

# PROGRAMMA NAZIONALE DI RICERCHE IN ANTARTIDE

## Rapporto sulla Campagna Antartica Estate Australe 1992 - 93 Ottava Spedizione



PROGETTO ANTARTIDE



**PROGRAMMA NAZIONALE DI RICERCHE IN ANTARTIDE**

**Rapporto sulla Campagna Antartica**  
**Estate Australe 1992 - 93**  
Ottava Spedizione

A cura di L. Bacigalupi e M.C. Ramorino

**PROGETTO ANTARTIDE**

ENEA - Progetto Antartide  
Via Anguillarese, 301 c.p. 2400, 00100 Roma A.D.  
Tel.: 06-30484816, Fax: 06-30484893, E-mail: [antart@ECA401.enea.it](mailto:antart@ECA401.enea.it)

## INDICE

	Pag
0 - Premessa	1
1 - La Spedizione a Baia Terra Nova	3
1.1 - Attività scientifiche	
1.1.1- Fisica dell'Atmosfera - Meteorologia	5
1.1.2 - Scienze della Terra	
1.1.2.1 - Vulcanologia	10
1.1.2.2 - Geomorfologia, Glaciologia e Paleoclimatologia	12
1.1.2.3 - Osservatori Geofisici	17
1.1.3 - Ricerche Applicate	
1.1.3.1 - Telerilevamento	20
1.1.3.2 - Modulo automatico AIM	23
1.2 - Attività di supporto	
1.2.1 - Pianificazione	29
1.2.2 - Attività di volo	29
1.2.3 - Servizi tecnico-logistici	30
1.2.4 - Servizi informatici	37
1.2.5 - Attività sanitaria	44
2 - Attività presso altre Basi	
2. 1 - Geomagnetismo e Gravimetria: Spedizione tedesca Ganovex VII	49
2. 2 - Attività Lidar presso la Base francese Dumont d'Urville	58
2. 3 - Attività Sodar presso la Base francese Dumont d'Urville	61
2. 4 - Attività Lidar presso la Base americana McMurdo	63

2. 5 - Attività Lidar presso la Base americana Amundsen-Scott	67
2. 6 - Monitoraggio continuo di ozono, mediante Brewer, presso la Base neozelandese Scott	68
2. 7 - Manutenzione del Brewer presso la Base argentina Belgrano2	72
2. 8 - Intervento sulla stazione sismica alla Base argentina Esperanza	74
2. 9 - Rilievo sismico nella Hut Point Peninsula	76
2.10 - Traversa Dumont d'Urville - Dome C (Plateau antartico)	78
2.11 - Ispezione a basi antartiche (HMS Endurance)	80
Allegato 1 - Elenco del personale suddiviso per Ente di appartenenza	85
Allegato 2 - Elenco del personale suddiviso per sfere di competenza	89
Allegato 3 - Norme per il riavvio della sala calcolo	95
Allegato 4 - Note tecniche del modulo automatico AIM	101

## INDICE DELLE FOTOGRAFIE

1 - Panorama (foto P. Giuliani)	0-1
2 - La stazione meteorologica al sito Aeroporto (foto A. Cucinotta)	6-7
3 - Ricevitore satellitare sulla stazione di misure glaciologiche sul David Glacier (foto M. Frezzotti)	14-15
4 - Il modulo AIM (foto A. Lori)	24-25
5 - La Base italiana Baia Terra Nova con in primo piano i serbatoi di carburante (foto A. Lori)	30-31
6 - Il reimbarco delle slitte (foto A. Lori)	34-35
7 - Isola di Petrel (Base francese Dumont d'Urville) con la pista di atterraggio (foto R. Buccolini)	58-59
8 - Il convoglio in marcia sulla traversa verso Dome C (foto R. Buccolini)	78-79
9 - I due moduli dopo una notte di bufera (foto R. Buccolini)	78-79
10 - La Base Argentina Esperanza (foto P. Giuliani)	80-81
11 - La Base Inglese Faraday (foto P. Giuliani)	80-81
12 - La Base cilena Marsh e quella russa Bellingshausen (foto P. Giuliani)	82-83





## **0 - PREMESSA**

Considerata la situazione politico-economica determinatasi in Italia nel secondo semestre 1992 ed i conseguenti provvedimenti governativi di contenimento della spesa pubblica, la Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide (CSNA) decideva il 30/9/92 di effettuare la Campagna antartica 1992-93 con obiettivi di carattere essenziale che comportavano limitate risorse finanziarie da reperire sui fondi ancora disponibili nell'ambito dei finanziamenti della prima legge 284-85, contenendo al massimo la durata della stessa ed il numero delle persone da coinvolgere e ricorrendo al supporto logistico di partner stranieri (Germania e USA) operanti nell'area del Mare di Ross. Il piano esecutivo di carattere essenziale è stato formulato dall'ENEA d'intesa, per i contenuti scientifici, con il CNR ed approvato dalla CSNA.

La campagna si è quindi sviluppata secondo due direttive preferenziali:

- le attività presso la Base antartica italiana Baia Terra Nova (BTN), con la partecipazione di personale scientifico per il prelievo dei dati raccolti dagli osservatori che avevano funzionato durante l'inverno, la manutenzione ed il ripristino degli osservatori scientifici permanenti, e di personale logistico per le attività di supporto tecnico-logistiche e la salvaguardia del patrimonio. Tali attività hanno impegnato 16 persone più due elicotteristi;
- le attività scientifiche presso le basi straniere, con l'obiettivo di garantire la continuità degli accordi di collaborazione scientifica internazionale. Tali attività hanno impegnato 15 persone tra ricercatori, tecnici ed esperti e precisamente:
  - 2 persone ad Amundsen-Scott South Pole (USA) per osservazione degli aerosol stratosferici con il Lidar,
  - 1 persona a Base Belgrano (Argentina) per misure dello strato di ozono con spettrofotometro Brewer,
  - 1 persona a Base Esperanza (Argentina) nell'ambito delle ricerche di scienze della terra per ottimizzare la stazione gravimetrica e sismica a larga banda,
  - 3 persone a Dumont d'Urville (Francia) rispettivamente per misure con Sodar, ricerche sull'ozono mediante Dial e partecipazione alla traversa di ricognizione della via d'accesso all'altopiano antartico,
  - 3 persone al programma Ganovex VII (Germania) per misure aeromagnetiche nella Terra Vittoria del Nord e nella Mary Byrd Land,
  - 2 persone a McMurdo (USA) per lo studio delle nubi polari stratosferiche con il Lidar,
  - 1 persona a Scott Base (Nuova Zelanda) per misure di ozono colonnare con spettrofotometro Brewer,
  - 1 persona a Hut Point Peninsula per la campagna di sismica a riflessione organizzata dalla Nuova Zelanda,
  - 1 persona nell'ispezione multinazionale alle basi antartiche organizzata dall'Inghilterra.

Il personale utilizzato nella Spedizione (in totale 33 persone), suddiviso per Ente di appartenenza e per sfere di competenza, è elencato negli allegati 1 e 2.



## **1- LA SPEDIZIONE A BAIJA TERRA NOVA**

*Antonino Cucinotta, Progetto Antartide, ENEA CRE "E. Clementel"; - Bologna*

### Introduzione

L'intervento a Baia Terra Nova ha coinvolto 18 persone (6 ricercatori e 12 tecnico-logistici) che sono arrivati in Base in due gruppi distinti:

- \*) il primo gruppo, composto da 5 persone con al seguito materiali vari e strumentazione scientifica, è partito da Christchurch il 27/11 alle ore 11:00 locali (in Nuova Zelanda, così come a BTN l'ora locale corrisponde all'ora italiana maggiorata di 12 ore) ed è arrivato a BTN il 6/12/92 alle ore 20:00 a bordo della N/R Polar Queen usufruendo dei posti messi a disposizione dai tedeschi della Spedizione Ganovex VII,
- \*) il secondo gruppo, composto da 13 persone, ha utilizzato posti messi a disposizione dalla N.S.F., Division of Polar Programs, ed è partito da Christchurch il 9/12/92 alle ore 17:30 con un aereo C130 arrivando presso la Base USA di McMurdo il 9/12/92 alle ore 2:40. Da qui con 3 elicotteri (1 del PNRA e 2 dei colleghi tedeschi della Base di Gondwana) si è trasferito a Baia Terra Nova dove è giunto alle ore 14:20 del 10/12/92.

Il programma scientifico previsto nel piano esecutivo ha principalmente riguardato le seguenti discipline:

- fisica dell'atmosfera e meteorologia
- scienze della terra (glaciologia, sismica, geomagnetismo, vulcanologia)
- telerilevamento
- modulo automatico integrato AIM
- acquisizione ed elaborazione dati

Va detto che oltre gli obiettivi di carattere essenziale che comprendevano le attività di manutenzione e ripristino degli osservatori scientifici, è stato possibile, in concomitanza con queste e grazie all'impegno delle persone, effettuare anche attività di ricerca che hanno principalmente interessato la glaciologia (prelievo di campioni di neve e ghiaccio), la cartografia, il paleoclima, il telerilevamento (misure radiometriche e fotometriche).

Come si evince dalle relazioni finali redatte dai responsabili di attività, sia il programma scientifico che tecnico-logistico previsti sono stati completamente realizzati in tutti gli obiettivi primari e secondari.

Il 12/1/93 alle ore 18,30 locali, la Base Baia Terra Nova è stata chiusa. Il personale, approfittando di un rientro in Nuova Zelanda della Spedizione Ganovex VII, è salpato a bordo della N/R Polar Queen in direzione di Dunedin (NZ) alle ore 19,40 locali.

Come previsto, durante il viaggio di ritorno la nave si è fermata in prossimità della Yule Bay per consentire ai colleghi tedeschi di effettuare un campo a Lilli Marleen; purtroppo il trasferimento del personale e dei materiali in zona operativa, essendo l'accesso alla Yule Bay, impedito dal ghiaccio marino ed a causa delle avverse condizioni meteorologiche, ha comportato una sosta di parecchi giorni.

La N/R Polar Queen è giunta a Dunedin alle ore 13,30 locali del 26/1/93, data alla quale si può ritenere conclusa la VIII Spedizione italiana a Baia Terra Nova.

## Ringraziamenti

Molti Enti hanno generosamente aiutato la spedizione nel suo nascere e nel suo divenire; si ricorda in particolare il prezioso contributo del Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, della CSNA, del CNR, delle Università, dell'ING, dello Stato Maggiore della Difesa, dell'ENEA.

Va anche ricordato, con profonda riconoscenza, il contributo dei membri della spedizione il cui aiuto ha dato modo di superare le prime difficoltà organizzative e la cui opera ed il cui entusiasmo hanno permesso di portare a termine i programmi prefissati.

## Attraversamento del 60° parallelo

Nel viaggio di andata il primo gruppo, a bordo della Polar Queen, ha attraversato il 60° parallelo alle ore 20:00 del 30/11/92, mentre il secondo gruppo, a bordo dell'aereo USA C-130, lo ha attraversato alle ore 22:00 del 9/12/92.

Nel viaggio di ritorno tutti i partecipanti, riuniti sulla Polar Queen, hanno attraversato il 60° parallelo alle ore 17:30 del 23/1/93.

## **1.1- ATTIVITÀ SCIENTIFICHE**

### **1.1.1- FISICA DELL'ATMOSFERA E METEOROLOGIA**

*Lorenzo De Silvestri, Area Ambiente e Salute, ENEA CRE Casaccia, - Roma*

#### **Premessa**

L'Unità Operativa Meteorologia in Antartide si occupa principalmente dell'installazione e della manutenzione di stazioni meteorologiche e di strumentazione meteo per la raccolta dei dati.

L'attività svolta sin dai primi giorni è stata sostanzialmente quella di ripristinare tutta la strumentazione presente sia in Base (sala meteo), sia ad OASI che a Campo Meteo.

#### **Sala meteo**

Sono stati attivati i seguenti ricevitori:

Argos, per la ricezione via satellite dei dati trasmessi dalle stazioni meteorologiche, sia italiane che americane.

Nagafax, per la ricezione di carte di previsione elaborate da vari centri meteorologici.

Tecnavia, per la ricezione e stampa di immagini da satellite.

WAD 21 M, per la misura, visiva su display, di direzione e velocità del vento all'eliporto.

#### **OASI**

È stato ripristinato sia il sistema di radiosondaggio Marwin, sia il collegamento via cavo tra la locale stazione meteo Rita ed un terminale stampante, con acquisizione oraria dei dati.

Sono stati eseguiti 27 radiosondaggi, uno solo al giorno alle ore 00:00 in modo da mantenere la continuità dei dati, in quanto la quantità di radiosonde a disposizione non permetteva di coprire l'intero periodo come previsto con due lanci giornalieri.

#### **Campo Meteo**

Attivato il collegamento via cavo tra la stazione meteo Eneide ed un computer che mediante software ne acquisisce e archivia i dati in modo orario.

Vengono riportate nel seguito le operazioni di manutenzione effettuate sulle varie stazioni meteo del tipo AWS (v. anche tabella 1):

#### **AWS 7350 (Nansen Ice Sheet)**

Sostituiti sensori di direzione e velocità del vento, memoria stato solido, filtro sinterizzato del sensore di umidità relativa, impostato orario corretto. controllo tarature, batterie e stralli. Inoltre per questa stazione si è reso necessario un intervento di manutenzione straordinaria sul basamento, realizzato in legno (2x2 m) dove sono alloggiato 12 batterie stazionarie al piombo. L'equilibrio delle batterie era estremamente precario per la erosione provocata dal vento sotto l'intera piattaforma ed in particolare su uno dei lati. Per ripristinare il tutto alle condizioni iniziali è stato utilizzato un

martinetto idraulico e del legname, utilizzando dei tavoloni come base sul ghiaccio e dei travetti in legno (10x10 cm) tra piattaforma e base, quindi è stato tutto ricoperto con neve ed ancorato al traliccio mediante un cavo in acciaio.

#### AWS 7351 (Cape King)

Sostituiti sensori di direzione e velocità del vento, memoria a stato solido, filtro sinterizzato, corretto orario, controllo tarature, batterie e stralli. Sostituita scheda CPU con nuovo software di gestione che ne uniforma il messaggio trasmesso via Argos alle altre stazioni.

#### AWS 7352 (Medio Priestley)

Sostituiti sensori di direzione e velocità del vento, memoria a stato solido, corretto orario, controllo tarature. Per questa stazione è stato eseguito un intervento di manutenzione straordinaria che ha comportato il riposizionamento dell'intero traliccio e delle casse dove sono alloggiato le batterie. L'intervento si è reso indispensabile in quanto l'erosione del ghiaccio provocata dal vento ha scoperto le zampe di sostegno dell'intera struttura di circa 1 m, compromettendo seriamente le condizioni di stabilità dell'intero traliccio e del basamento per le batterie; ciò ha inoltre creato non poche difficoltà nelle operazioni di trasferimento del traliccio, con l'elicottero, dal vecchio al nuovo basamento.

Per quanto riguarda il riposizionamento si è operato nel modo seguente:

- sono stati eseguiti, mediante un carotatore, dieci buchi nel ghiaccio, profondi circa 1,20 m.
- Posate nei buchi le zampe in acciaio.
- Riempiti i buchi con acqua in modo da fissare le zampe.
- Montato su tre zampe il basamento sul quale è stato poi spostato l'intero traliccio.
- Montati su altre tre zampe dei golfari per l'ancoraggio degli stralli .
- Sulle restanti quattro zampe sono stati montati due ferri ad "L" della lunghezza di circa 2,50 m dove sono state alloggiato le casse delle batterie.

L'impegno totale in termini di tempo e persone è stato di circa 10 ore per sei persone.

#### AWS 7353 (Campo Meteo)

Sostituiti sensori di direzione e velocità del vento, memoria a stato solido, filtro sinterizzato, impostato orario corretto, controllate tarature, batterie e stralli. Realizzato mediante un chiodo ad espansione un nuovo punto di ancoraggio e sostituito lo strallo trovato rotto.

#### AWS 7354 (Base Invernale)

Per questa stazione è stato eseguito un intervento di manutenzione straordinaria con l'obiettivo di recuperarne il traliccio che è stato installato al Tounmaline Plateau con la relativa stazione (7356). Infatti, recuperati il palo ed il basamento della stazione 7356 che era stata abbattuta sono state ricostruite o sostituite completamente in officina le parti danneggiate; quindi sono stati realizzati quattro punti di ancoraggio nelle immediate vicinanze della 7354 per il basamento del palo che è stato montato utilizzando per gli stralli gli stessi punti di ancoraggio della 7354 .

Sono state inoltre realizzate due nuove staffe per fissare la scatola contenente l'elettronica e le batterie della stazione 7354 al palo e altre due per fissare il pannello solare.

Il tutto è stato rimontato e la stazione è stata riattivata, dopo averne corretto la data e l'orario, ma purtroppo non si è potuto intervenire sul sensore di umidità relativa in quanto non vi erano parti di ricambio per questa stazione.



2 - La stazione meteorologica al sito Aeroporto (foto A. Cucinotta)

#### AWS 7355 (Priestley Source)

Sostituiti i sensori di direzione e velocità del vento, memoria a stato solido, filtro sinterizzato, corretto orario, controllate tarature e stralli. Ripristinata la trasmissione dati via satellite interrottasi lo scorso anno.

#### AWS 7356 (Tourmaline Plateau)

Come detto, dopo il recupero l'intera stazione è stata riportata in Base dove sono stati ricablati, mediante della guaina al silicone, i cavi di connessione tra stazione e sensori di direzione e velocità del vento, di temperatura e di umidità; inoltre è stato sostituito il cross-arm ed i sensori per la misura del vento, danneggiati nella caduta. Inoltre è stato tolto il trasmettitore Ceis e riordinata la posizione delle varie schede elettroniche all'interno della stazione. Una volta assemblato il tutto, è stata attivata e testata sia la trasmissione via satellite sia il funzionamento dell'elettronica, sono state eseguite le tarature dei sensori di temperatura ed umidità. Quindi si è proceduto all'assemblaggio del traliccio in alluminio recuperato dalla stazione 7354, realizzato un nuovo basamento con del ferro ad "U" da 80 mm e diverse staffe per adattare la stazione Vaisala e i pannelli solari al traliccio. Sono stati eseguiti, a Tourmaline Plateau, sette fori su roccia, nei quali sono state fissate, mediante delle fiale (Hilti) con collante chimico sette barre filettate da 20 mm per l'ancoraggio del basamento e degli stralli. Dopo tre ore circa, il tempo di far indurire il collante chimico, il traliccio è stato trasportato con l'elicottero ed installato. *Le* difficoltà nell'installazione di questa stazione sono state molteplici; principalmente le asperità del sito che non hanno consentito di lavorare con facilità di movimento mentre l'elicottero posizionava il traliccio sul basamento, oltre alla difficoltà di trovare dei punti di ancoraggio solidi per gli stralli; 1' impegno totale di lavoro per l'installazione è stato di cinque persone per circa sei ore.

#### AWS 7357 (Cape Ross)

Sostituiti sensori di direzione e velocità del vento, memoria a stato solido, filtro sinterizzato, corretto orario, controllate tarature e stralli.

#### AWS 7379 (Cape Phillips)

Sostituiti sensori di direzione e velocità del vento (completamente avvolti e bloccati dal ghiaccio), memoria a stato solido, filtro sinterizzato, corretto orario, controllate tarature, batterie e stralli. Inoltre è stata sostituita la scheda CPU con software di gestione aggiornato ed installato il trasmettitore Metocean con codice 7379 quindi ripristinato l'aggiornamento del messaggio trasmesso via satellite bloccato dallo scorso anno.

#### AWS Rita (OASI)

Sostituiti sensori di direzione e velocità del vento; controllate tarature, batterie e stralli. Installata la scheda per la misura della pressione, ripristinata la linea con OASI per la trasmissione oraria dei dati. Al termine della campagna la trasmissione oraria dei dati è stata commutata sulla linea per AIM.

#### AWS 1218 (AIM)

È stata ripristinata la trasmissione via satellite ed eseguita la taratura per i parametri di misura della tensione.

#### AWS Aeroporto

La stazione è stata assemblata ed installata durante questa campagna allo scopo di caratterizzare il sito Aeroporto. Sono stati cablati i cavi per i sensori di direzione e velocità del vento, di temperatura ed umidità con della guaina al silicone, assemblata e testata l'elettronica della stazione, controllate le



tarature dei sensori e costruite quattro staffe per fissare i pannelli solari al traliccio. Utilizzate due casse di recupero, in legno, per assemblare dodici batterie stazionarie al piombo. Per quanto riguarda l'acido solforico è stato utilizzato quello che era disponibile in Base, di cui una parte già a concentrazione 1,31 kg/l, mentre alla parte restante è stata aumentata la concentrazione, mantenendo la temperatura costante a 20 gradi, fino al valore richiesto. Realizzato con del profilato ad "U" un ulteriore basamento per la stazione, vista la scarsa presenza di roccia viva in modo da facilitarne sia l'installazione che rendere la struttura più robusta. Per l'ancoraggio del traliccio e dell'aerogeneratore sono stati fatti dodici fori nei quali sono state fissate altrettante barre filettate. L'impegno per l'installazione del solo traliccio ed il trasporto delle batterie è stato di circa due ore per cinque persone mentre i vari cablaggi, collegamenti e l'installazione dell'aerogeneratore hanno richiesto altre due persone per sei ore. Questa stazione non trasmette via satellite ma registra i dati su memoria a stato solido.

Come da accordi presi con il Dott. A. Anav (IFA-CNR) è stata eseguita, per quanto compatibile con le nostre esigenze e competenze, la manutenzione a quattro stazioni IFA e precisamente:

#### Base

la stazione è stata trovata funzionante, tranne il sensore di umidità; sostituita memoria a stato solido ed impostato orario corretto.

#### Monte Abbott

La stazione non è funzionante; il sensore di velocità del vento è stato trovato a pochi metri dalla stazione, completamente strappato dalla staffa di supporto, mentre quello di direzione del vento aveva la banderuola rotta.

Recuperata la memoria a stato solido.

#### Passo Browning

La stazione non è funzionante ed è coperta completamente di neve, per cui è stata recuperata soltanto la memoria a stato solido.

#### Monte Browning

La cassa delle batterie, dove si trova alloggiata la stazione, era completamente coperta di neve (circa 50 cm) quindi è stato abbastanza difficoltoso individuarla; purtroppo le condizioni meteorologiche e gli impegni del personale non hanno permesso d'intervenire per liberare la cassa dalla neve.

#### Conclusioni

Lo svolgimento del programma è andato oltre le nostre aspettative questo grazie soprattutto alla disponibilità e collaborazione di tutti.

In particolare si ringraziano i Sig.ri A. Caliolo e G. Varocchi ed il Dott. M. Frezzotti per le operazioni in campo.

Tabella 1 - Stazioni meteo lasciate funzionanti a Baia Terra Nova

Codice	Nome	Luogo	Posizione	Sensori	Data di revisione
7350	Sofia	Nansen Ice Sheet	74°47'45"S 163°18'46"E	dv,vv,t,ur,p,tb	13/12/92 - ok
7351	Alessandra	Cape King	73°35'10"S 166°37'30"E	dv vv t,ur,p,rad,tb	16/12/92 - ok
7352	Zoraida	Medio Priestley	73°38'20"S 160°38'30"E	dv,vv,t,ur,p,tb	07/01/93 - ok
7353	Eneide	Campo Meteo	74°41'42"S 164°05'36"E	dv,vv,t,ur,p,tb	19/12/92 - ok
7354	Chiara	Eliporto	74°41'42"S 164°07'23"E	dv,vv,t,p	02/01/93 - ok
7355	Modesta	Priestley Source	73°38'18"S 160°38'32"E	dv ,vv t,ur,p,tb	18/12/92 - ok
7356	Lola	Tourmaline Plateau	74°08'00"S 163°30'00"E	dv,vv,t,ur,p,tb	10/01/93 - ok
7357	Arelis	Cape Ross	76°43'56"S 163°00'35"E	dv,vv,t,ur,p,tb	17/12/92 - ok
7379	Silvia	Cape Phillips	73°04'21"S 169°06'55"E	dv,vv,t,ur,p,tb	16/12/92 - ok
xxxx	Rita	Oasi	74°41'42"S 164°06'00"E	dv,vv,t,ur,p,rad	12/12/92 - ok
xxxx		Aeroporto	74°43'30"s 164°06'22"E	dv vv,t,ur,p	08/01/93 - ok
xxxx	IFA	Base			14/12/92
xxxx	IFA	Mt Abbott			21/12/92
xxxx	IFA	Mt Browning			21/12/92
xxxx	IFA	Browning Pass			21/12/92

Legenda: dv = Direzione vento  
 vv = Velocità vento  
 t = Temperatura  
 ur = Umidità relativa  
 p = Pressione  
 rad = Radiazione solare  
 tb = Tensione batteria

## 1.1.2 -SCIENZE DELLA TERRA

### 1.1.2.1- VULCANOLOGIA

*Filippo Corbelli, Area Ambiente e Salute, ENEA CRE Casaccia - Roma*

Il piano esecutivo 92-93, per il suo carattere essenziale, non prevedeva attività di ricerca in territorio antartico relativamente al programma riguardante lo studio della dinamica interna del vulcano Melbourne.

La presenza di reti permanenti di monitoraggio geofisico nell'area del Melbourne imponeva, peraltro, quantomeno l'esecuzione di interventi tecnici mirati alla verifica dello stato di funzionamento delle stazioni che costituiscono le reti sismica e clinometrica, alla loro manutenzione ed al recupero dei dati acquisiti durante il periodo invernale.

A tale scopo è stata preliminarmente effettuata in Italia una riunione tecnica con gli operatori del programma, che ha consentito la predisposizione di un piano di intervento; il piano è stato portato a termine nella sua globalità, per quanto riguarda gli obiettivi prioritari.

#### Rete sismica

La rete sismica del Melbourne è costituita da quattro stazioni (VIL, FAL1, BHR, SHN), due delle quali a tre componenti e due a sola componente verticale.

Si è proceduto al recupero delle memorie non volatili che hanno acquisito i dati durante il periodo invernale; le memorie recuperate, insieme all'hardware di gestione, sono state trasferite all'Istituto Internazionale di Vulcanologia del CNR di Catania per l'elaborazione dei dati e la revisione dell'hardware.

Purtroppo, a causa delle pessime condizioni meteo e del ghiaccio, non è stato possibile effettuare il recupero dei sismometri in quanto completamente coperti. Allo stato attuale la rete sismica non acquisisce in quanto priva dell'hardware necessario riportato in Italia per manutenzione.

#### Rete clinometrica

La rete (fig. 1.1.2.1-1) si compone di cinque stazioni (VIL, VILI, FAL, FIL1, CONI) dotate di sensori clinometrici biassiali di tipo *bore-hole*. Tutte le stazioni sono collegate via modem RF al sistema di acquisizione dati invernale installato in Base il quale permette, tramite AIM, di trasferire i dati in Italia in tempo reale.

L'attività ha riguardato il prelievo, il trasferimento su supporti magnetici flessibili e la verifica dei dati delle memorie allo stato solido.

Dalla verifica dei dati è risultato che la memoria della stazione VILI era priva di dati; la mancata acquisizione risultava imputabile al malfunzionamento del data logger; che è stato riattivato riconfigurandone il software.

Inoltre, da una verifica effettuata al computer d'acquisizione installato in Base risultava che solo la stazione VIL aveva trasmesso i dati durante il periodo invernale. Durante il prelievo delle memorie, ad un controllo visivo, veniva riscontrato il danneggiamento, senza fuoriuscita di liquidi, della parte superiore dei contenitori delle batterie della stazione CONT; ciò nonostante le batterie erano ancora efficienti. Anche le batterie delle altre stazioni risultavano efficienti ma, purtroppo, non si è potuto verificarne lo stato fisico essendo ricoperte dal ghiaccio.

Una volta reinstallate le memorie, dopo un breve periodo di funzionamento di alcuni giorni, è stato effettuato un successivo controllo del sistema dal quale è risultato il non funzionamento del data logger della stazione FIL1. Anche in questo caso, con successivi interventi si è operato in modo da riconfigurarne il software. Si è altresì avuto modo di constatare che i collegamenti radio tra le varie stazioni, cioè tra VILI, FAL1 e CONT e tra VIL e FAL, non avvengono a causa di un

- ~ curve di livello, equidistanza 200 m
- Limiti dei Ghiacciai
- Stazioni clinometriche
- = Collegamenti MODEM RF.

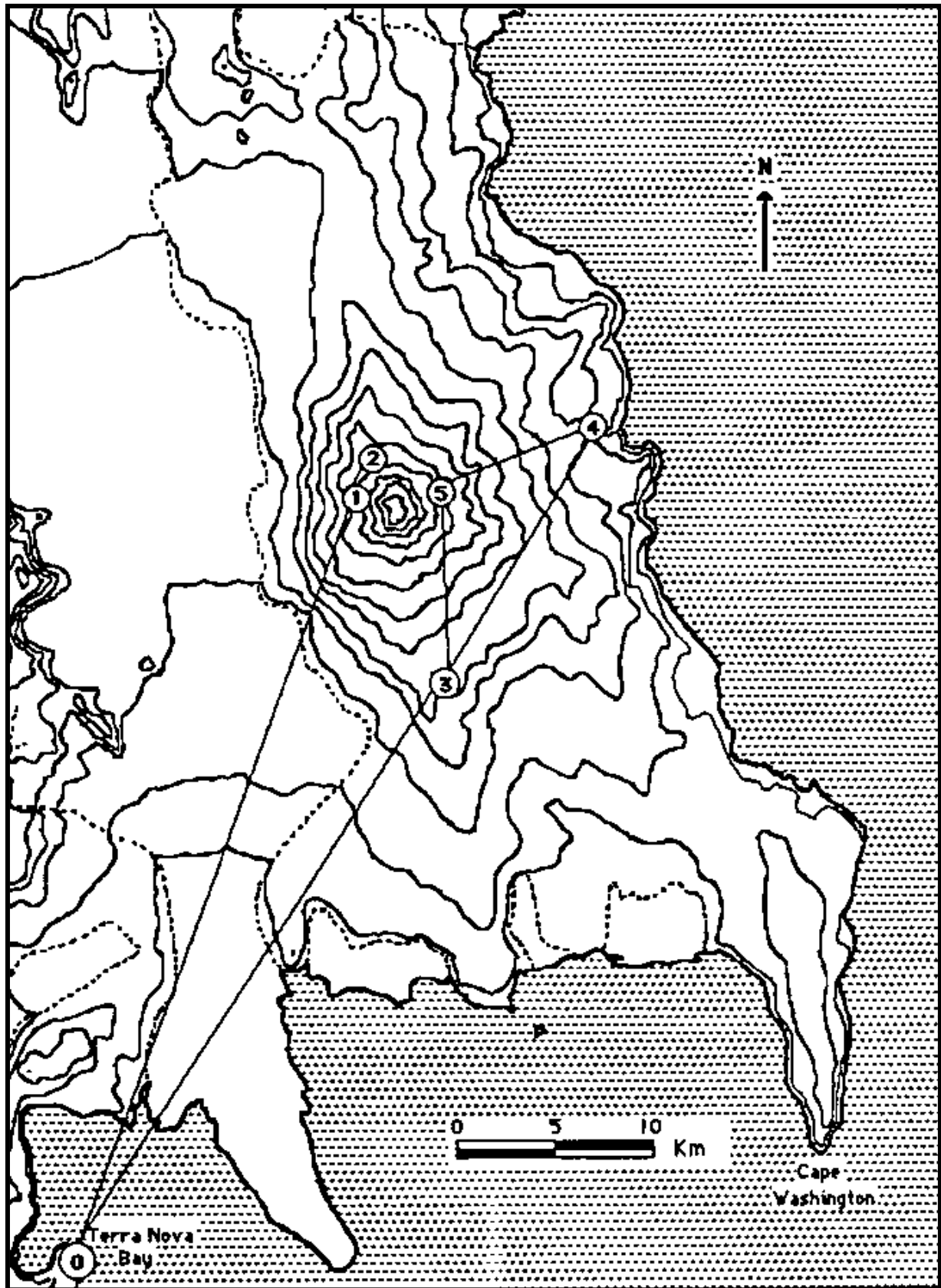


Fig. 1.1.2.1-1 RETE CLINOMETRICA del MT. MELBURNE

malfunzionamento delle radio ricetrasmittenti che non consentono il trasferimento dei dati in Base, ad eccezione di VIL.

Le stazioni della rete clinometrica, al completamento delle attività, risultavano in grado di acquisire localmente i dati su memoria allo stato solido, ma soltanto la stazione VIL riusciva a trasmetterli in Base via radio.

La sostituzione delle batterie danneggiate verrà effettuata nel corso della IX Spedizione (1993-94).

### **1.1.2.2 - GEOMORFOLOGIA, GLACIOLOGIA E PALEOCLIMATOLOGIA**

*Massimo Frezzotti, Area Ambiente e Salute, ENEA CRE Casaccia - Roma*

#### 1.1.2.2.1 - Introduzione

L'attività di questa Linea di ricerca, per la VIII Spedizione antartica 1992-93, ha riguardato principalmente gli osservatori glaciologici. Gli obiettivi, raggiunti grazie alle buone condizioni meteorologiche e le disponibilità logistiche, sono stati i seguenti:

- il mantenimento, il controllo e l'integrazione degli osservatori glaciologici (David-Drygalski, Hercules Névé, Priestley, Reeves, Strandline, Tarn Flat);
- il controllo e la sostituzione della memoria solida della stazione Limnologica di Tarn Flat;
- il rilevamento delle caratteristiche superficiali di un possibile percorso di risalita dall'area di Baia Terra Nova verso Dome C, per lo svolgimento del programma internazionale ITASE;

#### 1.1.2.2.2 - Osservatori glaciologici

Gli osservatori glaciologici sono stati installati con l'obiettivo di monitorare e studiare le modificazioni climatico-ambientali dell'area di Baia Terra Nova e di quella parte di calotta Est antartica (circa 250.000 kmq) che drena verso quest'area. Per questa attività, sin dal 1987, sono stati installati degli osservatori (fig.1.1.2.2-1) su piccoli apparati glaciali (Strandline e Tarn Flat) e sui grandi ghiacciai che drenano la calotta Est antartica (David-Drygalski, Priestley). Durante la campagna 1992-93 sono stati completati alcuni osservatori sul Ghiacciaio David-Drygalski, Reeves e sull'Hercules Névé. In pratica è stata portata a termine una attività che, programmata per la passata stagione 1991-92, le cattive condizioni atmosferiche non avevano permesso di realizzare.

##### Strandline e Tarn Flat

Sin dalla Spedizione del 1986-87 due piccoli ghiacciai (Strandline e Tarn Flat) sono stati studiati e monitorati per mezzo di misure di bilancio di massa e di campi di stress ripetute tutti gli anni. Lo studio dei piccoli ghiacciai presenta un elevato interesse poiché per le loro dimensioni ridotte dovrebbero avere una scarsa inerzia ed essere più sensibili nel registrare piccole variazioni climatico-ambientali. La mancata manutenzione di questi osservatori nella passata stagione, a causa del maltempo, e probabilmente le eccezionali condizioni climatiche durante la stagione 1991 hanno portato alla perdita di 5 paline su 15 al Ghiacciaio Tarn Flat e di 14 su 33 paline per il Ghiacciaio Strandline. Al Ghiacciaio Tarn Flat inoltre sono stati ritrovati gli spezzoni di 6 paline, che probabilmente il vento ha spezzato durante il 1991. La rete di paline, su entrambi i ghiacciai, è stata ripristinata completamente (sono state sostituite o riposizionate 13 paline su 15 al Tarn Flat; sostituite o riposizionate 28 su 33 allo Strandline) ed in parte integrata (4 nuove paline al Tarn Flat e

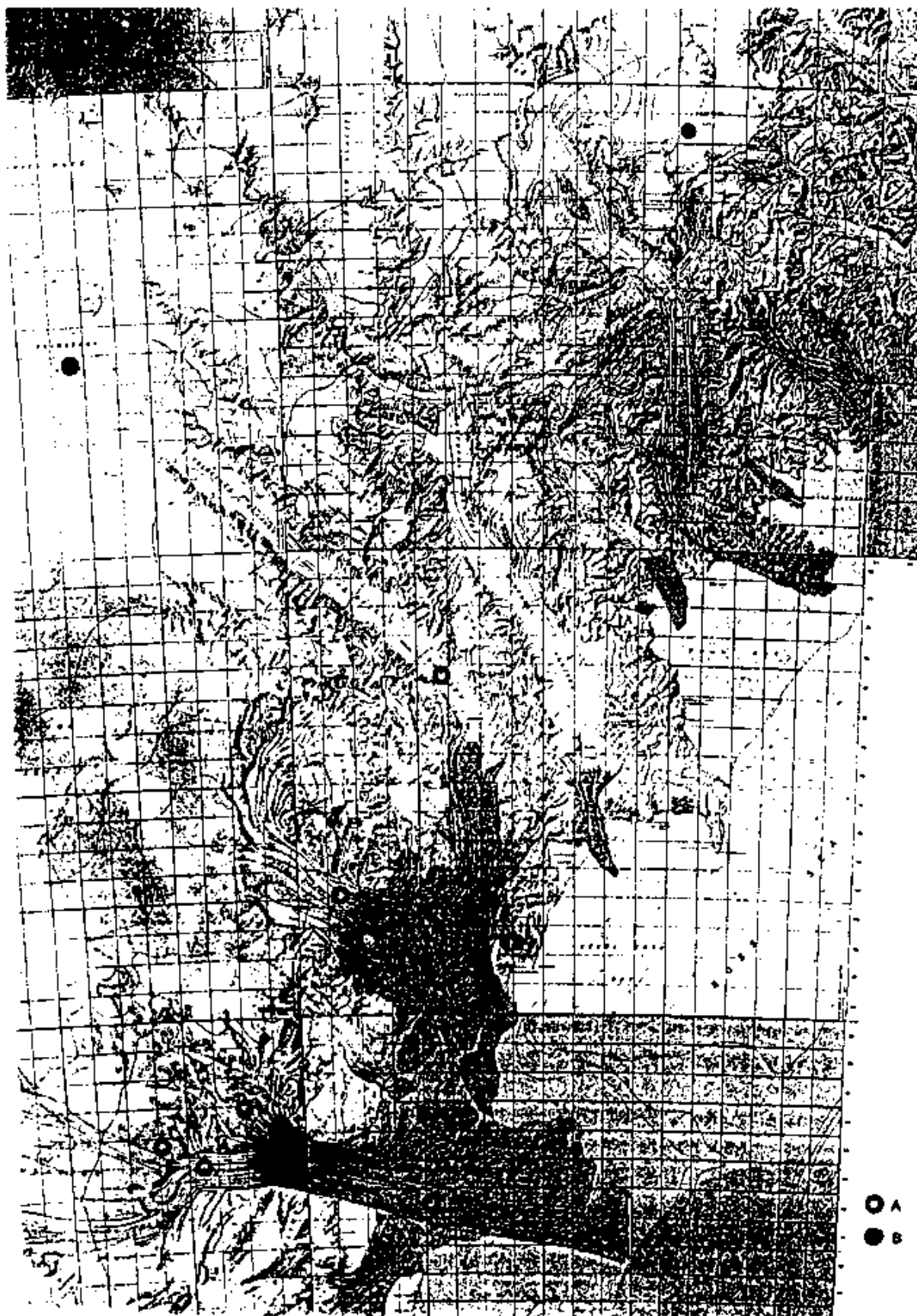
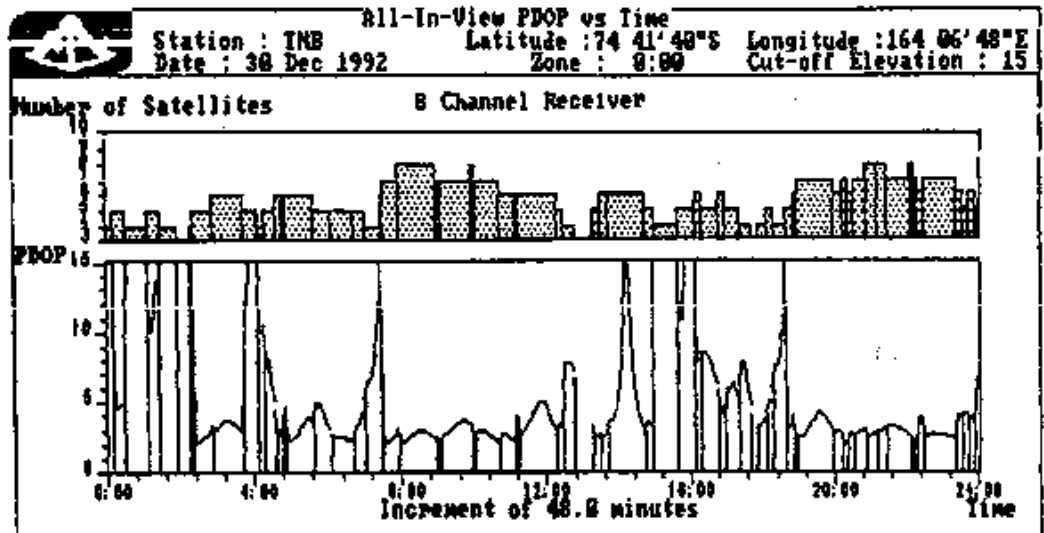
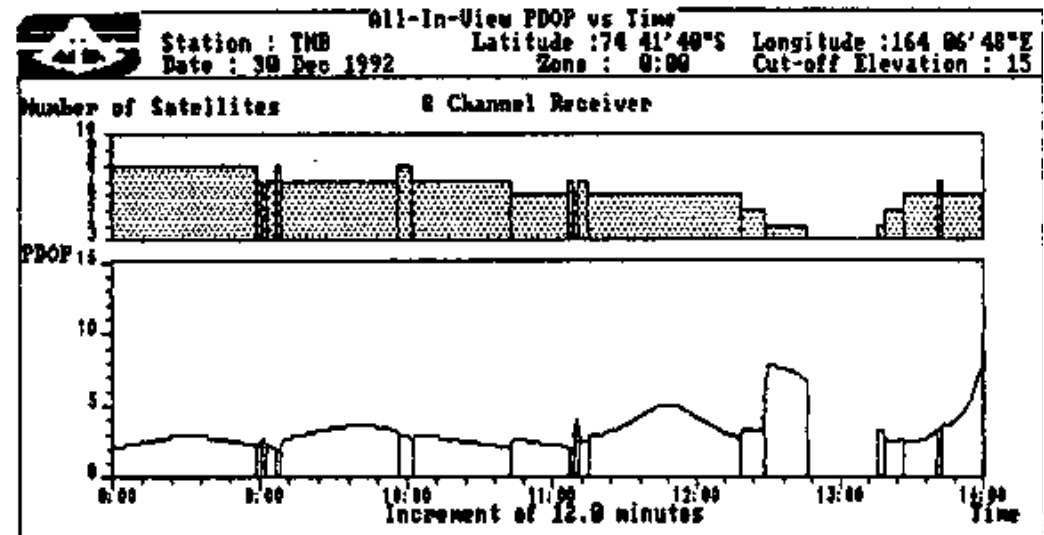


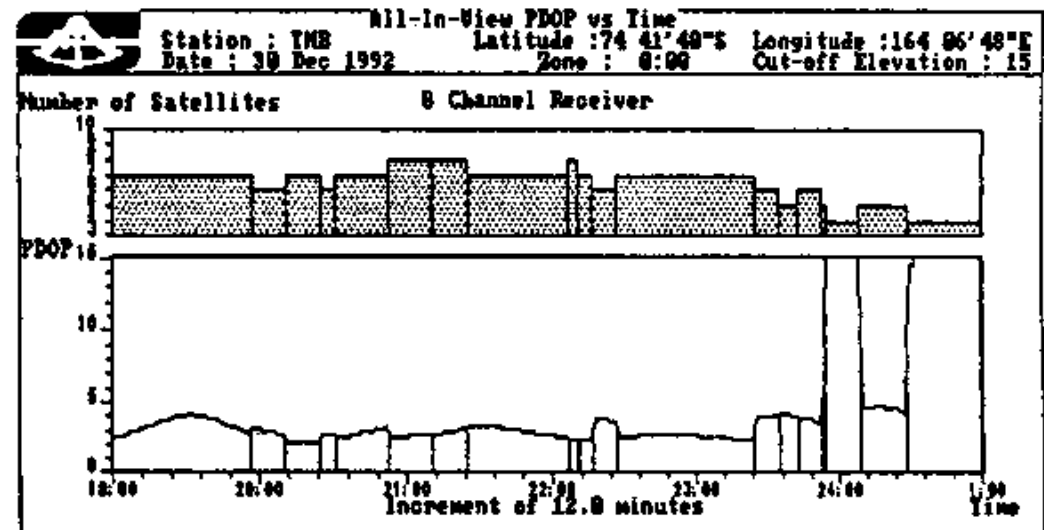
Fig.1.1.2.2-1 Inquadramento geografico generale; legenda: A stazioni di misura GPS, B stazioni di misura GPS in corrispondenza delle quali sono state effettuate le perforazioni.



