il Ghiacciaio Strandline che avanza con una bella falesia di ghiaccio sulle spiagge emerse oloceniche; il ghiacciaio viene monitorato anche per le sue variazioni frontali.
- Dalla Stazione Mario Zucchelli verso Adélie Cove: si osservano le interazioni tra masse magmatiche del Granite Harbour Intrusive (facies mafiche e felsiche); lungo il percorso sono presenti numerosi siti di colonie relitte di pinguini di Adelia (*Pygoscelis adeliae*), ben evidenti nella zona di Campo Icaro (suoli ornitogenici con resti di pinguini che testimoniano la ricolonizzazione delle coste antartiche dopo il ritiro dei ghiacciai pleistocenici); ad Adélie Cove si raggiunge la colonia di pinguini di Adelia che occupa i versanti prospicienti la costa.
- Zona del M. Melbourne: affioramenti di rocce basaltiche del Mc Murdo Igneous Complex con inclusi peridotitici provenienti dal mantello terrestre; bombe vulcaniche sono sparse sugli affioramenti di lava; da segnalare anche la presenza di fumarole.
- *Historic Site or Monument HSM 14 - Inexpressible Island*: sito storico dove il *Northern Party* della seconda spedizione Scott (1910-13) fu costretto a passare l'inverno 1912; è presente una targa in legno e attorno al sito si osservano resti di ossa di foca e pinguino
- Inexpressible Island: Spiagge emerse oloceniche che documentano il sollevamento delle aree costiere di circa 30 metri dopo il ritiro dei ghiacciai pleistocenici.
- Hells Gate: depositi glaciali con resti subfossili di organismi marini che documentano l'alimentazione di questa piccola piattaforma per congelamento basale; i forti venti catabatici inducono un'elevata ablazione che forza il ghiaccio basale a risalire verso la superficie dove rilascia i fossili inglobati presso la linea di ancoraggio.
- Mount Keinath, Mount Crummer, Andersson Ridge, Harrow Peaks ed altre località: tafoni, si tratta di forme di alterazione diffuse su rocce granitiche, originate principalmente da processi aloclastici associati ad alterazione chimica in presenza di neve e stress termici.
- *Antarctic Specially Protected Area ASPA 161, Terra Nova Bay, Ross Sea (Italy)*: comprende un'importante area costiera con elevata biodiversità evidente sia a livello di specie sia a livello di comunità, di particolare interesse per ricerche scientifiche e attività di monitoraggio.
- ASPA 165, Edmonson Point, Wood Bay, Ross Sea (Italy): l'ecosistema terrestre e d'acqua dolce è tra i più rilevanti della Terra Vittoria settentrionale, comprendendo habitat estremamente differenziati e caratteristici per l'alto livello di biodiversità.
- ASPA 173, Cape Washington e Silverfish Bay, Terra Nova Bay, Ross Sea (Italy, United States): nell'area si trova un importante e raro insieme di specie, comprese rilevanti colonie di pinguini, altri uccelli marini (petrelli della neve) e mammiferi (foche)
  - 1) Cape Washington, colonia di pinguini imperatore (*Aptenodytes forsteri*) che ospita circa 20 000 coppie, circa l'8% della popolazione globale di questa specie e, approssimativamente, il 21% della popolazione presente nel Mare di Ross
  - 2) Silverfish Bay, circa 20 km a ovest di Cape Washington è presente la prima documentata 'nursery' e zona di riproduzione del *silverfish* antartico.
- ASPA 175, High Altitude Geothermal sites of the Ross Sea region (Italy, New Zealand, United States): l'area include i vulcani attivi M. Erebus, M. Melbourne e M. Rittmann ed è nota per le peculiari comunità biologiche che si sono sviluppate intorno alle fumarole.

La bibliografia citata e la documentazione fotografica sono riportate nella nota integrale in inglese.