

Le stazioni permanenti della rete VLNDEF: stato attuale e prossime realizzazioni

Alessandro Capra (1), Marco Dubbini (1), Francesco Mancini (3), Monia Negusini (4), Antonio Zanutta (2)

(1) DIMeC – Università di Modena e Reggio Emilia – Via Vignolese 509, 41100 Modena
capra.alessandro@unimore.it

(2) DISTART, Viale Risorgimento 2, 40136 Bologna
(marco.dubbini, antonio.zanutta@mail.ing.unibo.it

(3) DAU – Politecnico di Bari – Via Orabona 4, 70125 Bari
f.mancini@poliba.it

(4) IRA-INAF, Via Godetti 101, 40129 Bologna
negusini@ira.inaf.it

Abstract

Since 1999 the geodetic network VLNDEF (Victoria Land Network for Deformation control) has been deployed in Antarctica for crustal deformation monitoring.

The total survey of the network is repeated over three years with the GPS technique. At present the network counts 28 points, two of which are permanent stations: TNB1 located by “Mario Zucchelli Station (MZS)” Italian base, and the remote station VL01 “Cape Hallett” which is more than 300km far from MZS and is now operating as a test.

During these years TNB1 has provided a huge amount of data for which temporal analysis has been implemented (an example is reported).

The reliability of this station is guaranteed thanks to the presence of current generators inside the base which can continuously provide power support to the instrumentation even during the winter.

With the test on the remote station VL01 we aim to deal with and solve the problems related to remote battery recharging in a continent like Antarctica where environmental conditions are generally harsh and sun insulation is totally absent for at least 5 months per year.

After the first good results of our test on VL01, the installation of three more GPS remote stations has been planned for the next Antarctic Campaign (Austral Summer 2006-07). Moreover, these stations are planned to be completely autonomous and self-governing using satellite remote control and data transfer (IRIDIUM).

Riassunto esteso

Dal 1999 in Antartide è istituita la rete geodetica VLNDef (*Victoria Land Network for Deformation control*) per il controllo delle deformazioni crostali a livello regionale. Tale ricerca è inserita all'interno del progetto 2.3 “Geodesia e cartografia dell'Antartide orientale, settore Pacifico” del Programma Nazionale di Ricerca in Antartide (PNRA). La rete è estesa in direzione Nord – Sud per circa 600 Km e per circa 300 in direzione Est – Ovest. Questa viene rilevata globalmente ogni tre anni utilizzando GPS geodetici L1/L2 con antenne di tipo *Choke-Ring*. Allo stato attuale è composta da 28 stazioni (distanti circa 50 Km l'una dall'altra), una delle quali, TNB1, presso la base italiana *Mario Zucchelli Station* (MZS) permanente ed un'altra, VL01, *Cape Hallett*, a oltre 300 Km da MZS, permanente remota in fase sperimentale. In questi anni la stazione permanente TNB1 ha fornito una grande quantità di dati e sono state fatte analisi temporali. L'affidabilità di funzionamento di questa stazione è garantita dall'alimentazione fornita costantemente dagli apparati di generazione della base italiana MZS anche durante il periodo invernale. La sperimentazione condotta tramite la stazione VL01 è mirata ad affrontare e tentare di risolvere i problemi di alimentazione caratterizzati dal continente antartico (condizioni meteo avverse, assenza totale di luce per circa 5 mesi, ecc) e ad affrontare altresì la questione del controllo remoto della stessa e della trasmissione dei dati. In virtù dei risultati che si andranno ad ottenere ed in occasione dell'Anno Polare Internazionale (da Marzo 2007 sino a Marzo 2009), durante la prossima campagna antartica 2007-2008, è prevista l'installazione di ulteriori quattro stazioni GPS permanenti remote, sia per aumentare la robustezza della rete che per affrontare il problema del monitoraggio continuo delle deformazioni.