A



B



C

Fig. 1.1.2.2-2 PDOP e numero satelliti; legenda: A nell'arco delle 24 ore, B dalle ore 8,00 UTC alle ore 14,00 UTC, C dalle ore 19,00 UTC alle ore 1,00 UTC.

2 nuove paline allo Strandline). Inoltre è stato materializzato un nuovo punto zero per il Ghiacciaio Strandline, in corrispondenza del masso che funge da postazione n. 8 per le misure frontali, il cambiamento del punto zero si è reso necessario per il deterioramento del precedente. Su entrambi i ghiacciai sono stati rilevati, tramite la misura delle paline e della densità della neve e del ghiaccio, i valori di ablazione ed accumulo ad inizio campagna (14 dic. Strandline, 11 dic. Tarn Flat) a metà (31 dic. Strandline) ed a fine (9 gen. Strandline, 8 gen. Tarn Flat) e le variazioni della fronte glaciale rispetto a dei segnali (n. 12 Strandline, n. 5 Tarn Flat). In base ai dati raccolti e ad una loro prima elaborazione sembrerebbe che entrambi i ghiacciai siano in lieve riduzione. Inoltre è stata determinata la posizione delle paline, tramite misure con teodolite e distanziometro, per la valutazione delle velocità e dei campi di stress superficiali. Per entrambi i ghiacciai le velocità sono dell'ordine di 0,5-2 m/anno. Il confronto dei modelli digitali del terreno e delle posizioni delle fronti glaciali dei ghiacciai di Strandline e Tarn Flat, rilevati attraverso le fotografie aeree riprese a distanza di vari anni, permettono di valutare le variazioni altimetriche della superficie di questi apparati glaciali. Il confronto e l'integrazione di questi dati con quelli raccolti tramite i rilevamenti sul terreno permette di osservare il comportamento di questi ghiacciai nell'arco di più di trenta anni. Gli apparati glaciali di Strandline e Tarn Flat sono stati ripresi nelle fotografie aeree raccolte dal U.S. Navy nel 1956 e 1985 (Strandline) e nel 1963 e 1985 (Tarn Flat). Per la restituzione topografica di queste fotografie aeree è necessario avere 5 punti a terra (per ogni coppia stereoscopica di fotogrammi) rilevabili sulle foto aeree di coordinate ed altezza note. A questo scopo sono state rilevate, tramite il sistema satellitare GPS, le posizioni topografiche di 7 punti al Ghiacciaio Tarn Flat e di 7 punti sullo Strandline. Inoltre sono state prese una serie di coordinate, sempre con sistema GPS, di affioramenti rilevabili da immagini da satellite (n.9) nelle aree del Mt Melbourne, Northern Foothills, Boomerang Glacier e Nansen Ice Sheet. Questi dati saranno utilizzati nella correzione geometrica delle immagini da satellite.

#### David-Drygalski. Hercules Névé. Priestley. Reeves

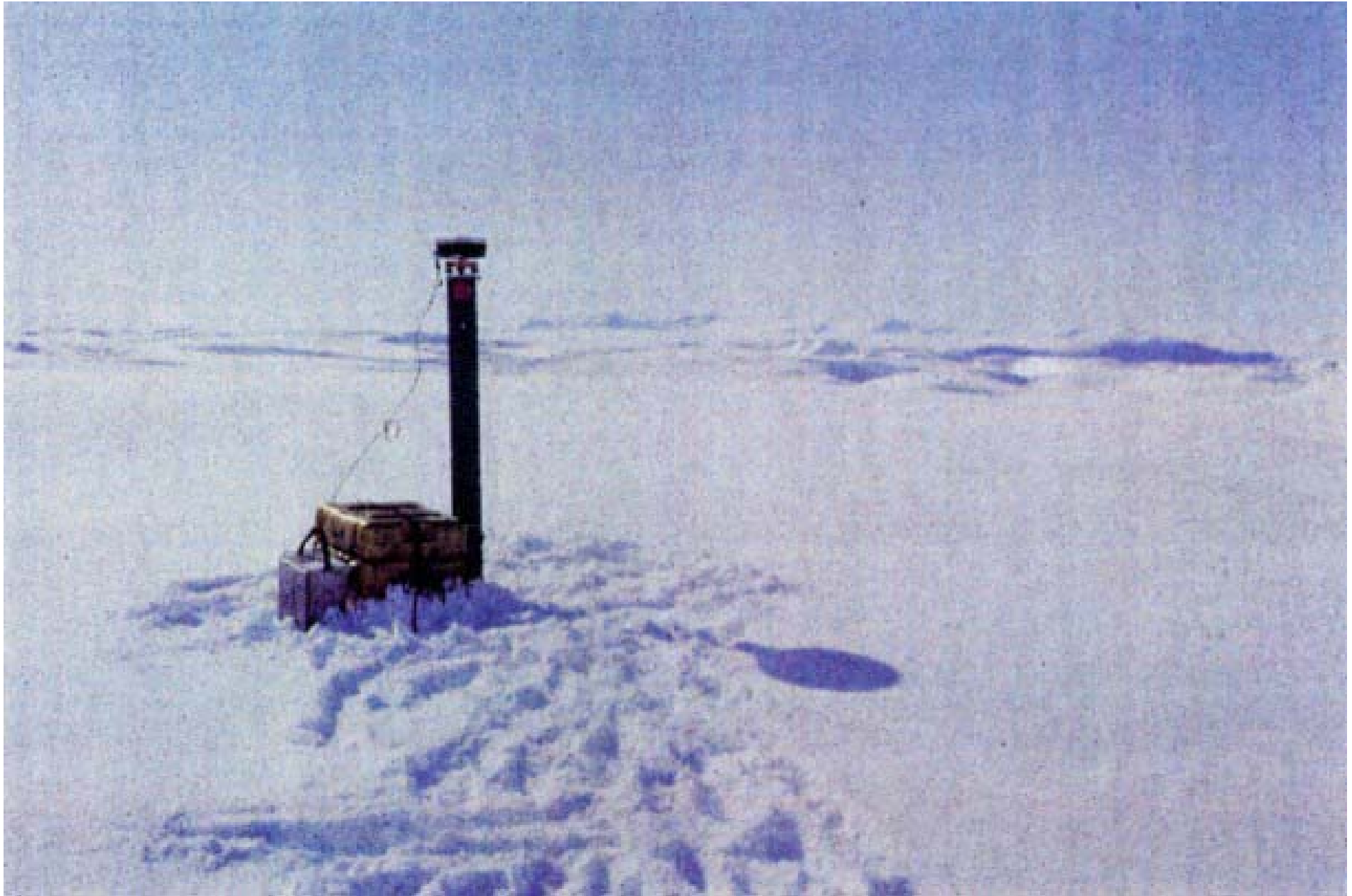
I ghiacciai di sbocco David, Priestley e Reeves confluiscono in Baia Terra Nova drenando una parte significativa della calotta est antartica che culmina con Dome C e Talos Dome. Il Ghiacciaio David è il più grande ghiacciaio della Terra Vittoria e drena un'area di circa 225.000 km<sup>2</sup> con una portata valutabile a circa 14 km<sup>3</sup>/anno di ghiaccio. La dinamica di questi ghiacciai è stata studiata nell'ambito del PNRA tramite l'analisi delle immagini da satellite riprese a distanza di vari anni. Per integrare questi dati con rilevamenti sul terreno, nella passata stagione sono state materializzate sei stazioni glaciologiche sul Ghiacciaio David e sulla sua Lingua galleggiante Drygalski. Sin dalla Spedizione 1989-90 sono stati valutati con sistema GPS, i valori di accumulo/ablazione e velocità, in corrispondenza delle stazioni meteorologiche AWS del PNRA lungo il Ghiacciaio Priestley (AWS 7356 e AWS 7352) e lungo il flusso proveniente da questo ghiacciaio sulla piattaforma Nansen (AWS 7350). Nella Spedizione 1992-93 è stata terminata la rete di stazione prevista nella passata stagione materializzando dei nuovi punti: due sulla Lingua galleggiante Drygalski, due lungo il Ghiacciaio Reeves (in corrispondenza della linea di galleggiamento) e uno sull'Hercules Névé. Sulle stazioni vengono misurati: i valori di accumulo/ablazione tramite l'analisi dell'altezza del palo di riferimento, la densità della neve e del ghiaccio, e le velocità sia nella componente orizzontale che in quella verticale; tali velocità vengono misurate tramite il sistema satellitare GPS. Le misure GPS vengono effettuate tramite dei ricevitori satellitari Trimble STD (8 canali di acquisizione in doppia frequenza): questi permettono di registrare la posizione geografica assoluta di un punto rispetto al geoide; queste misure sono più o meno accurate a seconda della distanza dal caposaldo di riferimento e della durata delle sessioni di misura. Per una migliore accuratezza nelle misure, in differenziale con il sistema satellitare GPS, degli osservatori del David-Drygalski è stato materializzato un nuovo punto di riferimento geodetico lungo il Ghiacciaio David, in località Hughes Bluff. Questa stazione di riferimento è stata posizionata rispetto al punto geodetico 110,



posto sul tetto della Base, in maniera che i dati raccolti con riferimento al nuovo caposaldo di Hughes Bluff fossero paragonabili a quelli raccolti l'anno precedente con riferimento al punto 110. Per eseguire le suddette misure sono stati posti dei ricevitori: il primo sul punto di riferimento Hughes Bluff (per il David-Drygalski) e 110 (per Hughes Bluff, Reeves, Priestley e Hercules Névé), il secondo ricevitore veniva collocato di volta in volta sulle stazioni glaciologiche. Per questi tipi di rilievo era possibile utilizzare due sessioni lunghe una al mattino (19,40-0,57 UTC) e una durante la notte (8,30-13,30 UTC) e due brevi sessioni nel pomeriggio (2,21-3,43 UTC e 4,35-6,43 UTC) come evidenziato nelle figure 1.1.2.2-2 A, B e C. Per valutare con precisione l'altezza della parte galleggiante del David-Drygalski sono state utilizzate sessioni lunghe (5-6 ore) mentre per gli altri osservatori più distanti (Alto Priestley e Hercules Névé) o in condizioni ambientali particolari (Medio Priestley e Reeves) si sono utilizzate sessioni più corte (da 30 minuti a 3 ore) a seconda del tempo di permanenza dei ricercatori sul posto. I dati GPS raccolti durante questa campagna saranno elaborati dai ricercatori della Linea di Geodesia dell'Università di Bologna coordinati dal Prof. A. Gubellini. In corrispondenza con gli osservatori glaciologici del Drygalski (75° 30.824' S, 165° 18.929 E) della stazione AWS (7356) dell'Alto Priestley (73°38'18"S, 160°38'32"E) e dell'Hercules Névé (73°07.556'S, 164°58.198'E), in contemporanea con le misure GPS, sono state effettuate delle perforazioni in neve e *firn* (fig. 1.1.2.2-1). La raccolta di una serie continua di campioni di nevato permette di ottenere, attraverso le analisi chimiche e fisiche, un record di dati che copre circa 50 anni (per carote di nevato lunghe una decina di metri). L'integrazione dei dati raccolti attraverso l'analisi delle carote di ghiaccio con quelli degli osservatori glaciologici permette di valutare l'andamento di questi parametri per un lasso di tempo più lungo e quindi significativo. Le perforazioni sono state effettuate con il contributo fondamentale del Dr. G. Zibordi con carotieri di tipo Sipra e Pico. Le perforazioni hanno permesso di raccogliere 9,80 m di carota al Drygalski, 11,10 m all'Alto Priestley e 7,5 m all'Hercules Névé. In corrispondenza dei fori è stata misurata la densità del nevato superficiale e la temperatura a fondo foro che è risultata di -20° C al Drygalski, -34° C all'Alto Priestley e -34.5° C all'Hercules Névé. Inoltre è stata fatta una trincea profonda 3 m per la raccolta di campioni di neve e nevato lungo il Ghiacciaio Aviator. Nel corso della perforazione nell'Alto Priestley il carotiere Sipra è rimasto incastrato a fondo foro a 12 m di profondità e non è stato possibile il recupero. Nel tentativo di disincastarlo si è rotta la giunzione fra le aste ed il carotiere e sono state recuperate le aste. Non potendo utilizzare il carotiere Sipra per la perforazione all'Hercules Névé è stato utilizzato il carotiere a mano Pico della Linea di ricerca dell'Impatto Ambientale. Le carote raccolte sono state tagliate in spezzoni di 50 cm circa ciascuno, insacchettate separatamente e sono state inviate in Italia a temperatura costante di -20° C per essere analizzate dai ricercatori delle Linee di ricerca di Glaciologia ed Impatto Ambientale.

#### 1.1.2.2.3 - Osservatorio limnologico di Tarn Flat

Nelle vicinanze del Ghiacciaio Tarn Flat, studiato nell'ambito della Linea di Glaciologia, è presente un laghetto; nell'ambito del PNRA il Dr. V. Libera del C.N.R. ha installato una stazione Limnologica che rileva, durante tutto il corso dell'anno, i parametri meteorologici e fisico-chimici del laghetto. Nell'ambito di accordi presi con i ricercatori della Linea di Limnologia, la stazione è stata controllata e si è provveduto a sostituire la memoria solida che ha registrato i dati della stagione 1991-92. Il 12 dicembre la stazione era perfettamente funzionante ed in ottimo stato. La corretta data registrata dallo strumento e la positiva risposta al controllo fanno ipotizzare un suo corretto funzionamento nel corso di tutta la passata stagione. Inoltre, per consentire il controllo dei parametri fisico-chimici raccolti dalla stazione, è stata effettuata al centro del lago gelato una perforazione che, dopo 2 metri di ghiaccio, ha raggiunto l'acqua. Nell'acqua sono stati misurati per circa 1,5 m i valori di temperatura e le percentuali di ossigeno con una scansione di circa mezzo metro. La temperatura nel lago, mezzo metro al di sotto dello strato di ghiaccio, è risultata di 11,0° C



3 - Ricevitore satellitare sulla stazione di misure glaciologiche sul David Glacier (foto M. Frezzotti)

rimanendo costante fino al fondo. La quantità di ossigeno in mg/l aumentava con la profondità passando dagli 8,8 ai 19,2 mg/l.

#### 1.1.2.2.4 - Rilevamento ed individuazione di un possibile percorso di risalita da Baia Terra Nova al Plateau antartico

Nell'ambito di alcuni accordi internazionali con IFRTIP (Institut Français pour la Recherche et la Technologie Polaire) e del programma ITASE (International Transantarctic Scientific Expedition) sono previste, per i prossimi anni, una o più traverse scientifiche che colleghino Baia Terra Nova a Dome C e a Dumond d'Urville. L'analisi delle immagini da satellite e delle fotografie aeree ha messo in evidenza la possibilità di utilizzare il Backstairs Passage Gl. per salire, dal Nansen Ice Sheet, sul Plateau antartico con mezzi cingolati (fig. 1.1.2.2-3). Il Backstairs Passage Glacier è già stato utilizzato per raggiungere la calotta e il Polo Sud magnetico da E. David nel 1909, durante la Spedizione Shackleton. Scopo del presente programma era quello di proseguire le indagini sul terreno delle caratteristiche glaciologiche del percorso iniziate durante la VII Spedizione da P. Laffont (IFRTP) e V. Maggi (Dip. Scienze della Terra, Milano). Il percorso dalla Base fino ad Inexpressible Island è stato provato e seguito molte volte sia con skidoo che con mezzi cingolati da vari ricercatori della Linea di ricerca di Glaciologia. Il percorso controllato durante la presente spedizione è quindi quello fra Inexpressible Island e il Plateau e la parte iniziale di quest'ultimo (fig. 1.1.2.2-3). La ricognizione tra Inexpressible Island e il Larsen Glacier compreso è stata effettuata tramite una analisi visuale dall'elicottero con numerosi controlli sul terreno delle aree con potenziale presenza di crepacci. Il rilevamento è stato condotto dopo un evento di forte vento catabatico, durato diversi giorni, che ha pulito la superficie della piattaforma Nansen, del Backstairs Passage e del Larsen Glacier dalla neve accumulata sopra portando in superficie il ghiaccio blu. Queste condizioni, che sono quelle riscontrabili ad inizio stagione, sono le migliori per individuare le morfologie glaciali, in quanto sul ghiaccio blu sono facilmente identificabili i crepacci ed i ponti di neve. I controlli sul terreno di queste ultime morfologie sono state fatte per aree morfologicamente omogenee attraverso il controllo con una sonda da valanga lunga 1,5 m. Le operazioni di controllo sono state tutte effettuate assicurando all'elicottero, con una corda da 9 mm, l'investigatore. Dall'analisi condotta è stato individuato un percorso tramite il rilevamento delle coordinate geografiche (con sistema GPS): tale percorso da Inexpressible Island, percorrendo il Nansen Ice Sheet, il Backstairs Passage e il Larsen Glacier, raggiunge il Plateau attraversando aree con scarsa od assente presenza di zone crepacciate. Inoltre nell'area più problematica rappresentata dal passaggio tra la piattaforma Nansen e quella di Backstairs Passage sono state lasciate delle paline di colore rosso. L'analisi del tratto più scosceso del percorso, rappresentato dal Backstairs Passage Glacier, è stato realizzato col Sig. L. Sbriccoli ed ha messo in evidenza la possibilità di seguire un percorso tale da evitare i tratti di maggiore pendenza, percorribile con mezzi cingolati che trainano una slitta per volta. Inoltre è stata fatta una ricognizione con elicottero dei primi 200 km del Plateau fino alla longitudine di circa 158° E. Le condizioni meteorologiche avverse (vento catabatico fino a 40 nodi) non hanno permesso di eseguire controlli sul terreno; è stata comunque messa in evidenza la grande utilità delle immagini da satellite nell'individuazione delle aree maggiormente crepacciate, anche in questa parte del percorso.

Si propone dunque, per la prossima spedizione, di percorrere con mezzi cingolati il tratto di itinerario analizzato quest'anno al fine di confermare la possibilità di un accesso al Plateau, di migliorare le conoscenze e mettere in evidenza eventuali problematiche non ancora emerse nel rilevamento effettuato finora.

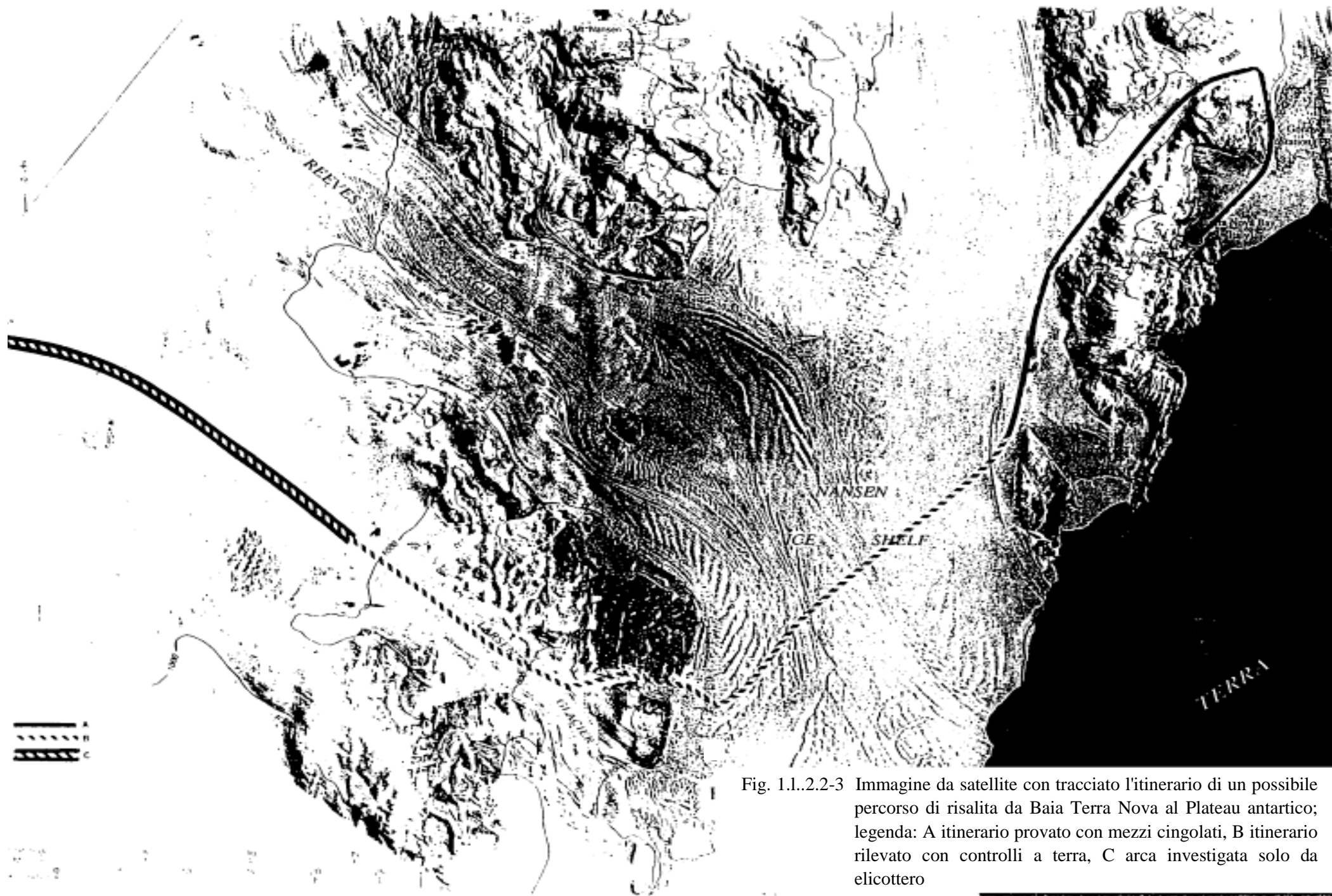


Fig. 1.1.2.2-3 Immagine da satellite con tracciato l'itinerario di un possibile percorso di risalita da Baia Terra Nova al Plateau antartico; legenda: A itinerario provato con mezzi cingolati, B itinerario rilevato con controlli a terra, C arca investigata solo da elicottero

In collaborazione con la Linea Osservatori geofisici sono state rilevate, con misure GPS e utilizzando come caposaldo di riferimento il 110, le posizioni geografiche dell'osservatorio geomagnetico e del punto di riferimento per il Nord geografico posto sul Monte Browning.

Utilizzando il volo per il controllo e la manutenzione della stazione meteorologica a Cape Ross (AWS 7357) è stato possibile ricampionare alcuni suoli ornitogenici a Cape Hickey studiati dal Dr. C. Baroni durante la VI Spedizione. I campioni saranno utilizzati come quelli raccolti in precedenza, al fine di ottenere date C14, utili per la definizione delle tappe del ritiro dei ghiacciai negli ultimi 10.000 anni circa e per stabilire l'entità del sollevamento glacio-isostatico della zona costiera.

### **1.1.2.3 - OSSERVATORI GEOFISICI**

*Paolo Palangio, Istituto Nazionale di Geofisica - L Aquila*

#### 1.1.2.3.1 - Osservatorio Geomagnetico

##### Introduzione

L'osservatorio geomagnetico, situato presso la Base Baia Terra Nova è costituito da 2 container amagnetici in cui sono presenti diversi tipi di strumenti per il monitoraggio delle variazioni temporali degli elementi del campo magnetico terrestre.

Nel container "misure assolute" vengono effettuate, quotidianamente, misure di declinazione ed inclinazione magnetica con un teodolite magnetico DIM (Declination Inclination Magnetometer). Nel container laboratorio sono presenti 2 sistemi di misura delle variazioni del campo, SIST1 e SIST2, ciascuno costituito da un magnetometro vettoriale *flux-gate*, un magnetometro a precessione nucleare e un data logger. SIST2 è inoltre connesso ad una terna di sensori ULF/ELF. Tutti i sensori sono installati all'esterno del container laboratorio, in appositi alloggiamenti.

La misura delle componenti del campo magnetico terrestre con il magnetometro vettoriale viene effettuata nella tema di riferimento materializzata da 3 sensori ortogonali disposti, con il proprio asse, nelle 3 direzioni individuate dal meridiano magnetico (X), dalla direzione ortogonale al meridiano magnetico, nel piano orizzontale (Y), e dalla verticale (Z). La misura del campo totale F viene eseguita con i magnetometri a protoni.

Fino al 1989 l'osservatorio ha funzionato soltanto durante l'estate locale; dal 15/2/90 è stata avviata l'acquisizione anche durante l'inverno australe, sia pure con un campionamento dei segnali ridotto per quanto riguarda il SIST1. Dal 15/2/91 è operativa l'acquisizione invernale dei dati del SIST2 sul VAX.

I dati forniti dall'osservatorio geomagnetico, consentono lo studio della variazione diurna polare, delle variazioni secolari e degli effetti del ciclo solare sulla magnetosfera e ionosfera.

La strumentazione ELF/VLF (Extremely Low Frequency/Ultra Low Frequency) permette di investigare i fenomeni associati alle micropulsazioni del campo geomagnetico e i fenomeni di risonanza della cavità terra-ionosfera. I dati prodotti dall'osservatorio vengono anche impiegati per la riduzione delle misure aeromagnetiche.

##### Attività svolta

È stato effettuato lo scarico, l'elaborazione e l'archiviazione dei dati geomagnetici prodotti nel periodo gennaio-dicembre 1992 e acquisiti su memorie a stato solido (SIST1). L'acquisizione dei

dati sul VAX (SIST2) si è interrotta il 22/2/92, probabilmente a causa di un malfunzionamento del software che provvede alla preelaborazione dei dati sul data logger.

Dopo le operazioni di livellamento e di orientazione dei sensori si è proceduto al caricamento del software "estivo" sul SIST1 per il campionamento dei segnali a 30 s (X,Y e Z) e 60 s (F). Analogamente si è proceduto sul SIST2. L'osservatorio è stato attivato il giorno 11/12/92.

Con Alberto Della Rovere è stato messo a punto il software che consente di acquisire sul VAX i segnali delle antenne ULF/ELF, preventivamente elaborati dal data logger presente in osservatorio, con campionamento dei segnali fino a 25 Hz. Quotidianamente sono state eseguite le misure assolute degli elementi del campo geomagnetico. Si è provveduto alla manutenzione degli accumulatori ed alla installazione di altre 4 batterie al piombo per integrare quelle avariate, inoltre sono stati installati 2 alimentatori supplementari sul SIST1.

Sono state effettuate misure del rumore elettromagnetico di fondo prodotto dalla Base disattivando per circa mezz'ora il generatore principale e quindi le utenze con maggiore assorbimento. Sono state inoltre eseguite, con Massimo Frezzotti, misure GPS in differenziale sul pilastrino "misure assolute" e in un punto geodetico materializzato nel 1990 nell'area del Browning, allo scopo di determinare con esattezza l'azimut della mira attualmente utilizzata nelle misure assolute di declinazione magnetica.

Il 10/1/1993 è stata avviata l'acquisizione dei dati geomagnetici sul SIST1 con campionamento a 240 s per X,Y, Z e 960 s per F, sul SIST2 il campionamento dei segnali è di 10 s.

#### 1.1.2.3.2 - Osservatorio sismico

##### Introduzione

La stazione sismica a larga banda, installata nella grotta, è costituita da 3 sensori orientati secondo la terna ortogonale NS, EW e Z. I segnali sismici provenienti dai sensori vengono inviati attraverso un cavo ottico a 2 sistemi su *bus* VME che effettuano un primo trattamento dei segnali, uno di questi invia i dati al VAX 3800 per l'acquisizione su disco ottico. Il secondo sistema VME acquisisce i dati su nastro e gestisce una memoria retrospettiva degli eventi sismici, utilizzando un disco rigido. Entrambe le unità sono collegate al VAX 3800 tramite linea seriale.

La temporizzazione della stazione è ricavata da un oscillatore a vapori di rubidio estremamente stabile. L'oscillatore fornisce la base dei tempi ad un orologio sincronizzabile GPS, in grado di fornire, a sua volta, il segnale per la sincronizzazione dell'orologio di stazione.

La banda passante di questa stazione sismica si estende per 5 decenni, una risposta in frequenza così estesa permette di osservare fenomeni invisibili a strumenti tradizionali, come le maree terrestri e le oscillazioni libere della terra. I dati forniti da questa strumentazione consentono lo studio della sismicità planetaria e la tomografia sismica dell'interno della terra.

##### Attività

La stazione sismica ha smesso di funzionare il 17/3/92 a causa di un guasto all'alimentatore interno. Sono state effettuate tutte le operazioni di riparazione del guasto, sostituzione degli accumulatori avariati, di riposizionamento delle masse dei 3 sensori e della sincronizzazione dell'orologio atomico; il 16/12/92 è stata riavviata la stazione con l'acquisizione dei dati sul computer dedicato. È stato inoltre verificato il corretto funzionamento del secondo sistema VME interfacciato con il VAX.

La stazione è stata avviata nella configurazione "invernale" il 9/1/93 ed è stato disattivato il sistema VME con acquisizione dati su nastro.

## Richieste

Per la prossima campagna è necessario poter disporre di un disco ottico sul VAX 3800 dedicato all'acquisizione dei dati geomagnetici durante l'inverno, in quanto risulta inadeguato alle necessità lo spazio disponibile sull'unità a disco magnetico.

Durante la permanenza in Base in futuro verrebbe attivata anche l'acquisizione ad alta frequenza dei segnali geomagnetici, sperimentata in questa spedizione per circa 2 settimane sul VAX 3800; tale processo richiede l'impiego di una notevole memoria di massa (circa 2 Gbyte). Sarebbe auspicabile poter disporre di un sistema che consentisse l'acquisizione di questi dati per la prossima spedizione.

## **1.1.3 - RICERCHE APPLICATE**

### **1.1.3.1 - TELERILEVAMENTO**

*Giuseppe Zibordi, IMGGA, CNR - Modena*

#### Introduzione

Nel corso dell'VIII Spedizione nazionale, il programma di telerilevamento si è sviluppato con due attività complementari:

- l'acquisizione di dati NOAA-HRPT (National Oceanic and Atmospheric Administration-High Resolution Picture Transmission), prosecuzione dell'attività svolta nelle precedenti tre spedizioni e finalizzata alla raccolta di dati telerilevati per lo studio delle variazioni climatiche stagionali ed annuali della Regione di Ross;
- la misura di parametri ottici dell'atmosfera e di superfici naturali, a supporto di ricerche indirizzate all'impiego dei dati AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) nella determinazione della riflettanza delle superfici antartiche.

#### Attività connesse con la stazione HRPT

I satelliti della serie NOAA, sviluppati per misurare le proprietà fisiche della superficie terrestre e dell'atmosfera, sono equipaggiati con l'AVHRR, il TIROS Operational Vertical Sounder (TOVS) e l'Argos Data Collection System (DCS).

Le immagini AVHRR della superficie terrestre, con 1,1 km di risoluzione in 5 regioni dello spettro elettromagnetico dal visibile all'infrarosso termico, hanno applicazione nell'analisi di copertura dei ghiacci, temperatura superficiale del mare, copertura nuvolosa ed albedo.

I dati TOVS, includenti i dati dei 20 canali High Resolution Infrared Radiometer Sounder (HIRS) ottenuti con una risoluzione di 17,4 km ed i dati dei 4 canali del Microwave Sounding Unit (MSU) ottenuti con una risoluzione di 109 km, sono utilizzati per determinare la distribuzione verticale di temperatura ed umidità dell'atmosfera.

I dati DCS sono messaggi trasmessi da stazioni di terra al satellite, con l'aggiunta della posizione della stazione stessa determinata dalla variazione della frequenza di ricezione prodotta dal movimento del satellite rispetto alla stazione.

In accordo con queste potenzialità i dati NOAA-HRPT hanno rilevanti applicazioni in attività scientifiche e logistiche:

- in oceanografia fisica, nello studio dei vortici (evidenti nelle mappe di temperatura del mare) e nello studio della circolazione superficiale (desumibile dallo spostamento dei ghiacci marini);
- in oceanografia biologica, nello studio delle concentrazioni dei nutrienti (correlate con le variazioni di concentrazione del ghiaccio marino) e della produttività del mare (correlata con la temperatura superficiale);
- in climatologia, nello studio degli scambi termico radiativi alla superficie (dipendenti dall'albedo);



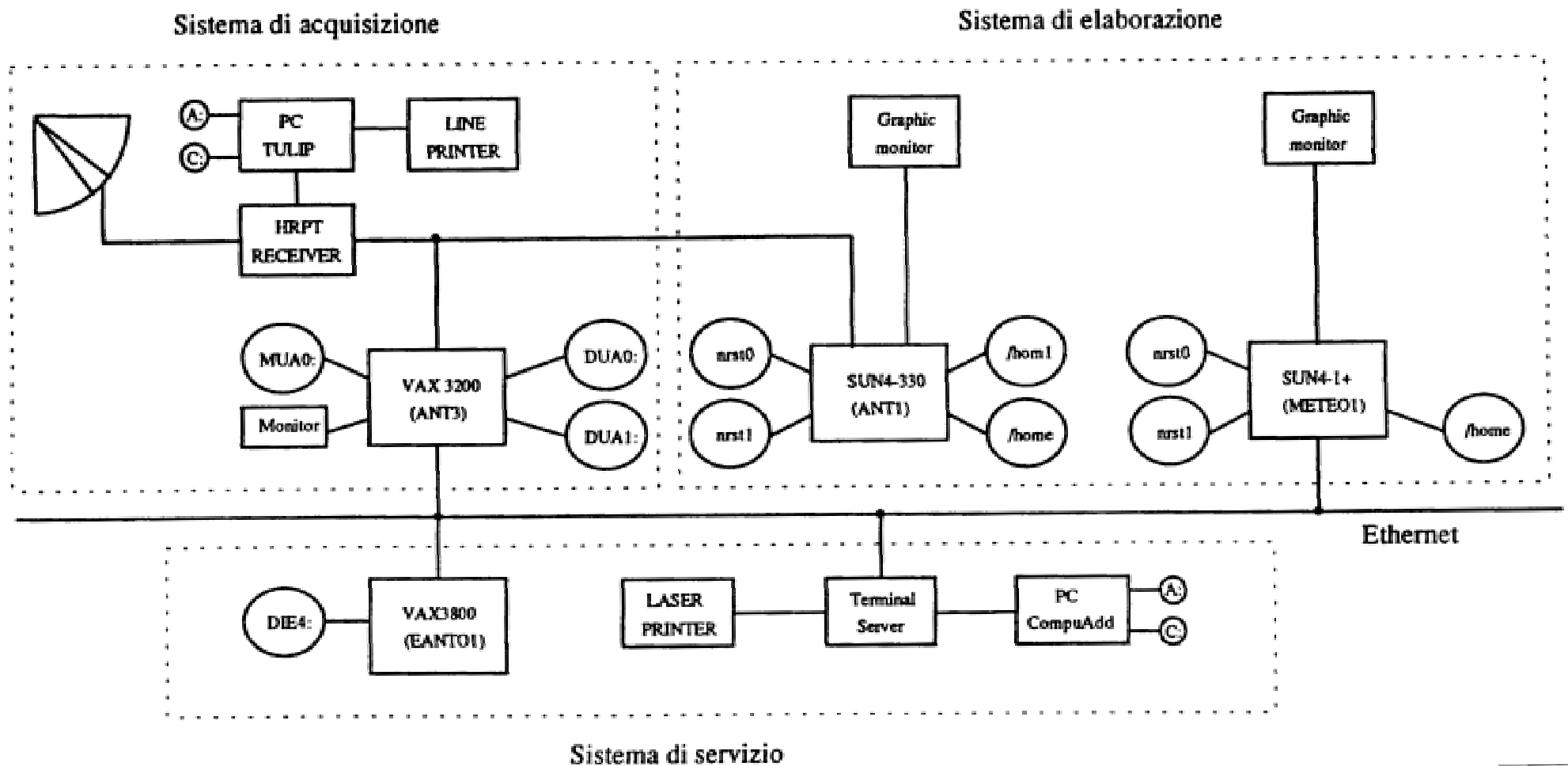


Fig. 1.1.3.1-1

- in fisica dell'atmosfera, per la disponibilità, su ampie aree, di valori di concentrazione di ozono, profili di temperatura ed umidità dell'atmosfera;
- nella navigazione, per le accurate informazioni desumibili sull'estensione e posizione di ghiaccio marino, canali, polynye;
- nelle previsioni meteorologiche a breve termine, per la possibilità di ricevere dati da stazioni automatiche remote, ed inoltre per le informazioni sulla copertura nuvolosa, nonché per i dati dei campi di altezza di geopotenziale e di vento geotrofico ottenibili integrando e differenziando la temperatura atmosferica ed i profili di umidità determinati con i dati TOVS.

La stazione ricevente NOAA-HRPT installata a Baia Terra Nova è composta da:

- un sistema di acquisizione per il puntamento del satellite e la ricezione dei dati;
- un sistema di elaborazione per l'analisi dei dati e la visualizzazione delle immagini;
- un sistema di servizio per la stampa di immagini e dati.

In figura 1.1.3.1-1 sono schematizzate le diverse parti della stazione. Si noti la possibilità di effettuare l'acquisizione dei dati sia con il VAX 3200 che con il SUN4-330, nonché la possibilità di elaborare dati con il SUN4-330 ed il SUN4-1+. Tali caratteristiche rendono la stazione flessibile, le conferiscono elevata potenzialità di calcolo e le consentono completa operatività anche con parti guaste.

Nel corso dell'VIII Spedizione, la stazione NOAA-HRPT di Baia Terra Nova è stata attivata ed ha continuativamente funzionato nel periodo 11/12/92 - 11/01/93.

Oltre alla normale gestione della stazione, che ha consentito l'acquisizione di 240 file HRPT (ciascuno dei quali di 67,6 Mb ed includente immagini AVHRR, dati TOVS e dati DCS) ed all'elaborazione di immagini AVHRR per l'estrazione di informazioni meteorologiche (a supporto della programmazione delle attività elicotteristiche della Spedizione italiana ed in misura minore anche della Spedizione tedesca), sono state semplificate le procedure di acquisizione, elaborazione ed archiviazione dell'intera stazione. Inoltre sono state rivedute e completate le procedure per il funzionamento automatico della stazione assicurando circa 24 ore di autonomia con la possibilità di acquisire fino a 8 immagini senza alcun intervento esterno. Tra le attività di manutenzione è significativo l'aggiornamento dei codici di acquisizione ed elaborazione che ora assicurano anche la gestione dei dati NOAA-12, nonché dei dati DCS relativi alle stazioni automatiche installate o modificate nel corso delle Spedizioni VII ed VIII.

Nelle figure 1.1.3.1-2 a, b e c sono mostrate immagini dei canali 2, 3 e 4 dell'AVHRR. Le immagini evidenziano le potenzialità di indagine dei diversi canali. La figura 1.1.3.1-2a mostra il canale 2 (vicino infrarosso) che consente di discriminare nubi e ghiacci marini per la diversa tessitura. La figura 1.1.3.1-2b mostra il canale 3 (medio infrarosso) che consente di discriminare le nubi contenenti cristalli di ghiaccio caratterizzate da bassa riflettanza, da quelle ricche di acqua caratterizzate da elevata riflettanza. La figura 1.1.3.1-2c mostra il canale 4 (infrarosso termico) che consente di determinare la temperatura di brillanza dalle diverse superfici.

In figura 1.1.3.1-3 è mostrata un'immagine AVHRR (canale 2) con sovrapposti i valori di parametri meteorologici estratti dai dati DCS relativi ad alcune stazioni automatiche, nonché i vettori del vento geotrofico a 500,0 Mb ottenuti dai dati TOVS.

