

# Proposta di Tesi in Astrofisica

Università di Firenze, dipartimento di Fisica e Astronomia

**Titolo** – Gravitational Lensing con BLENDER

**Relatore** – Niccolò Bucciantini, INAF - Arcetri

**Data** – 07/10/2020

**Tipologia** – Tesi triennale

**Descrizione** – È possibile dimostrare che le equazioni di Maxwell in uno spazio-tempo curvo sono "equivalenti" alle equazioni di Maxwell in uno spazio piatto Euclideo dotato di un indice di rifrazione variabile. Questo apre la porta alla possibilità di "emulare" la deflessione della luce causata dal campo gravitazionale, con lenti di materiale (ad esempio una lente di vetro). Usando il principio di Fermat e la legge di rifrazione di Snell, la forma della lente equivalente sarà calcolata nel campo debole per gli aloni di materia oscura e gli ammassi di galassie. Una volta nota la forma della lente, verrà creata una lente "virtuale" utilizzando il codice BLENDER disponibile gratuitamente per la computer grafica 3D, e verranno modellati gli effetti su un'immagine di sfondo del campo (anelli di Einstein, ecc...). C'è anche la possibilità di calcolare la forma equivalente della lente anche nel regime di campo forte dei Buchi Neri, e utilizzare il codice BLENDER per emulare l'effetto di un Buco Nero sulla propagazione della luce, creando una speciale lente a cipolla.

**Riferimenti** – Dispense di M. Meneghetti (<https://github.com/maxmen/LensingLectures>). Il BLENDER Code (<https://www.blender.org/>)

**Requisiti** – Lo studente dovrà imparare ad utilizzare il codice BLENDER (che il supervisore non ha mai utilizzato) per simulare lenti (se lo studente ha già familiarità con altri codici per computer grafica e rendering può usarli). Requisiti minimi di ottica geometrica.