

Candidato: Andrea Dei andrea.dei2@stud.unifi.it

Titolo dell'elaborato finale: Studio teorico di un polarizzatore a fili

Relatore: Prof. Egidio Landi Degl'Innocenti landie@arcetri.astro.it

Riassunto dell'elaborato finale

L'elaborato finale presentato dal candidato affronta lo studio teorico di un modello di polarizzatore a fili capace di lavorare nella regione UV dello spettro attorno a 1200 \AA .

Nell'Introduzione viene illustrato l'interesse astronomico nello studio della polarizzazione della radiazione elettromagnetica ultravioletta proveniente dal Sole, con particolare riguardo alla diagnostica di campi magnetici coronali.

Nel Capitolo 1, sfruttando il metodo di separazione delle variabili viene risolto in modo esatto il problema della diffusione di un'onda elettromagnetica piana da parte di un cilindro infinito, per le due polarizzazioni TE (campo elettrico perpendicolare all'asse del cilindro) e TM (campo elettrico parallelo all'asse del cilindro).

Nel Capitolo 2 viene ricavata l'espressione analitica della sezione d'urto del processo di diffusione e viene messo a confronto, da un punto di vista numerico, il contributo portato dalle due direzioni di polarizzazione. È stato quindi identificato il valore del raggio ottimale del cilindro massimizzando il parametro di qualità del fenomeno di diffusione.

Nel Capitolo 3 sono stati realizzati i grafici dei campi diffusi in prossimità del cilindro per la polarizzazione TE e sono stati analizzati gli ordini di grandezza dei coefficienti coinvolti negli sviluppi multipolari. Questo ci ha portato ad assumere un'espressione approssimata per il campo elettrico diffuso (approssimazione di dipolo). Tale espressione risulta essere coincidente con quella del campo elettromagnetico diffuso da un dipolo oscillante bidimensionale. In questa approssimazione il fenomeno di diffusione si può quindi reinterpretare in termini di polarizzazione del cilindro da parte dell'onda incidente e conseguente irraggiamento da parte del dipolo indotto.

Nel Capitolo 4 è stata affrontata la mutua interazione tra i cilindri. È stato risolto numericamente il problema della diffusione del campo incidente da parte di un array di cilindri paralleli ed equidistanti e sono stati realizzati i grafici dei campi diffusi per diversi valori del numero di cilindri. È stata infine studiata l'influenza della separazione tra i cilindri sul funzionamento del polarizzatore ricavando il valore ottimale di tale grandezza.