### Attività radiometriche

Nell'ambito delle attività sperimentali in campo, in concomitanza all'acquisizione di alcuni dati NOAA-HRPT, sono state svolte:

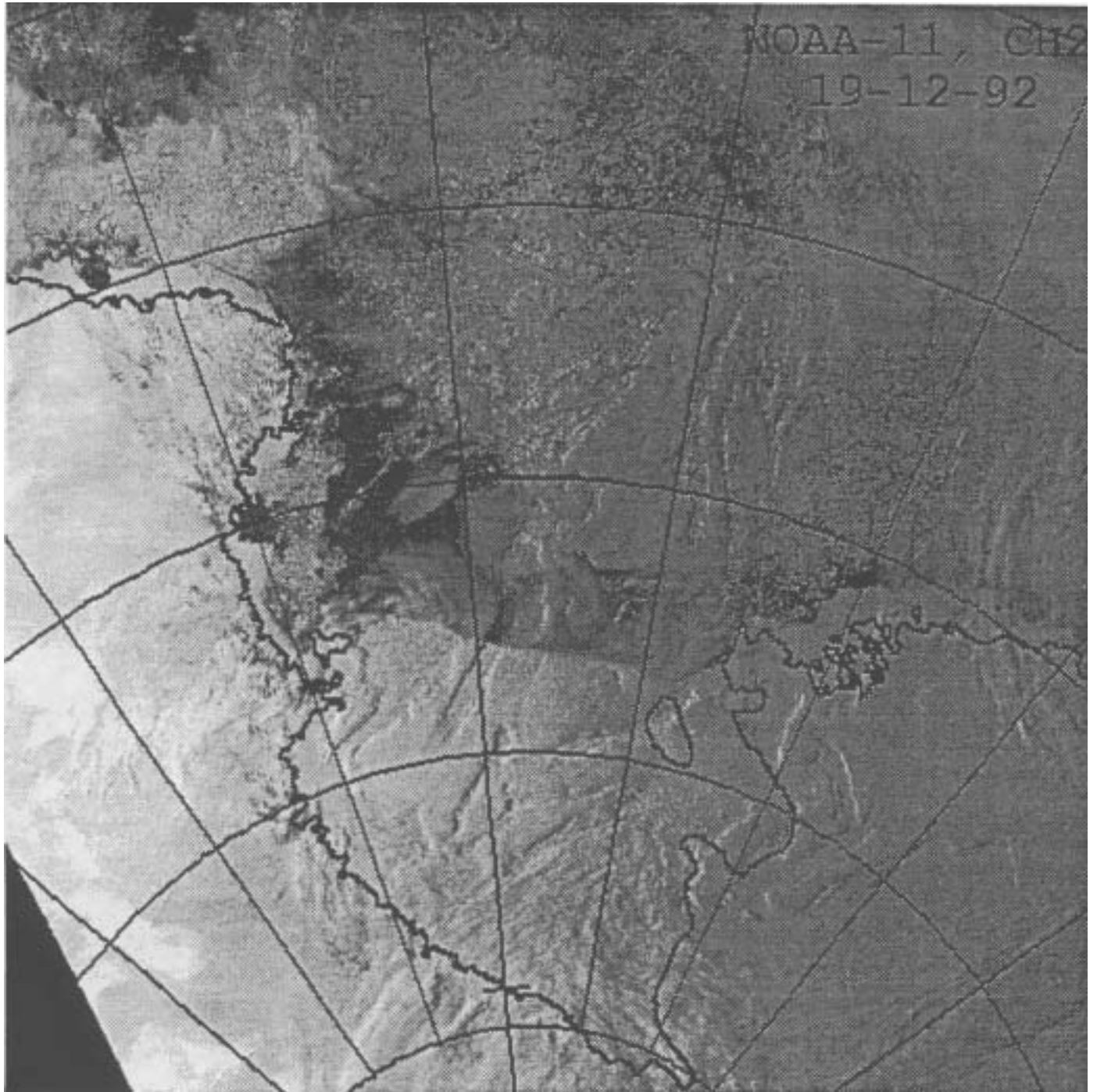


Fig. 1.1.3.1-2a

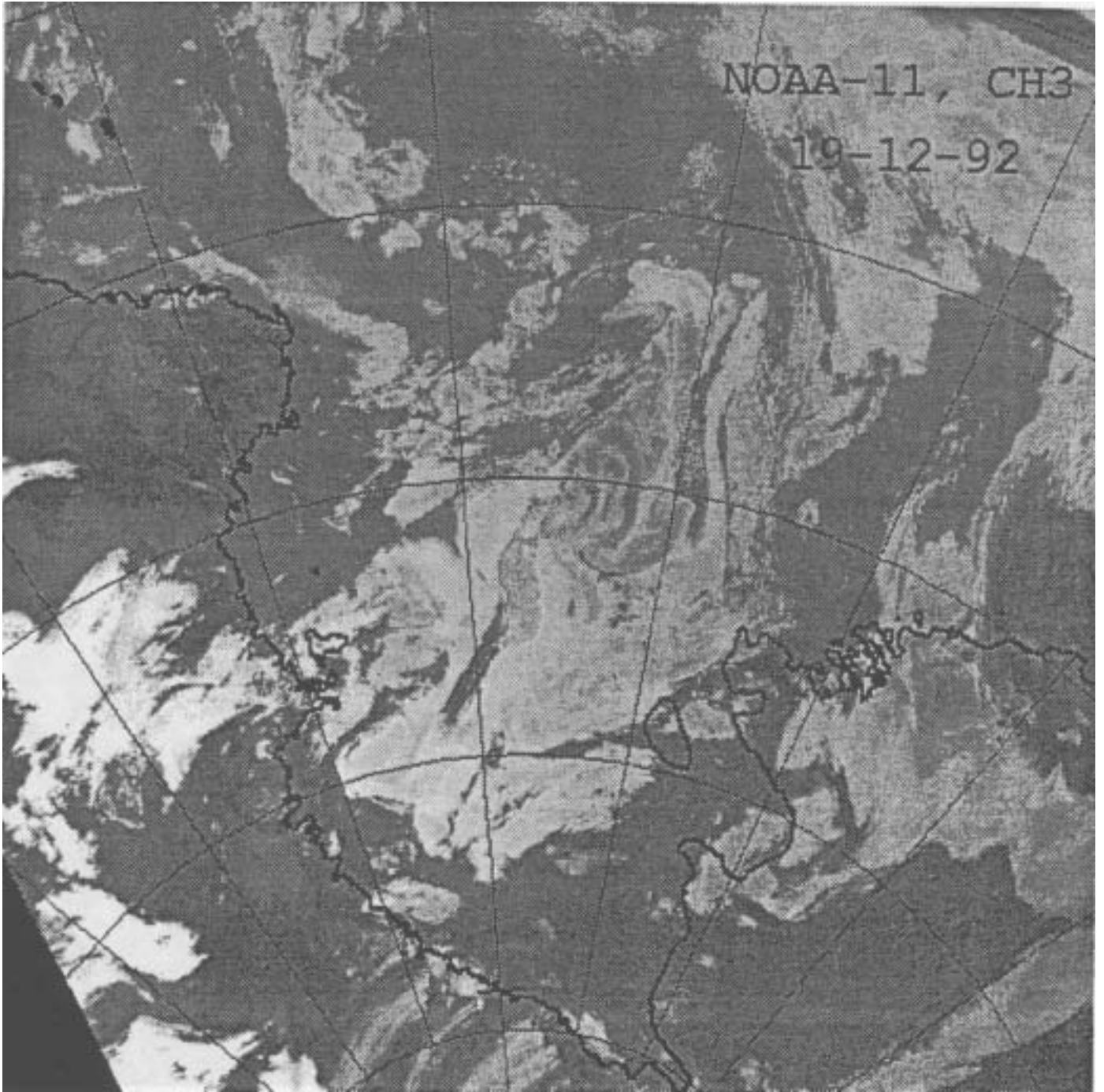


Fig. 1.1.3.1-2b

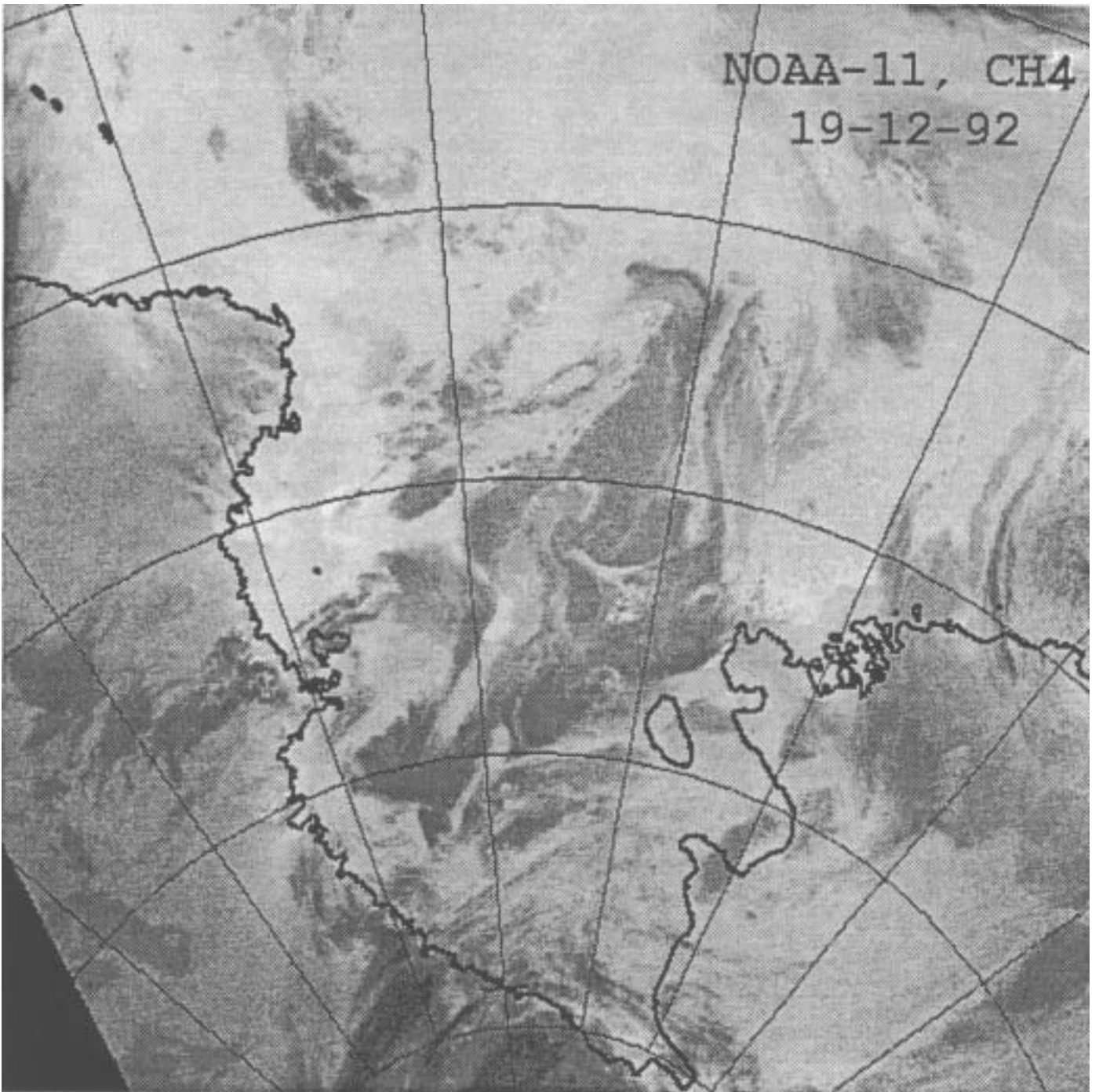


Fig. 1.1.3.1-2c

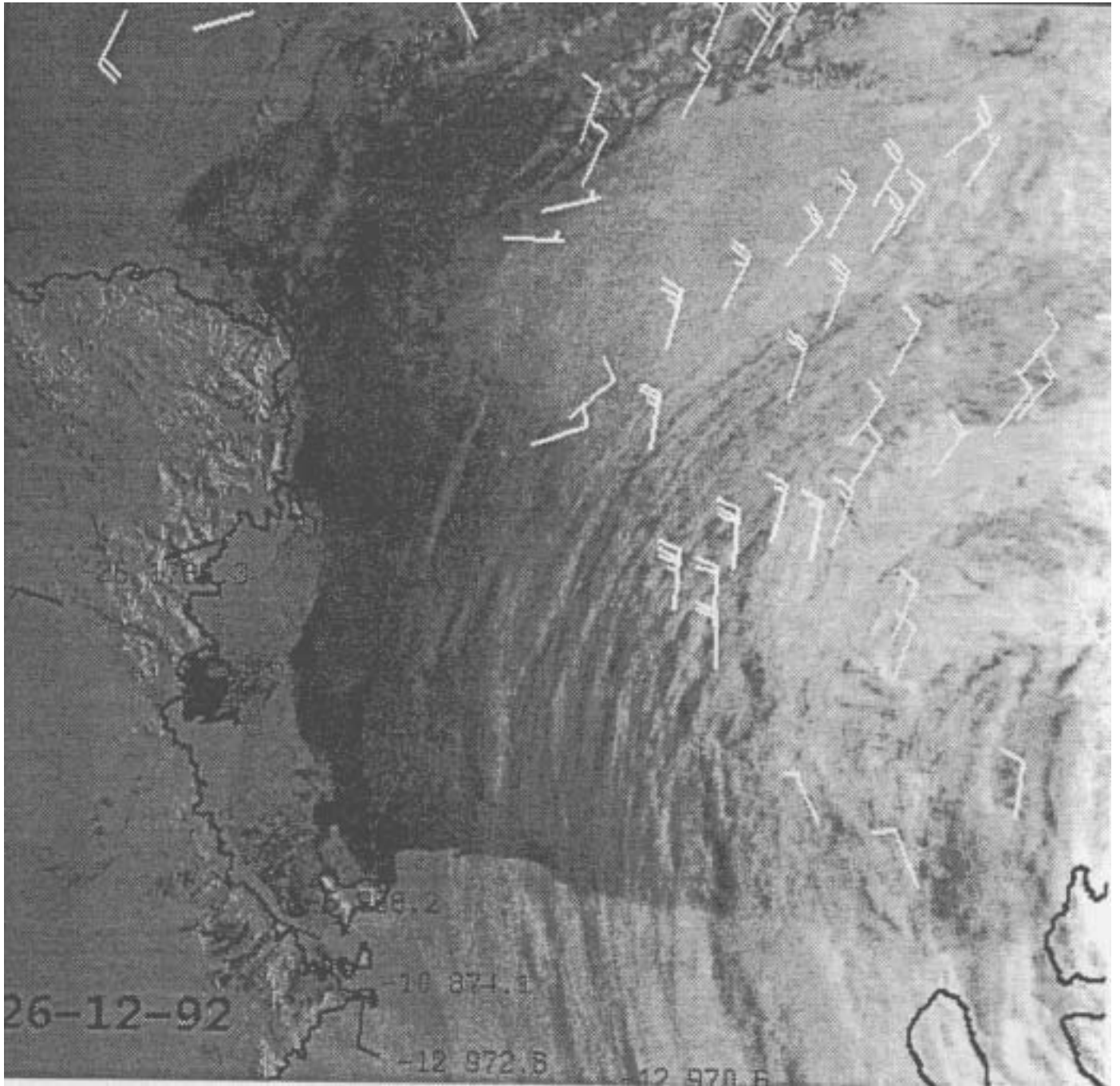


Fig. 1.1.3.1-3

- misure radiometriche tra 0,3 e 3,0  $\mu\text{m}$  con una risoluzione spettrale superiore a 4 nm, per determinare la riflettanza delle superfici naturali tipiche del Continente antartico: ghiaccio continentale, ghiaccio marino, superfici nevose (tali misure sono state effettuate in siti rappresentativi delle diverse superfici: Drygalski Ice Tongue, Priestley Névé, Nansen Ice Sheet, Gerlache Inlet, Geikie Inlet, Aviator Glacier, Hercules Névé);
- misure fotometriche tra 0,38 e 0,8  $\mu\text{m}$  in quattro canali con 10 nm di ampiezza, per determinare la trasmittanza atmosferica.

Tali dati consentiranno lo sviluppo di metodologie per:

1. la determinazione di accurati coefficienti di calibrazione per i canali 1 e 2 dell'AVHRR (localizzati nel rosso e vicino infrarosso);
2. lo sviluppo e la validazione di metodologie per la determinazione della riflettanza delle superfici da dati telerilevati.

Tali attività sono alla base dell'utilizzo dei dati telerilevati nel visibile e vicino infrarosso per lo studio delle variazioni climatiche stagionali ed annuali.

### Problemi e suggerimenti

È stato verificato che il sistema Inmarsat può danneggiare la ricezione dei dati NOAA-HRPT (ciò è dovuto all'estrema vicinanza delle frequenze di lavoro dei due apparati). Il problema può essere superato inserendo un filtro all'ingresso del Low Noise Amplifier della stazione NOAA-HRPT.

È inoltre stato constatato che il sistema elettromeccanico di puntamento dell'antenna ha talvolta avuto problemi nella movimentazione con venti superiori a 30 nodi. Tale problema potrebbe essere risolto installando l'antenna entro un opportuno involucro protettivo.

### Ringraziamenti

Si ringrazia Alberto Della Rovere per la collaborazione prestata nella ricezione, mediante E-mail, dei Parametri Orbitali dei satelliti NOAA (tali parametri debbono essere aggiornati frequentemente per garantire un efficiente puntamento del satellite durante l'acquisizione dei dati). Un doveroso ringraziamento è inoltre dovuto a Maurizio Caselli del Centro di Calcolo dell'Università di Modena per aver costantemente reso accessibili in rete i Parametri Orbitali.

Un particolare ringraziamento va a Dave Walden dei Servizi Scientifici di McMurdo che con grande disponibilità ha provveduto alla ricezione, mediante collegamento Internet dalla SeaSpace di San Diego, di alcuni file per la decodifica dei dati TOVS del NOAA-12.

### **1.1.3.2 - MODULO AUTOMATICO AIM**

*Augusto Lori, Progetto Antartide, ENEA CRE Casaccia - Roma*

Il pomeriggio del giorno 10 dicembre sono iniziate le attività di analisi del modulo automatico invernale. Nel container strumentazione l'unica avaria riscontrata è stata la rottura degli accumulatori ermetici al Pb da 12 V x 36 Ah, installati sull'inverter da 7,5 kVA. È seguita la sostituzione degli stessi con altri reperiti in Base.

Il giorno 11 le attività di analisi si sono spostate sul container motori. Dopo una ripresa fotografica, per documentare lo stato del sistema al momento iniziale, si è passati allo studio del quadro CCD. Subito si individuava nel teleruttore TLG3 l'elemento guasto, saldatura dei contatti interni, che aveva provocato lo spegnimento di AIM il giorno 28 marzo 1992. Tutti gli altri

componenti installati all'interno del container motori apparivano durante questa prima analisi in buono stato, come pure l'interno del container dove non si notavano perdite né di olio, né di combustibile, né presenza di fumi di scarico.

Da quanto fin qui osservato e con l'aiuto dei dati memorizzati dal computer è stato possibile ricostruire dettagliatamente gli eventi accaduti a partire dalla rottura del motore 3, che hanno portato al blocco totale del sistema. Come risulta dal file Motori.Doc il giorno 28 marzo 1992 alle ore 12:57:07 si è spento il motore 3. In seguito a tale avvenimento il teleruttore TLG3, utilizzato per inserire il motogeneratore suddetto sulla linea di distribuzione elettrica, avrebbe dovuto riposizionarsi in apertura e quindi disconnettere l'alternatore dalla rete, incidentalmente non è stato così. La saldatura dei contatti interni al teleruttore ha impedito, al mancare della tensione sulla rete, il ritorno dello stesso in posizione aperta, e quindi ha trasformato il motogeneratore nel suo insieme in un carico elettrico aggiuntivo al carico già esistente pari a circa 6 kW. Quando il quadro di comando ha tentato di inserire in rete di distribuzione, dopo averlo azionato, il motore 1, ha causato la fusione dei contatti del teleruttore TLGL Senza più continuità sul circuito elettrico il CCI) (quadro di comando e controllo) perdeva il controllo del motore in questione. Il MVAX 3800, che coadiuva il CCD nel controllo e comando, non controllando direttamente la tensione sulla rete, ha continuato a considerare il motore in "funzionamento normale" senza dare allarmi di imminente fine sperimentazione. Intanto la mancanza di rete provocava, all'interno del CCD, il rilascio dei relé Ra ed Rb (che quando eccitati, dal motore che eroga corrente, interrompono la sequenza di accensione su tutti gli altri motori) e quindi la reinizializzazione della sequenza di accensione. Nel caso specifico, con il ripristino della sequenza di accensione veniva azionato il motore 2, (visto che il motore 1 già in marcia non poteva essere considerato), che dopo la fase normale di riscaldamento si inseriva in linea e subito dopo si spegneva per eccesso di carico. Poiché la sequenza del CCD inizia ogni volta da zero, le procedure di accensione si sono ripetute sul motore 2 finché al terzo tentativo di inserimento in rete, anche i contatti del teleruttore TLG2 si sono interrotti provocando la caduta di tensione sulla rete, oltre che la perdita di controllo del CCD sul motore stesso. Tutti gli altri motori non sono stati azionati a causa del malfunzionamento dei temporizzatori pneumatici. In conclusione dopo i descritti eventi il sistema si trovava nella condizione di avere due motori accesi e il carico elettrico sostenuto dagli accumulatori dei due *inverter*. Naturalmente tutto l'impianto elettrico alimentato direttamente dai generatori, al quale sono collegati i servizi come le pompe del combustibile e i ventilatori dei condizionamento, si trovava senza tensione. Per quanto detto, pur non effettuando il rifornimento del serbatoio interno, previsto alle 15,50 del 28 marzo, al momento dell'avaria i motori avevano ancora a disposizione una riserva di carburante pari a circa 47 litri che li teneva accesi per almeno altre 10-15 h, provocando l'innalzamento della temperatura all'interno del container fino ad un valore massimo registrato pari a 80° C.

Le operazioni di ripristino sono iniziate sul quadro di controllo con lo smontaggio del teleruttore TLG3, bloccato chiuso per la fusione di un contatto. Sono stati analizzati anche gli altri TLG (Sprecher+schuh CA3-23 da 6,3 kW) ed è stato visto che tutti hanno riportato dei danneggiamenti, in particolare:

- il TLG1 presentava un contatto fuso;
- il TLG2 presentava un contatto fuso;
- il TLG4 presentava un contatto fuso;
- il TLG5 presentava un contatto danneggiato;
- il TLG6 presentava un contatto danneggiato.

Tutti i relé elencati sono stati sostituiti con i CA3-37-N-11 da 11 kW.





4 - Il modulo AIM (foto A. Lori)

Anche se la potenza dei relé utilizzati sembra eccessiva bisogna considerare che questi elementi sono causa di guasto comune, il che significa che un loro guasto può essere mortale per il sistema. Per evitare ciò è bene non utilizzare i componenti al massimo delle loro possibilità.

Gli altri componenti sostituiti all'interno del quadro controllo sono stati:

- tutte le basette dei relé di controllo tensione (RTV), poiché presentavano stress da funzionamento;
- tutti gli orologi programmabili per la prova settimanale, perché i loro accumulatori Ni-Cd risultavano danneggiati;
- tutti i temporizzatori, poiché a causa della loro staratura il quadro controllo non ha potuto effettuare i test di prova sui motori 4,5 e 6.
- quattro relé utilizzati per il controllo della tensione sulla linea (SJJ 195 220)

Le attività sono continuate con la sostituzione del motore 3; l'avaria del quale è stata causata dalla rottura di un bullone sul piede di biella 1 che ha determinato la rottura del piede stesso. Nel decantatore e nel filtro dello stesso motore è stata riscontrata la presenza di paraffina e di altri residui in sospensione.

Altre attività di ripristino sono state:

- installazione di una scaldiglia da 500 W nella protezione dell'antenna satellitare; il termostato che la comanda è posizionato a  $-10^{\circ}$  C;
- sostituzione di regolatori elettronici;
- taratura dei temporizzatori installati nel quadro controllo;
- misura dei tempi di attesa e di inserimento di tutti i motori.;
- installazione di una scaldiglia di 100 W nel cabinet del quadro elettromeccanico, il quale comprende un termostato regolato a  $5^{\circ}$  C e un interruttore magnetotermico da 10 A;
- controllo e manutenzione dei supporti antivibranti dei motori;
- controllo e manutenzione dei relé di minima e massima tensione;
- controllo e manutenzione degli accumulatori *dryfit* 12V 36Ah utilizzati nell'*inverter* da 7,5 kVA;
- adattamento di un silenziatore per il periodo delle prove.

Le operazioni di miglioramento sul sistema motori, già indicate nel programma delle attività, sono state:

- a) l'installazione di un dispositivo di sicurezza atto a limitare possibili perdite di carburante dal circuito di distribuzione;
- b) l'introduzione nel programma di gestione di un controllo sui consumi con possibilità di spegnimento nel caso si rilevassero anomalie indicanti con sicurezza delle perdite di combustibile.

Relativamente al punto a) sono state installate delle elettrovalvole normalmente chiuse che consentono il flusso del combustibile soltanto con il motore in movimento. Inoltre sul circuito di ritorno proveniente dalla pompa di iniezione è stata installata una valvola di non ritorno. La posizione delle due valvole è tale da separare il circuito realizzato in tubo zincato dal circuito realizzato con tubi flessibili di materiale plastico. Quest'ultima parte del circuito può essere divisa in due parti:

- la prima fa parte del circuito di adduzione al motore, ed è posizionata tra il tubo zincato e la pompa di iniezione. Una perdita in questa zona causerebbe lo spegnimento del motore e quindi la chiusura dell'elettrovalvola;

- la seconda parte viene dopo la pompa di iniezione. Per questo motivo una rottura in questa zona non causerebbe lo spegnimento del motore; sarebbe però causa di perdite di combustibile inaccettabili sia dal punto di vista dell'impatto ambientale sia della durata complessiva dell'esperimento. La perdita di combustibile nel caso illustrato è intercettabile soltanto con lo spegnimento del motore. A tale fine diventa parte attiva il computer di controllo, che realizza l'azione di spegnimento in caso di consumo anomalo.

L'inserimento dell'elettrovalvola e della valvola di non ritorno comporta senza dubbio una complicazione dell'impianto e quindi un aumento della probabilità di guasto sul circuito di alimentazione. Dal punto di vista generale dell'impianto si ottiene però un aumento dell'affidabilità poiché il guasto prevedibile, cioè la fuga di carburante, che prima rappresentava una causa comune di guasto, e quindi interessava sempre tutti i motori contemporaneamente, ora interessa un motore alla volta. In conclusione il guasto in oggetto è stato trasformato, dalla modifica appena descritta, da guasto mortale a semplice diminuzione della affidabilità complessiva del sistema.

Altre attività di miglioramento hanno interessato il software di controllo, ed hanno preso spunto dall'analisi fatta sul sistema e descritta nelle ultime pagine di questo documento.

In particolare le modifiche introdotte servono ad evitare il ripetersi di malfunzionamenti avvenuti durante il periodo invernale; in presenza dei quali il computer sarà in grado di lanciare la funzione di spegnimento e disinserzione. Per realizzarle è stato necessario aggiungere ai parametri già controllati la segnalazione di #rete presente#-#rete assente# come nuovo parametro da acquisire.

#### Lista degli stati di malfunzionamento presi in considerazione:

- Motore acceso con rete assente: quando questa configurazione si manifesta il quadro elettromeccanico perde il controllo sul motore interessato. Il computer una volta individuata l'anomalia lancia, dopo un tempo pari a 90", la procedura di #spegnimento e disinserzione#, che in questo caso agisce chiudendo l'elettrovalvola sul circuito di alimentazione.
- Più motori accesi contemporaneamente: questa eventualità può avvenire sia in presenza che in assenza di rete. Nel caso ci sia assenza di rete il computer opera come nel caso precedente. In presenza di rete lo spegnimento avviene dopo 20'.
- Consumo anomalo: con l'installazione del sistema di protezione contro le perdite di combustibile è stato necessario controllare il consumo. La procedura è stata descritta precedentemente; resta soltanto da puntualizzare che il computer vede un consumo anomalo quando il quantitativo di combustibile contenuto nel serbatoio interno dura meno di 15h. In questo caso attiva la procedura di spegnimento e disinserzione che provoca l'esclusione del motore dal controllo del quadro elettromeccanico e del circuito di alimentazione prossimo al motore dal circuito generale.

Gli stati anomali appena descritti vanno ad aggiungersi ad altri già considerati in precedenza, che sono:

- motore acceso in presenza di bassa pressione dell'olio lubrificante: il tempo di spegnimento è pari a 15". Da segnalare che la perdita di contatto dei due fili (anche separatamente) chiave (rosso) e luce spia (verde) sul regolatore elettronico provocano la segnalazione dello stato in oggetto, che a sua volta genera l'intervento del computer. Per evitare che tale inconveniente accada sono stati sostituiti tutti i regolatori elettronici originali con altri modificati per migliorare le connessioni elettriche.
- Stato di pendolamento della tensione: lo spegnimento avviene se le variazioni sono più di dieci in un minuto.

Tutte le modifiche apportate al sistema sono state verificate con una sperimentazione puntigliosa che è durata all'incirca 500 h.

Le operazioni di ripristino e miglioramento dei sistemi di comunicazione sono descritte nelle relazioni finali di competenza del responsabile della Base e delle stazioni meteo. Si anticipa comunque il tipo di intervento eseguito su tali apparati:

- oltre alla totale sostituzione degli accumulatori utilizzati per l'alimentazione del trasmettitore da 400 W, sono stati installati otto pannelli solari per la ricarica degli stessi. Il riscaldamento dello *shelter* è realizzato con la potenza dissipata dal trasmettitore più l'ausilio di due scaldiglie da 500 W, una sempre sotto tensione e l'altra comandata da un termostato posizionato a 0° C;
- è stato potenziato il sistema di riscaldamento dell'antenna satellitare con una scaldiglia da 500 W;
- è stato installato un accumulatore da 100 Ah in tampone al trasmettitore Argos.

Durante il prossimo inverno antartico il sistema di generatori dovrà sostenere i seguenti carichi:

- MVAX+exp	1500 W;
- disco ottico	600 W;
- staz. Sismica	200 W;
- staz magnetometrica	40 W;
- staz. Clinometrica	100 W;
- staz. Satellitare	300 W;
- due gruppi di continuità	560 W;
- scaldiglie antenna sat.	500 W;
- scaldiglie <i>shelter</i> HF	1000 W;
- servizi	300 W;
- alimentazione HF	500 W;
- stazione Argos	100 W.
	-----
Totale	5700 W

Il consumo orario di carburante del sistema AIM sottoposto al carico suddetto è pari a 3 kg/h. Poiché il periodo minimo di funzionamento richiesto è di 11 mesi (circa 8.000 h), sarebbe stato sufficiente rifornire il Modulo Automatico con circa 24.000 kg di Jet-A1. Per maggior sicurezza il quantitativo di carburante stoccato negli appositi serbatoi è stato di 32.000 kg.

Gli ultimi controlli eseguiti sulla programmazione degli orologi settimanali, l'inserimento degli allarmi e il funzionamento delle utenze interne hanno dato esito positivo. Il punto zero di riferimento per il calcolo delle ore di funzionamento dei singoli motori, riportato sugli orologi meccanici è rispettivamente a partire dal primo 211 h, 153 h, 1.906 h, 128 h, 47 h, 303 h.

In Allegato 1 sono descritte le procedure di attivazione del sistema in acquisizione invernale.



## 1.2 - ATTIVITÀ DI SUPPORTO

*Antonino Cucinotta, Progetto Antartide, ENEA CRE "E. Clementel" - Bologna*

### 1.2.1 - PIANIFICAZIONE

Considerato il numero esiguo di persone e mezzi coinvolti nelle attività scientifiche e logistiche, la pianificazione delle attività è stata svolta dal capo spedizione.

Per quest'attività determinante ed apprezzato è stato il supporto dato dal sistema di acquisizione ed elaborazione delle immagini da satellite che, sfruttando anche i dati provenienti dalle stazioni meteo, ha permesso attraverso immediate e sufficienti informazioni di individuare le zone a rischio e di decidere sull'area di lavoro con conseguente riduzione di tempi d'intervento e costi.

Inoltre un coordinamento sistematico con il responsabile della Base per le attività tecnologicistiche, con i responsabili delle attività scientifiche e con il pilota dell'elicottero, ha permesso di adattare e/o modificare tempestivamente la programmazione delle attività in funzione delle imprevedibili e repentine evoluzioni meteorologiche e di pianificare in tutta sicurezza le missioni cercando di non accumulare ritardi.

Per il programma scientifico, condizioni meteorologiche permettendo, priorità è stata data alle attività da effettuare in zone distanti dalla Base e necessitanti dell'impiego dell'elicottero; inoltre si è cercato di avere sempre un programma di lavoro alternativo in modo da poter subito far fronte agli imprevisti, soprattutto di natura meteorologica.

Grazie allo spirito di collaborazione e di responsabilità di tutti i partecipanti alla spedizione, alcuni ritardi sulle attività scientifiche sono stati recuperati lavorando di notte e coinvolgendo anche il personale logistico.

### 1.2.2 - ATTIVITÀ DI VOLO

I voli sono stati assicurati mediante un contratto con la Helicopter N.Z. che prevedeva un elicottero Squirrel, un pilota ed un meccanico.

L'impegno e la professionalità di queste persone, già sperimentate in passato, ed un colloquio sistematico col capo spedizione hanno permesso di far fronte al servizio di sala operativa e di portare a termine in tutta sicurezza le attività precedentemente pianificate.

In totale sono state effettuate 131,54 ore di volo così ripartite fra le varie discipline:

glaciologia :	56,06 h
vulcanologia :	8,06 h
meteorologia :	26,24 h
telerilevamento :	2,54 h
radiotrasmissioni :	1,18 h
logistica :	37,06 h

Nelle ore di elicottero della logistica sono state considerate le attività di scarico e carico della nave, un viaggio a McMurdo ed uno a Scott Base per recuperare rispettivamente il personale ed i pezzi di ricambio per il modulo automatico integrato (AIM), la verifica ed il potenziamento dei

depositi di combustibile nelle zone di lavoro lontane dalla Base, le riprese fotografiche della Base e delle aree suscettibili di futuri ampliamenti, ecc.

### 1.2.3 - SERVIZI TECNICO-LOGISTICI

<i>Donato Voli *</i>	<i>Capo Base-responsabile dei servizi tecnici e logistici</i>
<i>Alessandro Bambini *</i>	<i>elettricista</i>
<i>Antonio Calio <sup>^</sup></i>	<i>meccanico saldatore</i>
<i>Filippo Corbelli "</i>	<i>elettronica e telecomunicazioni</i>
<i>Giovanni Mecarozzi "</i>	<i>conduzione impianti</i>
<i>Luciano Sbriccoli *</i>	<i>guida e manutenzione mezzi</i>
<i>Roberto Tonucci °</i>	<i>infermiere professionale e igiene del lavoro</i>
<i>Giuseppe Varocchi<sup>^</sup></i>	<i>elettricista</i>

\* - *Progetto Antartide, CRE Casaccia - Roma*

<sup>^</sup> - *Centro Brasimone, CRE Brasimone -Bologna*

" - *Area Ambiente e Salute, CRE Casaccia - Roma*

° - *Centro Bologna, CRE "E. Clemente!" - Bologna*

Nel corso dell'VIII Spedizione antartica 1992-93 il funzionamento della Base è stato assicurato dal personale partecipante diviso in due gruppi: servizi tecnici e servizi generali. Ciascun componente dei gruppi suddetti aveva compiti distinti e definiti e soltanto in situazioni di necessità, al fine di ottimizzare le risorse umane, partecipavano congiuntamente in attività meno specialistiche.

#### Avviamento Base e scarico materiali

Le operazioni di apertura della Base sono iniziate il giorno 6/12/92 con l'arrivo di cinque componenti della spedizione a bordo della N/R Polar Queen, partita dal porto di Lyttelton il 27/11/92. Il compito di questo piccolo gruppo è stato quello di avviare gli impianti di servizio, di riattivare i mezzi e di trasferire il carico, dalla nave alla Base via pack, consistente in:

- un container ISO20 con materiale scientifico e materiali di ricambio per la manutenzione degli impianti e dei mezzi;
- un elicottero;
- ricambi per elicotteri;
- 15 colli sfusi;
- un congelatore di circa 3 mc;
- viveri freschi acquistati in Nuova Zelanda.

L'avviamento degli impianti e degli automezzi ha riguardato:

- gruppi elettrogeni Isotta/Fraschini (I/F) da 350 kW cadauno
- impianto di dissalazione da 28 mc/g
- pompa di prelievo acqua mare
- sistema satellitare Magnavox e sistema HF
- moto Polaris e motoslitte



5 - La Base italiana Baia Terra Nova con in primo piano i serbatoi di carburante (foto A. Lori)



## Avvio delle attività programmate

Il giorno 10/12/92 con l'arrivo in Base delle altre tredici persone via McMurdo, si completava l'organico del personale partecipante alla VIII Spedizione a Baia Terra Nova e potevano essere avviate le attività scientifiche e tecno-logistiche previste dal piano esecutivo.

Nel corso dell'attuale campagna antartica i gruppi dei servizi generali e dei servizi tecnici hanno svolto tutte le attività come da programma.

Le attività più importanti hanno interessato l'avviamento, la manutenzione, la conduzione e la messa in conservazione dei seguenti impianti:

- l'impianto di dissalazione di tipo ad osmosi inversa con capacità di produzione di circa 28.000 l/g, che ha funzionato 250 h producendo circa 100 mc di acqua dolce;
- l'impianto di incenerimento che è stato utilizzato soltanto una volta per l'incenerimento di circa 3 mc di legna, cartone e rifiuti da cucina;
- i due gruppi elettrogeni Mercedes da 170 kVA ciascuno che hanno funzionato rispettivamente 190 h e 180 h, con un carico medio di 140 kW. Quando il carico inserito era più alto i due gruppi venivano collegati in parallelo;
- i due gruppi elettrogeni da 350 kW che hanno funzionato rispettivamente 404 h e 305 h, con carichi medi di circa 140 kW.

## Carburanti

Sono stati riforniti di carburante, periodicamente e a fine campagna, il serbatoio all'eliporto, il serbatoio del distributore della Base, i serbatoi dei gruppi elettrogeni e le cisterne del modulo automatico AIM.

Le quantità dei diversi tipi di carburante stoccato a BTN a fine Spedizione 1992-93 risultano come da tabella.

TIPO	GIACENZA (litri)	CONSUMO (litri)	RIMANENZA (litri)
Gasolio	250.000	27.800	222.200
JP8	1.132.200	154.000	978.200*
Benzina	42.700	500	42.200
Miscela 2%	9.600	-----	9.600

\*Si è considerato consumato il carburante fornito ad AIM pari a 40.000 l

Per l'ubicazione del carburante si rimanda alla figura 1.2.31. Le quantità disponibili sono

### **Gasolio:**

- n. 558 fusti al deposito carburante;
- n. 4 *rubber tank* al deposito carburante;
- n. 3 cisterne container ai gruppi elettrogeni;
- n. 1 serbatoio al distributore carburante.

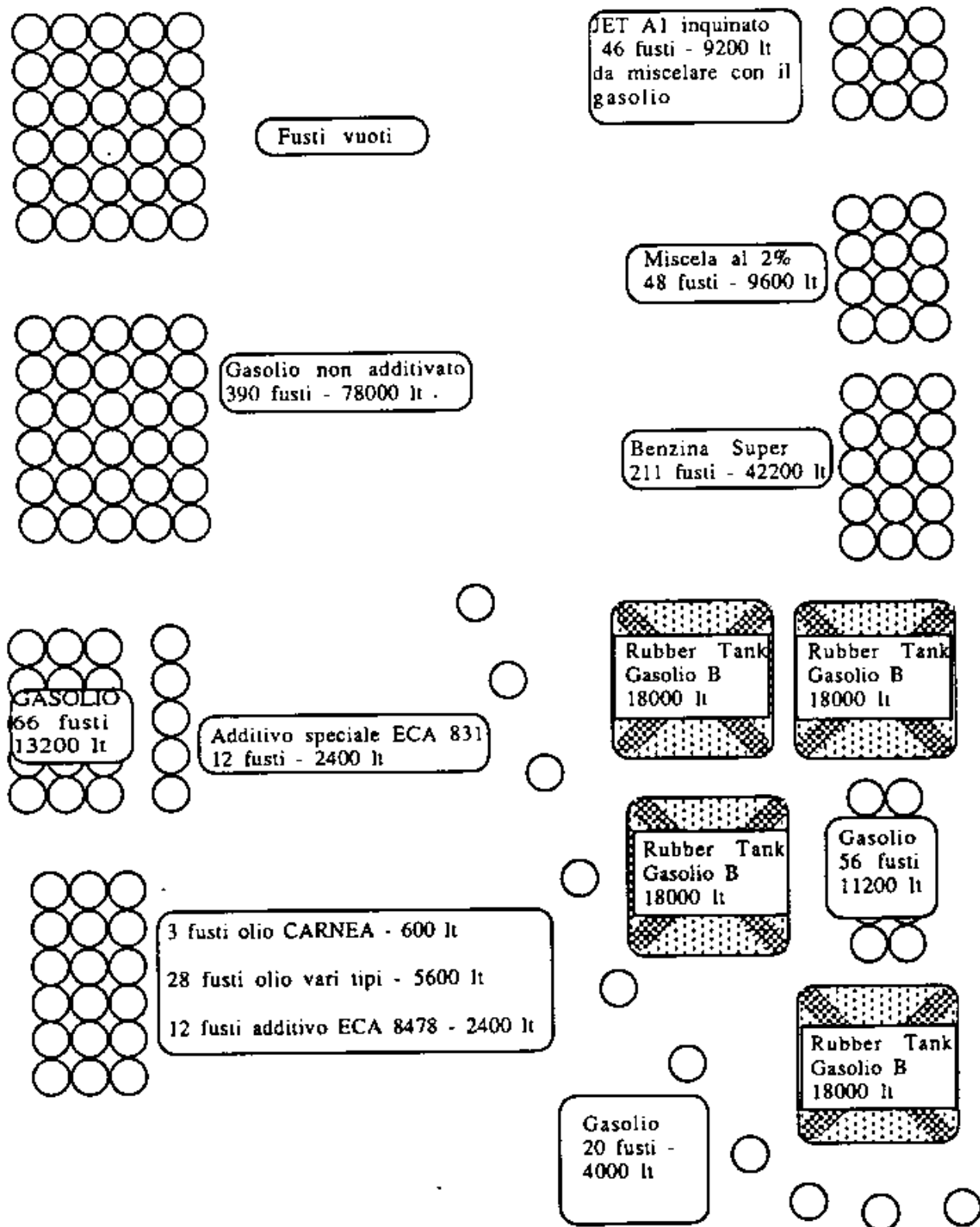


Fig. 1.2.3-1 Ubicazione carburanti

**JP8:**

Le quantità presenti nei due serbatoi, S1 ed S2, sono rispettivamente di 540.000 litri in S1 e di 405.000 litri in S2. Il carburante stoccato nei depositi intermedi risulta dalla seguente tabella.