Il “sistema” della stazione permanente è costituito da un generatore eolico sperimentale e da una cassa in legno coibentata entro la quale sono contenuti un ricevitore GPS a doppia frequenza, una centralina e varia componentistica elettronica. Il generatore eolico, con asse di rotazione verticale, è in grado di fornire 150 Watt di potenza nominale. E’ costituito da una turbina con tre profili alari verticali (è stata sperimentata anche una turbina con soli due profili alari ma si è vista una certa instabilità dal punto di vista meccanico) montata su di un palo flangiato ad una piastra di base e facilmente trasportabile, viste le contenute dimensioni e peso (figura a lato).

Può essere installato sia su affioramento roccioso che su *permafrost* in poche ore di lavoro, in massima parte dedicate alla preparazione del substrato sul quale poggiare la piastra di base. La continuità di alimentazione è garantita da un parco di 6 batterie a celle di 2 Volt, 300 Ampere collegate in serie. Queste sono di tipo sigillato e garantiscono una durata di 10-15 anni seguendo cicli di carico e scarico regolari. Un termostato e una serie di scaldiglie risolvono il problema della temperatura interna alla scatola di legno, garantendo un *range* di oscillazione da +10°C a -25°C.

In collaborazione con UNAVCO, si porterà avanti anche la sperimentazione riguardante il controllo remoto delle stazioni permanenti e lo scarico dei dati (sempre da remoto). Questa implementazione risulta essere sempre più necessaria in quanto le stazioni permanenti remote non sono di facile accesso (tutte ad almeno 90 min. di volo di elicottero da MZS) e il poterle visitare periodicamente per un semplice controllo o per lo scarico dei dati, risulta avere costi sempre maggiori; senza tralasciare il fatto che durante il periodo invernale Antartico, per circa 7 mesi, non si ha la possibilità di effettuare alcuna visita. Il sistema che si sta pensando di adottare sicuramente sarà basato su tecnologia satellitare (IRIDIUM), essendo l’unica modalità affidabile ed utilizzabile in zona antartica allo scopo.



Bibliografia

- Capra A., Gandolfi S., Mancini S., Sarti P., Vittuari L., Zanutta A., 2000. Il progetto VLNDEF (Victoria Land Network for DEformation control) per lo studio della geodinamica a scala regionale in Antartide. 2000. Atti della Quarta Conferenza Nazionale Associazioni Scientifiche per le Informazioni Territoriali e Ambientali – Genova, vol.1, pp.339-341, 2000.
- Capra A., Gandolfi S., Mancini F., Negusini M., Sarti P., Vittuari L., 2004. Terra Nova Bay GPS permanent station. In "proceedings of the workshop on Antarctic earth sciences", edited by G. Brancolini, C. Ghezzi, A. Morelli, Terra Antartica Report, 9, 21-24. Terra Antartica publications, Siena. (ISBN 88-88395-08-3).
- Mancini F., 2000. Geodetic activities during the GANOVEX VIII: a new GPS network for crustal deformation control in North Victoria Land. GANOVEX VIII – In "ItaliaAntartide XV Antarctic Expedition 1999-2000" edited by E. Bozzo, D. Damaske, Terra Antartica Report 5, 23-28. Terra Antartica Publications, Siena. (ISBN 88-900221-6-7).
- Mancini F., Capra A., Gandolfi S., Sarti P., Vittuari L., 2004. VLNDEF (Victoria Land Network for DEformation control). Monumentation during the GANOVEX VIII – ItaliaAntartide XV: Survey and data processing. Terra Antartica, 11(1), 35-38 (ISSN 1122-8628).
- Negusini M., Mancini F., Gandolfi S., Capra A., 2005. Terra Nova Bay GPS permanent station (Antarctica): Data quality and first attempt in the evaluation of regional displacement. Journal of Geodynamics, 39(2), Special issue: Glacial Isostasy and Neotectonics - Edited by G. Kaufmann and B. Vermeersen, 81-90.

La ricerca rientra all’interno delle attività svolte nell’ambito del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA)