

Final project report

<i>Project ID</i>	2003/2.02
<i>Title</i>	Upper Atmosphere Measurements and Space Weather
<i>Principal investigator</i>	Giorgiana De Franceschi
<i>Institution</i>	INGV
<i>Email</i>	defranceschi@ingv.it
<i>Duration</i>	2 years
<i>Assigned funding</i>	€ 60.000,00

Activities and results

The project relies on a synergistic interpretation of a variety of observations and experimental techniques to properly characterise the ionospheric plasma conditions. Measurements of the ionospheric electrons concentration by means of HF radars, riometers and GPS receivers allow to monitor the polar ionosphere following the ionization enhancement, the temporal evolution and dynamics of the perturbed plasma. The project includes the necessary capability of handling a huge amount of heterogeneous data acquired over different sample time. For this reason the specific objectives regard also the realization of tools dedicated to the remote control of the stations, to the data flow and archive. In particular, the indispensable data structuring motivates the necessity of realizing an ad hoc Data Base (DB) able to organize and to archive the data, integrated with visualization tools to support the data analysis. The achievement of these objectives facilitate and, at the same time, validate the scientists' work in terms of data analysis and, above all, in terms of physical interpretation of the results.

The project has produced several publications and conference presentations that witness the importance of the upper atmosphere measurements acquired by INGV at the poles. Different kind of data has allowed the investigation of various aspects of the ionosphere characterizing the plasma, starting from the understanding of the long-term (decades) behaviour of the upper atmosphere, till to the first studies of very rapid (seconds to minutes) phenomena as the ionospheric scintillations. The project also served as a useful vehicle for starting international collaborations and, consequently, the participation to significant project proposals in the frame of FP7 (Space, Transport and Galileo Calls), ESF (through the COST Actions), ESA and ASI, NATO and US, Canadian and South African funding agencies.

Products

A – papers in scientific magazines

1. Alfonsi L. , Mitchell C. N. , De Franceschi G. , Lester M. , Romano V. , Spalla P. , Yin P. (2005). A network for upper atmosphere monitoring at high latitudes of the northern hemisphere,, *Memorie della Società Astronomica Italiana*, 76, 4.
2. Alfonsi L., G. De Franceschi, V. Romano, M Aquino, A. Dodson, Positioning errors during the space weather, *Location*, ISSN 0973-4627, issue 5, vol. 1, 2006.
3. De Franceschi G., L. Alfonsi, V. Romano, ISACCO: an Italian project to monitor the high latitudes ionosphere by means of GPS receivers, "Eye on ionosphere" *GPS Solutions*, DOI 10.1007/s10291-006-0036-6, 2006.
4. Materassi M., Alfonsi L., De Franceschi G., Romano V., Mitchell C. N., Spalla P., Detrend effect on the scalograms of GPS amplitude scintillation, *Avances in Space Research*, accepted 2007.
5. Mitchell, C.N.; Alfonsi, L.; De Franceschi, G.; Lester, M.; Romano, V.; Wernik, A. W., GPS TEC and scintillation measurements from the polar ionosphere during the October 2003 storm, *Geophys. Res. Lett.*, Vol. 32, No. 12, L12S03 10.1029/2004GL021644, 2005.
6. Perrone L., L. Alfonsi, V. Romano, G. De Franceschi, Polar cap absorption events of November 2001 at Terra Nova Bay, Antarctica, *Annales Geophysicae*, Vol. 22, pp 1633-1648, 8-4-2004.
7. W. Wernik, L. Alfonsi, M. Materassi, Scintillation modelling using in-situ data, *Radio Science*, Vol. 42, RS1002, doi:10.1029/2006RS003512, 2007.

Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA)

B – book chapters

--

C - proceedings of international conferences

1. M. Aquino, A. Dodson, G. De Franceschi, L. Alfonsi, V. Romano, JFG Monico, H. Marques, C. Mitchell, "Towards forecasting and mitigating ionospheric scintillation effects on GNSS", in Proceedings of 49th International Symposium ELMAR-2007, 12-14 September 2007, Zadar, Croatia.
2. A. Coster, Skone S., De Franceschi G., Alfonsi L., Romano V., "Global studies of GPS Scintillation", Proceedings of ION 2005 National Technical Meeting, January 24-26, 2005 San Diego, California.
3. De Franceschi G., V. Romano, L. Alfonsi, L. Perrone, M. Pezzopane, B. Zolesi, ISACCO (Ionospheric Scintillations Arctic Campaign Coordinated Observations) project at Ny-Ålesund, Proceedings of "Atmospheric Remote Sensing using Satellite Navigation Systems, Special Symposium of the URSI Joint Working Group FG", Matera, Ottobre 2003.
4. De Franceschi G., L. Alfonsi, V. Romano, GPS ionospheric scintillations monitoring at INGV: Scientific aims and Space Weather application, 1ST Colloquium Scientific and Fundamental Aspects of the Galileo Programme, 1 – 4 October 2007,
5. Cité de l'Espace, Toulouse, France.
6. Mitchell C.N., G. De Franceschi, L. Alfonsi, M. Lester, GPS Scintillations in the European Arctic Related to the Large-Scale Ionospheric Convection, Proceedings of ION GNSS 2004 September 21-24, 2004 Long Beach, California.
7. Perrone L., L. Alfonsi, V. Romano, G. De Franceschi, Polar Cap absorption event of November 2001, Conference proceedings vol. 89 31-39, "Italian Research on Antarctic Atmosphere and SCAR workshop on Oceanography", SIF, 2004.
8. Perrone L., V. Romano, A. Malagnini, "Polar cap absorption event of September 2005 at Mario Zucchelli Station Antarctica", Proceedings of the 2nd cost 296 workshop, "Radio systems and ionospheric effects", Rennes, 3-7 October 2006.
9. Romano V., Zuccheretti E., De Franceschi G., Pezzopane M., Alfonsi L., Tutone G., Doumaz F., Ionospheric observatory development at Terra Nova Bay, INAG bulletin INAG-65 – 2004