DEPOSITI DI COMBUSTIBILI  
(CAMPAGNA 1992-93)

Località realizzato il	Posizione GPS	Altitudine (Mt)	Prelievo n° fusti-data	Residuo fusti pieni / data	Residuo fusti vuoti / data
1) Campo Icaro (*)	74°42'43"S 164°06'58"E	41.5		13 (g) 1/1/93	0 1/1/93
2) Cape King	73°32.52'S 166°35.51'E			3 2/1/93	0 2/1/93
3) Cape Phillips	73°03.64'S 169°37.83'E	800		5 16/12/92	16/12/92
4) Cape Ross	76°43.80'S 163°00.00'E	60	1-17/12/92	63 6/1/93	6 6/1/93
5) Cosmonaut Glacier 26/12/92	73°24.63'S 164°41.35'E	600	1-29/12/92	1 29/12/92	1 29/12/92
6) Exposure Hills	73°32.17'S 162°42.33'E	2600		17 8/1/93	0 8/1/93
7) Frontier Mtn	72°57.90'S 160°28.40'E	2100		4	?
8) Harrows Peaks	74°06.19'S 164°46.27'E	600		8 1/1/93	0 1/1/93
9) Mariner Camp	72°29.79'S 167°01.63'E	1600	1-16/12/92	10(j)+2(b) 2/1/93	0 2/1/93
10) Mt Emison	74°11.42'S 163°53.92'E	900		7 30/12/92	0 30/12/92
11) Mt Pleiones	75°45.04'S 165°30.00'E	2700		1	?
12) Prior Island	75°41.00'S 162°45.80'E	100	1-21/12/92	6 21/12/92	0 21/12/92
13) Mt NewZeland	74°10.70'S 162°42.17'E	780		4 30/12/92	0 30/12/92
14) Upper Mariner	72°49.70'S 166°07.41'E	1600		4	?
15) Scott Base	77°51.90'S 166°40.00'E			40 6/1/93	0 6/1/93
16) Tourmaline Plateau	74°05.00'S 163°25.00'E	1400		2	?
17) McMurdo	77°50.93'S 166°40.10'E		1Klt 10/12/92 0,3 klt 6/1/93		
18) Tam Flat 2/1/93	74°58.55'S 162°41.53'E			1 2/1/93	0 2/1/93

(\*) Misure effettuate durante la quarta Spedizione (1988-89)

legenda: j = JP8; b= benzina; g = gasolio; p= pieno; v= vuoto

### Attività dell'autoparco

Causa l'esiguo numero dei presenti in Base, queste attività hanno riguardato la messa in servizio di una parte dei mezzi, la gestione e la manutenzione degli stessi. I mezzi sono stati utilizzati per:

- sgombero della neve accumulatasi durante il periodo invernale nei tracciati stradali e nei piazzali (pala gommata);
- spostamento dei ricercatori per svolgimento delle attività di ricerca e campionamento (motoslitte e motorette) ;
- movimentazione dei carburanti (pala gommata, pianale e gru);
- scarico del materiale dalla N/R Polar Queen (pala gommata, pianale, gru, pisten bully e merlo).

I mezzi a fine campagna sono stati parcheggiati nell'hangar mezzi e messi in conservazione.

### Raccolta e smaltimento rifiuti

Come in passato i rifiuti prodotti sono stati posti in raccoglitori differenziati al fine di separare la carta, la plastica, i metalli, il vetro, le lattine e le batterie; anche il loro smaltimento è avvenuto in modo differenziato. La carta, il legno e i rifiuti alimentari sono stati bruciati nell'inceneritore, gli altri sono stati stivati in appositi container e lasciati in Base per essere riportati in Nuova Zelanda o in Italia nella prossima campagna per affidarne lo smaltimento a ditte specializzate.

La quantità di rifiuti lasciati in Base è la seguente:

vetro:	30	kg
lattine:	220	kg
ferro:	120	kg
ceneri:	90	kg
plastica:	290	kg
batterie:	900	kg
oli minerali:	400	kg
filtri olio:	50	kg

### Servizio mensa

Il servizio mensa è stato assicurato dal Sig. Tonucci con l'aiuto del Dott. Citone coordinati dal responsabile della Base.

Il carico di lavoro della mensa è stato ripartito nella maniera seguente:

dal 6/12/92 al 10/12/92 sono stati preparati colazioni, pranzi e cene per cinque persone;

dal 10/12/92 al 12/01/93 sono stati preparati i pasti per 18 persone.

È stato fatto l'inventario e il riordino dei magazzini dei viveri destinati ad essere utilizzati nella prossima campagna.

Anche quest'anno i viveri secchi sono stati lasciati nella cambusa della Base e nei container opportunamente allestiti all'esterno della Base, mentre i viveri congelati sono stati stoccati nella grotta della stazione sismica.

### Telecomunicazioni

- Manutenzione e gestione del sistema di comunicazioni Inmarsat e dell'impianto HF per il traffico telefonico da e per l'Italia e le altre basi antartiche.
- Assistenza alle operazioni di volo durante le attività di ricerca.



6 - Il reimbarco delle slitte (foto A. Lori)

- Gestione del RTX 400 W ALIS per le trasmissioni dati da e verso l'Italia.
- Sostituzione di tutte le batterie, con altre di uguale capacità, danneggiate durante il periodo invernale per scarica di fondo del ripetitore del Mt Melbourne e del sistema HF.
- Controllo dei tralicci, degli stralli e per quanto possibile del filo radiante della rombica.
- Controllo e prova del sistema satellitare Satum del modulo automatico AIM.

#### Attività varie

Si citano:

- Manutenzione ordinaria e straordinaria delle infrastrutture e degli impianti esistenti in Base.
- Riordino e pulizia dei locali comuni e dei piazzali della Base.
- Gestione dei magazzini.
- Supporto tecnico e logistico alle attività di ricerca.
- Manutenzione e modifiche di tipo elettrico e meccanico per il ripristino del modulo automatico AIM.
- Rilievi plano-altimetrici della zona piazzale Base per una verifica dell'impatto prodotto dalla futura realizzazione di un nuovo hangar, della zona deposito container eventualmente da adibire a sito per il modulo "presidio invernale" e della zona spiaggia della *Road Bay* da utilizzare per l'installazione dell'impianto di depurazione della Base (vedi foto e disegni).

Per quanto riguarda l'Impatto Ambientale a terra, sono stati installati tre impattori nelle vicinanze della Base per rilevare la eventuale presenza di prodotti inquinanti rilasciati dagli impianti. Gli impattori sono stati controllati una volta al giorno con sostituzione dei filtri ogni tre giorni ed hanno funzionato dal 13/12/92 al 10/01/93.

#### Migliorie sulla parte esistente

- Installazione di due pompe e realizzazione di due linee indipendenti con quadro di comando e controllo per il rifornimento sia in manuale che in automatico dei gruppi elettrogeni Mercedes.
- Installazione, allacciamento, messa a punto e messa in servizio del nuovo quadro elettrico per il comando e controllo del parallelo in automatico dei gruppi elettrogeni Mercedes da 140 kW. Tale sistema permette di utilizzare contemporaneamente 280 kW che sommati ai 700 kW dei gruppi I/F mette a disposizione della Base una potenza complessiva di circa 1.000 kW.
- Sostituzione e messa a punto con prove funzionali dell'attuatore del gruppo elettrogeno I/F n. 1, modificato in Italia, e modifica in campo dell'attuatore del gruppo I/F n. 2 e dell'attuatore di riserva.
- Manutenzione straordinaria, taratura, messa a punto e revisione generale ai gruppi elettrogeni da 350 kW per il raggiungimento di circa 3.000 h lavorative come richiesto dalle specifiche tecniche fornite dal costruttore.
- Reinstallazione del centralino telefonico dopo essere stato potenziato da 80 linee a 140 linee.
- Modifiche ai sistemi di chiusura invernale dei camini dell'impianto di termoventilazione; ciò permette di ridurre i tempi di messa in conservazione ed apertura della Base.
- Le attività svolte sullo *shelter* HF hanno richiesto un impegno particolare per provvedere non solo alla manutenzione ma anche all'installazione di un impianto di ricarica delle batterie formato da 8 pannelli solari, da un regolatore di carica e un relè di minima tensione sulla linea 24 V per evitare la scarica completa degli accumulatori.
- Modifica sul gruppo statico di continuità, da 30 kW, sulla banda di intervento in caso di by-pass per sovraccarico della frequenza da 0,25 MHz a 1 MHz.
- Realizzazione ed installazione di un dispositivo per il comando di orientamento nord sud dell'antenna rombica.

## Suggerimenti

Conseguentemente alle note riportate nel rapporto di attività della VII Campagna si suggeriscono azioni di seguito descritte:

- Realizzazione di due nuovi eliporti nelle vicinanze degli attuali.
- Molo: considerati i danni che le forti mareggiate degli ultimi anni hanno causato al molo esistente, è da prevedere un ripristino immediato e nello stesso tempo un ampliamento della zona operativa dello stesso.
- Carburanti: studio di una linea di alimentazione dell'eliporto e degli impianti della Base.
- È necessario prevedere una protezione dei cavi di potenza e segnali che collegano la Base con il Campo antenne.
- Presa acqua mare: costruzione di un nuovo container rinforzato e, in previsione della realizzazione del modulo del presidio invernale, esame di una nuova installazione.
- Grotta sismica: considerati gli accumuli intensi di neve dinanzi all'ingresso, è da considerare un riposizionamento dello stesso spostandolo sul profilo della roccia.
- Ponte radio dalla Base: installazione di un regolatore di carica e di un relé di minima tensione per la protezione delle batterie da sovraccarico e scarico a fondo.
- Parco antenne, modifica della *control box* dell'antenna Tagra per consentire la remotizzazione dell'antenna direttiva dalla Base, per l'utilizzo del ricevitore RX R&S già presente in Base per il traffico *full-duplex* con il kW e rombica.
- Antenna Granger: individuazione del sito e montaggio dell'antenna, già esistente in Base, e remotizzazione della stessa dalla Base da utilizzare per il sistema di trasmissione dati ALIS.
- Installazione di una seconda antenna rombica per migliorare il traffico delle comunicazioni da e verso l'Italia.

## 1.2.4 - SERVIZI INFORMATICI

Alberto della Rovere, Area Innovazione, ENEA CRE Casaccia - Roma

Come è noto, quest'anno la spedizione ha avuto un carattere essenziale per cui le attività di gestione del Centro servizi informatici di BTN sono state ridotte, comunque una parte di lavoro svolto dal servizio non dipende dal numero di utenti.

Come lo scorso anno gli utenti dei locali del Centro hanno potuto usufruire di:

- Terminale VAX VT320;
- Personal computer Olivetti M28;
- Personal computer Olidata 486;
- Stampante Olivetti MD290 (collegata al PC M28);
- Stampante HP laser Jet IIIP con *postscript* (collegata al PC Olidata);
- Stampante Digital LJ250;
- Stampante Digital LA75 (collegata alla rete);
- Stampante Digital LN03R (collegata alla rete);
- Stampante OKI Microline 321E.

Tutto il materiale sopra indicato è stato abbondantemente usato dal personale in spedizione e a volte ci sono stati momenti di sovrapposizione. Si deve anche considerare che il personale del servizio, massimo utilizzatore, non ha usufruito di tali risorse.

Le procedure di riattivazione dei sistemi ormai sono abbastanza semplici e veloci e non presentano alcuna difficoltà. Durante la spedizione è stata stilata una bozza di manuale di avvio del Centro dove sono riportate tutte le connessioni per la rete e per le periferiche (vedi allegato 3).

Attualmente il sistema VAX che serve il Centro servizi informatici è collocato nel container strumentazione di AIM; per la prossima spedizione è previsto lo spostamento di uno dei due sistemi nei locali del Centro servizi informatici.

L'attuale rete Ethemet realizzata in Base è riportata nella figura 1.2.4-1. Il sistema si basa su 8 rami Thin Wire, su ognuno dei quali è possibile connettere 32 sistemi, ed un ripetitore a fibre ottiche che nel futuro dovrà alimentare una maglia nella stazione remota di OASI. I rami attualmente sono così ripartiti:

Canale	Nome	Utilizzatori
1	HRPT	SUN VAX3200
2	CSI	PC Olidata 486 PC Olivetti M28
3	UFFICI	
4	Libero	
5	VAX1	VAX3800
6	VAX2	VAX3800
7	Libero	
8	METEO	SUN PC DAEWOO 286



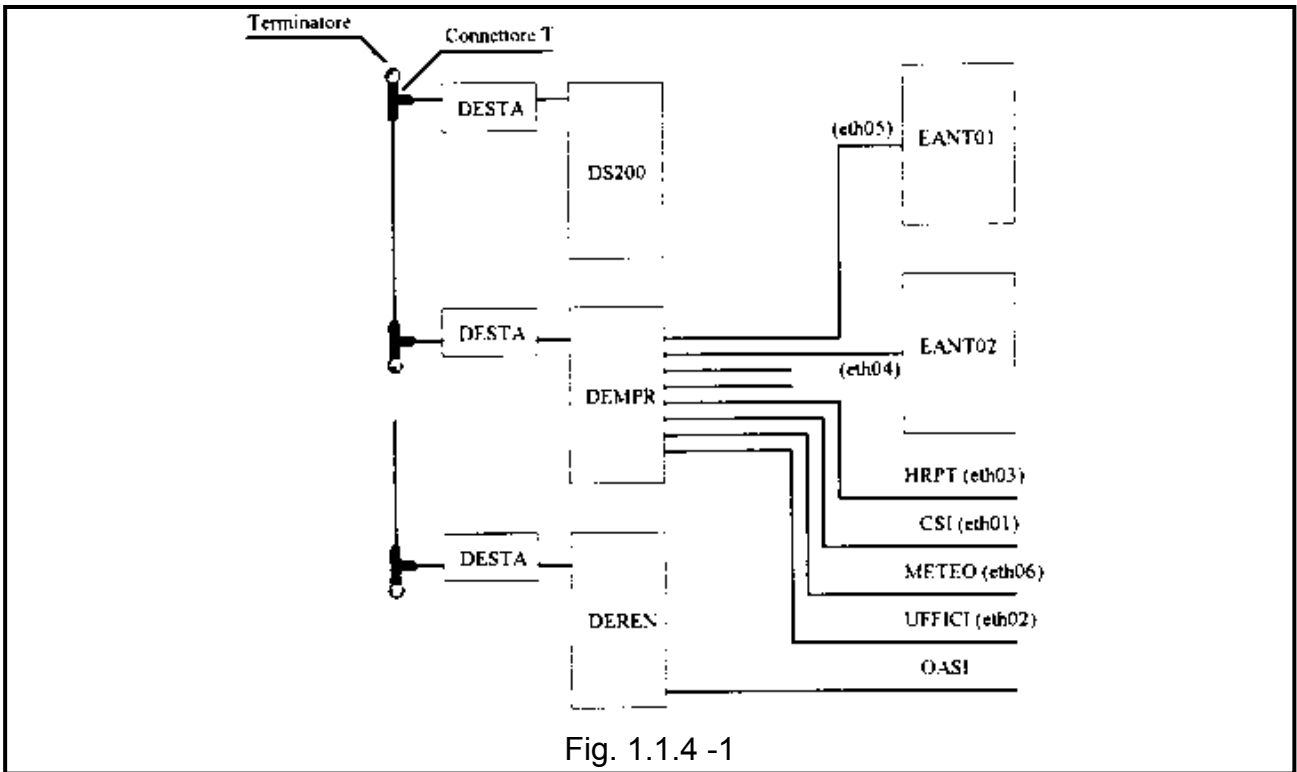


Fig. 1.1.4 -1

I dispositivi Digital sono connessi ad una centralina *terminal server* (DS200) secondo lo schema riportato in figura 1.2.4-2.

Per la ricezione e l'invio di dati verso l'Italia è stato necessario portare nel Centro servizi informatici tre linee telefoniche, una interna e le altre provenienti dai due sistemi satellitari presenti in Base. Dopo un breve periodo di messa a punto dei parametri, dei modem e del software di trasmissione si è potuto ricevere periodicamente i parametri orbitali per la stazione HRPT, inviare i rapporti periodici alla Casaccia ed effettuare E-mail. In questa spedizione si sono utilizzati per le connessioni quattro punti diversi dislocati due in ENEA Casaccia, uno al San Camillo (CNR) e l'ultimo presso una BBS di Roma (MC-LINK); il sistema è raffigurato in figura 1 2.4-3. In Casaccia erano possibili due punti di collegamento, uno al sistema centralizzato di INFO, VAX8800, e l'altro nei locali del Progetto dove era installato un sistema simile a quello del San Camillo basato su

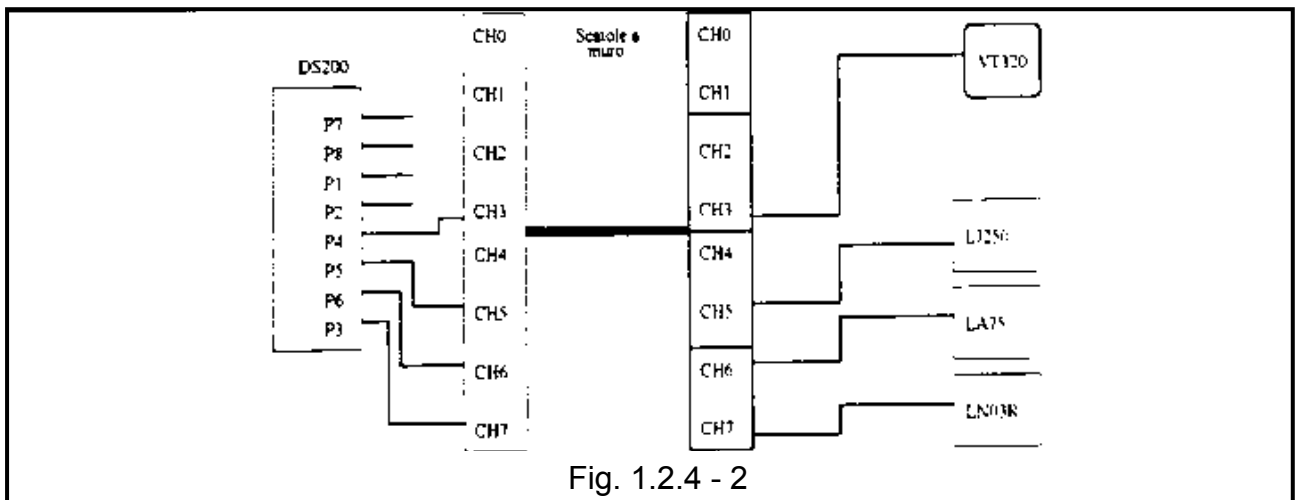


Fig. 1.2.4 - 2

processore Intel della famiglia 80xxx con sistema operativo MS-DOS. I due sistemi sono intercambiabili, la preferenza di uso è stata data al sistema locale del Progetto. Il sistema di MCLINK, molto diverso dai precedenti, è realizzato su una macchina UNIX multi-utente adibita a BBS; il servizio ci è stato offerto gratuitamente per un periodo di prova.

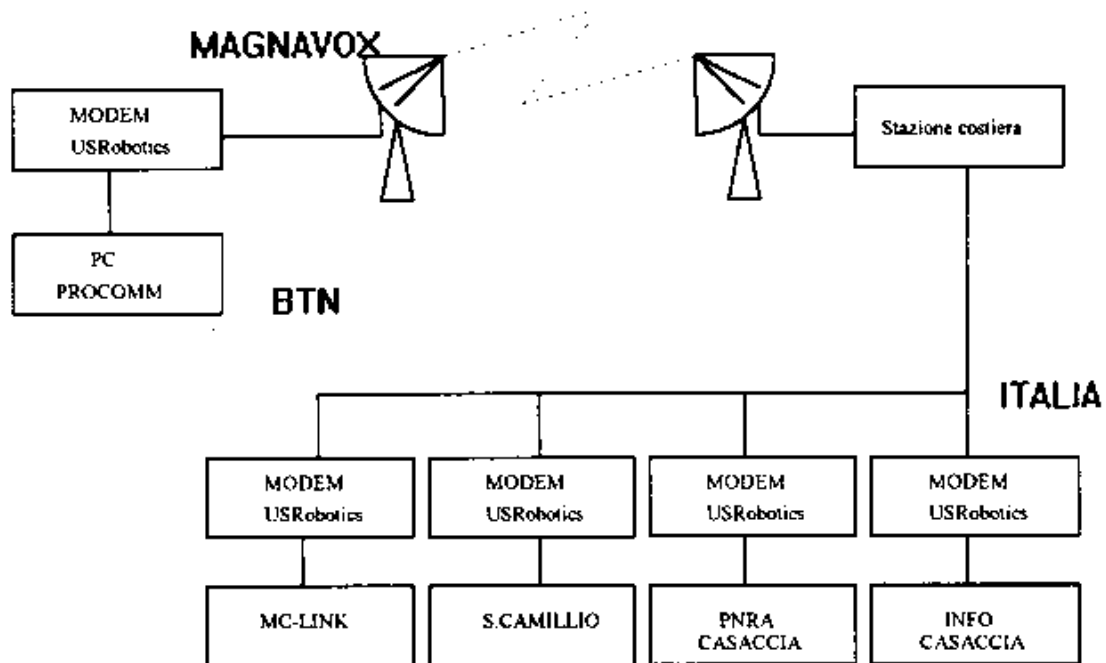


Fig. 1.2.4-3

Il traffico su questi sistemi è stato distribuito in modo equo, sul sistema di Casaccia o San Camillo per invio dati (tipo: rapporti ed altri messaggi di servizio), sul sistema di MC-LINK per ricezione dati HRPT ed E-mail sfruttando il collegamento del sistema alla Rete Ricerca Nazionale. Per il collegamento abbiamo utilizzato un modem USRobotics Courier HST ed il software, alternativamente, Procomm per Windows o Commo; il primo si è rivelato più versatile e funzionale.

Durante la spedizione il sistema VAX, riservato agli utenti, non è stato molto utilizzato in modalità interattiva DCL visto che il personale tecnico utilizzava prevalentemente PC in MS-DOS. Questa preferenza degli utenti era già stata notata durante le scorse spedizioni. I servizi del VAX invece sono stati molto comodi ed usati come *server* di rete ed interconnessi ai sistemi PC. Oltre a questa funzione al sistema, che ha funzionato perfettamente per tutto il periodo, è stato affidato il compito di acquisire in continua dati geomagnetici nella banda ULF per un periodo di circa 20 giorni nei quali si sono archiviati 120 MByte. Grazie al collegamento in rete dei sistemi i dati sono stati trasportati su mini dischi in formato PC. Questo servizio di acquisizione, si è rivelato molto utile, secondo il responsabile delle misure, e si auspica che nelle prossime spedizioni sia possibile la ripetizione dell'esperienza per un periodo molto più lungo, ciò che comporterebbe il ridimensionamento delle unità di archiviazione o una gestione di back intermedia.

Altra attività molto apprezzata da tutto il personale di spedizione è risultata la redazione dei bollettini Ansa inviati dalla sede di Roma del Progetto. I notiziari ricevuti tramite il sistema ALIS, in HF, venivano reimpaginati, stampati e distribuiti nelle sale comuni della Base. Il servizio attualmente realizzato per le prove per AIM dovrebbe essere leggermente migliorato e reso continuativo per tutto il periodo di permanenza in Base.

Per le normali attività di controllo ed analisi dati sono stati molto utilizzati alcuni prodotti specifici tipo il DADisp ed il SYSSTAT di cui il Centro servizi informatici dispone come software di base.

## AIM

Una notevole parte di attività del supporto del Centro servizi informatici è stata destinata alla messa a punto del sistema di acquisizione invernale AIM. Nella prima fase sono stati esaminati tutti i dati sul funzionamento nell'inverno 92. Il sistema ha funzionato perfettamente dal 19 gennaio al 28 marzo quando il sistema di elettrogenazione ha cessato di funzionare per problemi elettromeccanici. A quella data alcuni osservatori scientifici presentavano malfunzionamento ed il sistema non acquisiva più dati. Il problema era stato già individuato e segnalato grazie ai periodici collegamenti effettuati sul sistema. I rimanenti osservatori continuavano la loro attività fino al momento della mancanza di energia elettrica. Il resoconto totale delle attività degli osservatori scientifici è stato

Stazione	Inizio	Fine	Byte
Clinometrica	09/01/92	28/03/92	637.952
Geomagnetica	29/12/91	22/02/92	15.677.000
Sismica	09/01/92	17/03/92	447.232.000
Meteo	19/01/92	28/03/92	1.073.000

Le procedure per il funzionamento degli osservatori scientifici sono state completamente controllate e non hanno presentato inconvenienti, sono stati però eliminati tutti i messaggi di errore nella procedura della stazione sismica; la modifica si è resa necessaria perché in caso di avaria dell'interfaccia o in mancanza di dati il programma generava un messaggio informativo ogni due minuti, quindi si poteva creare una condizione di saturazione del supporto magnetico destinato al resoconto. Per la stazione geomagnetica il programma è stato sostituito con quello messo a punto per l'acquisizione effettuata durante il periodo presidiato in quanto presenta una migliore affidabilità, a 1.200 baud, e ha un periodo di test favorevole.

Il sistema di trasmissione tramite HF è stato riattivato secondo le stesse procedure adottate lo scorso anno; in attesa che si realizzi un nuovo e più efficace sistema di gestione, questi dovrà essere anche utilizzato come sistema di trasferimento da e per l'Italia durante il periodo presidiato.

Per quanto riguarda il sistema di supervisione dei gruppi elettrogeni sono state verificate le condizioni di funzionamento del periodo di attività invernale e tramite i resoconti è stato possibile risalire agli inconvenienti verificatisi. Oltre agli eventi dei gruppi, attivazione pompa carburante, ventilazione, accensione motori in prova; il sistema acquisisce anche alcune temperature ed il valore di umidità nei container del sistema. I valori minimi e massimi sono:

Sensore	Max	Min
- Temperatura container strumentazione	25.0	15.0°C
- Temperatura esterna	2.9	-14.6°C
- Umidità strumentazione	17.8	4.0%
- Temperatura container motori	30.6	24.0°C
- Temperatura antenna satellitare	9.9	- 9.0°C

In figura 1.2.4-4 sono riportati i grafici dei sensori in funzione del periodo di acquisizione.

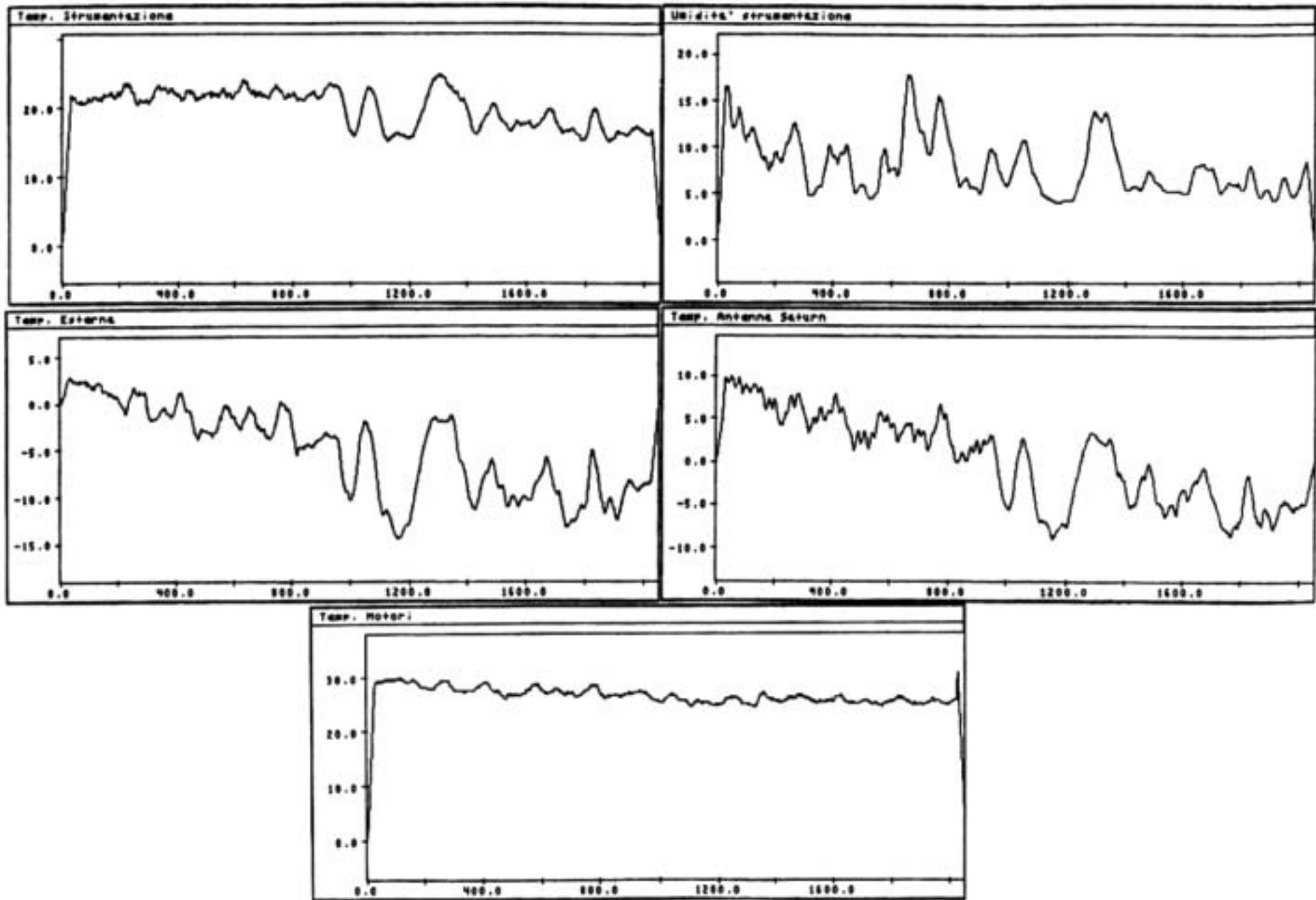


Fig 1.2.4 - 4

Il programma per la gestione del sistema di elettrogenazione è stato modificato quasi completamente e sono state inserite delle nuove condizioni per il controllo del malfunzionamento come: presenza di più generatori attivi, generatore attivo senza rete. Il diagramma di flusso semplificato del programma di controllo è riportato in figura 1.2.4-5, mentre nella figura 1.2.4-6 è raffigurato lo schema a blocchi di tutto il sistema di acquisizione e controllo di AIM.

Nell'ultimo periodo sono state effettuate molte simulazioni di guasto sul sistema che hanno permesso la messa a punto delle procedure e la verifica di funzionamento reale.

### Osservazioni

Per un perfezionamento dei servizi da offrire al personale scientifico, secondo il parere dello scrivente, servirebbe ottimizzare il sistema di *server* verso il mondo PC molto utilizzato e conosciuto ed incrementare il numero dei prodotti software, cercando di creare degli standard. Tali prodotti andrebbero installati sul *server*, se possibile, e condivisi su tutti i calcolatori connessi in rete. Il numero di PC attualmente presente in Base è insufficiente per una eventuale campagna con motti scientifici ed alcune macchine andrebbero aggiornate sia a livello hardware che software. Un arduo problema verificatosi nella spedizione è stato il trasferimento dati fra i PC portatili, sempre più diffusamente utilizzati, con il *server* di rete. Attualmente il problema è stato risolto con un collegamento tramite porte asincrone, ma nel futuro sarebbe auspicabile disporre di interfaccia Ethernet specifiche per questo tipo di utilizzatori.

L'aggiornamento del software sarebbe necessario non solo sui PC ma anche sul *server* che presenta ormai un evidente livello di invecchiamento.

In funzione delle precedenti spedizioni si è constatato che la permanenza e l'uso in Base delle apparecchiature non comportano gravi problemi tranne che per l'accumulo di pulviscolo presente nell'aria che danneggia i sistemi in movimento ed i supporti magnetici tipo unità nastro, floppy disc; a tale scopo è necessario, oltre ad avere a disposizione un locale adeguato e gli accessori per le manutenzioni, che le persone all'atto della messa in conservazione proteggano le apparecchiature avvolgendole completamente con plastica fissata con scotch.

Il problema trasferimento dati da e verso l'Italia è un problema già largamente dibattuto nelle precedenti spedizioni, attualmente pur a parità di linee si sono ottenuti risultati migliori ma non eccezionali, quindi occorrerebbe cercare un miglioramento delle linee. I trasferimenti sono stati effettuati senza gravi problemi verso i punti di connessione ma si è notata una maggiore ottimizzazione nei tempi sul sistema MC-LINK in quanto impiega maschere brevi. Oltre a ciò il sistema è raggiungibile, tramite Rete Ricerca, anche in periodi festivi. Questo ci garantisce la ricezione di dati importanti tipo quelli HRPT anche nel periodo natalizio in cui si verificano dei black-out sulla rete ENEA. Altro punto a favore è la possibilità di collegamento da parte di qualsiasi persona o Ente, purché abilitata, tramite un semplice emulatore terminale.

Vista l'attività del Centro servizi informatici nelle trasmissioni dati, sarebbe comodo disporre di due linee interne tramite centralino per prove di trasmissione, più una linea su ogni satellitare per poter realizzare un *server* remoto per la ricezione di dati.

Il sistema VAX, oltre all'aggiornamento software andrebbe integrato con un nuovo terminale, possibilmente grafico, da inserire in sala servizi informatici; questo servirebbe per aumentare a due le postazioni di lavoro e disporre di un dispositivo grafico nel caso che qualche ricercatore utilizzasse sul VAX programmi grafici.

### AIM

Il miglioramento del sistema è già in fase di sviluppo e si prevede la completa sostituzione del VAX, quindi eventuali considerazioni non sono costruttive.

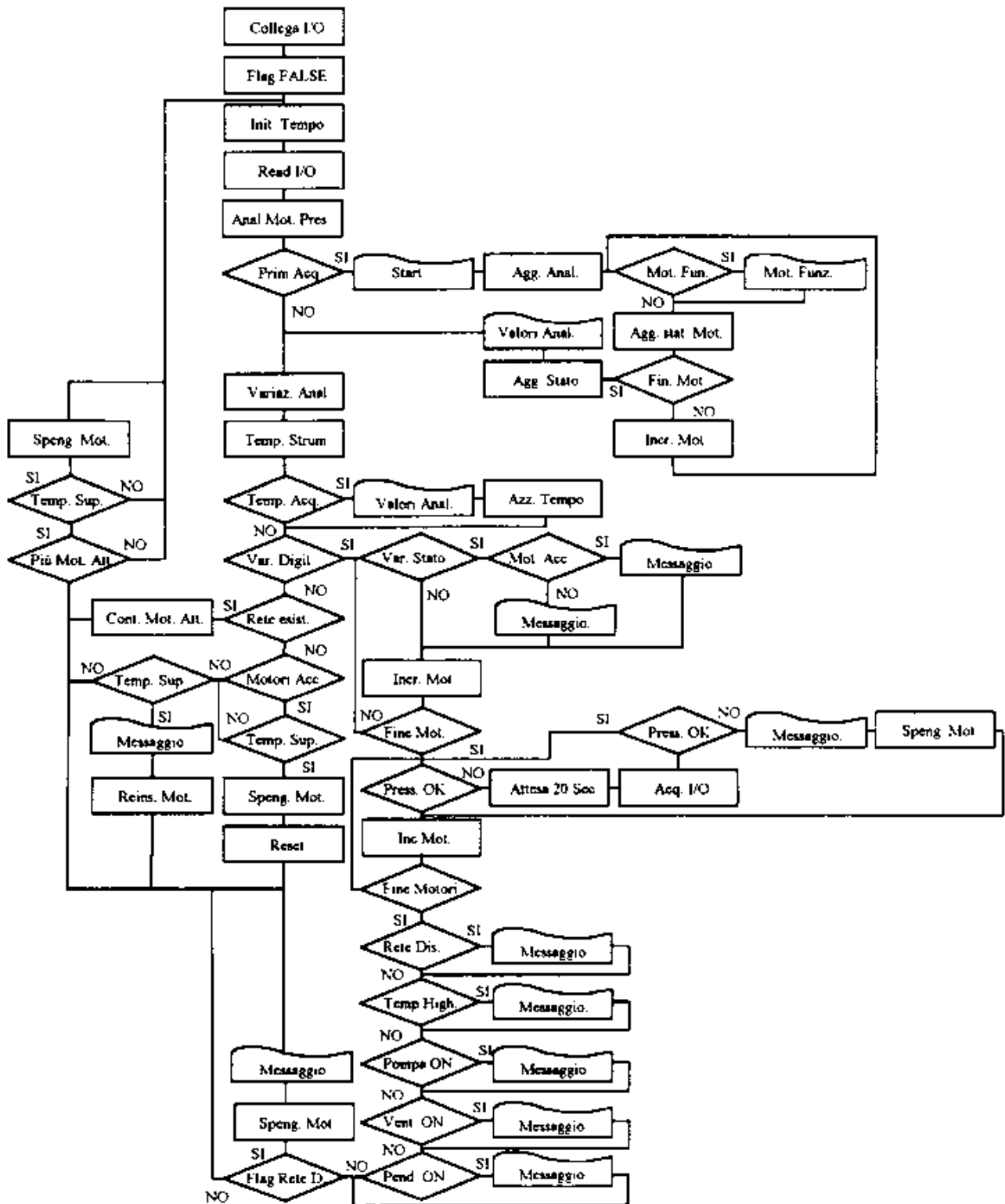


Fig. 1.2.4-5

Esigenza emersa durante il periodo, è il necessario spostamento dei container del sistema e/o la modifica dei tubi di scarico dei gruppi elettrogeni Mercedes perché i fumi di scarico degli stessi, in funzionamento sotto carico, provocano un annerimento all'interno e quindi il danneggiamento degli apparati elettronici.

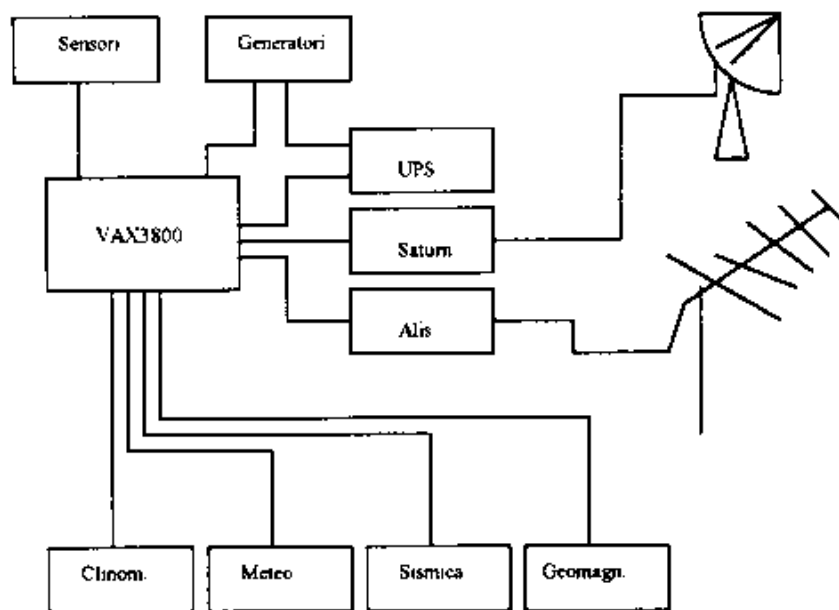


Fig. 1.2.4-6

In Allegato 4 sono riportate le procedure di attivazione dell'AIM.

## 1.2.5 - ATTIVITÀ SANITARIA

*Andrea Citone, Ministero Difesa Marina - Roma*

### Premessa

La modesta portata di questa VIII Spedizione, caratterizzata da ridotta presenza di personale e da breve permanenza in zona di operazioni (circa 35 giorni), ha richiesto scarso impegno a questo Servizio, che si è giovato anche della preziosa collaborazione dell'infermiere professionale Roberto Tonucci.

### Patologia spontanea

I partecipanti a questa spedizione sono stati quasi sempre in ottime condizioni fisiche e psichiche; non per questo si è tralasciato di seguire scrupolosamente gli eventuali pazienti e di tener d'occhio anche coloro che non hanno richiesto consulenze.

Si sono manifestate le patologie che si potevano prevedere in base all'esperienza delle scorse spedizioni. Sono state la cute e le mucose più prossime all'ambiente esterno gli organi più colpiti: eritemi cutanei, iperemie congiuntivali, ragadi, lievi infiammazioni faringo-laringee.

Oltre a queste è il caso di accennare alla - comunque modestissima - incidenza di algie articolari; al caso di un giovane austriaco, partecipante alla Spedizione Ganovex tedesca, che presentava

postumi dolorosi di un remoto intervento di legatura della vena spermatica sinistra per varicocele; ad un caso di paradentite apicale acuta purulenta non grave.

In tale ultima occasione si è rilevato che, con un piccolo aumento della dotazione di strumentario e di prodotti chimici per odontoiatria, si potrebbero aumentare grandemente le possibilità terapeutiche.

Nulla di patologico è stato mai accusato a carico di altri organi od apparati: seppure qualcuno può aver subito disturbi, essi non sono stati mai portati all'attenzione del medico e quindi evidentemente non sono stati gravi.

Il morale si è mantenuto sempre molto buono. Nell'ambito dello spirito di ricerca che anima la spedizione, sono stati somministrati dei test psicologici.

