

Studio della radianza nel medio e lontano infrarosso emessa dalle nubi di ghiaccio di alta quota tramite lo spettroradiometro a trasformata di Fourier REFIR-PAD

Candidato: Gianluca Di Natale

Relatore: Dott. Luca Palchetti

Correlatore: Dott. Giovanni Zaccanti

Il lavoro di tesi ha compreso due parti principali. La prima parte ha riguardato lo studio dello spettroradiometro a trasformata di Fourier REFIR-PAD caratterizzando in particolare la geometria del campo di vista. Nella seconda parte è stato studiato il contributo radiativo dei cirri eseguendo una serie di misure sul campo con REFIR-PAD e confrontando i risultati con un modello di emissione dei cirri. La caratterizzazione del campo di vista è stata effettuata, sia interferometricamente misurando la distribuzione del segnale interferometrico al variare della posizione di una sorgente incandescente nel campo di vista, sia modulando la sorgente con un chopper. Le misure sono state confrontate con un modello di ray-tracing realizzato per simulare il percorso della radiazione nel sistema ottico dello strumento, in particolare nei coni ottici posti all'ingresso dei rivelatori piroelettrici, questo al fine di poter dare una stima dell'effetto dell'accoppiamento cono-rivelatore sulla geometria del campo di vista.

Il risultato ottenuto ha mostrato che a causa delle perdite dovute alla scarsa efficienza di accoppiamento cono-rivelatore il campo di vista dello strumento risulta ridotto a 50 mrad rispetto a quello da progetto pari a 133 mrad.

La caratterizzazione dell'effettiva geometria del campo di vista permette di quantificare al meglio il grado di contaminazione del pixel nel quale viene raccolta la radiazione dallo strumento, permettendo di discriminare le misure in condizioni di cielo parzialmente nuvoloso in cui il segnale della radianza è contaminato dal passaggio di nubi.

Per quanto riguarda l'osservazione dell'atmosfera sono state svolte misure sia dall'Istituto di Fisica Applicata del CNR durante le quali vi era a disposizione il supporto di un lidar, con cui sono state ottenute informazioni sulla quota e sullo spessore dei cirri, sia a Testa Grigia (Cervinia) presso la stazione in quota a 3500 m, dove l'ottima trasparenza dell'atmosfera ha permesso di estendere per la prima volta la caratterizzazione dei cirri al lontano infrarosso (FIR).

Dai dati ottenuti dalle misure presso l'IFAC, col supporto del lidar dell'istituto, e dalla stazione della Testa Grigia, agevolati dall'ottima trasparenza dell'atmosfera alla quota di 3500 m, è stato possibile sviluppare un modello di trasferimento radiativo tramite il quale sono stati stimati i parametri fondamentali caratterizzanti i cirri quali dimensione equivalente dei cristalli, *IWC* (Ice Water Content), temperatura, spessore e funzione di scattering.

Le misure eseguite presso l'IFAC hanno permesso quindi di verificare il modello semiempirico di P.Yang per i cirri nella finestra di trasparenza mentre le misure eseguite presso il laboratorio della Testa Grigia hanno permesso di estendere per la prima volta la verifica del modello al FIR di cui sino ad oggi abbiamo poche misure, essendo REFIR-PAD uno dei pochi strumenti operativi che permette l'analisi spettrale dell'atmosfera nel lontano infrarosso.