

Studentessa: Chiara Casini

Titolo: La corona solare: modello empirico di corona-F

Relatore: Dott. Marco Romoli

La corona F, parte più interna della polvere interplanetaria, è una delle componenti della corona solare. Da quest'ultima si studia la radiazione coronale che è composta principalmente da due componenti, la corona K, dovuta alla diffusione della luce fotosferica da parte degli elettroni liberi nella corona, e la corona F, dovuta alla diffusione della polvere interplanetaria, la quale si concentra sul piano dell'eclittica. Andando a studiare tale radiazione è difficile separare le componenti K e F. Nonostante misure dirette della composizione della polvere interplanetaria effettuate attraverso satelliti tra cui HEOS-2, ULYSSES e GALILEO non è ancora stato possibile definire un modello soddisfacente per calcolare la brillantezza F che tenga conto di tutte le caratteristiche della polvere quali distribuzione, velocità, orbite e composizione. Una prima conoscenza della corona F può essere data dai metodi che separano la corona K e la F: questo lavoro di tesi prende in analisi tre di questi metodi: il metodo di van de Hulst, che funziona bene fino a $3 R_{\odot}$ e sfrutta l'ipotesi che la corona K è parzialmente polarizzata linearmente mentre la corona F è non polarizzata, il metodo di Grotian, che si basa sul rapporto tra le intensità della corona F e quella del profilo di riga, definito come la somma delle componenti F e K ed infine quello di Hayes, Vourlidas e Howard, il quale utilizza la brillantezza della corona a cui è sottratta empiricamente la corona F.

I metodi sopracitati hanno limiti legati sia alle assunzioni fatte che di tipo strumentale, ciò fa sì che siano applicabili solo in regioni limitate della corona. Per questo, per il trattamento delle immagini sono stati utilizzati i modelli empirici della corona F. In questa tesi sono stati presi in analisi il modello di Koutchmy-Lamy e il modello di Leinert-Mann. Il primo, per la prima volta ha considerato la corona F a simmetria non sferica, separa la corona in due regioni rispetto alla vicinanza solare, studiando le isofote delle componenti K e F, le regioni sono *far* e *local*. Il modello di Leinert-Mann si basa su un modello simmetrico della distribuzione della polvere. Utilizza la teoria di Mie, quindi grani di polvere sferici, considera la lunghezza d'onda alla quale studiamo la radiazione proveniente dalle particelle, le dimensioni e la densità di distribuzione spaziale di queste; con queste informazioni si elabora un modello che si basa sul calcolo di un doppio integrale.

Per comprendere al meglio la struttura e la composizione della polvere interplanetaria, si variano dei parametri nel modello di Leinert-Mann tra cui la funzione di albedo, la dimensione delle particelle, la distribuzione spaziale. Il mio lavoro di tesi si concentra principalmente sulla variazione di quest'ultimo parametro. In particolare ho calcolato numericamente l'andamento della densità di distribuzione della polvere dentro il piano dell'eclittica eseguendo numericamente il doppio integrale con i dati riportati nell'articolo scritto da Mann. Ho ristretto il calcolo del valore della brillantezza a pochi raggi solari e ho variato il parametro ν^* , $\nu^* = \nu + \gamma$ dove ν parametro introduce la non sfericità della distribuzione di polvere, ho riportato su un grafico, inserendo valori di $\nu^* = 1.1$ e $\nu^* = 1.25$, i risultati che sono in accordo con i dati sperimentali.

Ho analizzato la funzione di scattering studiando la componente diffrattiva, *far*, e quella *local*, e ho modificato il codice per studiare l'effetto sulla brillantezza della corona F della presenza di una zona circumsolare libera da polvere. Infine ho inserito una nuova densità di distribuzione spaziale che tenesse conto della polvere anche fuori dal piano dell'eclittica, ho ricalcolato numericamente il doppio integrale e ho di nuovo riportato su un grafico i risultati. In questo caso non è possibile verificare se i dati numerici siano compatibili con quelli sperimentali in quanto i satelliti quali Solar Orbiter e Solar Probe, che andranno a studiare la corona solare fuori il piano dell'eclittica, andranno in orbita a partire dal 2017.