### Traumatologia

L'incidenza dei traumi nel periodo considerato è stata scarsissima.

Solo due lesioni sono degne di nota: una ferita lacero-contusa frontale ed un trauma toracico di una certa entità, che però non ha richiesto particolari provvedimenti terapeutici.

### Prevenzione ed igiene

Tra le altre attività, il supporto logistico del Servizio Medico si è concretizzato nel controllo dell'igiene dei locali della Base e nell'attenzione e sensibilizzazione alla prevenzione e sicurezza delle attività operative.

Sarà opportuno, all'arrivo della prossima spedizione, prima di somministrare ai commensali i viveri lasciati in Base, un accurato controllo sanitario del loro stato di conservazione.

### Materiali

È stato eseguito un accurato controllo delle apparecchiature, che sono risultate tutte ben funzionanti ed un inventario quanto più possibile preciso del materiale sanitario di consumo, con attenzione sia allo stato di conservazione, sia all'ubicazione, sia alla scadenza.





## **2 - ATTIVITÀ PRESSO ALTRE BASI**



## 2.1- GEOMAGNETISMO E GRAVIMETRIA. SPEDIZIONE TEDESCA GANOVEX VII

Giorgio Caneva\* , Massimo Chiappini" e Alessandro Colla\*

\* *Dip. Scienze della Terra - Università di Genova*

" *Istituto Nazionale di Geofisica - Roma*

### 2.1.1 - Introduzione

Si premette che le attività di rilevamento aeromagnetico sono state svolte nell'ambito della collaborazione tra il Dipartimento di Scienze della Terra (Università di Genova), l'Istituto Nazionale di Geofisica (Roma) e il BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe di Hannover Germania) nel quadro delle attività del programma bilaterale italo-tedesco Gitana (German Italian Aeromagnetic Research Antarctica). Il Gitana è riconosciuto come uno dei programmi chiave del più ampio progetto internazionale (Germania, USA, Nuova Zelanda, Italia) LIRA (Lithospheric Investigation Ross Sea Area). Per l'attuale spedizione il supporto logistico del Gitana II nella sua seconda fase di attività è stato fornito dalla Spedizione tedesca Ganovex VII. Il programma prevedeva due aree da indagare, la prima nella regione di Manie Byrd Land (Antartide Occidentale) e la seconda nella regione della Northern Victoria Land tra 74°S e 76°S, 166°E e 168°E in prosecuzione dell'area studiata durante il Gitana I (1991-92).

### 2.1.2 - Calendario della spedizione

27/11/92	Partenza da Lyttelton (NZ) a bordo della Polar Queen
06/12/92	Arrivo a Gondwana (GDW)Baia Terra Nova (BTN)
08/12/92	Partenza per MBL (Manie Byrd Land)
15/12/92	Inizio attività al campo La Gorce Peak (MBL)
03/01/93	Fine attività al campo La Gorce Peak
08/01/93	Partenza per GDW
17/01/93	Inizio attività al campo Mt Bellingshausen (BEL)
05/02/93	Fine attività al campo Mt Bellingshausen
09/02/93	Partenza da GDW
24/02/93	Arrivo a Bluff (NZ)

### 2.1.3 - Pre-Expedition Workshop

Il *pre-Expedition workshop* si è svolto nei giorni 24-26 novembre 1992 presso l'Antarctic Centre di Christchurch. Il convegno aveva lo scopo di rendere noti i programmi di ricerca ed il calendario della spedizione a tutti i partecipanti. Durante i lavori sono stati presentati i risultati di alcune datazioni radiometriche da MBL (Chris Adams -NZ-), dati preliminari sul Gitana I ed estensione del programma in Gitana II (A. Colla -It-), rilievi gravimetrici in MBL (B. Luyendick -USA-) e in North Victoria Land (G. Reitmayr -D-).

#### 2.1.4 - Attività preparatorie per i campi geofisici

Durante la navigazione verso l'Antartide sono state tenute alcune riunioni di coordinamento con i responsabili della spedizione per le attività scientifiche e logistiche. Sono stati altresì preparati i supporti cartografici per il rilievo ed alcune procedure software per il controllo dei dati.

Nei giorni di permanenza a BTN sono state effettuate misure di suscettività magnetica in situ ai margini e sulla destra orografica del Boomerang GI. per completare una indagine da tempo iniziata. Presso il Laboratorio Gravimetrico di BTN sul caposaldo assoluto sono state effettuate misure di controllo e confronto tra i diversi strumenti a disposizione dei ricercatori Luyendick e Reitmayr prima di iniziare le attività prospettive. Tale confronto (gravimetro L & R e Autograv CG3 Scintrex) potrà fornire indicazioni utili per future pianificazioni e acquisizioni strumentali nell'ambito del PNRA.

#### 2.1.5 - 1a fase del Gitara II in Marie Byrd Land

##### 2.1.5.1. - Campo La Gorce Peak

Il campo nell'area di MBL è stato allestito (vedi figura 2.1-1) nel baricentro della regione oggetto di studio compresa tra le Rockfeller Mts e la Sulzberger Bay a NW, attraversando le Alexandra Mts per una dimensione di 270 km di lunghezza e 70 km di larghezza. Il campo, a disposizione di 26 persone, nei pressi di un affioramento di metamorfiti di basso grado sulle quali sono state fatte misure di suscettività, era composto di 14 tende tipo "Scott" più una struttura in vetroresina (Tornato).

Il personale direttamente impegnato nella ricerca era così composto:

- 3 ricercatori italiani (Caneva, Chiappini, Colla)
- 2 ricercatori tedeschi (Damaske, Moeller)
- 1 ricercatore americano (Brill)
- 2 guide neozelandesi
- 3 piloti australiani + 1 meccanico

Durante la spedizione si è adottata l'ora GMT+12 h, mentre nelle attività osservative si è utilizzata l'ora universale (UT).

Le attività logistiche sono state supportate dalla Helicopter Resources australiana con due elicotteri Squirrel di cui uno più potente (B2) dedicato al rilievo.

##### 2.1.5.2. - Il rilievo

###### 2.1.5.2.1. - Le apparecchiature scientifiche

La strumentazione in uso per il rilievo era costituita da:

- magnetometro al cesio Sonotek
- un sistema di posizionamento e navigazione Trident IV
- un oscilloscopio di controllo della qualità del segnale
- un PC per l'acquisizione dei dati.

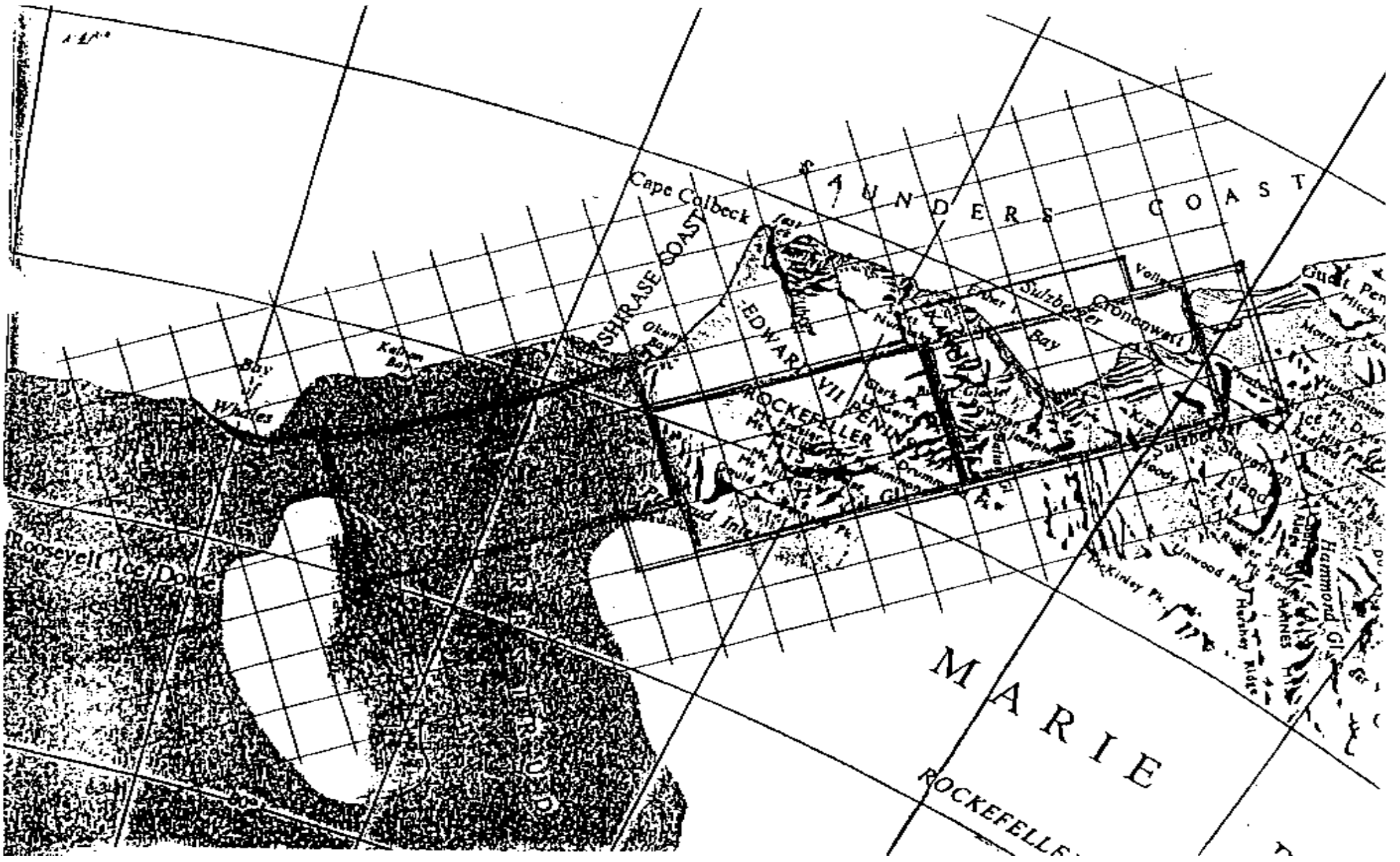


Fig. 2.1 - 1

Il magnetometro a pompaggio ottico ha una precisione di 0,1 nT ed è dotato di sensore alloggiato all'interno di una struttura aerodinamica e collegato alla consolle con un cavo portante schermato di 30 m.

#### 2.1.5.2.2. - Le stazioni base

Durante il rilievo aeromagnetico, il monitoraggio continuo dell'attività magnetica è stato garantito da stazioni base (BS), la prima delle quali è stata installata il 12/12/92 nel corso di una prima ricognizione a La Gorce Peak. Questa consisteva in un magnetometro PPM Geometrics G856a con un passo di campionamento di 60", installato a circa 300 m dal campo.

La registrazione dell'attività magnetica nei primi 5 gg ha permesso di individuare i periodi di relativa quiete magnetica in cui effettuare il rilievo (*flight window*). La rappresentazione delle variazioni temporali del campo magnetico terrestre (CMT) avveniva infatti direttamente al campo per mezzo di PC. Ad ogni scarico della memoria del magnetometro l'andamento del campo magnetico veniva controllato al fine di stabilire se i voli di misura fossero avvenuti in periodi di relativa calma magnetica.

Una seconda stazione base è stata installata il 19/12/92 nei pressi dell'affioramento di metamorfiti, settando un magnetometro PPM Scintrex MP3 con un passo di campionamento di 10".

Una terza stazione base è stata installata il 29/12/92 nei pressi di Mt Franklin (Rockfeller Mts) con un secondo Geometrica G856a.

I dati di tali osservatori sono stati utilizzati al fine di stabilire la procedura di correzione dei dati. Infatti vengono confrontate le registrazioni dei due osservatori più lontani per valutare le differenze in ampiezza e fase delle variazioni temporali in due punti che distano tra di loro circa 80 km.

I periodi di funzionamento dei 3 osservatori sono stati i seguenti:

- |                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| 1) La Gorce Peak | G856A(60"); 12/12/92-4/1/93 |
| 2) La Gorce Peak | MP3 (10"); 19/12/92-3/1/93  |
| 3) Mt Franklin   | G856A(60"); 29/12/92-2/1/93 |

L'osservatorio 1) ha subito un'interruzione della registrazione di circa 9 h il 1/1/93 a causa di insufficiente alimentazione.

L'osservatorio 2) ha subito alcune interruzioni per consentire lo scarico della memoria. Si sono inoltre verificate interruzioni più lunghe per l'impossibilità di effettuare il cambio dello strumento a causa del tempo perturbato o per insufficiente alimentazione nei periodi:

- a) 23/12/92 - 27/12/92
- b) 27/12/92 - 28/12/92
- c) 31/12/92 - 01/01/93

Gli unici voli di misura che sono sprovvisti del monitoraggio del campo magnetico a 10", sono quelli effettuati il 31/12/93 dopo le ore 21,41 UT ed il volo n. 21 effettuato il 3/1/93 quando l'osservatorio era già stato dismesso.

In generale le operazioni di misura con gli strumenti Scintrex MP3 sono state limitate dalle loro memorie (32 kbyte e 8 kbyte) che permettono la registrazione di 16.000 e 4.000 misure rispettivamente (e che verranno in futuro aumentate).

La scelta della *flight window* è stata effettuata sulla base dei magnetogrammi dei primi 5 gg di misura (13 -19/12/92) dell'osservatorio 1). In base a tali considerazioni è stato scelto il periodo 10 h18 h UT. I giorni 13-19/12/92 sono però risultati, alla luce delle osservazioni fatte successivamente, piuttosto disturbati. Dall'osservazione globale dei magnetogrammi dei giorni successivi appare

chiaro come non esista purtroppo una vera e propria variazione diurna. Per questi motivi non sembra possibile, in questa regione, stabilire a priori una *flight window* tale da garantire buone condizioni di misura. Appare comunque evidente una maggiore attività magnetica dalle 11 h alle 13 h UT.

Per queste ragioni dopo i primi voli la *flight window* è stata estesa anche alle ore della mattinata e del pomeriggio apparse, dalle prime osservazioni, le meno disturbate.

#### 2.1.5.2.3. - Statistiche del rilievo

È stata completata una tessera di 270 x 70 km con spaziatura dei profili di 4,4 km e *Tie-line* ogni 22 km. La tessera è stata poi estesa a Nord con una sezione di 90 x 17,8 km per ottenere una migliore definizione della notevole anomalia rilevata sulle Alexandra Mts. Per completare la tessera appena descritta sono stati necessari 21 *Survey Flight* (SF) per un totale di 48h 33' di volo. I 21 SF sono stati effettuati in 8 diversi gg di misura rispetto ai 26 gg complessivamente a disposizione per l'attività. Quattro giorni sono stati impiegati per attività diverse (installazione *beacons* e stazioni base) mentre 14 sono stati i giorni di maltempo (>50%).

In totale sono stati eseguiti 5.876 km di misura coprendo un'area di 20.379 kmq. Sono infine state effettuate 30h 08' di volo effettivo lungo i profili di misura, con un rapporto tra le ore di volo di misura e ore totali di volo di 0,62. Tale rapporto risulta migliore di quello (0,5) ottenuto nel rilievo Gitara I (1991-92) per diverse ragioni:

- a) posizione baricentrica del campo rispetto alla tessera da coprire.
- b) Quota di volo di 7.000 ft (anziché 9.500 ft) e quota del campo di 3.300 ft. Il differenziale di quota tra punto di partenza e raggiungimento del punto di misura risulta quindi di 3.700 ft (anziché 9.500 ft per BTN).
- c) Maggiore potenza dell'elicottero che ha permesso di coprire gli oltre 5.000 km del rilievo ad una media di 195 km/h (anziché 160 km/h). È stata riscontrata anche una netta differenza di velocità di volo tra i due piloti che hanno partecipato al rilievo. Alla maggior velocità si è però accompagnata una sensibile perdita di precisione nel volo sia per la quota che per la direzione del profilo. A volte questo è stato percorso con deviazioni dalla linea ideale di alcune centinaia di metri, mentre nel rilievo Gitara I raramente si sono avute deviazioni superiori ai 100 m.

La lunghezza globale dei profili necessari alla copertura della tessera risultavano di 5.338 km, mentre quella effettivamente volata ha tenuto conto delle ripetizioni e/o sovrapposizioni di linea. Queste statistiche vengono riportate sui *survey sheets* compilati durante i voli e contenenti le seguenti informazioni:

- ora di decollo, atterraggio e durata complessiva del volo
- identificazione di ogni profilo
- ora di inizio e fine profilo (SOL, EOL) e durata della misura
- distanza percorsa su ogni profilo
- annotazioni varie

#### 2.1.5.2.4. - Sistemi di navigazione e di misura

All'inizio del rilievo, il sistema di navigazione adottato è stato il Trident IV della Thompson CSF. Questo opera alla frequenza di 1,2 GHz e prevede l'installazione di alcuni trasmettitori di radiosegnali (*beacons*) ai limiti dell'area di interesse. Il numero di *beacons* inizialmente previsto era 4, successivamente ridotto a 3 per mancanza di tempo e per difficoltà di tipo logistico. Il primo *beacon* è stato installato il 13/12/92 presso Scott Ntk, gli altri due il giorno 19/12/92. Le coordinate



geografiche di ogni *beacon* sono state individuate con un GPS "Magellan". Le coordinate geografiche sono state poi trasformate in coordinate piane tramite una proiezione di tipo Lambert Conforme Conica come quella utilizzata per le carte topografiche dell'area. I parametri della proiezione sono i seguenti:

Ellissoide di riferimento: WGS 72

Req=6378135m	Rpol=6356750m	Eccentricità=8.181888126033113787E-2
Phi1=-76°40'	Phi2=-79°20'	PhiO= -78°00'
Lam0=165°	FalseNorth=174479.95m	FalseEast=666331.37m

La posizione in coordinate Lambert in m dei 3 *beacons* è quindi risultata:

	x(EAST)	y(NORTH)	quota
1 - Scott Ntk =	256111	- 68892	711
2 - La Gorce Pk =	243251	-120685	1093
3 - Edward VII =	225651	-197417	776

#### 2.1.5.2.5.- Alcune considerazioni tecniche sulle apparecchiature utilizzate

Il *beacon* Edward è stato posizionato in una zona a sud del campo La Gorce (circa 80 km) priva di riferimenti topografici e di toponimi. Per questo motivo si è provveduto a dargli il nome della penisola Edward VII che rappresenta praticamente tutta l'area del rilievo.

L'utilizzo del sistema Trident ha presentato inconvenienti di varia natura, sia tecnica che logistica:

- il segnale dei *beacons* 1 e 3 spesso non veniva ricevuto nelle estremità NW e SE della tessera privando il rilievo di qualsiasi dato di navigazione. Infatti è necessario ricevere almeno 2 *beacons* per ricavarne un dato di posizionamento.
- Il 22/12/92 il *beacon* 2 cessava di trasmettere e doveva essere riparato in loco.
- Il 22/12/92 un inconveniente causa l'interruzione del SF4. Il giorno successivo deve essere sostituito l'*Interrogator* a bordo dell'elicottero.
- Il 27/12/92, al termine della tempesta di neve durata 4 gg, nessuno dei tre *beacons* risultava funzionante.

A causa di questi inconvenienti e nella necessità di recuperare il tempo perduto per le cattive condizioni meteorologiche, dal 28/12/92 si decideva di continuare il rilievo utilizzando per il posizionamento il GPS portatile "Magellan" per il posizionamento, mentre per la navigazione i piloti potevano utilizzare il GPS di bordo. Il GPS "Magellan" veniva così configurato in acquisizione automatica ogni 10 s. I dati GPS venivano convertiti in coordinate Lambert per mezzo delle *utilities* Geosoft ed era possibile controllare il percorso di volo dopo ogni SF. In alcuni voli si verificavano lacune nel posizionamento dovute a non buona configurazione antenna-satelliti. Questo inconveniente è stato risolto mediante interpolazione lineare all'interno dei limiti accettabili di errore. Il GPS Trimble di bordo ha dimostrato un'estrema affidabilità grazie all'ottimizzazione nella installazione della antenna e quasi mai si sono avute lacune nel posizionamento per periodi superiori a 2"-3". Il GPS di bordo è stato utilizzato inoltre per annotare le distanze percorse lungo i profili che lo strumento fornisce in mn (miglia nautiche=1,83 km).

Oltre agli inconvenienti già citati e riscontrati nel sistema Trident alcuni problemi si sono presentati nel corso del rilievo sul magnetometro al Cs Sonotek e al sistema di acquisizione. Il magnetometro e più esattamente il *Compensator* (che agisce come convertitore AID) ha presentato problemi nella inizializzazione a più riprese probabilmente legati all'alimentazione fornita

dall'elicottero, risultata in più occasioni difettosa tanto da non consentire l'utilizzo del registratore analogico a carta.

Il sistema di acquisizione dati ha accusato alcuni problemi quando il disco rigido del PC di bordo era vicino alla saturazione. In questo caso l'allungamento del tempo di accesso al disco provocava interruzioni del programma ripetitivo di acquisizione. L'inconveniente una volta individuato è stato risolto velocemente ma ha comunque provocato l'interruzione dei voli di misura per circa 3 h il 2/1/93.

## 2.1.6 - IIa fase del Gitara II nella Northern Victoria Land

### 2.1.6.1. - Il campo Mt Bellingshausen

È necessario premettere che questo secondo campo è stato nettamente migliorato nelle sue attrezzature rispetto a quello di La Gorce Peak. Alcuni inconvenienti venuti alla luce nella prima fase sono stati ovviati con integrazioni fornite dalla Base italiana a Baia Terra Nova. A tale proposito gli estensori della presente intendono ringraziare il capo della Spedizione italiana presso la Base per il gentile interessamento.

Tutti i voli di misura sono partiti dal campo remoto, allestito il 14/1/93 in una valle glaciale nei pressi del Mt Bellingshausen, ad una quota di circa 3.300 m (vedi figura 2.1-2). Questo campo su terreno deglaciato era attrezzato con 9 tende tipo "Scott" più una "Tornato" ed una tenda ottagonale utilizzata come "centro di calcolo".

Il personale direttamente impegnato nella ricerca in questa seconda fase del programma era così composto:

- 2 ricercatori italiani (Caneva e Chiappini)
- 2 ricercatori tedeschi (Damaske e Moeller)
- 1 guida neozelandese
- 2 piloti australiani + 1 meccanico

#### 2.1.6.1.1. - Le stazioni base

Sono state installate due stazioni base con magnetometri ppm Geometrica G856a per il monitoraggio continuo del livello di attività magnetica. La prima stazione base è stata installata presso il campo a Mt Bellingshausen, la seconda a sud del Drygalski Glacier. La cadenza di campionamento era di 60 s. In seguito all'analisi dei dati prodotti dalle stazioni è stata definita la *flight window*, per i voli di misura.

#### 2.1.6.1.2. - Statistiche del rilievo

Dopo la installazione del campo remoto e dopo un primo volo test il 17/1/93 le attività si sono fermate per forte vento catabatico sul campo. Queste condizioni si sono ripetute alcune volte durante la permanenza. I voli sono ripresi il giorno 18/1/93 e sono terminati il giorno 5/2/93, con alcune interruzioni. In totale sono stati eseguiti 26 SF durante i 20 giorni di campo; le giornate effettive di volo sono state 13 mentre durante gli altri 7 giorni siamo rimasti bloccati a causa delle condizioni meteorologiche (4 gg neve, 2 gg vento, 1 g nebbia). Sono state eseguite 45 linee di profili e 9 di *Tie-line* a completamento di una maglia di kmq 33.418 ad integrazione dell'area pianificata di kmq 40.000 (Gitara I e Gitara II).

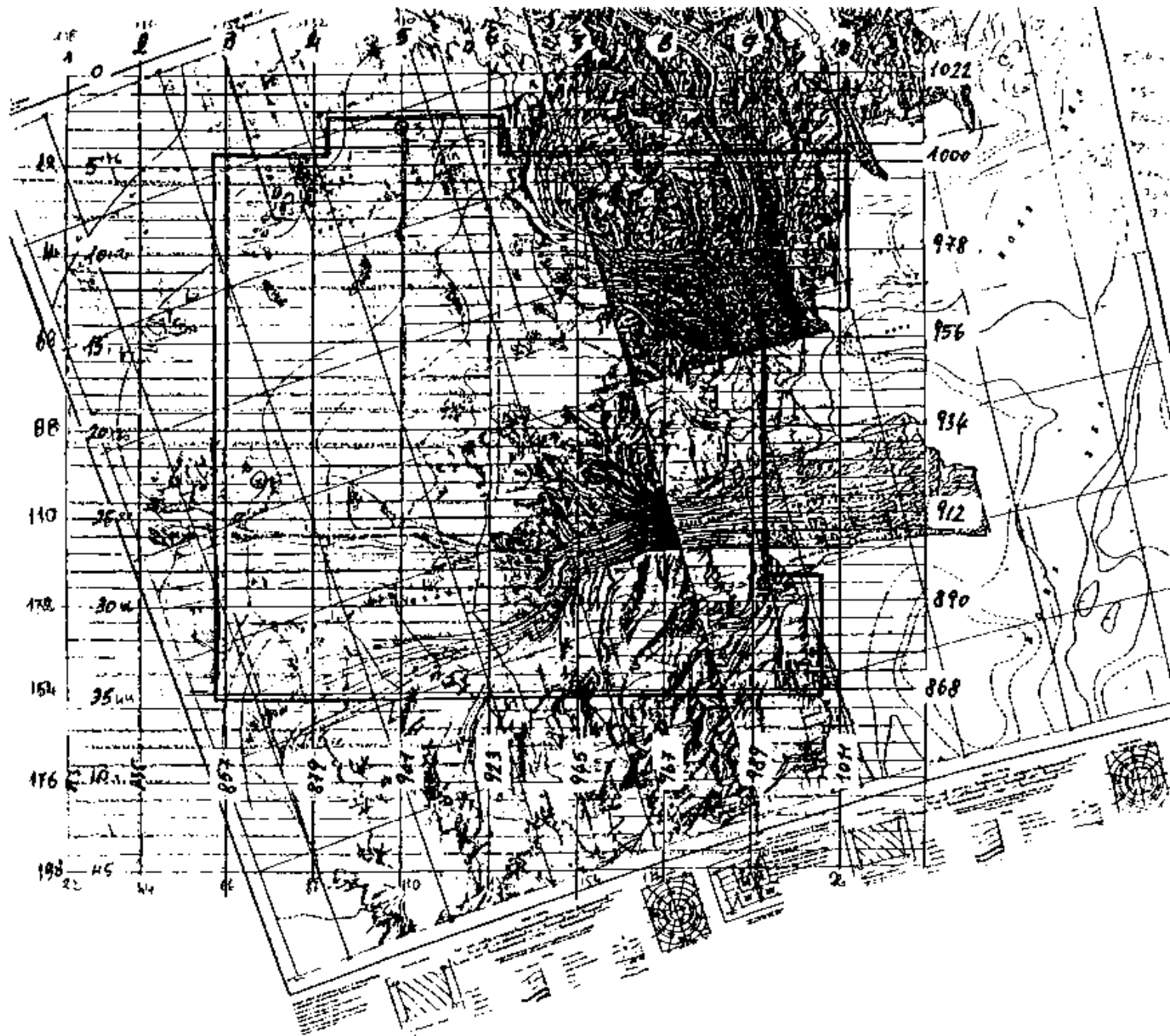


Fig. 2.1 - 2

Sono stati percorsi km 8.578 con 73h 34' di volo totale di cui 44h 01' di volo di misura. Considerata la orografia dell'area si è pianificato di volare ad una quota di 9.500 ft e ad una velocità di 80/100 kns. Terminata la fase prospettiva, al ritorno presso la Base tedesca GDW si è provveduto all'archiviazione dei dati ed al ricovero della strumentazione per l'imbarco sulla Polar Queen.

#### 2.1.6.1.3. - Sistemi di navigazione

Anche in questa seconda fase sono stati utilizzati due apparati di posizionamento e navigazione, il Trident IV ed il GPS "Magellan" in acquisizione continua. I *beacons* del sistema Trident sono stati installati a Mt Joyce, a Martin Ntk ed a Shepard Cliff in modo da fornire una geometria coerente con la griglia di misura. Il sistema opera alla frequenza di 1,2 GHz ed il numero minimo di *beacons* per la determinazione della posizione è 2.

#### 2.1.6.1.4. - Alcune considerazioni tecniche sulle apparecchiature utilizzate

Tra gli inconvenienti di natura strumentale più significativi è da segnalare la rottura interna del cavo di connessione sensore-consolle. Questa rottura si è verificata all'attacco con la struttura aerodinamica, ovvero nel punto dove si esercita la maggior trazione sul cavo. La relativa riparazione ha richiesto una notte di lavoro.

In più di una occasione si sono avuti problemi nella ricezione del radio-segnale del Trident. Durante gli ultimi voli si è fatto a meno del sistema, lasciando a quest'ultimo il solo compito di scandire il tempo, usando esclusivamente il GPS, per il cattivo funzionamento di due *beacons*.

#### 2.1.7 - Attività integrative al programma di aeromagnetismo

Parallelamente al rilievo aeromagnetico sono state effettuate alcune misure di suscettività su campioni di roccia provenienti dagli affioramenti dell'area. Le misure sono state effettuate utilizzando suscettometri Geofyzica KT5 su campioni messi a disposizione da B. Luyendick e C. Smith dell'Università della California e da Martin Olesch e Frank Lirken dell'Università di Brema.

I campioni misurati sono stati 57 (su ognuno dei quali sono state effettuate 5 misure) provenienti dalle Alexandra Mts e Rockefeller Mts e da alcune località delle Ford Ranges e Fosdick Mts poste a NE dell'area coperta dal rilievo aeromagnetico in Marie Byrd Land. Le misure sono rappresentative delle due principali unità geologiche presenti nella penisola Edward VII:

- a) Granitoidi di età Cretacea (Kbc) correlati con la formazione delle Ford Granodiorite e Byrd Coast Granite.
- b) Metamorfiti Paleozoiche (Met) di grado diverso correlate con la Swanson Fm.

## 2.2 - ATTIVITÀ LIDAR PRESSO LA BASE FRANCESE DUMONT D'URVILLE

Francesco Vannutelli, Quanta System - Milano

L'intervento si inserisce nell'ambito di una attività regolare di controllo, manutenzione e rinnovamento della sorgente laser a stato solido installata nel 1989 nella stazione di rilevamento Lidar di Dumont d'Urville e tesa ad assicurarne l'operatività in vista delle campagne di misura invernali.

### 2.2.1 - Descrizione del sistema

Il laser in oggetto è un laser Nd:YAG Quanta System, modello SYL 202, composto di un oscillatore e un amplificatore funzionante in regime *Q-Switching* e duplicato in frequenza, corredato di un gruppo di generatori e separatori di armoniche, alloggiato in una scatola separata, per la produzione di fasci a lunghezza d'onda differenti da inviare nell'atmosfera lungo canali distinti.

Le lunghezze d'onda utilizzate per le misurazioni nella stratosfera sono, sullo stesso canale, la seconda e la terza armonica della radiazione fondamentale a 1.064 nm del laser Nd:YAG, rispettivamente a 532 e 355 nm.

Per le misure sulla troposfera vengono utilizzati tre canali, uno con fascio a 299 nm, prodotto per effetto Raman in una cella contenente idrogeno ed elio a partire dalla quarta armonica del Nd:YAG a 266 nm, uno a 289 nm, ottenuto dalla radiazione a 266 nm per effetto Raman in una cella contenente deuterio ed elio, l'ultimo canale, parallelo ai precedenti, invia nell'atmosfera la seconda armonica del Nd:YAG (532 nm) opzionalmente utilizzata per produrre anche la terza armonica a 355 nm. In figura 2.2-1 è riportato uno schema descrittivo del sistema.

### SORGENTE A STATO SOLIDO E SISTEMA DI GENERAZIONE MULTIPLA DI LUNGHEZZE D'ONDA PER LA STAZIONE LIDAR DI DUMONT D'URVILLE

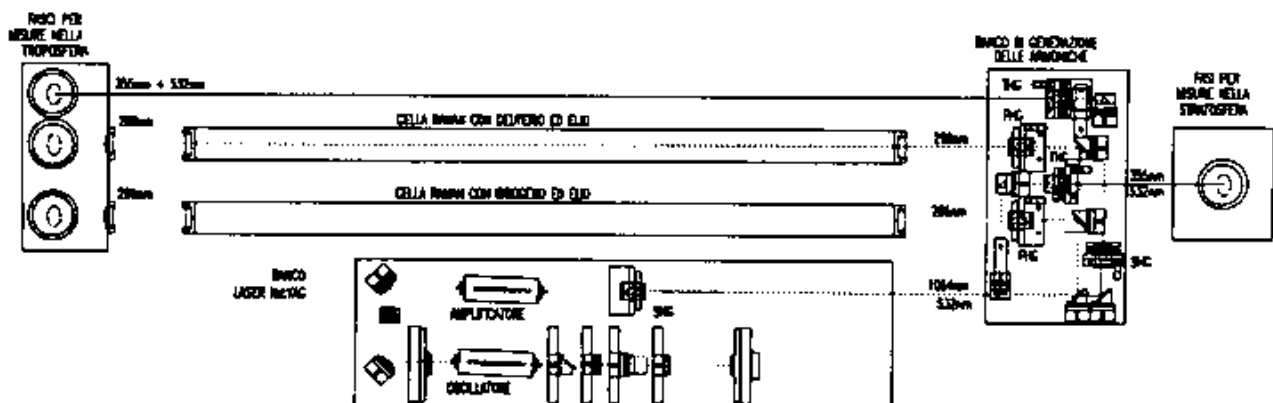


Fig. 2.2-1



7 - Isola di Petrel (Base francese Dumont d'Urville) con la pista di atterraggio (foto R. Buccolini)

### 2.2.2 - Stato del sistema

Sul laser, impiegato per le rilevazioni ordinarie fino a pochi giorni prima dell'intervento di manutenzione, è stata effettuata una ispezione preliminare al fine di accertarne lo stato e le prestazioni dopo un anno di utilizzo.

Sono stati misurati i parametri indicativi delle condizioni di funzionamento, quali la soglia di innesco dell'azione laser nella cavità risonante, le energie dell'impulso in uscita dall'oscillatore e dall'amplificatore, le efficienze di conversione dei cristalli generatori delle armoniche della radiazione infrarossa a 1.064 nm.

La causa del consistente calo delle prestazioni del laser, risultato immediatamente evidente, è stata individuata nel deterioramento delle superfici terminali della barra di cristallo Nd:YAG che costituisce il materiale attivo in entrambe le camere di pompaggio dell'oscillatore e dell'amplificatore.

Questo deterioramento si è manifestato sotto forma di una fitta punteggiatura dello strato antiriflettente che ricopre la superficie della barra. La causa è stata attribuita all'effetto della polvere e della sporcizia in genere depositata sulle superfici del cristallo e agente da centro di assorbimento per la luce che le investe sotto forma di impulso avente elevata potenza di picco.

Il deterioramento del coating, conseguente a tali assorbimenti superficiali localizzati, produce alterazioni del fascio che si propagano poi lungo il suo cammino, causando il danneggiamento delle altre ottiche incontrate, e particolarmente di quelle il cui coating è più delicato. Ecco così che si sono trovati ugualmente punteggiati gli strati ad alta riflettività della coppia di specchi che trasportano il fascio dall'oscillatore all'amplificatore e i doppi strati antiriflesso delle finestre che chiudono le celle sigillate in cui si trovano i cristalli di generazione di armonica.

### 2.2.3 - L'intervento

La rimozione e la sostituzione delle ottiche danneggiate e la pulizia delle altre ha costituito la prima fase dell'intervento di manutenzione, al termine del quale si è reso altresì necessario un aggiornamento dell'inventario delle ottiche di ricambio nel magazzino Lidar e la stesura della lista di quelle di riserva da far pervenire a Dumont d'Urville prima dell'inverno.

Si è successivamente cercato un espediente che consentisse di diminuire il rischio di danneggiamento delle barre di Nd:YAG anche nel caso di funzionamento prolungato del laser a livelli di potenza vicini ai massimi. Dato per scontato che un controllo regolare delle condizioni di pulizia delle superfici ottiche è comunque cruciale per garantire una vita più lunga possibile di ogni componente e in particolare dei cristalli di materiale attivo che sono gli elementi più preziosi e delicati del laser, si è pensato che l'intubamento del fascio nell'immediata prossimità delle estremità delle camere di pompaggio di oscillatore ed amplificatore possa impedire alla polvere di arrivare a depositarsi sulle facce della barra.

L'altro effetto positivo dell'intubamento consiste nell'impedire che l'aria nel tratto di fascio vicino alle facce, scaldata dalle lampade a flash, muovendosi in modo turbolento provochi l'instabilità del fascio stesso e causi lo spostamento della direzione di puntamento.

Per realizzare l'intubamento stanti le ovvie difficoltà di reperimento di materiali più adatti e le limitazioni nella possibilità di eseguire lavorazioni meccaniche eccessivamente complesse, è stata scelta una soluzione che fosse compatibile con: 1) le limitazioni imposte dai vincoli di ingombro, 2) la necessità di utilizzare materiali che non producano fumi se colpiti dal fascio.

La fase successiva dell'intervento è consistita nel riallineamento complessivo del sistema, a partire dalla cavità risonante, per proseguire con l'amplificatore, i cristalli di generazione di armoniche, le ottiche di separazione, le celle Raman e le ottiche di invio nell'atmosfera.

La caratterizzazione finale del sistema revisionato è stata effettuata misurando le energie del fascio ad ogni lunghezza d'onda generata e confrontando i risultati delle misure con quelli ottenuti lo scorso anno dopo l'installazione della scatola delle armoniche.

Nella tabella seguente sono riportate comparativamente le energie misurate, nelle stesse condizioni, nel 1992 e quest'anno.

Lunghezza d'onda	Posizione Power Meter	1992	1993
1064 nm	dopo l'oscillatore	160 mJ	180 mJ
	dopo l'amplificatore	700 mJ	800 mJ
532 nm	dopo Gen. di 2' H n. 1	327 mJ	400 mJ
	dopo Gen. di 2' H n. 2	52 mJ	92 mJ
355 nm	dopo Gen. di 3' H n. 1	125 mJ	130 mJ
	dopo Gen. di 3' H n. 2	13 mJ	26 mJ
266 nm	dopo Gen. di 4' H n. 1	36 mJ	40 mJ
	dopo Gen. di 4' H n. 2	52 mJ	56 mJ
289 nm	dopo cella Raman n. 1	3.5 mJ	7 mJ
299 nm	dopo cella Raman n.2 I	7 mJ	6 mJ

Note:

- 1) Rispetto all'anno scorso è stata invertita la posizione delle due celle di Raman, per equilibrare le energie alle due lunghezze d'onda.
- 2) Le energie a 266, 289 e 299 nm sono state misurate a una cadenza di ripetizione del laser ridotta (2 Hz anziché 10 Hz), cadenza alla quale la conversione in quarta armonica della radiazione infrarossa risulta più stabile.
- 3) Le energie raggiunte quest'anno risultano superiori rispetto a quelle rilevate lo scorso anno principalmente grazie alla migliore qualità delle barre di Nd:YAG utilizzate e per l'aggiunta di una lamina quarto d'onda con cui è stato possibile effettuare un più accurato controllo della polarizzazione del fascio infrarosso in ingresso ai cristalli di generazione di armonica.

#### 2.2.4 - Conclusione

Le prestazioni globali del laser sono da giudicarsi ampiamente soddisfacenti, in considerazione del fatto che le energie raggiunte sono tali da offrire un margine per il deterioramento fisiologico delle ottiche.

L'affidabilità del sistema, comunque testimoniata dai tre anni compiuti di funzionamento pressoché continuativo, potrà considerarsi migliorata quando sarà accertata - nel lungo periodo - l'efficacia delle modifiche meccaniche mirate a contrastare l'inquinamento e quindi ad allungare la vita delle barre di materiale attivo.

Considerata la modesta efficienza di conversione esibita dalle celle Raman, si ritiene che una ulteriore sperimentazione sulle miscele di gas utilizzate possa portare ad incrementare l'energia associata alla prima Stokes, che è quella di interesse, a scapito delle altre righe Stokes e anti Stokes generate nelle celle, arrivando così a riprodurre i risultati già conseguiti in precedenti test di laboratorio e riportati in letteratura.



## 2.3 - ATTIVITÀ SODAR PRESSO LA BASE FRANCESE DUMONT D'URVILLE

*Stefania Argentini, Istituto di Fisica dell'Atmosfera, CNR - Frascati (RM)*

### 2.3.1 - Obiettivi generali

I venti catabatici costituiscono il fenomeno meteorologico principale nella regione della Base Dumont d'Urville, Terra Adelie (fig. 2.3-1). L'inizio improvviso, la violenza e la durata di questi eventi sono un pericolo permanente per un certo numero di attività umane nella regione ed in particolare per il movimento degli elicotteri. È dunque di vitale importanza studiare i fenomeni precursori della loro insorgenza e conoscerne in dettaglio intensità e durata.

Il nostro obiettivo durante la Campagna 1992-1993 è stato installare un Sodar (SOund Detection And Ranging) nella Base francese, verificarne il buon funzionamento e prepararlo per il periodo invernale. La possibilità del Sodar di operare a costi limitati su base semioperazionale e senza sorveglianza per lunghi periodi di tempo, lo rende particolarmente adatto ad una regione quale la Terra Adelie.

Il Sodar consente di ottenere le tre componenti del vento fino ad una quota di circa 800 metri (per venti medi), "fotografare" la struttura termica dello strato limite planetario, misurare attraverso l'analisi statistica della componente verticale del vento parametri quali il flusso verticale di momento ed il *rate* di dissipazione dell'energia cinetica turbolenta. L'utilizzo di questo sistema durante l'inverno vuole essere inoltre un test di fattibilità per l'installazione del Sodar a Dome C.