D – proceedings of national meetings and conferences

--

E – thematic maps

--

F – patents, prototypes and data bases

1. The Electronic Space Weather Upper Atmosphere System (eSWua, www.eSWua.ingv.it).
2. Advanced Ionospheric Sounder (AIS-INGV)
3. ESKIMO web and ftp server (www.eskimo.ingv.it)

G – exhibits, organization of conferences, editing and similar

1. 1 Giugno 2007. Seminario "La ricerca scientifica italiana in Antartide" presso ITAS "G. Garibaldi" di Roma. Attività in collaborazione con il programma "AUS - Adotta una scuola" del Consorzio PNRA. Relatori: V. Romano, L. Alfonsi .
2. 5 Febbraio 2007. Seminario "L'Antartide e l'INGV" presso Liceo Classico "G.V. Catullo" di Monterotondo (Roma). Attività in collaborazione con il programma "AUS - Adotta una scuola" del Consorzio PNRA. Relatore: V. Romano .
3. 23 Gennaio 2007. Relatore del seminario "L'Antartide e l'INGV" presso Liceo Classico "G.V. Catullo" di Monterotondo (Roma). Attività in collaborazione con il programma "AUS - Adotta una scuola" del Consorzio PNRA. Relatore: V. Romano.
4. 20 Marzo 2007. "Anno polare", ciclo di incontri tra ricercatori e ragazzi delle scuole secondarie di II grado, studenti universitari e gruppi, all'interno della XVII Settimana di Cultura Scientifica e Tecnologica presso l'INGV di Roma. Coordinatore: V. Romano.
5. 20-23 aprile 2007. Upper Atmosphere Monitoring and Space Weather, meeting internazionale organizzato presso l'INGV per il coordinamento di campagne di misura e sviluppo di tecniche multistrumentali per il modellamento della ionosfera polare.
6. 5 Giugno 2007. Intervista radiofonica in diretta presso Ecoradio sulle tematiche dei risultati scientifici dell'Italia durante la XXII Campagna Antartica (V. Romano).
7. 5 Ottobre 2007. Intervista televisiva presso Ecoradio sulla ricerca scientifica in Antartide (L. Alfonsi).
8. 28 Dicembre 2007. Intervista televisiva in diretta presso SAT2000 sulla ricerca scientifica in Antartide (L. Alfonsi).

Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA)

H - formation (PhD thesis, research fellowships, etc.)

1. n.1 assegno di ricerca per 4 mesi dal 1 gennaio 2004 al 30 aprile 2004 alla Dott.ssa Claudia Rossi. Argomento dell' assegno e' stato l'analisi dati ionosferici da sondaggio verticale.
2. n.1 assegno di ricerca per tre mesi dal 1 giugno 2008 al 30 agosto 2008 al Dott. Luca Spogli. Argomento dell'assegno e' stato lo sviluppo del sistema di trattamento e gestione dei dati ionosferici per accrescere la funzionalita' del Data Base esistente su eSWua (<http://www.eswua.ingv.it>).

Research units

U.O. Attivita' sperimentali Osservatorio ionosferico e stazioni riometriche

Resp. Massimiliano Cerrone INGV-Roma

Enrico Zuccheretti, Tecnologo, INGV, Vincenzo Romano, Tecnologo, INGV, James Arokiasamy, Tecnologo, INGV, Giuseppe Tutone, CTER, INGV, Giulio Fonatana, CTER, INGV, Carlo Scotto, Ricercatore, INGV, Michael Pezzopane, Ricercatore, INGV, Arrigo Caserta, Ricercatore INGV, Fawzi Doumaz, Tecnologo INGV.

U.O. Analisi e validazione dati

Resp. Loredana Perrone INGV-Roma

Bruno Zolesi, Dirigente Ricerca, INGV, Angelo De Santis, Dirigente Ricerca, INGV, Marco Pietrella, Ricercatore, INGV, Lucilla Alfonsi, Ricercatore, INGV, Silvia Pau, CTER, INGV, Tamara Gulyaeva, Ricercatore, IZMIRAN MOSCOW, RU, Edward Kazimirovsky, Ricercatore, ISTP-IRKUTSK, RU,

U.O. Misure di scintillazione ionosferica

Resp. Giorgiana De Franceschi INGV Roma

Vincenzo Romano, Tecnologo, INGV, Lucilla Alfonsi, Ricercatore, INGV, Marco Pietrella, Ricercatore, INGV, Michael Pezzopane, Ricercatore, INGV, Claudia Rossi, Borsista, INGV, Paolo Palangio, Dirigente Ricerca, INGV.

Date: 6 novembre 2008

Note