

Onde di Gravità come Meccanismo di Produzione della Turbolenza Ottica

Candidato: Andrea Cardo (andrea.cardo@stud.unifi.it)

Relatore: Dr. Elena Masciadri (masciadri@arcetri.astro.it)

Correlatore: Prof. Alessandro Marconi (alessandro.marconi@unifi.it)

Il presente lavoro di tesi utilizza un modello atmosferico non idrostatico a meso-scala (MesoNH) usato in questo contesto per la caratterizzazione dei parametri atmosferici e turbolenza ottica in applicazione all'astronomia e, in particolare, all'ottica adattiva con lo scopo di mettere in evidenza un potenziale meccanismo di produzione di turbolenza ottica: le onde di gravità.

Il parametro atmosferico studiato è la turbolenza ottica che rappresenta la sorgente primaria delle deformazioni dei fronti d'onda che deteriorano la qualità dell'immagine al fuoco dei telescopi in osservazioni astronomiche effettuate dal suolo. Il modello atmosferico a meso-scala utilizzato è un modello molto simile ai modelli usati per le previsioni del tempo chiamati modelli a circolazione generale (GCMs) ma concepito per applicazioni su aree limitate e avente una maggiore risoluzione orizzontale e una migliore capacità di descrivere fenomeni fisici "sotto maglia" ovvero su scala più piccola della risoluzione del modello.

Lo studio si è focalizzato sull'identificazione di onde di gravità (gravity waves) che si manifestano come perturbazione di temperatura potenziale e fluttuazioni verticali del vento per evidenziare in quale misura l'attrito generato dal flusso atmosferico in prossimità del suolo lungo le pendenze della costa Cilena può generare perturbazioni atmosferiche e turbolenza ottica in prossimità del sito astronomico del Very Large Telescope (Cerro Paranal, Cile) e fino a quali altezze sopra il suolo tali effetti sono osservabili.

La tesi è stata divisa in quattro capitoli.

Nel primo si descrive il ruolo della turbolenza ottica nell'astronomia al suolo e descritti i parametri fondamentali che la caratterizzano.

Nel secondo capitolo viene descritto il modello a meso-scala che è stato utilizzato per le simulazioni e spiegato il perché si fanno simulazioni di questo tipo.

Nel terzo capitolo viene spiegata la configurazione del modello usata per questo studio e i risultati dell'analisi realizzato su un campione di 20 notti. Due casi tipici saranno analizzati a titolo esemplificativo.

Nel quarto e ultimo capitolo si presentano le conclusioni di questo studio.