### 2.3.2 - Lavoro realizzato durante la campagna

Il Sodar è costituito da tre antenne (2 m di altezza, 1,2 m di diametro, un peso di 350 kg l'una), un ricevitore-emettitore di onde acustiche ed un sistema per l'acquisizione dei dati. L'elettronica del sistema è stata installata all'interno del laboratorio 3 (fig. 2.3-2). Per le antenne è stata costruita una piattaforma di ferro e legno a forma di L (ognuno dei lati della L è di 12 m) fissata su dei piloni di cemento, la parte più elevata è a circa tre metri dal suolo. La figura 2.3-2 mostra la disposizione del Sodar a Dumont d'Urville. Il disegno della piattaforma è opera del gruppo italiano, la costruzione in loco è stata effettuata da personale francese presente nella Base. La realizzazione della piattaforma, il trasporto delle antenne dalla vicina isola del Lion ed il loro ancoraggio sulla roccia hanno richiesto circa tre settimane di lavoro. Particolare attenzione è stata posta alla scelta del sito e dei materiali per assicurare una installazione capace di superare le difficili condizioni invernali (i venti catabatici alla Base Dumont d'Urville possono superare i 200 km/h), evitare eventuali sorgenti di eco fisso dovuto alla presenza di grandi edifici, e forti sorgenti di rumore dovuto alle attività umane. Alcune modifiche sono state effettuate sulle parti meccaniche per rendere lo strumento più sicuro durante il periodo invernale.

Ad installazione effettuata si è proceduto alla verifica ed alla ottimizzazione del funzionamento del Sodar a Dumont d'Urville nonché all'addestramento di un VAT (una persona che svolge il servizio militare in Antartide) francese che si occuperà fino alla prossima estate australe del suo funzionamento e di una prima analisi dei dati. Il software è stato preparato per poter fornire in tempo reale delle indicazioni sullo *shear* del vento all'aereo che dovrà atterrare la prossima estate sulla pista della vicina isola del Lion.

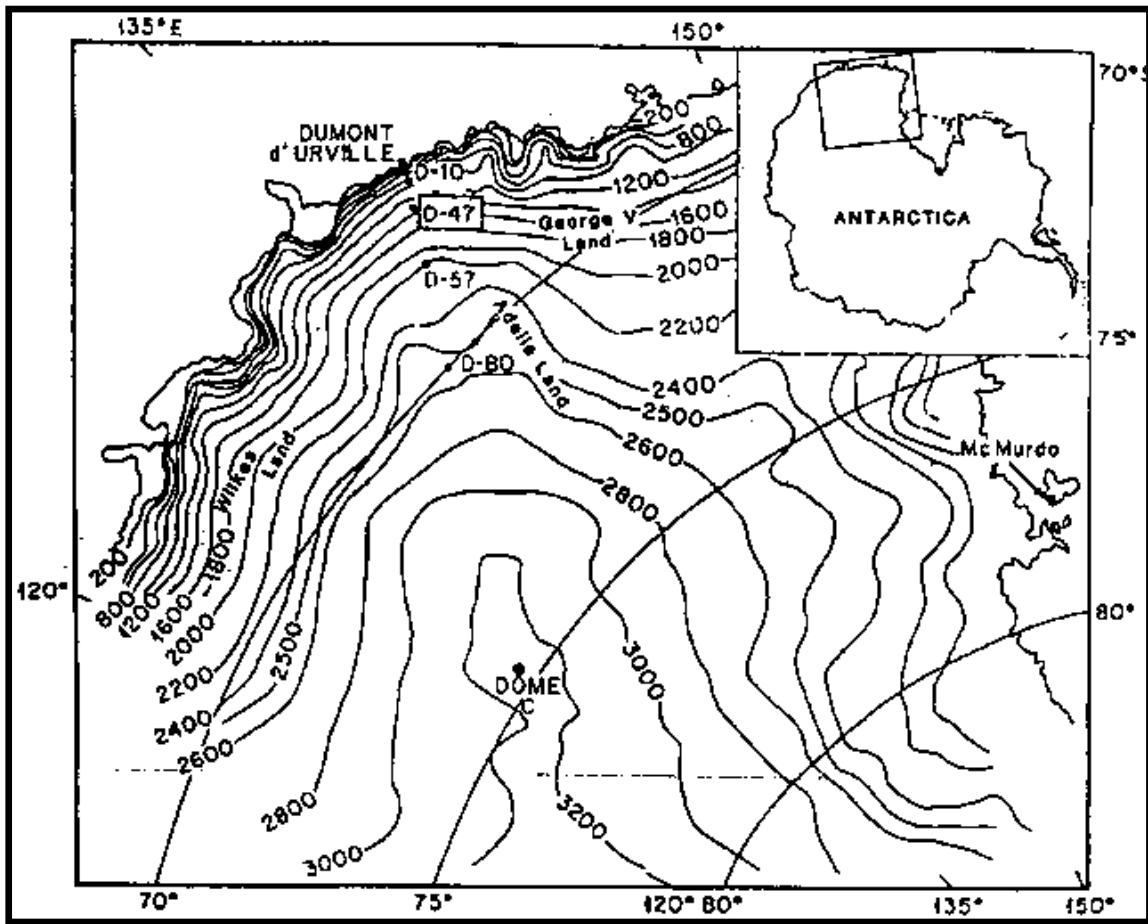


Fig. 2.3-1. Adelle Land, Antartide

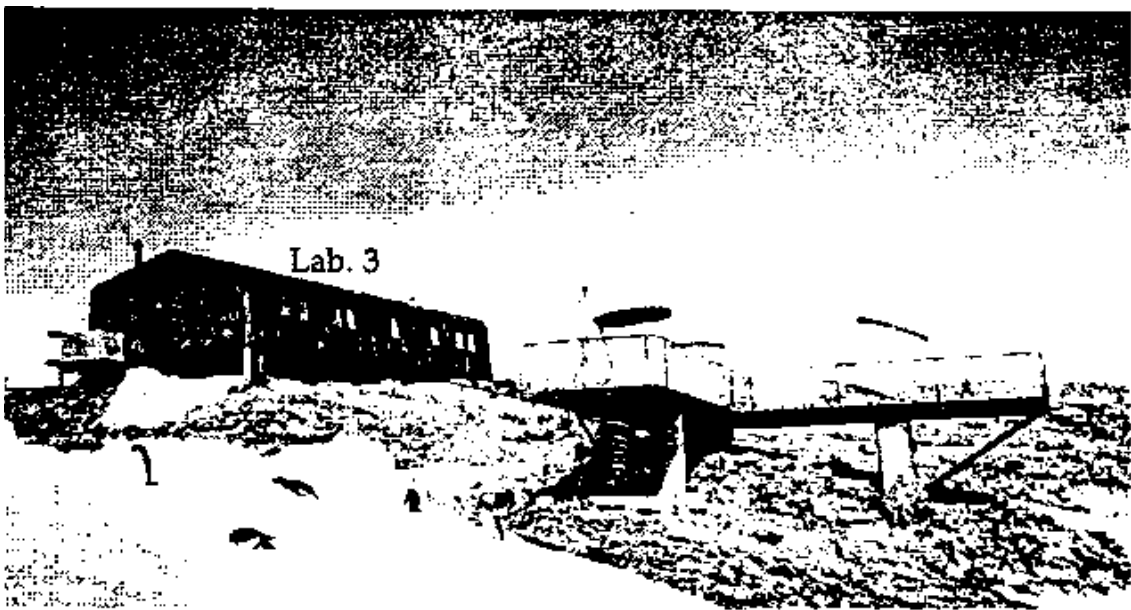


Fig. 2.3-2 Sodar a Dumont d'Urville(66°39'45"S,140°00'30"E), 30 m s.l.m.

- Dumont D'Urville 27/1/93

Norm.: 15 m/s 

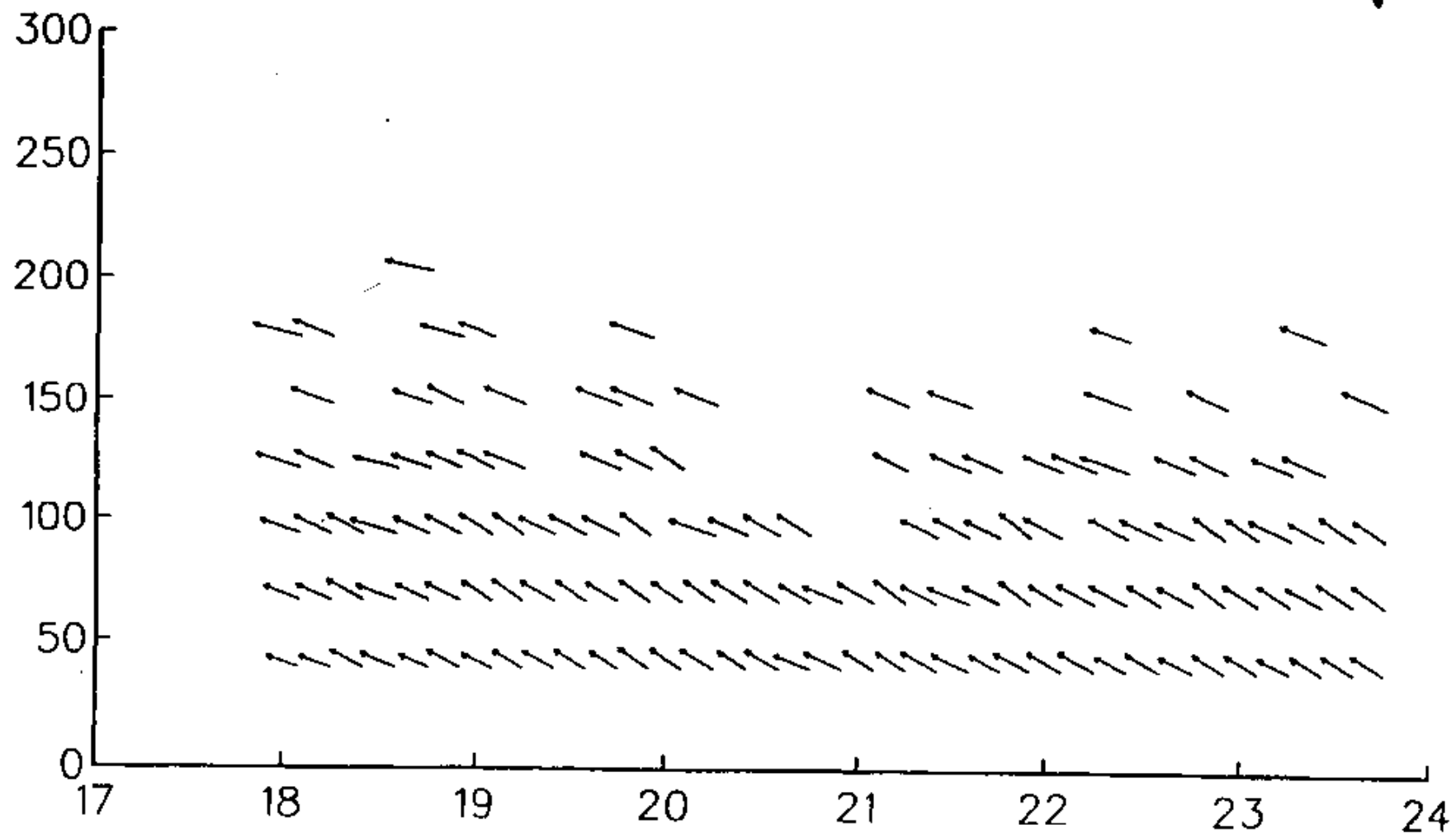


Fig. 2.3-3 Campo del vento per il giorno 27 gennaio 1993 dalle 18:00 L.T. alle 24:00 L.T.

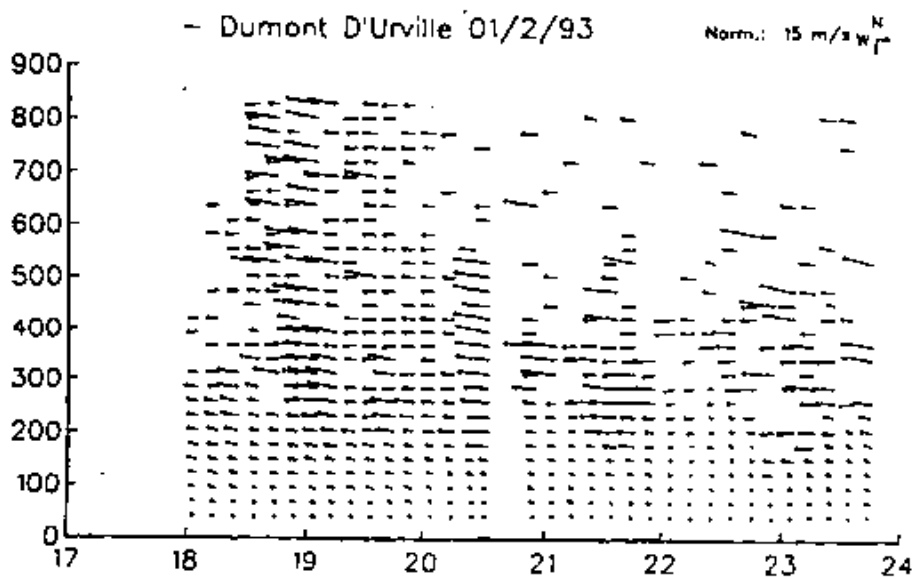
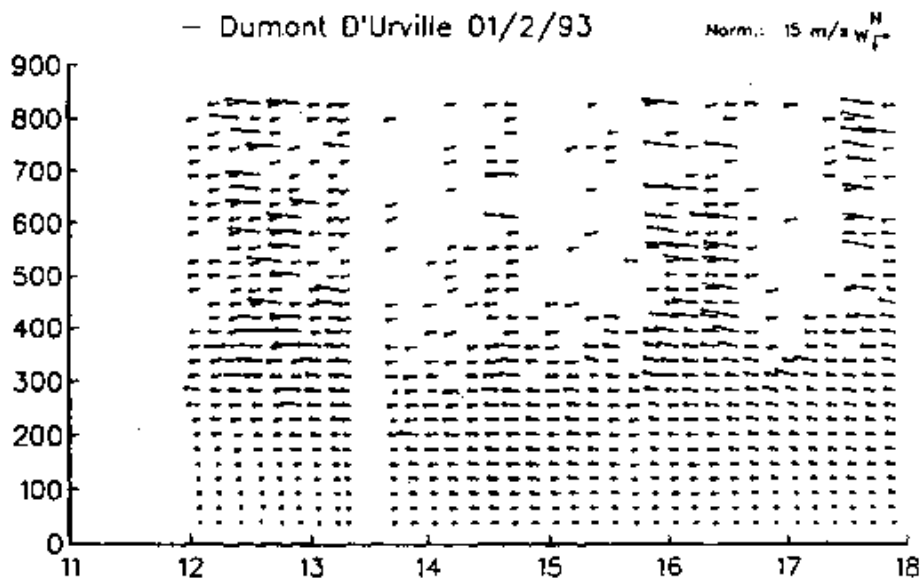
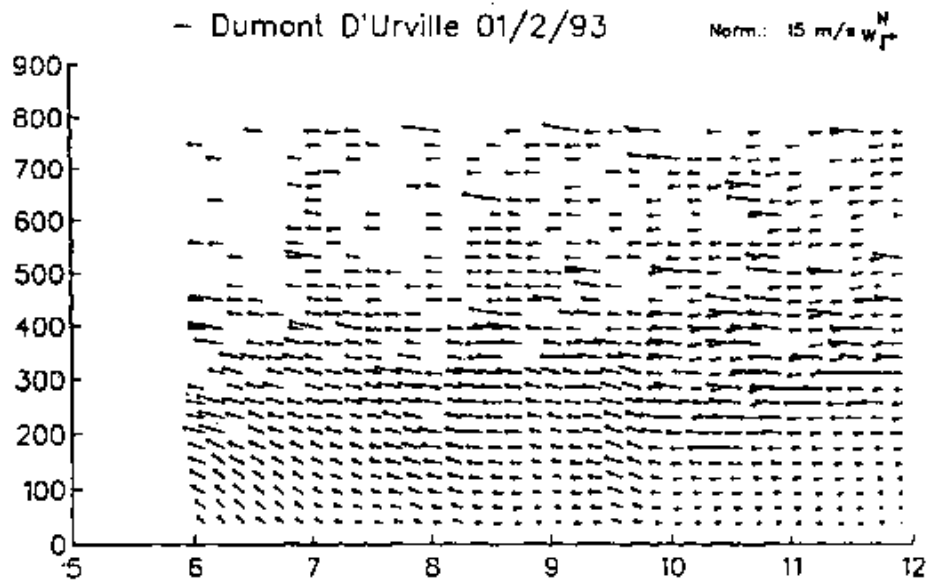


Fig. 2.3-4 Come per la fig. 2.3-3 per il giorno 1 febbraio 1993 dalle 06:00 L.T. alle 24:00 L.T.

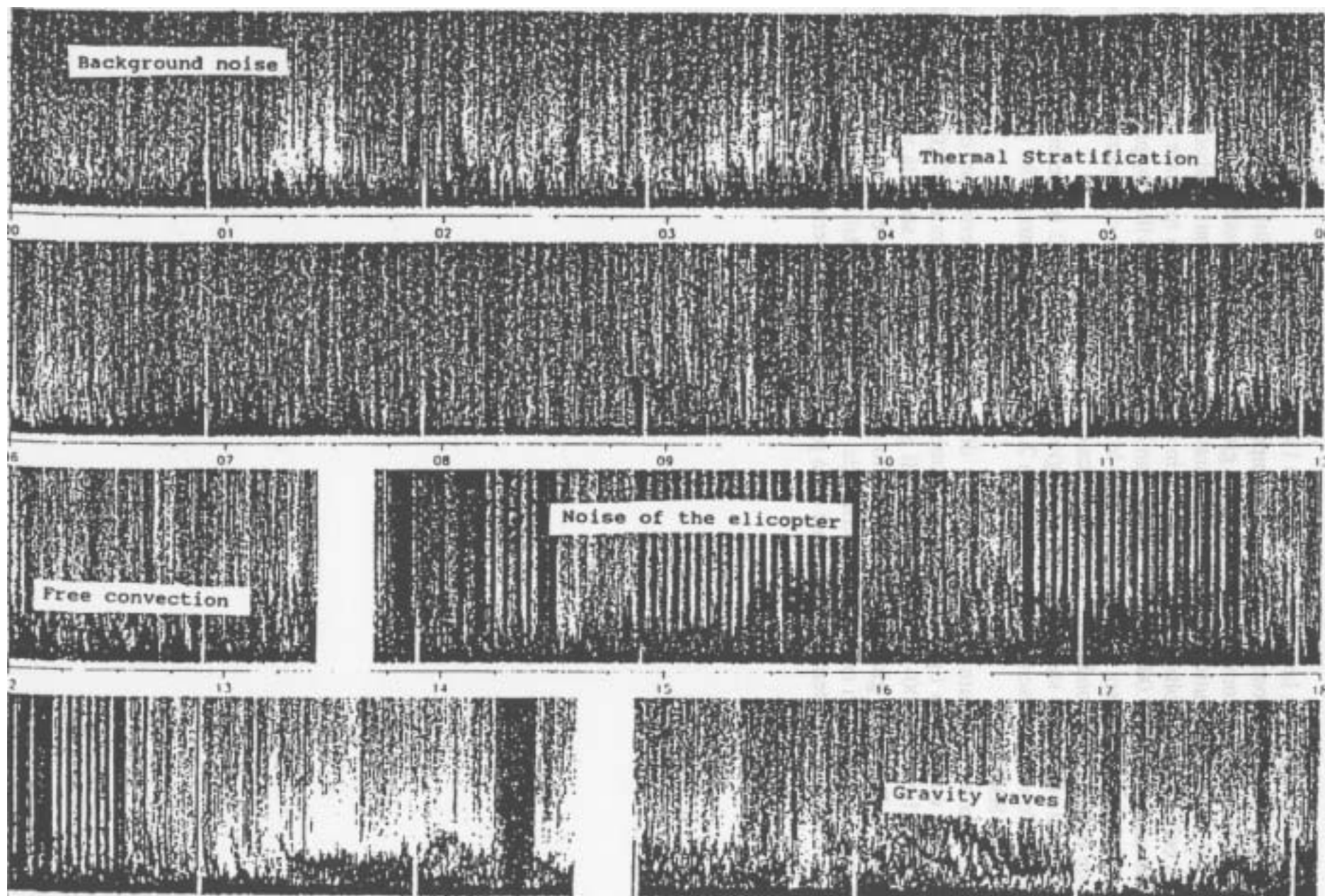


Fig. 2.3-5 Rappresentazione facsimile per il giorno 1 febbraio 1993

### 2.3.3 - Esempio delle potenzialità del Sodar a Dumont d'Urville

Il Sodar ha iniziato a lavorare il 27 febbraio 1993.

In figura 2.3-3 è mostrato, a titolo di esempio, il campo del vento in funzione del tempo dalle 17,00 alle 24,00 ora locale; per questo giorno non è stato possibile ottenere dati al di sopra dei 200 metri. Tutto il giorno è stato caratterizzato da forti venti catabatici di circa 2025 m/s con raffiche di oltre 45 m/s. Anche se in teoria il sistema può misurare venti di 40 m/s fino ad una quota di 1.000 metri, il rumore ambiente (edifici che vibrano, pinguini, rumore generato dal vento stesso, ed in generale tutte le attività umane) può contaminare il segnale e limitare fortemente il sondaggio lungo la verticale.

Una analisi simile è stata effettuata per il giorno 2 febbraio, 1992 in presenza di venti più moderati. Come può essere osservato in figura 2.3-4 la misura del campo del vento si estende fino a circa 800 metri.

Il facsimile in figura. 2.3-5 mostra le differenti strutture termiche che si possono evidenziare con questo tipo di rappresentazione: stratificazione termica (00,00-06,00 L.T.), convezione libera (07,00-14,00 L.T.), onde di gravità sostenute da stabilità termica (21,00-23,00 L.T.). Durante il giorno il rumore indotto dalle attività umane è facilmente evidenziato dalle righe nere presenti nella parte superiore del fax; in particolare dalle 15,00 alle 16,30 L.T. le misure sono state fortemente perturbate dalla presenza di un elicottero.

## 2.4 - ATTIVITÀ LIDAR PRESSO LA BASE AMERICANA MCMURDO

*Alberto Adriani, Gian Paolo Gobbi, Ist. di Fisica dell'Atmosfera, CNR - Frascati (RM)*

### Introduzione

L'attività di ricerca in Antartide è rivolta allo studio delle nubi stratosferiche polari (PSC). Le PSC si formano tipicamente nelle regioni polari tra i 10 e i 25 km dove la concentrazione di vapor d'acqua è scarsa, ma dove le temperature sono sufficientemente basse perché la loro formazione abbia luogo. Le particelle di queste nubi si accrescono su nuclei, detti aerosol, già presenti normalmente nella bassa stratosfera e diffusi su scala planetaria. La maggior parte di questi aerosol sono periodicamente formati attraverso le immissioni dirette di solfati a quelle quote da parte dei vulcani. La grande stabilità tecnica della stratosfera permette poi la trasformazione di tali gas in particelle e la loro permanenza per anni a quelle quote. La lunga permanenza degli aerosol a quote stratosferiche rende possibile la loro progressiva diffusione, a causa dei venti, su scala planetaria.

Sulle zone polari, alle quote stratosferiche, si trovano poi specie chimiche che sono importanti per la formazione delle PSC. Questi costituenti sono il vapor d'acqua ( $H_2O$ ) e l'acido nitrico tri-idrato ( $HN O_3 \cdot 3H_2O$ ) a cui ci si riferisce spesso con l'acronimo NAT, formato riunendo le iniziali del nome inglese. Le nubi stratosferiche polari vengono formate da queste specie che condensano sugli aerosol presenti.

La concentrazione di queste specie subisce una diminuzione durante il corso dell'inverno. Infatti l'accrescimento delle particelle delle nubi aumenta la loro velocità di sedimentazione con conseguente rimozione delle suddette specie chimiche che non possono essere rimpiazzate a causa dell'isolamento dal resto dell'atmosfera planetaria delle masse d'aria contenute nel vortice polare.

Le concentrazioni misurate di queste specie sono dell'ordine dei 2-3 ppm per il vapor d'acqua e 1-5 ppb per il NAT alla fine dell'inverno antartico e le temperature richieste per la formazione di PSC sono dell'ordine di 183-200° K e variano in funzione della quota.

La presenza di nubi stratosferiche durante l'inverno polare è strettamente correlata al fenomeno della rimozione dell'ozono durante la primavera. Infatti le particelle che le costituiscono sono il luogo di reazioni chimiche eterogenee che rimuovono composti azotati e vapor d'acqua dall'atmosfera liberando cloro attivo che altera profondamente il ciclo dell'ozono spostando l'equilibrio chimico della stratosfera polare, ed in particolare quella antartica, verso livelli molto bassi di concentrazione di ozono. Da queste considerazioni appare evidente quanto lo studio di queste particelle sia di grande importanza per una sempre più approfondita conoscenza delle fenomenologie che hanno luogo nella stratosfera polare.

Lo studio del particolato stratosferico ed in particolare delle PSC può essere effettuato utilizzando diverse tecnologie di misura che possono essere divise in due categorie fondamentali: misure in situ e misure di telerilevamento.

La Campagna antartica 1992 è stata la terza consecutiva che l'Unità Operativa (U.O.) ha effettuato presso la Base americana McMurdo nel periodo agosto-ottobre. Detto periodo è caratterizzato dalla formazione del "buco di ozono" nella stratosfera antartica. La U.O. ha sviluppato nel corso del precedente programma un sistema di misurazione in situ da pallone di nubi stratosferiche con particelle di dimensioni superiori ai 4  $\mu m$  di diametro ed un sistema Lidar per il telerilevamento delle PSC. A causa del ridotto flusso di fondi di ricerca, legato alla situazione economica nazionale, si è resa necessaria la riduzione dell'attività al solo telerilevamento attivo, tramite Lidar, della stratosfera antartica.

La U.O. collabora ormai dal 1990 con un gruppo dell'Università del Wyoming. Questo gruppo è in grado di effettuare misurazioni in situ tramite strumentazione da pallone sul materiale particolato

presente in bassa stratosfera. Questo tipo di osservazioni, unite a quelle Lidar, forniscono un'ottima base di lavoro per lo studio delle PSC.

Durante il periodo di attività sono stati effettuati 7 esperimenti combinati con l'Università del Wyoming in diverse condizioni fenomenologiche. Queste forniranno la base per il lavoro scientifico che s'intende effettuare in Italia.

### Strumentazione

Il Lidar utilizzato in Antartide presso la Base McMurdo è stato concepito come particolarmente orientato allo studio delle nubi stratosferiche polari. Nato come supporto dell'attività da pallone ha acquistato nel corso degli ultimi due anni importanza primaria per l'attività di ricerca della U.O., essendo l'unico a poter essere utilizzato nel corso delle Campagne 1991 e 1992.

Il Lidar è equipaggiato di laser a Nd:YAG con energia pari a 250 mJ @ 532 nm ed emette luce polarizzata piana. Il telescopio di ricezione è un newtoniano di 41,5 cm di diametro. Il segnale raccolto è diviso nel ricevitore su due canali. I due canali permettono di misurare l'eco atmosferico rispettivamente in polarizzazione parallela e ortogonale all'emissione laser. Il ricevitore è opportunamente chiuso tramite *chopper* meccanico con frequenza di rotazione pari a 24.000 rpm durante l'arrivo dell'eco dai bassi strati atmosferici per eliminare le non linearità nel sistema di rivelazione del segnale. L'oscuramento del ricevitore è effettivo fino agli 8 km di quota.

Per l'acquisizione del segnale ci si avvale di un doppio sistema. Il segnale ricevuto sui due canali (a polarizzazione parallela e ortogonale) è acquisito con campionamento analogico/digitale fino alla quota di 30 km. Sul solo canale parallelo, al di sopra dei 30 km di quota, dove il segnale ricevuto è in regime di singolo fotone, si effettua l'acquisizione tramite fotoconteggio. Questo permette di avere un segnale misurabile fino a 50 km di quota. L'inversione numerica di tale segnale permette una misura del profilo di temperatura in tutta la stratosfera anche al di sopra del livello massimo a cui solitamente arrivano le radiosonde. Il segnale Lidar è calibrato utilizzando i radiosondaggi di pressione e temperatura in funzione delle quote, effettuati o dall'Università del Wyoming o dalla Marina americana. La calibrazione viene effettuata uguagliando l'eco ricevuto con la densità molecolare atmosferica calcolata dai radiosondaggi a quote dove è ovvia l'assenza di nubi o aerosol in genere. Nella stratosfera antartica questo livello è usualmente tra i 23 e i 25 km.

Il tipo di informazione primaria che il Lidar può dare sono l'estensione e la struttura verticale delle nubi, la loro variabilità temporale, il rapporto *scattering* (R) e il rapporto di depolarizzazione (D). R è una misura del contributo delle particelle stratosferiche dell'eco Lidar ed è quindi proporzionale alla quantità di particelle presenti. R è ottenuto dal rapporto tra il segnale calibrato e quello aspettato, calcolato dal profilo di densità molecolare ottenuto da radiosondaggio, e permette una misura diretta della struttura verticale della nube stessa. L'informazione sulla depolarizzazione (D) è normalmente ottenuta dal rapporto del segnale Lidar raccolto su ricevitore a polarizzazione ortogonale rispetto a quello totale ottenuto sommando il segnale dei due canali di ricezione. D dà l'informazione della presenza di particelle asferiche nel materiale particolato. Nel corso degli esperimenti combinati con l'Università del Wyoming, sono state lanciate sonde trasportate da pallone fino ai 30 km di quota. Tali sonde sono in grado di misurare la concentrazione e la distribuzione dimensionale di particelle nell'intervallo dimensionale 0,01-10  $\mu\text{m}$ . Contemporaneamente vengono effettuate misurazioni dei parametri meteorologici per mezzo di sonde Vaisala. Sondaggi per la misurazione della concentrazione del vapor d'acqua e dell'ozono sono effettuati dallo stesso gruppo.

La Marina americana supporta l'attività di sperimentazione con misurazioni di parametri meteorologici e campo del vento in quota.



## Attività sperimentale

Nel periodo che va dal 26 agosto al 10 ottobre sono stati effettuati 81 sessioni di osservazione Lidar con una media di circa 2 per giorno, corrispondenti a circa 90 ore complessive. Le misure sono state effettuate sia in condizioni diurne che notturne eccetto che nei giorni 4, 16, 25, 28, 29 settembre e 7 ottobre per cattive condizioni meteorologiche. Sessioni prolungate sono state fatte in occasione di esperimenti combinati.

Misure combinate Lidar - contatore di particelle sono state effettuate nei giorni 27, 29, 31 agosto, 9, 14 settembre e 7 ottobre in diverse condizioni di presenza di materiale particolato in stratosfera.

I dati ottenuti tramite Lidar sono in forma di profilo verticale (funzione della quota) delle seguenti quantità: segnale misurato sui due canali, profilo calcolato per atmosfera puramente molecolare, spessore ottico, rapporto di scattering su canale parallelo e corretto per l'attenuazione per depolarizzazione, sezione d'urto equivalente del materiale particolato, rapporti di depolarizzazione in termini: rapporto di segnale tra i due segnali (ortogonale/parallelo), rapporto tra segnale e polarizzazione ortogonale e totale (ortogonale/[parallelo+ortogonale]), rapporto delle sezioni d'urto delle particelle (ortogonale/parallelo). Lo strumento è stato preparato per poter operare anche in periodo invernale dal 1993.

## Osservazioni

La bassa stratosfera, nella regione 10-20 km, è stata costantemente caratterizzata dalla presenza della nube vulcanica introdotta in atmosfera in seguito all'eruzione del Pinatubo nel giugno 1991. Diffusasi rapidamente su tutto il pianeta, fu già osservata durante lo scorso inverno australe dalla stazione Lidar di Dumont d'Urville. La nube rimase confinata al di fuori del vortice polare fino alla sua rottura.

La presenza delle particelle vulcaniche ha facilitato la formazione delle nubi stratosferiche polari che quest'anno sono state osservate formarsi con maggiore frequenza. Alla fine d'agosto la temperatura stratosferica ha raggiunto 186° K. La fine d'agosto corrisponde al periodo più freddo e quindi al più alto rateo di formazione di nubi stratosferiche che, a causa della scarsa concentrazione di H<sub>2</sub>O e NAT, richiedono temperature basse. Condizioni di temperatura estremamente basse con conseguente formazione di PSC sono state osservate anche in settembre.

Durante il periodo d'attività si è osservato più volte il passaggio del bordo del vortice polare al di sopra di McMurdo con conseguente aumento della temperatura stratosferica e del contenuto d'ozono. Questi eventi sono stati anche caratterizzati dalla riduzione dello spessore ottico della nube vulcanica presente in stratosfera. La periodicità di tali eventi (dell'ordine dei 9-10 gg) è legata alla circolazione stratosferica.

L'attività di PSC si è manifestata spesso con l'apparizione di nubi sottili, con spessore dell'ordine di alcune centinaia di metri. Sono state osservate strutture periodiche dovute alla propagazione verso l'alto di onde di gravità generate dal passaggio dell'aria al di sopra della Catena Transantartica. Durante la maggior parte degli eventi di PSC sono state effettuate misure combinate. La misura effettuata il 9 ottobre è rappresentativa del fondo di aerosol vulcanico presente nel periodo in cui sono state effettuate le osservazioni.

Le osservazioni effettuate in parallelo con le due tecniche diverse appaiono completamente consistenti e saranno quindi frutto di più dettagliata analisi a cui si rimanda in altra sede. In tabella sono elencati gli eventi di PSC osservati durante il periodo di misura.

TABELLA - Eventi di nubi stratosferiche

Data	Quote (km)	Rapp.Scatt. /spessore	T(K)	Note
26-8	13-17	4-10/0.5	186-193	Probabilmente generate da propagazione di onde di gravità.
28-8	14,15 19	3-4/>1	194-196 190	Alti valori di depolarizz. ad alta quota.
29-8	12,14 18	4-5/>2	192-196 186-190	Piccoli rapp. scat. e grande depol. in alto. Misure combinate Lidar/contatore.
7-9	14-16	3/<1	195	Piccole sopra <i>background</i> .
8-9	13-18	4-7/1-2	186-196	Vari strati diversi spessori.
9-9	13-18	4-10/<3	188-193	Alta variabilità in giornata. Misure combinate Lidar/contatore.
10-9	13,17	4,3/<2	193-194	Due strati distinti.
11-9	13-17	3-6/<1-2	192-193	Strati di vari spessori.
21-9	12-17	2-3/>1	192-194	Probabilmente generate da propagazione di onde di gravità.
22-9	14	3/1	195	Strato singolo su aerosol di fondo.

Preparazione del Lidar per la campagna di misure invernale 1993

Nella prima metà di febbraio 1993 è stata effettuata una seconda spedizione alla Base di McMurdo. L'attività di questa seconda missione si è stata limitata alla preparazione del Lidar per la campagna invernale di misure.

Il sistema è stato migliorato attraverso l'introduzione di un nuovo fotomoltiplicatore e di una camera raffreddata per il ricevitore principale. Quest'ultima mantiene il fotomoltiplicatore di ricezione a bassa temperatura per ridurre il rumore termico, condizione importante soprattutto per misure in fotoconteggio per il profilo di temperatura stratosferica. Il Lidar è stato anche equipaggiato di nuova elettronica di amplificazione e acquisizione. La velocità di acquisizione analogica per la bassa stratosfera è stata incrementata di sei volte, riducendo così anche l'utilizzo del laser a parità di qualità delle misure.

Nello stesso periodo è stato istruito un operatore dell'Antarctic Support Associates che manterrà il sistema in funzione durante l'inverno antartico. Le misure sono iniziate ai primi di marzo. I dati acquisiti vengono periodicamente inviati al nostro laboratorio via E-mail.

## 2.5 - ATTIVITÀ LIDAR PRESSO LA BASE AMERICANA AMUNDSEN-SCOTT SOUTH POLE

M. Cacciani \*, P. Di Girolamo \*\*

\*Dip. di Fisica - Università di Roma "La Sapienza"  
\*\* Fondazione S. Paolo - Torino

Il Lidar realizzato dal gruppo afferente alla Cattedra di Fisica Terrestre dell'Università di Roma "La Sapienza" è al suo sesto anno di attività a South Pole. Lo strumento è stato configurato per lo studio degli aerosol e delle nubi presenti nella stratosfera polare durante l'inverno australe. Durante le ultime due campagne sono state effettuate misure estive per studiare gli strati di aerosol originati da recenti eruzioni vulcaniche.

Il dott. Marco Cacciani ed il dott. Paolo Di Girolamo si sono recati presso la Base Amundsen-Scott South Pole. Durante la loro permanenza in Antartide (gennaio 1993) i due hanno parzialmente modificato la configurazione del sistema Lidar ivi presente. In particolare il sistema di ricezione è stato semplificato mediante l'introduzione di un cubo polarizzatore ad elevata efficienza. In questo modo è stato possibile eliminare i filtri polarizzatori che nella vecchia configurazione si trovavano in cascata rispetto al cubo.

Cacciani e Di Girolamo hanno inoltre operato la manutenzione del sistema ed hanno addestrato i tecnici americani della NOAA e dell'ASA che adopereranno lo strumento durante la stagione invernale. Durante la loro permanenza in Antartide i due hanno effettuato circa 150 ore di misure. Le misure hanno permesso di evidenziare la presenza di un cospicuo carico aerosolico nella bassa stratosfera. La nube di aerosol stratosferici presenta una struttura verticale diffusa con uno sviluppo verticale di circa 15 km (a partire dalla troposfera fino a circa 23 km di quota). Lo strato di aerosol osservato presenta un rapporto di *scattering* compreso tra 1 e 2, cioè valori confrontabili con quelli osservati nello stesso periodo alle medie latitudini (Roma) ed in Groenlandia (Thule).

Il materiale presente in stratosfera ha origine vulcanica ed è il risultato di due ingenti eruzioni vulcaniche che hanno avuto luogo durante il 1991: la prima nel luglio (Monte Pinatubo, Filippine, 15° N, 120° E) e la seconda nell'agosto (Monte Hudson, Cile, 45° S, 79° W). La presenza di valori del rapporto di *scattering* prossimi a quelli osservati in altre regioni della terra suggerisce che lo strato di aerosol stratosferici è ben rimescolato su scala globale. Questo carattere della stratosfera è comune nei periodi post-vulcanici, uno o due anni dopo l'episodio eruttivo che ha dato luogo alla nube di aerosol.

È proseguita presso l'Università l'analisi dei dati acquisiti durante le precedenti campagne.

## 2.6 - MONITORAGGIO CONTINUO DI OZONO, MEDIANTE BREWER, PRESSO LA BASE NEOZELANDESE SCOTT

*Carlo Valenti, Istituto di Fisica dell'Atmosfera, CNR - Roma*

La presenza ogni anno di un ricercatore italiano presso la Base neozelandese di Scott, in Antartide, è stabilita da accordi presi all'atto della installazione dello spettrofotometro Brewer presso la suddetta Base, nell'anno 1988.

Scopo della presenza è quello di:

- verificare che nessun guasto od anomalia sia accaduto al Brewer, durante tutto l'anno di misure e, in caso affermativo, prendere gli opportuni provvedimenti;
- affiancare l'operatore che è alla fine del suo anno di permanenza a Scott e nello stesso tempo istruire il nuovo operatore che dovrà affrontare un altro anno di misure;
- caricare eventuali modifiche al software di gestione Brewer;
- effettuare misure accurate di DS (*Direct Sun*) ed UM (*Umkehr*) nel momento in cui il sole comincia a salire nell'orizzonte antartico. Le misure sono di importanza fondamentale per controllare l'evoluzione del "buco dell'ozono" creatosi durante l'inverno australe;
- creare e migliorare le cosiddette "schedule" di osservazione in maniera tale che il PC possa pilotare il Brewer quasi automaticamente.

Se questi erano i principali compiti che ci si apprestava a portare avanti in Antartide con entusiasmo, una serie di contrattempi ha impedito di programmare con tranquillità ogni cosa, anche se il PNRA ha fatto del suo meglio per appianare e risolvere i problemi che man mano si presentavano.

Infatti, fino al giorno prima della partenza dall'Italia (5 ottobre 1992), non vi è stata alcuna sicurezza sulla conferma dei voli, date le note vicende economiche italiane. Ciò ha comportato una incertezza sulla durata della missione stessa e sulle possibilità di ottenere eventualmente dall'Italia interventi su acquisti di materiale di ricambio necessario in tempi brevi, come in passato.

In ogni caso il giorno 12 ottobre 1992 lo scrivente è arrivato a Scott Base dove ha trovato la seguente situazione

il Brewer avvisava di una sua anomalia stampando, non sempre per fortuna, il messaggio "*Brewer clock did not respond*". Se la stampa avveniva cinque volte consecutivamente il Brewer si "resettava" automaticamente prendendo come orario (sempre lo stesso) quello dell'installazione del microprocessore del PC (Olivetti 290) orientando il *solar tracker* sempre nella direzione e non secondo la posizione del sole, nel momento del messaggio di errore.

Dopo vari tentativi di risolvere il problema operando sull'hardware (scheda RS232, cavetteria, ecc. ), il problema è stato risolto via software, escludendo il *clock* del Brewer ed usando il *clock* del PC che però aveva bisogno di un controllo continuo, perdendo circa 50 secondi al giorno.

Inoltre la scheda RS232, già adattata dall'anno precedente, data l'impossibilità di averne una nuova, aveva delle interruzioni casuali che provocavano mancanza di colloquio tra Brewer e PC. La scheda è stata quindi estratta dal PC, controllata, ripulita e reinserita ed alla fine (gennaio) sostituita con una nuova acquistata dal Niwar.

Malgrado questi controlli rimaneva ancora qualche incertezza nel puntamento del sole. Dopo una accurata indagine è stato appurato che il disco del *solar Cracker* che effettua circa 16.000 step su 360 gradi, era sporco per cui, approfittando di alcune giornate di grande maltempo, è stato disinstallato e

smontato tutto il *solar tracker* ed il Brewer mostrando al nuovo operatore come dovevano essere fatte queste operazioni, pulendo tutti i contatti delle schede e reinserendole con la dovuta energia nei propri *slots*.

Tutte queste disavventure hanno indotto a pensare che mentre per il Brewer esistono tutte le parti di ricambio, per il PC ci saremmo trovati in grave disagio in caso di rottura di una parte qualsiasi, dal momento che il 290 Olivetti sono ormai 5 anni che lavora ininterrottamente. Per questa ragione è stato richiesto ed ottenuto l'acquisto di un calcolatore *Note Book*, come "gomma di scorta".

