

GINGER è un progetto per costruire un array di giroscopi laser (RLG) di altissima sensibilità per test di Relatività Generale e di violazioni di Lorentz. Prototipi di RLG sono già in operazione a cura del gruppo proponente sia a Pisa (perimetro della cavità laser 6 m) che nel laboratorio underground INFN del Gran Sasso (perimetro 16 m). Inoltre il gruppo mantiene rapporti di stretta collaborazione con i laboratori che ospitano gli unici altri RLG di grandi dimensioni nel mondo, che si trovano nei pressi di Monaco di Baviera e a Wuhan in Cina.

Il progetto di tesi prevede innanzitutto di acquisire le conoscenze tecniche per operare su questi giroscopi e per analizzarne i dati. Allo stato attuale gli RLG di grandi dimensioni consentono misure di velocità angolari con sensibilità shot-noise limited nel range dei $\mu\text{rad/s}$ per tempi di misura di qualche ora.

Obiettivo specifico del progetto di tesi è l'aumento della sensibilità sui prototipi in operazione fino ai livelli necessari per i test di fisica fondamentale. Tale obiettivo verrà perseguito sia adottando metodi statistici per l'ottimizzazione degli algoritmi di sottrazione delle sistematiche del laser e ambientali, finalizzati anche all'estrazione degli importanti dati di natura geodetica a cui la misura della velocità di rotazione terrestre dà accesso, sia studiando nuove configurazioni ottiche e meccaniche, tra cui l'impiego di stati squeezed per l'interrogazione del giroscopio.