

# BOLLETTINO GEOFISICO



10° Convegno Nazionale  
sul tema:

**“Ruolo della fisica dell’atmosfera e  
dell’oceano negli studi ambientali”**

**S. Terenzo (SP) 3-4-5 Novembre 1993**

a cura di:

**M. Colacino, A. Longhetto, R. Meloni, R. Purini**

# Misure lidar di ozono ed aerosols stratosferici dopo l'eruzione del vulcano Pinatubo

F. Masci<sup>o</sup>, V. Rizi<sup>o</sup>, A. D'Altorio<sup>\*</sup>, G. Visconti<sup>\*</sup>

<sup>o</sup> Istituto Nazionale di Geofisica, Roma.

<sup>\*</sup> Dipartimento di Fisica Università degli Studi, L'Aquila.

## Introduzione

L'eruzione del vulcano filippino Pinatubo, durante il periodo 12-16 Giugno 1991, ha immesso in stratosfera dalle 20 alle 30 megatonnellate di diossido di zolfo ( $SO_2$ ) trasformatosi in particelle composte da una soluzione di  $H_2SO_4$  e  $H_2O$ . La stazione lidar di L'Aquila (SLAQ), ( $42^\circ N$ ,  $13^\circ E$ , 700m s.l.m.) comprende due sistemi di misura: un sistema DIAL (Differential Absorbtion Lidar) per la misura di ozono, operante dal Luglio 1991, ed un sistema lidar per il monitoraggio degli aerosol stratosferici.

I due sistemi della SLAQ hanno funzionato simultaneamente sin dai primi mesi dopo l'eruzione del vulcano Pinatubo in modo da sondare l'atmosfera con tre lunghezze d'onda ( $\lambda_i = 308$  nm, 351 nm e 589 nm) contemporaneamente. Dall'analisi dei segnali lidar, in base ad un modello di aerosol, sono stati ricavati i parametri della distribuzione di particelle che, oltre a caratterizzare gli aerosol presenti in stratosfera, hanno permesso di correggere i profili DIAL di ozono dall'interferenza ottica causata dalla presenza degli aerosol del Pinatubo. Vengono riportati solo i risultati dal periodo seguente l'eruzione fino a Dicembre 1992.

## Le misure di ozono ed aerosol vulcanici

In figura 1 viene riportato un esempio di misura simultanea del profilo di ozono e dei backscattering ratios alle tre lunghezze d'onda disponibili. I backscattering ratios sono stati calcolati secondo l'algoritmo descritto in D'Altorio et al., (1993a) mentre il profilo di ozono è stato ricavato secondo il metodo sviluppato in D'Altorio et al., (1993b). Questo metodo utilizza i parametri ottici degli aerosol per correggere i profili di ozono sia dall'influenza della retrodiffusione che da quella dell'estinzione delle particelle. La validità del metodo di correzione viene evidenziata dal confronto della misura DIAL della SLAQ con la misura *in situ* effettuata con ozonosonda a San Pietro Capofiume (SPCF). Si nota come i due tipi di misure coincidano molto bene anche nella zona in cui sono presenti gli aerosol vulcanici. Le barre di errore in figura rappresentano la deviazione standard.

A causa della mancanza dei dati DIAL di ozono negli anni precedenti all'eruzione del Pinatubo, nulla di definitivo può essere detto circa l'influenza degli aerosol sulla concentrazione di  $O_3$ , anche se un'analisi preliminare indica una diminuzione di ozono a medie latitudini di circa il 10% nel periodo invernale 1992-1993 (D'Altorio et al., 1993c).

Nella parte superiore della figura 2 vengono mostrati i parametri (mode radius e dispersione) della distribuzione di particelle degli aerosol vulcanici. La procedura per ricavare tali parametri è stata descritta in D'Altorio et al., (1993a, 1993b). Questo metodo permette di ottenere i parametri medi rappresentativi degli aerosol vulcanici nell'ipotesi che la distribuzione di particelle sia lognormale-unimodale. Nella parte inferiore della figura 2 viene mostrato l'evoluzione temporale dello spessore ottico a 589 nm calcolato tra 15 e 30 km. L'aumento iniziale evidenzia il trasporto degli aerosol dalle basse latitudini verso latitudini più alte, mentre la diminuzione successiva all'inizio del 1992 è dovuta prevalentemente a causa dei processi di sedimentazione delle particelle.