Tutte queste operazioni di riparazione e soluzione di problemi venivano effettuate a Scott dove si viveva in una atmosfera di tristezza e tragedia per la caduta di un elicottero che causava la morte di due neozelandesi, Varcoe (49) e Writt (32) e di un americano. Ogni eventuale aiuto dai colleghi neozelandesi veniva spesso dimenticato o evaso in parte per ovvie ragioni.

In ogni caso dopo circa 5 giorni tutto si è messo a funzionare regolarmente permettendo una serie di misure di cui si dà appresso una sintesi.

Su 26 giorni di permanenza a Scott, solo 15 sono stati utili per misure continue sull'arco di una giornata di 24 ore.

Nella figura 2.6-1 sono riportate tutte le osservazioni dal 1/1/1992 fino al 5/11/1992 di sole diretto (DS) con  $ZA < 80$  gradi ed errore  $< 5$

Nella figura 2.6-2 invece è stato amplificato il periodo ottobre/novembre per evidenziare sia le 140 D.U. di ottobre sia le fluttuazioni seguenti causate presumibilmente dallo spostamento del vortice antartico.

Le osservazioni *Umkehr* invece devono essere fatte con cielo completamente chiaro con il sole all'alba e/o al tramonto. Il profilo verticale di ozono è ottenuto attraverso una tecnica di inversione che tiene conto dell'assorbimento dell'O<sub>3</sub> e dello *scattering* molecolare ed aerosolico della luce che passa attraverso l'atmosfera, dal sole allo strumento. Gli angoli zenitali solari devono essere compresi a seconda della lunghezza d'onda, tra i 90 e 60 o tra 80 e 90 gradi.

Nella figura 2.6-3 sono riportate sia graficamente che numericamente, le escursioni del sole relative al primo di ogni mese, a partire da ottobre 92 fino a marzo 93.

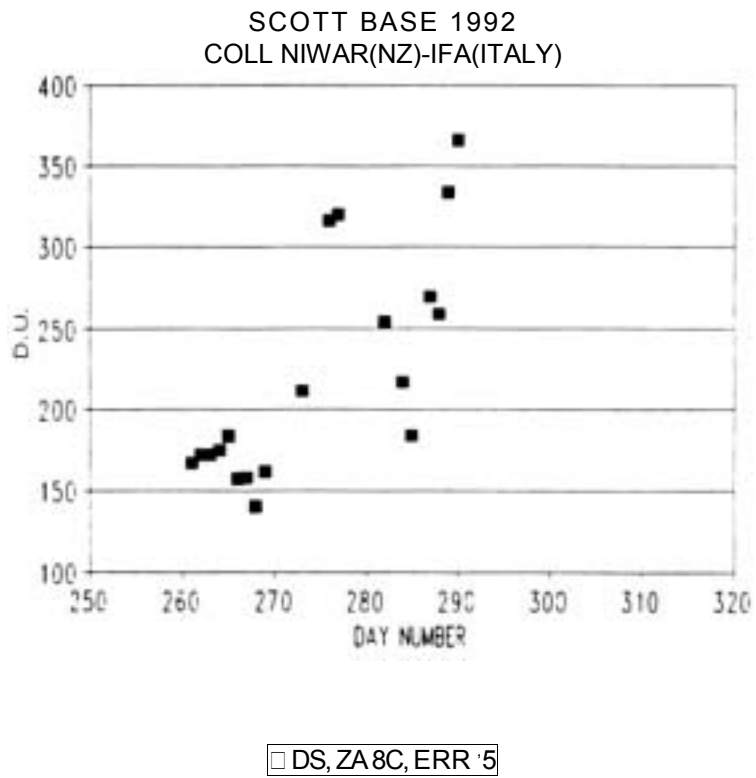
Nella legenda compaiono tre numeri: considerando 90 gradi il sole all'orizzonte e 0 l'altezza massima, i primi due si riferiscono all'altezza massima e minima del sole il terzo all'ampiezza di questa escursione.

Da quanto esposto si può dedurre che il periodo migliore per fare osservazioni *Umkehr* in Antartide è compreso tra la seconda metà di ottobre e la prima di novembre.

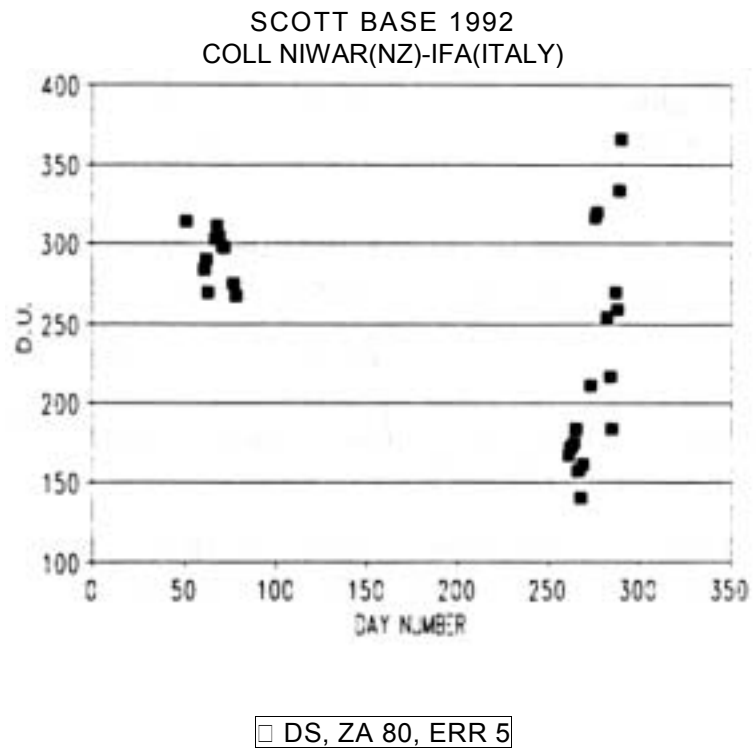
In figura. 2.6-4 è riportato il primo profilo *Umkehr* fatto in Antartide.

Per un approfondimento sull'argomento si rimanda alle sedi specifiche ed alle pubblicazioni dove gli argomenti saranno trattati con più respiro.

Alla fine di questa breve relazione si vuole ringraziare l'Ing. Zucchelli, il Dott. Salerno ed il Rag. Rossi, con i rispettivi collaboratori, per la loro sempre sollecita e attiva collaborazione.

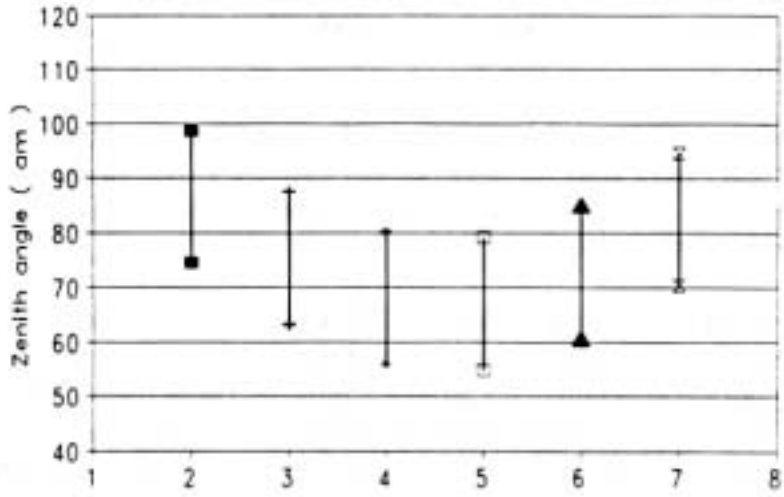


**Fig. 2.6-1**



**Fig. 2.6-2**

Solar zenith angle at Scott  
Oct 92 - feb 93



■ oct (74-98, 24)    + nov (63-87, 24)    \* dec (56-80, 24)  
 ⊖ jan (54-79, 25)    ▲ feb (60-85, 25)    ⊗ mar (70-94, 24)

Fig. 2.6-3

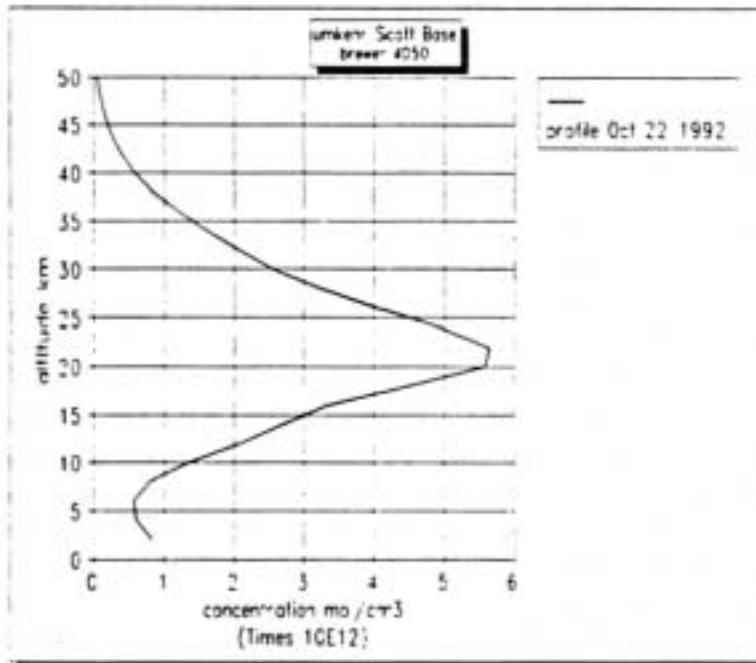


Fig. 2.6-4

## 2.7 - MANUTENZIONE DEL BREWER PRESO LA BASE ARGENTINA BELGRANO2

Luigi Ciattaglia, Istituto di Fisica dell'Atmosfera, CNR - Roma

La campagna antartica eseguita con la Direzione Nazionale dell'Antartico (DNA) argentino aveva due obiettivi:

- a) - controllo del Brewer #35 installato a Belgrano2 e istruzione del personale DNA.
- b) - sopralluogo presso altra stazione antartica per definire l'installazione di un laboratorio per la misura di gas serra (principalmente CO<sub>2</sub>); campionamento con *flasks* per caratterizzare la rappresentatività del sito prescelto.

Dai contatti intercorsi con la Direzione del DNA si è esclusa la possibilità di poter operare la scelta della Base San Martin quale sede del Laboratorio CO<sub>2</sub> in quanto, pur essendo il sito senz'altro remoto, non rispondeva ai requisiti di agibilità durante l'intero arco dei 12 mesi, presupposto fondamentale per l'operazione di una misura come quella in oggetto. Pertanto l'opzione successiva della Base Jubany (Shetland del Sud) a 62°S è stata accolta e su questa si è operato come più avanti descritto.

La missione pertanto si è svolta effettuando solamente la seconda tappa del percorso del rompighiaccio *Almirante Irizar* con partenza dal porto di Buenos Aires il 12 gennaio 1993 e sbarco a Ushuaia il 19 febbraio 1993. Durante la navigazione la nave ha effettuato soste in tutte le stazioni antartiche argentine e tra queste: Belgrano2 (circa 3 giorni) ove nel 1992 è stato installato il Brewer #35 e Jubany (1 giorno nel tragitto di andata ed uno in quello di ritorno).

### Brewer Belgrano2.

Il personale della DNA incaricato di far funzionare lo strumento, è stato istruito adeguatamente durante il percorso di andata sulla nave usando il programma di simulazione del Brewer su personal computer. Si è provveduto inoltre ad aggiornare le modifiche del software recentemente apportate dalla SCI-TEC (costruttrice dello strumento) ed il nuovo programma *Brewview* acquisito direttamente in Canada dallo scrivente prima dell'inizio della missione antartica. A Belgrano2 si è privilegiato l'aspetto strumentale e manutentivo dello strumento in tutte le componenti (meccaniche, ottiche ed elettroniche). Fortunatamente nel periodo trascorso a Belgrano2 il sole era presente e pertanto si è potuto operare all'esterno per controllare il puntamento al sole, l'azionamento del tracker e tutta la serie di operazioni manuali necessaria in caso di avaria. Il solo problema che si è riscontrato riguarda la qualità del piano di appoggio dello strumento realizzato in legno dal DNA nell'anno passato. Si è convenuto di sostituirlo con un piano rigido per evitare i problemi di livellamento che si sono evidenziati nell'ultimo periodo. Lo strumento comunque è stato trovato in eccellenti condizioni ed anche la manutenzione e soprattutto i dati raccolti sono stati più che soddisfacenti. Il personale argentino che ha trascorso il 1992 a Belgrano2 ha operato al di sopra delle aspettative. L'operatore per il 1993 possiede altrettanti buoni requisiti di professionalità e quindi si ha motivo di sperare in una pari efficienza del monitoraggio. I dati raccolti, attualmente in fase di elaborazione ed analisi, hanno comunque evidenziato assai chiaramente la deplezione dell'ozono nel periodo che va dalla 2a metà di Settembre ai primi di Novembre. Si sono registrati valori di 130-140 DU (unità Dobson) tipici del fenomeno del buco dell'ozono. In almeno una circostanza (5 ottobre 1992) si è potuto ricostruire un profilo *Umkehr* ed anche questo indica una distribuzione verticale a forte deplezione. Lo strumento è stato usato anche per la misura dell'UVB ed anche in questo caso la qualità dei dati è stata soddisfacente, permettendo oltretutto di evidenziare la sua capacità di monitorare la radiazione UVB ad iniziare da 290 nm. All'operatore che doveva iniziare il



servizio è stata particolarmente sottolineata l'importanza di acquisire, oltre ai dati in modalità standard (ozono, SO<sub>2</sub> ed NO<sub>2</sub>), un consistente set di dati di UVB e di *Umkehr*

La trasmissione dei dati è avvenuta fino ad ora tramite l'impiego del modem radio packet comm tra Belgrano2 e Buenos Aires. Il sistema, reperito dal progetto Antartide nel 1992 e consegnato al DNA l'anno passato, permette la trasmissione dei dati con estrema difficoltà, probabilmente per la carente qualità del supporto radio impiegato. È in questa fase di trasmissione dei dati che la misura è carente. Nel 1993-94 il DNA ha in programma di installare un sistema satellitare a Belgrano1 e quindi solo a seguito di ciò si potrà sperare in una migliore e più rapida trasmissione dei dati fino a Roma.

### CO<sub>2</sub> Jubany

A Jubany si sono operate due serie di prelevamenti in 2 giorni distinti (1 all'andata ed 1 al ritorno) utilizzando le *flasks* per aria, pompa premente, filtro per vapore acqueo e quant'altro occorrente. La DNA ha messo a disposizione dello scrivente una persona per coadiuvarlo nella circostanza. I campioni prelevati verranno analizzati presso il Laboratorio per la misura dei gas ad impatto climatico realizzato alla Casaccia, determinando la concentrazione di CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>. Ciò al fine di caratterizzare la concentrazione atmosferica di questi gas nel sito prescelto.

Per la installazione del Laboratorio a Jubany è stato designato un locale in manufatto sufficientemente distante dal nucleo della base. Pertanto la localizzazione appare idonea, mentre non altrettanto può dirsi della qualità della infrastruttura sotto l'aspetto tecnico-abitativo. Ad ogni modo è stato chiaramente indicato quali modifiche ed interventi occorre che la DNA apporti per poter ospitare il Laboratorio di cui trattasi.

La raggiungibilità del sito appare assicurata praticamente per tutto l'anno con una frequenza di circa 1 volta al mese (C130 fino a Marambio e Twin Otter da qui a Jubany). Questo fatto è molto importante in quanto una misura in continuo come quella della CO<sub>2</sub> presuppone la effettuazione di tarature con un set di bombole di riferimento (di proprietà del PNRA, confrontate con i primari della scala internazionale della Scripps) almeno 2 volte l'anno e l'eventualità che anomalie o avarie nella complessa linea di misura si possano verificare lascia pressupporre che si debba o che si possa intervenire quando necessario. È stato fatto un elenco degli strumenti e delle apparecchiature di cui il PNRA già dispone e di quanto è opportuno il DNA acquisisca. Ad esempio si è fatto presente che bombole di aria per i gas di misura e relativi riduttori sarebbe opportuno venissero reperiti in Argentina in quanto sarebbe oltremodo oneroso doverli portare dall'Italia; così dicasi anche per l'attrezzatura di base del laboratorio.

La DNA si è dichiarata disponibile al riguardo ed ha assicurato la assegnazione di un tecnico elettronico per la prossima campagna 1993-94.

## **2.8 - INTERVENTO SULLA STAZIONE SISMICA ALLA BASE ARGENTINA ESPERANZA**

*Francesco Fanzutti, Osservatorio Geofisico Sperimentale - Trieste*

### **Premessa**

Durante la Campagna antartica 1991-92, nell'ambito del PNRA, l'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Trieste (O.G.S.), in collaborazione con l'Istituto Antartico Argentino (I.A.A.), ha installato nella Base antartica argentina di Baia Esperanza una stazione sismografica a larga banda ed una stazione microgravimetrica. Al momento dell'installazione i programmi prevedevano una durata pluriennale delle misure sismometriche ed una durata annuale delle misure microgravimetriche.

Per l'installazione della stazione sismometrica sono stati utilizzati strumenti di proprietà del PNRA, mentre la strumentazione microgravimetrica è stata messa a disposizione dall'Observatoire Royale de Belgique.

A seguito degli accordi intercorsi in precedenza, l'I.A.A. si è assunto invece l'onere di assicurare la gestione delle apparecchiature e l'invio alla sede di Trieste dell'O.G.S. dei dati acquisiti. A tal fine un tecnico dell'I.A.A. ha partecipato alle operazioni di installazione della stazione ed è quindi rimasto presso la base per un anno.

### **Attività durante la stagione 1992-93**

Per assicurare una corretta calibrazione e manutenzione della stazione sismometrica e provvedere allo smontaggio delle apparecchiature microgravimetriche, nel corso dell'estate australe 1992-93, l'O.G.S. in accordo con il PNRA, ha inviato proprio personale presso la Base di Baia Esperanza.

Pertanto il 2/1/93 un tecnico dell'O.G.S. è partito alla volta di Buenos Aires, dove è arrivato il giorno successivo. Dopo alcuni giorni spesi presso la sede centrale dell'I.A.A. per la verifica ed il controllo dei materiali precedentemente giunti in volo dall'Italia, il viaggio procede, utilizzando i mezzi aerei dell'Aviazione militare argentina, fino alla Base Esperanza, che viene raggiunta il giorno 8/1/93, unitamente al personale argentino che collabora alla missione.

Come prima operazione, nei giorni 9-10/01/93, viene disinstallata la stazione gravimetrica.

Successivamente, il 15/2/93 questa strumentazione è stata consegnata all'Ambasciata del Belgio in Argentina a cura dell'I.A.A.

Viene quindi dato inizio (11/1/93) alle operazioni di verifica delle apparecchiature che, a causa del disgelo particolarmente violento che ha interessato la Base Esperanza verso la fine di novembre 1992 potrebbero aver subito dei danni, con particolare attenzione allo stato dei sensori che sono rimasti parzialmente sommersi per alcune ore a seguito del completo allagamento del locale dove è installata la stazione. A seguito di tale verifica uno dei sensori orizzontali è risultato infatti guasto.

I giorni fino al 20/1/93 sono stati dedicati agli interventi di manutenzione, verifica e test di funzionalità di tutti gli elementi hardware della stazione. Dalle osservazioni e dai risultati ad essi

conseguenti si può ritenere che il disturbo riscontrato su parte delle registrazioni del 1992 fosse originato da alcune carenze del sistema di termostattizzazione dei sensori. Pertanto si è deciso di aumentare la coibentazione degli strumenti con la messa in opera di una seconda protezione in compensato, termicamente isolata con 5 cm di polistirolo, contenuta nella originaria cassa di protezione della tema di sensori e con la messa in opera di un doppio strato isolante sul piano di appoggio degli strumenti (opportunamente forato in corrispondenza dei piedini di appoggio). Di conseguenza è stato necessario riposizionare i sensori per razionalizzare lo spazio disponibile.

E' stata inoltre sostituita la sorgente di calore utilizzando un radiatore elettrico in bagno d'olio al posto delle lampadine ad incandescenza precedentemente installate.

Per uniformare la distribuzione termica della sorgente tutte le pareti delimitanti la camera d'aria sono state rivestite con fogli riflettenti d'alluminio.

Infine per contenere i potenziali danni da allagamento, in prossimità di un lato del basamento di calcestruzzo, base d'appoggio dei sensori, è stato ricavato un pozzetto ove è stata alloggiata una pompa ad immersione con interruttore a galleggiante.

Per la realizzazione di quanto sopra descritto sono stati impiegati circa 12 giorni di attività.

La configurazione dei sensori attualmente adottata è la seguente:

- Ch 1	Geotech sn.178	<i>Master</i>	componente verticale
- Ch 2	Geotech sn.026	<i>Slave</i>	componente N-S
- Ch 3	Geotech sn.026	<i>Slave</i>	componente E-W

La successiva settimana di lavoro è stata dedicata alle operazioni di calibrazione dei tre sensori.

Nei giorni dal 9/2 al 12/2/93 un istituto spagnolo di ricerca scientifica ha installato una stazione sismografica a corto periodo in prossimità della strumentazione italiana.

Poiché la stazione spagnola utilizza un ricevitore satellitare GPS per ottenere il riferimento temporale, si è provveduto a ricavare dal medesimo segnale anche la base dei tempi per la stazione già installata dall'O.G.S.

Il 9/2/93 è stata quindi riattivata l'acquisizione continua dei dati.

Per i rimanenti giorni di permanenza a Base Esperanza il tecnico dell'O.G.S. ha controllato periodicamente le apparecchiature della stazione per verificarne il corretto funzionamento.

## 2.9 - RILIEVO SISMICO NELLA HUT POINT PENINSULA

*Bruno Marino, Osservatorio Geofisico Sperimentale - Trieste*

Il Programma antartico di sismica a riflessione, programmato come evento n. 101, del dr. Steve Dannister dell'Institute of Geological & Nuclear Sciences, LTD di Wellington - Nuova Zelanda, prevedeva originariamente una acquisizione di dati lungo la linea sismica localizzata circa 500 chilometri ovest da McMurdo Sound e posizionata sul ghiacciaio inferiore di Wilkes Basin.

La ricerca avrebbe dovuto essere il primo esperimento di campagna sismica multicanale, a riflessione, nell'Est Antartide in zona di totale copertura glaciale; ed inoltre, essere un importante test per la determinazione dei parametri da adottare nelle acquisizioni sismiche sui ghiacciai antartici.

I numerosi problemi tecnici e meccanici occorsi agli aerei americani LC-130, essendo ben quattro su cinque di quelli equipaggiati con gli sci fuori uso, ha reso impossibile il trasporto di attrezzature, mezzi e personale del Gruppo Sismico K 101, nell'area Wilkes Basin del Polar Plateau.

Per evitare un completo abbandono del progetto previsto, si è deciso in accordo con il New Zealand Antarctic Programme, di spostare la ricerca nella regione di Hut Point, nella zona peninsulare dell'Isola di Ross.

Il lavoro di ricerca poteva, in questo modo, venir svolto direttamente con il supporto logistico della Base Scott.

Un ulteriore obiettivo della ricerca era quello di evidenziare eventuali sequenze sedimentarie sottostanti le rocce vulcaniche del gruppo del Monte Erebus.

La lunghezza del profilo indagato, è risultata di circa 11 chilometri in sottocopertura. La parte iniziale è stata ubicata nel Windless Bight, mentre quella terminale ha interessato la Hut Point Peninsula.

Il *processing* e l'analisi dei dati potrà essere estremamente interessante, poiché già dai monitor di campagna si sono potuti scorgere eventi riflessi e rifratti ed arrivi di onde di strutture molto eterogenee, quali strati di ghiaccio, acqua marina, superfici vulcaniche, strati morenici e sedimentari, nonché eventi laterali causati dai molti crepacci della zona (v. figure 2.9-1 e 2.9-2).

Le onde sismiche provocate dagli scoppi sono state caratterizzate da frequenze altamente variabili, con moltissime inversioni di velocità a seconda dei litotipi attraversati.

La rappresentazione strutturale finale della sezione sismica "stakizzata", si presterà ad una interpretazione che potrà essere in parte adoperata come informazione di base per future perforazioni stratigrafiche a McMurdo.

Per l'esecuzione della campagna antartica sono state utilizzate le seguenti apparecchiature, attrezzature sismiche e mezzi:

- n. 1 registratore sismico digitale a 48 canali, guadagno IFP della Texas Instruments, con registrazione dei dati su supporto magnetico;
- n. 1 sistema di scoppio con *remote control Synchraphon* I e II della Input Output, per la trasmissione via radio del comando di scoppio e *time-break*;
- n. 1 camera galvanometrica per plottaggio monitor di campagna a 24 canali più 4 ausiliari, SIE, a carta autosviluppante;
- n. 1 selettore di linea *multiswitch* Rot A Long, Input Output;
- n.12 cavi sismici Mark da 300 metri, con connettori terminali di collegamento, 6 *take-out* per la connessione dei geofoni;
- n.80 catene di geofoni da 6 unità, con frequenza naturale di 14 Hz, Mark e Geo Space;

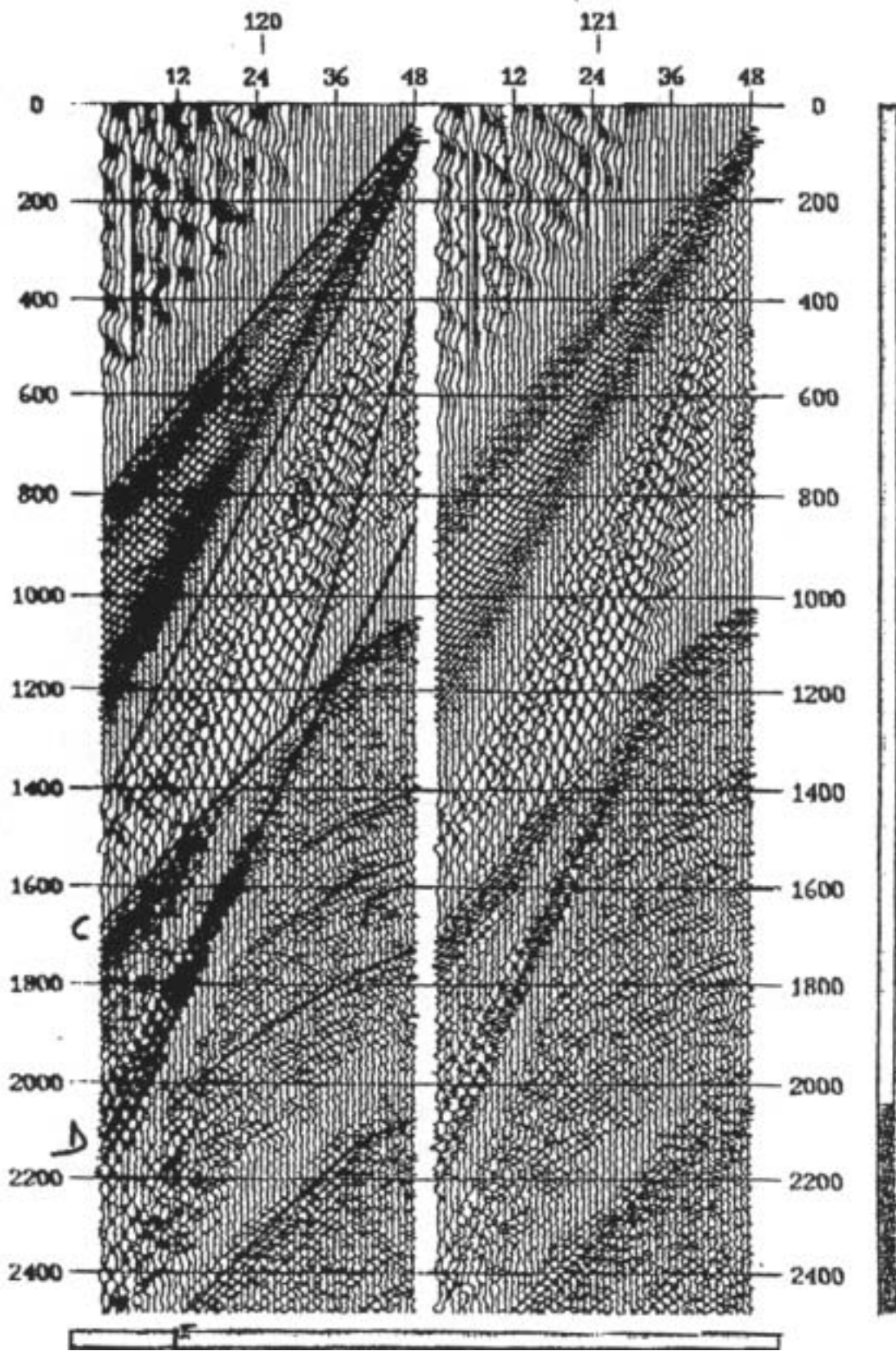


Fig. 2.9-1 A: Onde dirette nel ghiaccio  
 C: Riflessione dal substrato solido  
 E: Multipla del substrato

B: Onde di superficie nel ghiaccio  
 D: Arrivi laterali  
 F: Arrivi riflessi

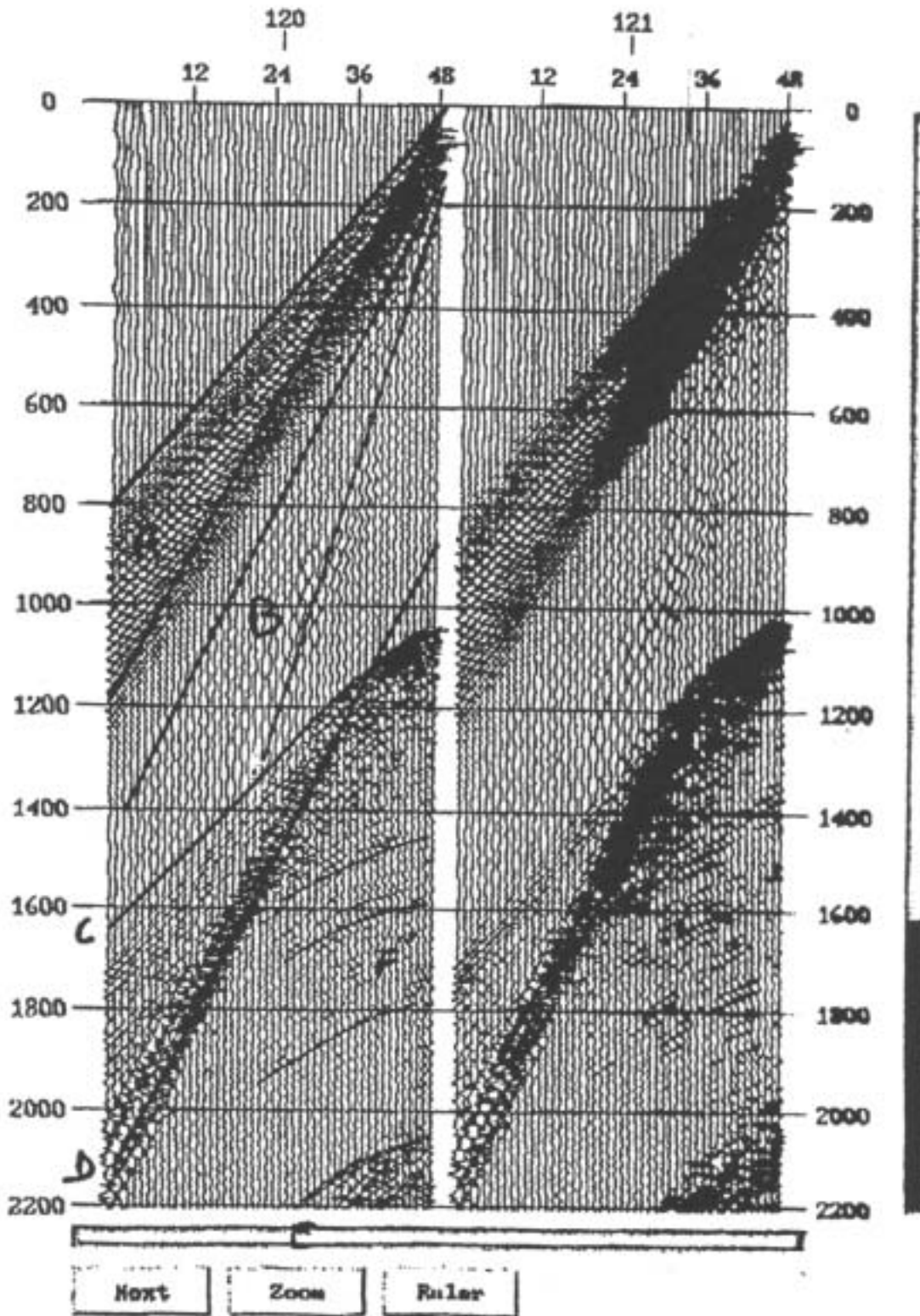


Fig. 2.9-2 A: Onde dirette nel ghiaccio  
 C: Riflessione dal substrato solido  
 E: Multipla del substrato

B: Onde di superficie nel ghiaccio  
 D: Arrivi laterali  
 F: Arrivi riflessi

- n.1. perforatrice a testina rotante della Gns, corredata da 14 aste elicoidali da 1,5 metri di lunghezza;
- n. 2 generatori di corrente;
- n. 2 skidoo, impiegati come *utility* nell'esecuzione del rilievo topografico e di perforazione, per traino slitte nella movimentazione dei materiali di registrazione e come carro scoppio nelle operazioni di energizzazione;
- n. 1 Hagglund, a due cabine, la posteriore è stata allestita come laboratorio mobile, mentre l'anteriore era multiuso. Questo mezzo è stato impiegato sia per il traino della perforatrice montata su slitta che per le slitte con i materiali logistici necessari all'allestimento ed alla vita del campo, quali: carburanti, tende, viveri, materiali di cucina, effetti personali, ecc.

I parametri operativi del rilievo sono stati i seguenti:

- Intertraccia 50 metri;
- stendimento in *off end* con Punto scoppio a 100 metri dall'ultima traccia;
- lunghezza stendimento 2350 metri;
- numero di tracce 48;
- profondità di scoppio 17,5 metri;
- quantità di carico 6 kg;
- copertura di profondità 1200% (un punto scoppio ogni 100 metri);
- passo di campionamento 2 msec;
- filtri taglia alto 64 Hz;
- tempo di registrazione 10 sec.

Durante i 16 giorni di permanenza al campo, sono stati registrati 100 punti scoppio a riflessione e tre scoppi con carica di circa 30 kg a rifrazione a grande angolo.

Hanno fatto parte del Gruppo Sismico K 101:

- Steve Bannister, Geologica) & Nuclear Sciences - Wellington;
- Fred Davey, Geologica) & Nuclear Sciences - Wellington;
- Hugh Stevens, Geologica) & Nuclear Sciences - Wellington;
- Mike Collins, New Zealand Antarctic Programme - Christchurch;
- Bill King, New Zealand Antarctic Programme - Christchurch;
- Bruno Marino, Osservatorio Geofisico Sperimentale - Trieste.

## 2.10 - TRAVERSA DUMONT D'URVILLE-DOME C (PLATEAU ANTARTICO)

Roberto Buccolini, Progetto Antartide, ENEA CRE Casaccia - Roma

### 2.9.1 - Obiettivi del viaggio

Uno degli scopi principali della traversa era quello di trovare il percorso più breve e più facilmente percorribile con trattori cingolati e carichi pesanti trainati su slitte, per raggiungere il sito di Dome C (Lat. 74° 40'S, Long. 124° 10'E, Alt. 3.200 m) partendo da Cap Prud'homme, piccolo promontorio situato sulla costa, distante pochi chilometri dalla Base francese Dumont d'Urville.

Altri obiettivi da raggiungere erano:

- la marcatura del percorso mediante il posizionamento, ogni 100 km, di tralicci in ferro alti 5 m muniti di una placca indicante le coordinate GPS e la distanza dalla costa del punto raggiunto.
- La verifica delle prestazioni, su diversi tipi di neve, dei trattori trainanti slitte con carichi pesanti.
- Il posizionamento, a metà percorso, di 3 cisterne (12.000 l cad.) di combustibile per la realizzazione di un deposito intermedio lungo la rotta.
- La verifica della affidabilità di un sistema satellitare Inmarsat per collegamenti in voce e trasmissione dati da Dome C e lungo il percorso.
- La verifica dei consumi di combustibile, viveri e dei tempi di percorrenza per un viaggio di andata e ritorno da Dome C.
- La sperimentazione in campo di nuove attrezzature tipo: caravan, slitte cisterna, slitte da carico di grossa portata, ecc.

### 2.9.2 - Attività svolta

La Base francese Dumont d'Urville è stata raggiunta il 4/1/93, dopo 6 giorni di navigazione a bordo della nave Astrolabe partita da Hobart (Tasmania).

I lavori di preparazione del convoglio hanno richiesto 8 giorni di attività da parte del gruppo di partecipanti alla traversa, composto da 5 francesi e 1 italiano, presso la località denominata D-10, distante 10 km da Cap Prud'homme.

Il convoglio era composto di 3 trattori (2 Pisten Bully 270 e 1 Challenger 65B); 4 slitte cisterna; 1 slitta con combustibile in fusti, viveri, materiali e attrezzature vari; 1 modulo abitativo; 1 modulo servizi comprendente: gruppo elettrogeno, *snow melter*, magazzino parti di ricambio, officina e servizi igienici.

La traversa prevedeva la percorrenza di 2.200 km (viaggio di andata e ritorno) con il rientro della spedizione a Cap Prud'homme non oltre il 14 febbraio.

Numerosi guasti e malfunzionamenti delle slitte e dei mezzi, verificatisi nei primi tre giorni del viaggio, hanno indotto l'Organizzazione francese ad interrompere la traversa dopo solo 170 km circa.

Prima di intraprendere il viaggio di ritorno sono state lasciate sul posto 3 slitte cisterna come deposito di combustibile per la prossima stagione australe.

Durante il viaggio di ritorno a D-10, caratterizzato da lunghe soste a causa del maltempo (il vento ha raggiunto i 230 km/h) sono state recuperate le parti delle slitte, rottesi lungo il percorso di andata.

Dal 21/1, data del rientro a D-10, al 16/2, data del rientro a Dumont d'Urville, il gruppo di spedizione si è ridotto di due unità (il medico e il navigatore sono rientrati alla Base).

Durante il periodo suddetto sono state effettuate a D-10 le seguenti attività:





8 - Il convoglio in marcia sulla traversa verso Dome C (foto R. Buccolini)



9 – I due moduli dopo una notte di bufera (foto R. Buccolini)

- lo scarico dal modulo servizi delle parti di ricambio e delle attrezzature da usare durante il viaggio e loro risistemazione nei relativi moduli magazzino;
- la manutenzione straordinaria dei mezzi;
- lo scarico dalle slitte di tutto il materiale residuo (viveri, combustibile in fusti, attrezzature, ecc.) e di quello danneggiato e loro collocazione nei depositi previsti;
- lo spostamento, in un sito più ventoso, di tutto il parco mezzi, slitte e fusti di combustibile, al fine di evitare il loro totale seppellimento da neve;
- la costruzione di un hangar in acciaio zincato delle dimensioni 20 x 6 x 4,5 metri, per il ricovero durante l'inverno dei tre mezzi usati per la traversa;
- la messa in conservazione dei mezzi.

## 2.11 - ISPEZIONE A BASI ANTARTICHE (HMS ENDURANCE)

Pietro Giuliani, Progetto Antartide, ENEA CRE Casaccia - Roma

Nell'agosto 1992 l'Ambasciata inglese a Roma chiedeva al Ministero Affari Esteri (MAE) di designare un partecipante italiano per una missione di ispezione a basi antartiche da svolgersi nella penisola antartica nei mesi di gennaio e febbraio 1993 in base all'art. VII del Trattato Antartico.

Analoga richiesta veniva fatta al governo della Repubblica di Corea.

Il 9/9/1992 il MAE comunicava il nome di P. Giuliani del Progetto Antartide dell'ENEA come partecipante italiano al gruppo di ispezione, che risultava così composto:

- M. Sievwright, del British Antarctic Survey (BAS), coordinatore,
- R. M. Turner, capitano di vascello, comandante della HMS Endurance,
- P. Giuliani, Progetto Antartide, ENEA,
- S. Chang, capo del Programma antartico coreano.

Nel periodo tra il XVII ATCM di Venezia e l'inizio della missione in gennaio 1993 è stata messa a punto dalla parte inglese e da P. Giuliani una *checklist* per le ispezioni, tenendo conto della lunga discussione in proposito durante la riunione di Venezia. A Venezia era stato proposto da più delegazioni di allargare la gamma degli argomenti oggetto delle ispezioni, in particolare di estendere il campo a maggiori dettagli sugli aspetti scientifici, logistici e di sicurezza contro possibili perdite di combustibili liquidi dai serbatoi delle basi, oltre naturalmente alle consuete questioni legate al Trattato ed a questioni di protezione ambientale.

Dopo una riunione finale a Londra presso il Foreign Office per finalizzare la *checklist*, P. Giuliani e M. Sievwright partivano dalla Base aerea di Brize Norton su un volo RAF per le Isole Falkland, dove il 9/1/93 si imbarcavano sulla HMS Endurance, nave rompighiaccio della Royal Navy.

La nave aveva a bordo anche del personale del BAS in viaggio per le basi antartiche inglesi di Faraday e di Rothera; inoltre l'Endurance aveva anche il compito di svolgere una serie di rilievi batimetrici in due zone della Penisola antartica, presso l'isola di Deception e nella Marguerite Bay.

Durante le sei settimane di navigazione in acque antartiche (9/1/93 al 18/2/93) il *team* di ispezione ha svolto una considerevole mole di lavoro. Sono state ispezionate 12 basi di 7 differenti paesi (lista allegata), sono state visitate ed ispezionate 4 basi abbandonate, ma tuttora in uso occasionale e sono state ispezionate, per la prima volta nella storia del Trattato Antartico, 3 navi che effettuavano viaggi turistici in Antartide. Queste ultime ispezioni rivestono particolare importanza in vista della crescente rilevanza che il fenomeno turistico comincia ad avere in Antartide.

Per ciascuna ispezione o visita è stato compilato un rapporto con allegate le risposte alle circa 140 domande contenute nella *checklist*. Questi rapporti verranno poi finalizzati in una riunione da tenersi a Londra al Foreign Office nei primi giorni di aprile 1993.

