

Migliorare la sensibilità dei rivelatori di Onde Gravitazionali: Il ruolo della Compensazione Termica

mercoledì 9 aprile 2025 18:00 (15 minuti)

La rete globale di rivelatori di Onde Gravitazionali ha rivoluzionato l'astrofisica offrendo nuove opportunità per lo studio di alcuni tra i fenomeni più energetici dell'universo. Il crescente numero di eventi rilevati dagli interferometri LIGO e Virgo nei diversi run scientifici ha dimostrato l'efficacia dei miglioramenti apportati a questi strumenti nel corso degli anni. L'aumento della sensibilità di questi rivelatori rappresenta un'ardua sfida poiché richiede il loro corretto funzionamento a potenze sempre più elevate.

Tuttavia, l'incremento della potenza circolante nelle cavità ottiche Fabry-Perot comporta un aumento degli effetti termici e la comparsa di aberrazioni del fronte d'onda che, se non adeguatamente compensate, compromettono le prestazioni dello strumento. Per questo motivo si è dimostrata essenziale l'implementazione e il costante miglioramento di un sistema di monitoraggio e compensazione termica (TCS – Thermal Compensation System).

L'esperienza maturata con lo sviluppo di LIGO e Virgo sarà determinante per la transizione verso i rivelatori di terza generazione, come l'Einstein Telescope in Europa e il Cosmic Explorer negli Stati Uniti.

Questa presentazione introdurrà i principi fondamentali dei sistemi di compensazione termica, discuterà lo stato dell'arte e le prospettive future. Verranno descritti i sensori impiegati per analizzare le aberrazioni indotte dagli effetti termici e gli attuatori utilizzati per riportare l'interferometro alla sua configurazione ottica nominale, mostrando come queste tecniche possano evolvere per fronteggiare le sfide poste dai rivelatori di terza generazione.

Autore principale: IANNI, Matteo (INFN, Section of Rome Tor Vergata, Rome, Italy. University of Rome Tor Vergata, Department of Physics, Rome, Italy)

Coautore: ROCCHI, Alessio (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare); TARANTO, Claudia; LUMACA, Diana (INFN Sezione di Roma Tor Vergata); CESARINI, Elisabetta (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare); NARDECCHIA, Ilaria (ROMA2); AIELLO, Lorenzo (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare); CIFALDI, Maria (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare); LORENZINI, Matteo (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare); SCACCO, Valerio (University of Rome Tor Vergata); FAFONE, Viviana (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare); MINENKOV, Yury (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare)

Relatore: IANNI, Matteo (INFN, Section of Rome Tor Vergata, Rome, Italy. University of Rome Tor Vergata, Department of Physics, Rome, Italy)

Classifica Sessioni: Astroparticelle e Cosmologia

Classificazione della track: Astroparticelle e Cosmologia