#### Referenze

- D'Altorio, A., F. Masci, V. Rizi, G. Visconti and E. Boschi, Continuous lidar measurements of stratospheric aerosols and ozone after the Pinatubo eruption. PART I: Dial ozone retrieval in presence of stratospheric aerosol layers, *Geophys. Res. Lett.*, in stampa, 1993a.
- D'Altorio, A., F. Masci, V. Rizi, G. Visconti and M. Verdecchia, Continuous lidar measurements of stratospheric aerosols and ozone after the Pinatubo eruption. PART II: Time evolution of ozone profiles and of aerosol properties, *Geophys. Res. Lett.*, in stampa, 1993b.
- D'Altorio, A., F. Masci, G. Pitari, G. Visconti, V. Rizi, M. Cervino, and G. Giovannelli, Ground-Based monitoring of Pinatubo aerosol and ozone at L'aquila, Italy: I.- Evidence for ozone depletion during 1991/1992 winter months, *Nuovo Cimento C*, 16, 1, 91-95, 1993c.

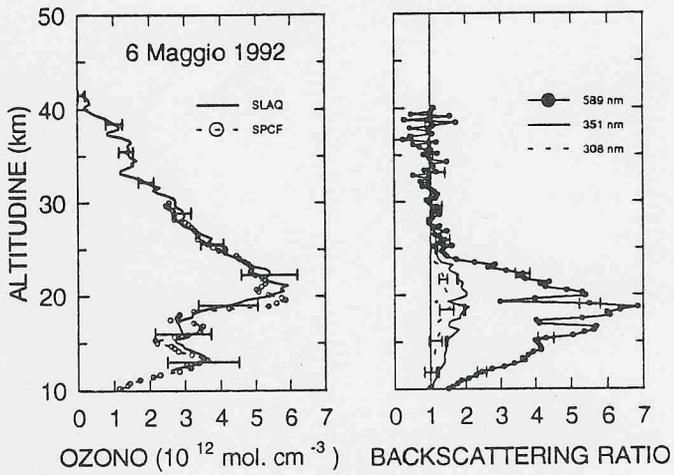


Figura 1

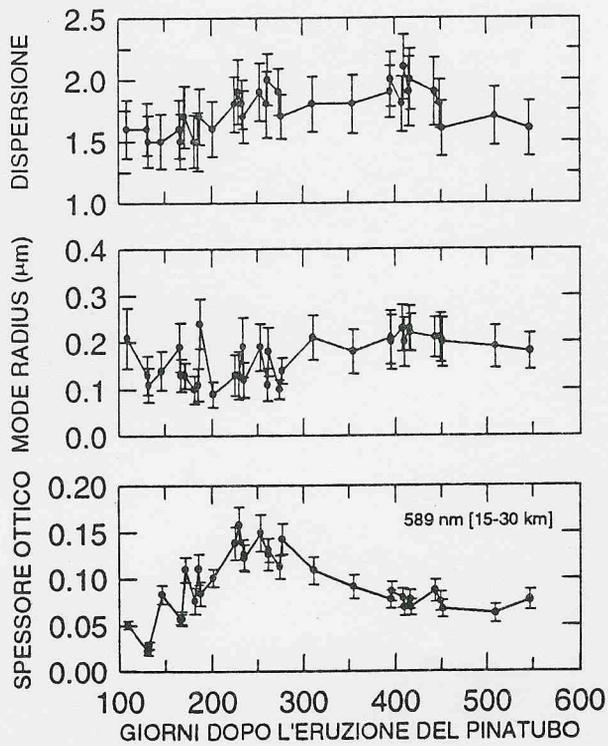


Figura 2