

Studio delle orbite attorno a buchi neri

Study of the orbits around black holes

Candidato: **Giulia Comodini**

Relatore: **Dott. Luca Del Zanna** (ldz@arcetri.astro.it,
luca.delzanna@unifi.it)

Nel presente lavoro di tesi si esaminano le orbite di particelle e fotoni nello spazio circostante un buco nero, prima considerando il caso di un buco nero non rotante (buco nero di Schwarzschild), e quindi quello più realistico di un buco nero rotante, cioè dotato di un momento angolare intrinseco (buco nero di Kerr). In entrambi i casi, la metrica che caratterizza lo spaziotempo circostante il buco nero è indipendente dal tempo e dotata di simmetria azimutale, per cui il moto di particelle e fotoni è caratterizzato dalla conservazione dell'energia E e del momento angolare L ; sostituendo queste quantità nell'equazione delle geodetiche si arriva ad esprimere l'equazione del moto radiale di particelle e fotoni in termini di un potenziale efficace. Analizzando i potenziali efficaci così ottenuti si trova che sono ammesse sia nella metrica di Schwarzschild che nella metrica di Kerr orbite chiuse circolari che obbediscono alla terza legge di Keplero e tra le quali, tramite un'analisi della stabilità e del carattere legato o meno del moto di fotoni e particelle, si individuano un'orbita circolare marginalmente stabile e una marginalmente legata. In particolare, si considerano le energie di legame relative all'orbita circolare marginalmente stabile sia nel caso della metrica di Schwarzschild che in quello della metrica di Kerr e si evidenzia quindi la maggiore efficienza del processo di accrescimento su un buco nero rotante rispetto a quello su un buco nero privo di momento angolare intrinseco. Infine, si tratta brevemente di come in linea di principio sia possibile estrarre energia da un buco nero rotante tramite il processo Penrose e il più promettente meccanismo suggerito da Blandford e Znajek.