Nel complesso non sono state rilevate violazioni al Trattato Antartico né al Protocollo di Madrid sulla Protezione Ambientale. Sono state osservate molte interessanti pratiche di lavoro scientifico e logistico e sono stati raccolti dati che potranno essere indubbiamente utili sotto il profilo dello scambio di informazioni quando pubblicati.



10 - La Base Argentina Esperanza (foto P. Giuliani)



11 - La Base Inglese Faraday (foto P. Giuliani)



12 - La Base cilena Marsh e quella russa Bellingshausen (foto P. Giuliani)

Nel suo complesso si è trattato di una esperienza molto interessante ed utile. È stato infatti possibile esaminare in dettaglio come differenti paesi con differenti tradizioni tecniche, organizzative e scientifiche hanno risolto problemi relativi alla vita ed al lavoro tecnico e scientifico in condizioni ambientali difficili e talvolta anche con grosse difficoltà di bilancio (p.e., Base polacca Arctowski). Il poter paragonare le varie soluzioni adottate con quelle adottate nel Programma italiano sarà certamente utile al Progetto Antartide. Inoltre avere svolto un lavoro impegnativo con successo in un ambiente esterno ha dato una buona immagine del nostro personale tecnico alla controparte inglese.

Le ispezioni effettuate sono state:

01. Base King Sejong, R. di Corea, 12/1/93, (62° 13' S, 58° 47' W)
02. Base Juan Carlos I, Spagna, 13/1/93, (62° 34' S, 60° 23' W)
03. Nave Explorer, bandiera Liberiana, compagnia USA, 15/1/93,
04. Base Faraday, Inghilterra, 15/1/93, (65° 15' S, 64° 16' W)
05. Base Rothera, Inghilterra, 18/1/93, (67° 14' S, 68° 07' W)
06. Base San Martin, Argentina, 23/1/93, (68° 08' S, 67° 06' W)
07. Base abbandonata inglese su Stonington Island, 29/1/93,
08. Base abbandonata USA su Stonington Island, 29/1/93,
09. Base Palmer, USA, 2/2/93, (64° 46' S, 64° 03' W)
10. Nave A. S. Vavilov, bandiera Russa, 4/2/93,
11. Nave Europa, bandiera Tedesca, 6/2/93,
12. Base Gabriel de Castilla, Spagna, 7/2/93, (62° 58' S, 60° 40' W)
13. Base abbandonata argentina su Deception Island, 8/2/93, (62° 58' S, 60° 41' W)
14. Base H. Arctowski, Polonia, 9/2/93, (62° 02' S, 58° 28' W)
15. Base Commandante Ferraz, Brasile, 9/2/93, (62° 05' S, 58° 23' W)
16. Base Bellingshausen, Russia (solo visita sito), 10/2/93, (62° 12' S, 58° 58, W)
17. Base A. Prat, Cile, 11/2/93, (62° 28' S 59° 40' W)
18. Base abbandonata inglese su Deception Island, 13/2/93, (62° 59' S, 60° 34' W)
19. Base Esperanza, Argentina, 14/2/93, (63° 24' S, 57° 00'W).





**ALLEGATO 1**

**ELENCO DEL PERSONALE SUDDIVISO PER ENTE DI  
APPARTENENZA**



## ELENCO DEL PERSONALE SUDDIVISO PER ENTE DI APPARTENENZA

Cacciani	Marco	Dip. di Fisica, Università "La Sapienza" di	Roma
Caneva	Giorgio	Dip. di Scienze della Terra, Università di	Genova
Colla	Alessandro	Dip. di Scienze della Terra, Università di	Genova
Di Girolamo	Paolo	Fondaz. S.Paolo c/o Dip. Fisica, Univ. I di	Roma
Adriani	Alberto	CNR, Ist. di Fisica dell'atmosfera	Frascati (RM)
Argentini	Stefania	CNR, Ist. di Fisica dell'atmosfera	Frascati (RM)
Ciattaglia	Luigi	CNR, Ist. di Fisica dell'atmosfera	Roma
Gobbi	Gian Paolo	CNR, Ist. di Fisica dell'atmosfera	Frascati (RM)
Valenti	Carlo	CNR, Ist. di Fisica dell'atmosfera	Roma
Zibordi	Giuseppe	CNR, I.M.G.A.	Modena
Bambini	Alessandro	Enea, C.R.E. Casaccia	S.M. di Galeria (RM)
Buccolini	Roberto	Enea, C.R.E. Casaccia	S.M. di Galeria (RM)
Caliolo	Antonio	Enea, C.R.E. Brasimone	Camugnano (BO)
Corbelli	Filippo	Enea, C.R.E. Casaccia	S.M. di Galeria (RM)
Cucinotta	Antonino	Enea, C.R.E. "E. Clementel"	Bologna
De Silvestri	Lorenzo	Enea, C.R.E. Casaccia	S.M. di Galeria (RM)
Della Rovere	Alberto	Enea, C.R.E. Casaccia	S.M. di Galeria (RM)
Frezzotti	Massimo	Enea, C.R.E. Casaccia	S.M. di Galeria (RM)
Giuliani	Pietro	Enea, C.R.E. Casaccia	S.M. di Galeria (RM)
Lori	Augusto	Enea, C.R.E. Casaccia	S.M. di Galeria (RM)
Mecarozzi	Giovanni	Enea, C.R.E. Casaccia	S.M. di Galeria (RM)
Sbriccoli	Luciano	Enea, C.R.E. Casaccia	S.M. di Galeria (RM)
Tonucci	Roberto	Enea, C.R.E. "E. Clementel"	Bologna
Varocchi	Giuseppe	Enea, C.R.E. Brasimone	Camugnano (BO)
Voli	Donato	Enea, C.R.E. Casaccia	S.M. di Galeria (RM)
Citone	Andrea	Ministero della Difesa - Marina	Roma
Chiappini	Massimo	Istituto Nazionale di Geofisica	Roma
Palangio	Paolo	Istituto Nazionale di Geofisica	L'Aquila
Fanzutti	Francesco	Osservatorio Geofisico Sperimentale	Sgonico - Trieste
Marino	Bruno	Osservatorio Geofisico Sperimentale	Sgonico - Trieste
Vannutelli	Francesco	Quanta System S.r.l.	Milano
Lewis	David	Helicopters N.Z	Christchurch (N.Z.)
Wilson	James H.	Helicopters N.Z.	Christchurch (N.Z.)



**ALLEGATO 2**

**ELENCO DEL PERSONALE SUDDIVISO PER SFERE DI COMPETENZA**



## **MEMBRI DELLA SPEDIZIONE ANTARTICA ITALIANA**

### **A BAIÀ TERRA NOVA**

#### **DIREZIONE**

Antonino	CUCINOTTA	Responsabile Spedizione
Andrea	CITONE	Medico
Donato	VOLI	Capo Base e Responsabile Servizi Generali e Tecnici

#### **SUPPORTO LOGISTICO OPERATIVO**

James H.	WILSON	Pilota elicotteri
David	LEWIS	Meccanico elicotteri

#### **SERVIZI GENERALI**

Luciano	SBRICCOLI	Guida e manutenzione mezzi
Roberto	TONUCCI	Infermiere professionale, Igiene lavoro

#### **SERVIZI TECNICI**

Alessandro	BAMBINI	Elettricista
Antonio	CALIOLO	Meccanico saldatore
Giovanni	MECAROZZI	Conduzione impianti
Giuseppe	VAROCCHI	Elettricista, saldatore

#### **SERVIZI TECNICO - SCIENTIFICI DI SUPPORTO**

Filippo	CORBELLI	Telecomunicazioni, elettronica, monitoraggio Ambientale
Alberto	DELLA ROVERE	Gestione centro calcolo
Augusto	LORI	Gestione sistema automatico (AIM)

#### **MANUTENZIONE OSSERVATORI**

Lorenzo	DE SILVESTRI	Osservatorio meteorologico
Massimo	FREZZOTTI	Osservatorio glaciologico
Paolo	PALANGIO	Osservatorio geofisico
Giuseppe	ZIBORDI	Osservatorio AVHRR

## MEMBRI DELLA SPEDIZIONE ANTARTICA ITALIANA

### OSPITI DI ALTRE STAZIONI

#### FISICA DELL'ATMOSFERA

##### - Lidar (Dumont d'Urville)

- Francesco VANNUTELLI Quanta System, Milano - Assistenza tecnica

##### - Sodar (Dumont d'Urville)

Stefania ARGENTINI C.N.R. - Istituto di Fisica dell'Atmosfera, Frascati

##### - Brewer (Scott Base)

Carlo VALENTI C.N.R. - Istituto di Fisica dell'Atmosfera, Roma

##### - Lidar (,Mc Murdo)

Alberto ADRIANI C.N.R. - Istituto di Fisica dell'Atmosfera, Frascati

Gian Paolo GOBBI C.N.R. - Istituto di Fisica dell'Atmosfera, Frascati

##### - Lidar (Amundsen-Scott)

Marco CACCIANI Università di Roma "La Sapienza"

Paolo DI GIROLAMO Fondazione S. Paolo, c/o Università "La Sapienza", Roma

##### - Brewer (Belgrano)

Luigi CIATTAGLIA C.N.R. - Istituto di Fisica dell'Atmosfera, Roma



## **SISMICA**

- Manutenzione stazione sismica e gravimetrica (Esperanza)

Francesco FANZUTTI            O.G.S. - Trieste

- Riflessione sul Wilkes Basin (ad ovest delle Valli Secche)

Bruno            MARINO            O.G.S. - Trieste

## **GEOMAGNETISMO**

- Ganovex VII (Gondwana)

Giorgio            CANEVA            Università di Genova - Istituto Geofisico e Geodetico

Alessandro COLLA            Università di Genova - Istituto Geofisico e Geodetico

Massimo            CHIAPPINI            Istituto Nazionale di Geofisica - Roma

## **TRAVERSA SUL "PLATEAU"**

- Partecipazione al convoglio francese (Dumont d'Urville)

Roberto            BUCCOLINI            ENEA - Progetto Antartide

## **ISPEZIONE BASI PENISOLA ANTARTICA (H.M.S. ENDURANCE)**

- Partecipazione di un Osservatore italiano su invito del Ministero degli Esteri Britannico

Pietro            GIULIANI            ENEA - Progetto Antartide



**ALLEGATO 3**

**NORME PER IL RIAVVIO DELLA SALA CALCOLO**



## ATTIVAZIONE CENTRO SERVIZI INFORMATICI

La sala calcolo dispone di:

- 1 terminale Digital VAX VT320;
- 1 Personal computer Olivetti M28 (con stampante Olivetti);
- 1 Stampante Olivetti MD290;
- 1 Stampante Digital LJ250;
- 1 Stampante HP laser Jet IIIP con postscript;
- 1 Personal computer Olidata 486 (con stampante HP);
- 1 Stampante Digital LA75;
- 1 Stampante Digital LN03R;
- 1 Stampante OKI Microline 321E.

Tutti i sistemi vanno collegati alla rete elettrica utilizzando esclusivamente le prese sotto gruppo di continuità. Per la connessione con la rete ethernet o con il terminal server sono presenti sulla parete 4

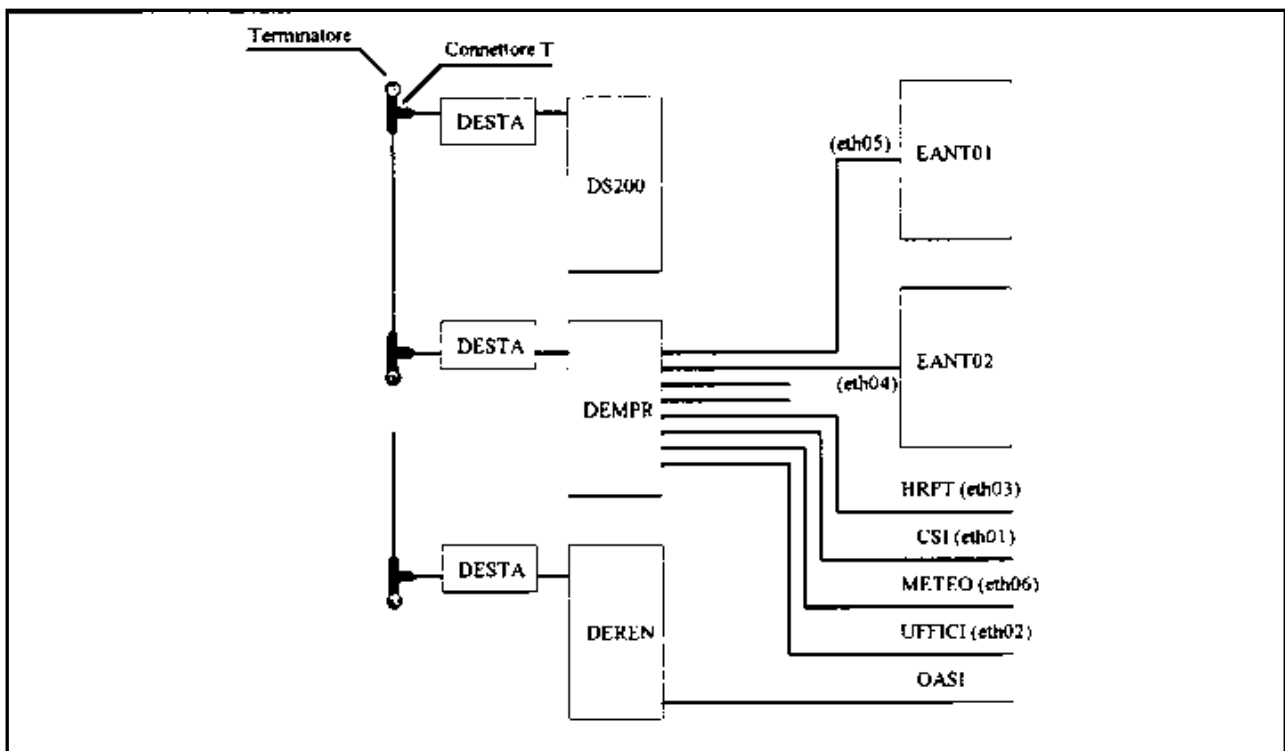
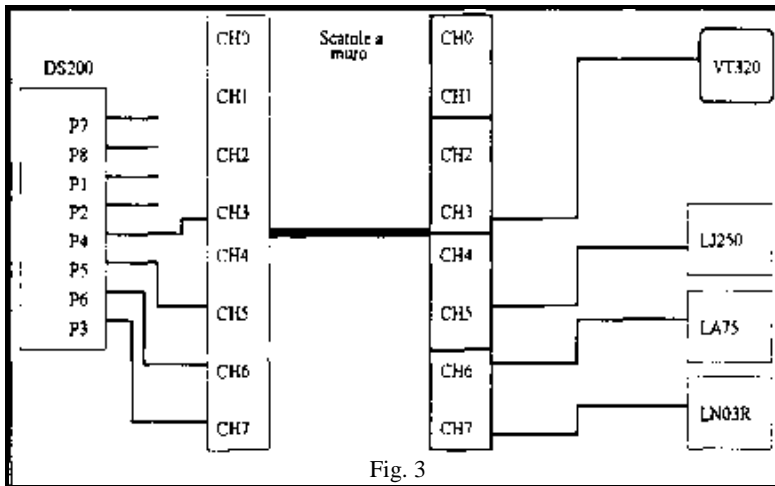


Fig. 2

scatole che dispongono di due linee asincrone ed una ethernet. Su ogni scatola è riportato il canale associato; i collegamenti vanno effettuati tramite gli appositi fiat-cable

### **Connessione dispositivi**

L'interconnessione fra i dispositivi ed il server avviene tramite due linee ethernet che collegano il centro servizi informatici con il modulo invernale che attualmente contiene i due VAX, (ETH04 ETH05). Nella sala sono presenti un terminal server per la gestione dei terminali, un multi port



repeater (DEMPR-AB) per i rami di ethernet ed un brigh (DEREN-RD) per il futuro collegamento con la stazione di Oasi. Nella fig.2 sono riportati i collegamenti su ethernet. Il collegamento fra le periferiche ed il terminal server sono riportati in fig.3 e per alcuni dispositivi sono obbligatori. L'indicazione HRPT identifica un ramo che interconnette le stazioni per il telerilevamento composte da una stazione SUN ed un VAX 3200, la linea CSI identifica le

stazioni del centro di servizi informatici dove sono collegate tramite prese DECesi due personal computer. La linea METEO è un ramo per la connessione di un personal computer ed una stazione SUN posti nella sala meteo. Il cavo viene steso esternamente ad inizio spedizione. In futuro non sarà più necessario in quanto la sala meteo verrà raggiunta dal ramo UFFICI che attualmente alimenta tutti gli uffici del piano superiore della base. L'indicazione OASI rappresenta la connessione in fibra ottica verso la stazione di OASI dove sarà realizzata una piccola rete locale.

Tutte le connessioni fra il terminal server, periferica e le scatole a muro sono realizzate tramite cavi flat a 25 poli. La cavetteria è posta nella valigia posta sotto il tavolo della stampante laser. Le porte dedicate alle stampanti non possono essere scambiate previo il non funzionamento delle stesse.

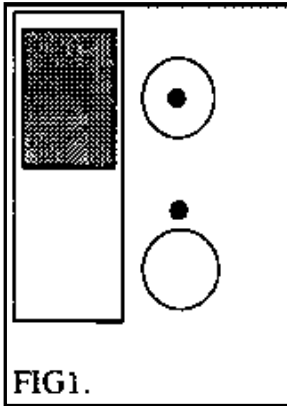
Tutte le ulteriori indicazioni per le configurazioni delle porte ed il loro impiego sono riportate nel file di avvio SYS\$MANAGER:STARTCODE.COM del calcolatore EANTD2.

### Password principali nella spedizione 92/93

ADR	ALBY	HOST-PNRA
ADR	ALBY	HOST-S.CAMILLO
BTN	ANTAR	HOST-PNRA
DELLA ROVERE	ALBERTO	EANTO2
KERM	KERM	EANTO2
MC1786	ANTA.1	MCLINK
MOTORI	MOTORI	EANTO1
MOTORI	MOTORI	EANTO2
PNRA	PNRA	HOST-PNRA
POSTA	POSTA	EANTO2
SALA CALCOLO	SALA	EANTO2
SYSTEM	PROVINCIA	EANTO1
SYSTEM	PROVINCIA	EANTO2

### Nodi attualmente configurati a BTN

39.417 EANTO1	VAX 3800
39.418 EANTO2	VAX 3800
39.1001 PCANT1	486 OLIDATA
39.1009 METEOI	SUN I SPARC (METEO)
39.1010 ANTI	SUN IV-330 SPARC(CSI)
39.1011 ANT3	VAX 3200



### Riattivazione del sistema VAX EANT02:

Controllare visivamente se tutti i collegamenti sono a posto, dopo preriscaldamento e sistemazione gruppo di continuità accendere il sistema. Il periodo di preriscaldamento dipende dalle condizioni della base, controllare sia temperatura che umidità, in sala calcolo sono presenti alcune stufe ed un umidificatore. Durante questo periodo eseguire una accurata pulizia dei locali per eliminare il pulvisco accumulato durante il periodo invernale.

All'accensione quasi sicuramente il sistema richiederà alcuni parametri, ciò è determinato dal lungo periodo di fermo e alla perdita della carica della batteria che alimenta la RAM. In questo caso verrà richiesto il tipo di tastiera (5 USA) e disco di avvio (DUD3:). Se tutto è funzionante il calcolatore formulerà automaticamente le domande. Nel caso si voglia forzare l'ingresso in modalità comandi è necessario, spostare lo switch posto sulla scheda di CPU nella posizione verso l'alto, Fig 1. (ricordarsi di riposizionare lo switch nella posizione originaria).

Il VAX EANT02 dispone di tre dischi identificati:

DUD3:	Disco sistema
DUE4:	Disco utenti
DUFS:	Disco di backup e prodotti.

Nel caso fosse necessario impostare il dispositivo di boot inserire dalla linea comandi (>>>) il comando: **SET BOOT DUD3:**

Per eseguire il boot inserire il comando **BOOT.**

Dopo l'avvio del sistema operativo e terminata lo startup del sistema, se presenti, occorre siano fermati i processi inerenti il sistema automatico o eventuali vecchi processi di acquisizione che attualmente sono:

MOTORI  
OFF\_MODEM

Successivamente cambiare alcune password di account di uso generale e ricordarsi di indicarle in fase finale, ciò facilita il ripristino del sistema nella successiva spedizione. Attualmente sono:

SYSTEM	PROVINCIA
MOTORI	MOTORI
SALA CALCOLO	SALA
POSTA	POSTA
DELLA ROVERE	ALBERTO
KERM	KERM

### Conservazione dei sistemi informatici

In fase di chiusura della base e in messa in conservazione è necessario chiudere ermeticamente, tramite sacchetti di plastica, tutti i dispositivi stampanti, PC, terminali e periferiche varie. Scollegare dalla rete i dispositivi e lasciare i relativi cavi vicino al sistema.

I floppy disk debbono essere, anche loro, sigillati in sacchetti di plastica o contenitori chiusi e riposti negli armadi.

Verificare la chiusura del foro di ingresso dei cavi del sistema HRPT. I locali della sala calcolo vanno in fine accuratamente puliti.

### **Procedure utenti**

Per facilitare l'uso agli utenti del sistema sono stati messi a disposizione alcuni comandi sugli account degli utenti. Ogni integrazione o miglioria deve essere indicata a fine spedizione in maniera da sfruttarla successivamente.

KERMIT	Attivazione del protocollo Kermit
LASER	Stampa in modalità ansi
POST	Stampa in modalità postscript
REGIS	Stampa in modalità regis
RZ	Ricezione file in modalità Zmodem
SZ	Invio file in modalità Zmodem
TEK	Stampa in modalità Tektronix



**ALLEGATO 4**  
**NOTE TECNICHE DI AIM**



## **PROCEDURE DI ATTIVAZIONE DEL SISTEMA INVERNALE**

Tutto il sistema di controllo del sistema invernale AIM è stato realizzato utilizzando un calcolatore della famiglia VAX 3800 della Digital. Nel sistema sono state inserite alcune schede di Input/Output, descritte nella sezione hardware, tramite le quali è possibile controllare sia la produzione di energia elettrica che alcune stazioni scientifiche che rimangono attive durante l'inverno Antartico.

Attualmente le stazioni scientifiche attivate sono cinque:

Sismica

Clinometrica

Mareometrica

Geomagnetica

Meteorologica

Il sistema oltre all'acquisizione in continua dei dati permette anche l'accesso remoto, tramite stazione satellitare, e la possibilità di controllo sui processi ed il trasferimento dati in caso di necessità. Le comunicazioni sono possibili anche attraverso un sistema in HF da 400W che permette di ricevere in Italia qualsiasi file di testo del sistema. Questo sistema di trasmissione utilizza un particolare processore chiamato Alis.

Per problemi di affidabilità contro eventuali blocchi dei sistemi o delle procedure vengono attivati alcuni processi per il controllo dell'attività. Queste procedure sistematicamente reinizializzano sistemi o procedure.

L'attivazione di tutte le procedure del sistema sono indicate in un file AIM.COM posto nella directory SYSS\$MANAGER, mentre le procedure specifiche sono poste nelle varie directory di lavoro.

### **Startup WATCH DOG**

La procedura attualmente è solo sperimentale ed era scaturita dalla necessità di ottenere informazioni funzionali del sistema attraverso un la rete meteorologica Argos. Il criterio di funzionamento della rete è che periodicamente, circa ogni 4 ore, un satellite passa in prossimità della base e riceve il messaggio emesso dal nostro trasmettitore. Successivamente il satellite transita sulla stazione costiera alla quale invia tutti i messaggi che ha acquisito nel frattempo. I dati sono messi a disposizione dei vari utenti. Il messaggio da noi inviato è composto da due parole che ci identificano lo stato dei motori e dei processi. Ogni processo viene identificato da un segnale (bit) che risulta essere attivo (High) o fermo (Low). La somma di questi segnali compongono la parola inviata.

Ogni processo durante il suo funzionamento normale deve generare un segnale entro 4560 secondi, tutti i segnali vengono gestiti da un processo master che prima li trasmette all'esterno e successivamente li resetta. Per la realizzazione del sistema è stata realizzata, in collaborazione con Gianni Romeo ING, una scheda che funge da temporizzatore. I moduli necessari per questo controllo sono:

WATCH_DOG_COM.COM	Modulo per l'installazione.
WATCH_DOG_COM.EXE	Modulo per la condivisione della memoria, procedura.
WATCH_DOG_COM.OPT	Modulo per la condivisione della memoria, link.
WATCH_DOG_COM.FOR	Modulo per la condivisione della memoria, sorgente.
WATCH_DOG.EXE	Modulo master, procedura
WATCH_DOG.FOR	Modulo master, sorgente.

Tutti i file sono nella directory, "\$1\$dic2:[GENERATORI]". I moduli da installare in memoria sono copiati nella directory "SYS\$LIBRARY:".

Il programma utilizza il device di Output "HXB1". Il riferimento fra i processi ed i segnali sono riportati sulla tab.1.

In ogni procedura deve essere inserita un'istruzione per il dialogo con il processo master (Digitali\_HXBI(n)=X), in fase di LINK occorre inserire il riferimento al file OPT. Per il programma della stazione sismica e geomagnetica scritti in Pascal si utilizza una subroutine WATCH.FOR che permette il dialogo. In fase di link è necessario associare sia tale file che quello OPT. Al processo installato viene assegnato il nome "[--WATCH\_DOG---]" ed in caso di errori, durante il funzionamento, i messaggi del sistema operativo vengono indirizzati nel file WATCH\_DOG.ERR nella directory di lavoro "\$1\$dic2:[GENERATORI]".

### Startup Sismica.

Il sistema di acquisizione utilizza una particolare scheda BIT3 che permette al sistema VME, con OS9, di trasferire i dati acquisiti dalla grotta nella memoria del VAX. Nella prima fase viene installato il driver ed il programma per la gestione della scheda; i due programmi sono nella "SYS\$MANAGER:". Successivamente viene lanciato un processo batch che esegue la procedura di acquisizione ed archiviazione dei dati. Il sistema archivia i dati nel dispositivo ottico chiamato MUBO:. Il disco montato in fase di start della procedura è riservato alla stazione. In fase di messa a punto del sistema, eseguita gli scorsi anni, si è notato che la gestione di tale periferica era alquanto critica e se il sistema non riusciva a chiudere correttamente la scrittura sul dispositivo non era più possibile eseguire altre operazioni. L'inconveniente è dovuto al tipo di gestione del sistema operativo che vede il disco ottico come una unità a nastro quindi ad accesso sequenziale. L'inconveniente è stato superato eseguendo la scrittura del file su supporto magnetico e dopo la chiusura si esegue lo spostamento sul dispositivo magnetico. Per fare ciò sono state scritte due subroutine DELOLD.FOR e la TRANSFER.COM che eseguono l'operazione. 1 parametri di funzionamento sono passati al programma mediante un file PRM\_FILE., mentre lo stato viene archiviato nei file COM\_SPARE.VBB e COM\_SPARE.VBB; oltre a questi esiste un file di LOG dove il programma riporta tutti gli eventi verificatisi durante il funzionamento. In caso si voglia riavviare il sistema di acquisizione per una nuova campagna di misura, occorre cancellare i file COM\_SPARE.xxx, la loro esistenza comporterebbe la non esatta numerazione dei file generati, oltre ad inserire un nuovo disco ottico ed inizializzarlo. Tutti i programmi utilizzati sono posti in: \$1\$DIC2[ROMEO.GR] mentre il report del processo batch viene indirizzato nel file \$1\$DIC2:[ROMEO]RGDAT.LOG. Il programma è stato realizzato in Pascal e le subroute esterne in Fortran. Per un controllo del sistema VME di acquisizione è stata collegata una porta asincrona, del VAX, al terminale di controllo del sistema

Processo	Elemento n	Valore X
Geomagnetica	1	1
Sismica	2	2
Generatori	3	4
Meteorologica	4	8
Mareometrica	5	16

Tab1

"TXBO:". Per motivi di ridondanza il sistema di acquisizione è stato duplicato garantendo così la duplicazione dei dati su un supporto magnetico locale. Il secondo sistema è interconnesso al VAX tramite un seconda linea asincrona, "TXB1:", la quale funge da terminale di controllo. Nella spedizione attuale (8) il sistema è stato lasciato spento durante il periodo invernale.

### **Startup Geomagnetica**

Il sistema di acquisizione dati geomagnetici, gestito dal gruppo dell'ING, invia al VAX una stringa ogni 10 secondo di dati. Le righe così ricevute vengono archiviate in files. Ogni 10000 riga il file viene chiuso e creato uno nuovo con versione successiva. La directory di lavoro dell'osservatorio risiede sul VAX invernale nel disco "\$1\$DIB1[PALANGIO]". I file necessari sono:

STARTUP_GEOMAG.COM	Modulo per l'installazione
PAOLO.EXE	Modulo del programma di acquisizione
PAOLO.FOR	Modulo sorgente del programma di acquisizione
CREA.COM	Modulo procedure di sviluppo

Per avviare il programma è sufficiente richiamare la procedura di installazione che assegna sia la directory di lavoro che i file di log. Al processo viene assegnato il nome "[--PAOLO--]"; i file creati vengono inseriti tutti nella directory di lavoro. La procedura utilizza la porta asincrona TXB2: i parametri sono impostati nel file di startup "STARTCODE\_DZ.COM" nella SYS\$MANAGER:. Nel caso fosse necessario modificare il numero di linee da acquisire in ogni file è sufficiente modificare il parametro RIGHE nel programma sorgente e ricompilare il tutto.

Una copia è anche installata sul secondo VAX in "\$1\$DIE4:[SVILUPPO.MOTORI.PAOLO]" potrebbe essere comodo per effettuare una campagna durante il periodo estivo.

### **Startup Clinometrica**

L'osservatorio utilizza il sistema VAX solo come archivio storico. I cinque sistemi di acquisizione svolgono il loro lavoro localmente ed ogni giorno alle 15:00 circa vengono interrogati da un sistema, basato su personal computer. Dopo lo scarico delle memorie il personal trasferisce i file ricevuti sul disco del VAX tramite un accesso remoto mediante il protocollo KERMIT. La connessione avviene mediante una porta asincrona "TXA5:" i cui parametri sono impostati nel file di startup "STARTCODE\_DZ.COM" nella SYS\$MANAGER:. Tutti i file generati sono posti nell'area "\$1\$DIB1:[VILLARI]". Il processo a volte genera l'archiviazione sul VAX di file vuoti che andrebbero eliminati, a tale scopo si è realizzata una procedura che sistematicamente controlla i file nuovi ed elimina tutti quelli che non contengono dati. La procedura attivata ogni sera si reinstalla automaticamente il giorno dopo. Per semplificare il backup dei dati si è realizzata una procedura che automaticamente rinomina i file in modo da attribuire ai file sequenziali un nome diverso composto da una parte fissa ed il numero di versione.

AZZERA.COM	Modulo per eliminare i file vuoti di tutta la directory
NUMERA.COM	Modulo per rimominare i file
PULIZIA.COM	Modulo per eliminare i file vuoti di tutta la directory
VMSKERMIT.INI	Modulo per l'attivazione del processo Kermit

### **Startup Mareometrica**

L'osservatorio mareometrico consente di misurare alcuni parametri fondamentali delle condizioni marine. Il sistema è basato su una testa di misura posizionata sul fondale marino che invia i dati mediante un cavo coassiale ad una stazione demodulatrice. I dati vengono poi inviati al VAX tramite una linea asincrona. La porta utilizzata è la "TXA4:" le cui impostazioni sono definite nel file di startup "STARTCODE\_DZ.COM" nella SYS\$MANAGER:. Il programma di acquisizione archivia i dati ogni minuto circa e crea ogni giorno 6 files, questo per avere pacchetti da elaborare limitati e facilmente trasferibili a Roma tramite HF o satellitare.

LETT_MARE.FOR	Modulo sorgente per lettura dati archiviati
LETT_MARE.EXE	Modulo per lettura dati archiviati
MARE.FOR	Modulo sorgente per l'archiviazione dati
MARE.EXE	Modulo per l'archiviazione dati
VISUAL_MARE	Modulo sorgente per la messa a punto del sistema
VISUAL_EXE	Modulo per la messa a punto del sistema
STARTMARE.COM	Modulo per l'installazione

### Startup Meteorologica

L'osservatorio meteo invia ad intervalli orari i dati tramite una linea asincrona che viene acquisita dal VAX tramite la porta "TXB3:" le cui impostazioni sono definite nel file di startup "STARTCODE\_DZ.COM" nella SYSS\$MANAGER:

AWSRITA.EXE	Modulo di acquisizione ed archiviazione
AWSRITA.FOR	Modulo sorgente di acquisizione ed archiviazione
STARTUP_METEO	Modulo per l'installazione

Il processo viene installato con il nome "[--METEO--]" e crea nella directory di lavoro un file giornaliero. Per poter utilizzare i dati orari si è creato un file "METEO.DAT" che contiene i dati riferiti all'ultima acquisizione.

```

USRobotics Courier V.32 Settings...

B0 C1 E0 F1 M1 Q1 V1 X1
BAUD=9600 PARITY=N WORDLEN=8
DIAL=PULSE ON HOOK TIMER

&A1 &B0 &C1 &D2 &G0 &H0 &I0 &K1 &L0
&M4 &N0 &P0 &R1 &S0 &T5 &X0 &Y1 &R0

S00=001 S01=000 S02=043 S03=013 S04=010
S05=008 S06=002 S07=060 S08=002 S09=006
S10=007 S11=070 S12=050 S13=000 S14=000
S15=000 S16=000 S17=000 S18=000 S19=000
S20=000 S21=010 S22=017 S23=019 S24=150
S25=000 S26=001 S27=000 S28=008 S29=020
S30=000 S31=000 S32=001 S33=000 S34=000
S35=000 S36=000 S37=000 S38=000

LAST DIALED #.

```

Tab.2

```

Teleca data F745

ACTIVE PROFILE:
B0 E0 L3 M1 Q1 V1 X0 Y0 &C1 &D2 &G0 &I0 &L0 &P0 &R0 &S0 &X0 &Y0
S00:001 S01:000 S02:043 S03:013 S04:010 S05:008 S06:002 S07:090
S08:002 S09:006 S10:003 S11:135 S12:050 S14:0DH S16:00H S18:000
S21:32H S22:07H S23:1BH S25:005 S26:003 S27:00H

ERROR CONTROL COMMANDS:
VA3 \B3 \G0 \U0 \K5 \M0 \N3 \Q1 \T000 \V1 \X0 %A000 %C1 -P1

STORED PROFILE:
B0 E0 L3 M1 Q1 V1 X0 Y0 &C1 &D2 &G0 &I0 &L0 &P0 &R0 &S0 &X0 &Y0
S00:001 S01:000 S02:043 S03:013 S04:010 S05:008 S06:002 S07:090
S08:002 S09:006 S10:003 S11:135 S12:050 S14:0DH S16:00H S18:000
S21:32H S22:07H S23:1BH S25:005 S26:003 S27:00H

ERROR CONTROL COMMANDS:
VA3 \B3 \G0 \U0 \K5 \M0 \N3 \Q1 \T000 \V1 \X0 %A000 %C1 -P1

```

Tab.3

### Startup Modem

Per la connessione verso l'Italia si utilizzano due linee asincrone "TXA6:" e "TXB5:" alle quali sono stati collegati due modem a correzione di errore. I parametri di configurazione sono sempre definiti nel file di startup "STARTCODE\_DZ.COM" nella SYSS\$MANAGER: mentre i parametri dei rispettivi modem sono riportati nella tabella 2. e 3. Il modem USRobotics è installato sulla porta TXA6, mentre l'altro sulla porta TXB5: Per prevenire una condizione di errore irreversibile da parte dei due modem il sistema procede allo spegnimento periodico dei dispositivi, questo causa sia un reset software che hardware. Per questo motivo è molto importante impostare nella RAM del modem

i parametri di configurazione di accensione. Tutti i programmi e le funzioni della gestione dei modem sono inserite nell'area: "\$1\$DIB1:[CONTROL\_MODEM]".

INIT_MODEM.COM	Modulo di inizializzazione in avvio sistema
OFF_MODEM.COM	Modulo di inizializzazione periodico
INIT_MODEM.EXE	Modulo per reset software modem
INIT_MODEM.FOR	Modulo sorgente per reset software modem
OFF_MODEM.EXE	Modulo per il reset hardware modem
OFF_MODEM.FOR	Modulo sorgente per il reset hardware modem

Il modulo periodico di inizializzazione oltre che avviare le procedure per il modem controlla anche il processo periodici per la scheda di watch-dog. Alla procedura INIT\_MODEM viene affidata anche il compito di avviare il processo per la stazione clinometrica

### Startup Motori

Per il funzionamento di tutti gli osservatori scientifici descritti è necessario disporre di energia elettrica. Per soddisfare questo problema si sono utilizzati sei gruppi di elettrogenazione che dovrebbero garantire energia a sufficienza per tutto il periodo invernale. Il sistema di fornitura di energia è autonomo ma è stato realizzato un programma per la super visione dell'impianto. Il programma utilizza alcuni dispositivi del VAX che vengono inizializzati mediante il file di installazione. Il supervisore archivia tutto il report degli eventi nella directory di lavoro definita nell'installazione. Il programma di controllo non invia nessun report di controllo sullo stato di funzionamento dell'impianto su dispositivi video perché realizzato per lavorare completamente senza operatore. Vista l'esigenza di monitor da parte di un operatore saltuario si è realizzato un programma che permette di ottenere il sinottico del sistema. Il passaggio dei dati è dinamico e viene eseguito tramite condivisione della memoria. Per ottenere ciò è necessario riservarsi dello spazio in memoria. per questo motivo in fase di partenza viene installato un programma per la condivisione.

Per permettere ad uno osservatore di controllare e file di report generati, senza interferire sul funzionamento del programma di supervisione si è realizzata una copia di lavoro dei file di report ed il programma in caso di uso di questi salta la scrittura senza nessuna conseguenza.

STARTUP_MOTORI.COM	Modulo per l'installazione
MOTORI_COM.EXE	Modulo di condivisione memoria
MOTORI_COM.OPT	Modulo descrizione condivisione
MOTORI_COM.FOR	Modulo sorgente di condivisione memoria
VISUAL.EXE	Modulo per il sinottico
VISUAL.FOR	Modulo sorgente per il sinottico
GENERAEXE	Modulo di controllo ed acquisizione
GENERA.FOR	Modulo sorgente di controllo ed acquisizione
GENERA.LOG	Modulo eventi sul funzionamento della procedura batch
MOTORI.LOG	Report eventi sul funzionamento
MOTORI.LOH	Report eventi sul funzionamento copia di lavoro
MOTORI.DAT	Report dati sensori
MOTORI.DAH	Report dati sensori copia di lavoro



### Startup Alis

Il sistema ALIS è uno speciale modem half-duplex che permette di trasferire dati dall'Antartide all'Italia utilizzando sistemi di trasmissione in HF. Il trasmettitore ha una potenza di 400W. Il dialogo fra il VAX ed il trasmettitore avviene tramite un codex (multiplex asincrono). Sono utilizzate due porte "TXB4:" controllo e la "TXB7:" dati. Tutte le procedure sono inserite nell'area "\$1\$DIC2:[ALIS.NEW]". L'avvio si determina tramite il file di startup che pensa ad eseguire tutte le fasi di impostazione.

- STARTUP\_ALIS.COM            Modulo per l'installazione
- CHECK\_MAILR.COM          Modulo di controllo installazione
- MAILR.EXE                    Modulo di gestione trasferimento
- MAILR.FOR                    Modulo sorgente di gestione trasferimento

Per motivi di sicurezza oltre ad installare il programma viene attivata una procedura che periodicamente controlla l'esistenza del programma di trasferimento e nel caso di non esistenza reinstalla il processo.

Per tutti i gruppi sono state create delle directory di sviluppo come figlie della principale. Attualmente il sistema invernale utilizza i dischi \$1\$DIB1: e \$1\$DIC2: per l'archiviazione dei dati. In figura 1 e 2 sono riportati gli alberi interessati. Attualmente lo spazio disponibile per l'acquisizione dei dati invernale è di circa 360 MByte per ogni disco ripartiti secondo la tabella 4. Il disco \$1\$DIC2: oltre che contenere i dati dei Motori e Meteo funge anche da supporto per la

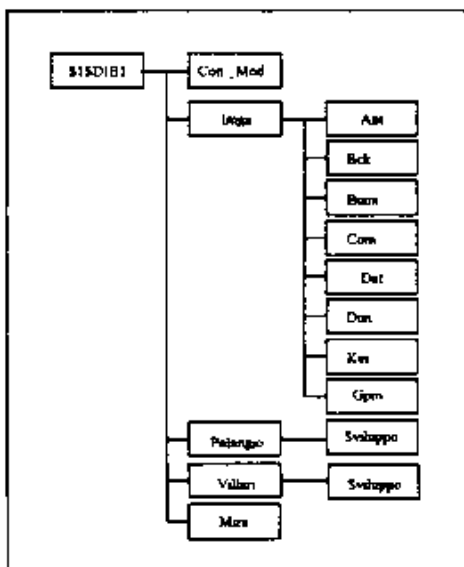


Fig. 1

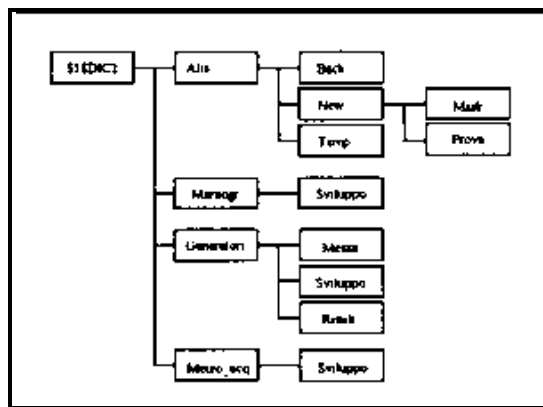


Fig. 2

stazione sismica che scrive sia il file dati temporaneo che successivamente viene trasferito sul disco ottico, sia tutti i messaggi di log della stazione.

Osservatorio	Occupazione prevista
Geomagnetico	300 MByte
Clinometrico	21 MByte
Motori	15 MByte
Meteo	25 MByte

Tab. 4