

## **Stato del sistema da vuoto di Virgo e sviluppi futuri: AdV+ e 3<sup>a</sup> generazione**

Antonio Pasqualetti

USA European Gravitational Observatory Vacuum and Mechanics Dept.

Virgo è un rivelatore sperimentale per la misura delle onde gravitazionali, costruito a Cascina (PI) da una collaborazione di istituti di vari paesi europei. L'apparato è costituito da un gigantesco interferometro laser con bracci lunghi 3 km interamente mantenuto sotto ultra-alto-vuoto allo scopo di limitare vari disturbi ed interferenze. Parte notevole dell'impianto da vuoto è costituita da 2 camere da vuoto rettilinee di lunghezza 3 km e diametro 1.2 m.

Dopo i primi segnali gravitazionali osservati nel 2015 e nel 2017, l'apparato è stato fermato e sottoposto ad una serie di modifiche tecniche per migliorarne la sensibilità. Per l'impianto da vuoto si riporta circa:

- messa in servizio a piena capacità di pannelli criogenici e pompe a sublimazione di titanio, con i quali il sistema ha raggiunto il livello di pressione residua richiesto ( $10^{-9}$  mbar).
- ristrutturazione di alcune parti dell'impianto per evitare locali effetti di re-iniezione di particelle di polvere sospettati di indurre microdifetti e rottura di elementi critici dell'apparato sperimentale (fibre di quarzo).
- studio di nuovi sistemi di pompaggio a bassa emissione di rumore acustico/sismico adatti a pompare alti carichi di aria ( $N_2$ ,  $O_2$ , Ar); da realizzare ed installare nel quadro del programma generale di aggiornamento previsto per il 2020-2021 e denominato AdV+.
- studio di sistemi di neutralizzazione della carica elettrostatica da utilizzare in vuoto per i principali sistemi ottici

Al presente Virgo è impegnato in una fase di presa dati in associazione con gli esperimenti gemelli LIGO (US) e KAGRA (JP, previsto in una seconda fase) e con una rete di osservatori internazionali, pertanto definita 'multi-messaggero'.

L'impulso della nuova astronomia ha rilanciato lo studio degli apparati di prossima generazione: si tratta di opere di scala eccezionale, normalmente sotterranee, dove i costi dell'infrastruttura hanno un impatto dirimente per la fattibilità. Dopo lo studio concettuale eseguito nel 2011 è necessario procedere con una revisione dei piani per l'apparato da vuoto e con la progettazione preliminare delle tubazioni da ultra-alto-vuoto.