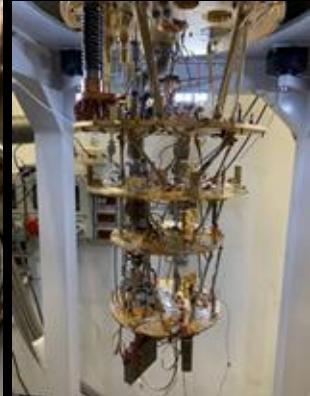
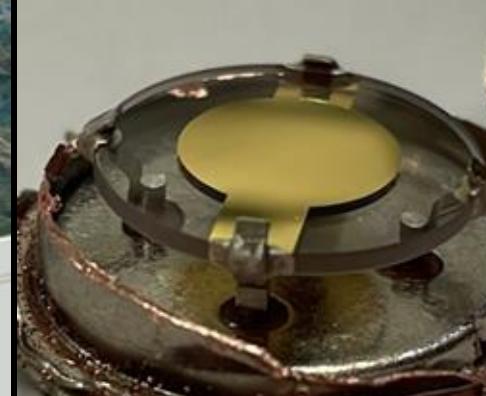
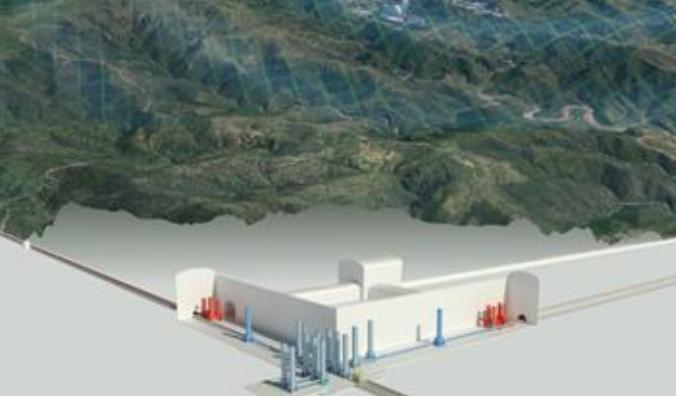


Tesi di Fisica Fondamentale in rivelatori di onde gravitazionali e gravità

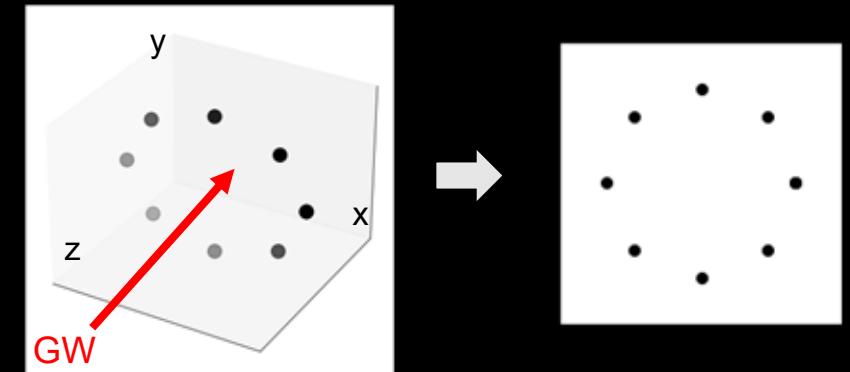


Segnali di onde gravitazionali



Il passaggio dell'onda gravitazione deforma la materia

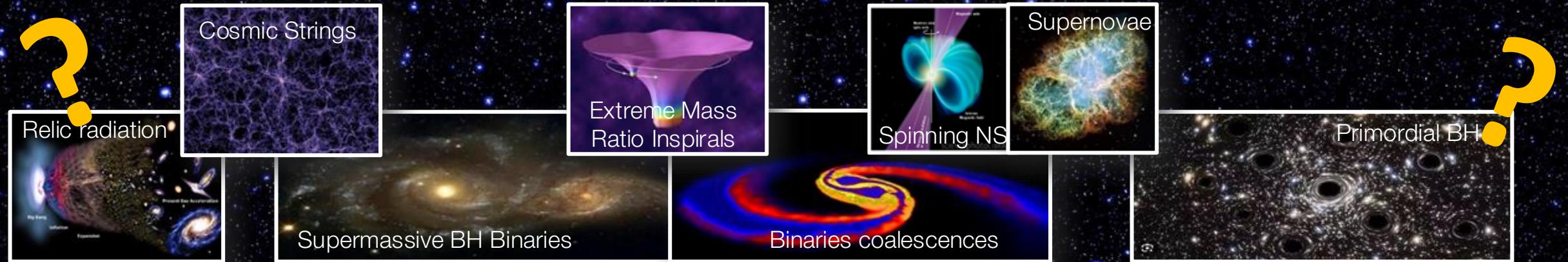
Anello di punti materiali inizialmente a riposo



Aampiezza onda $\delta L/L \approx 10^{-21}$

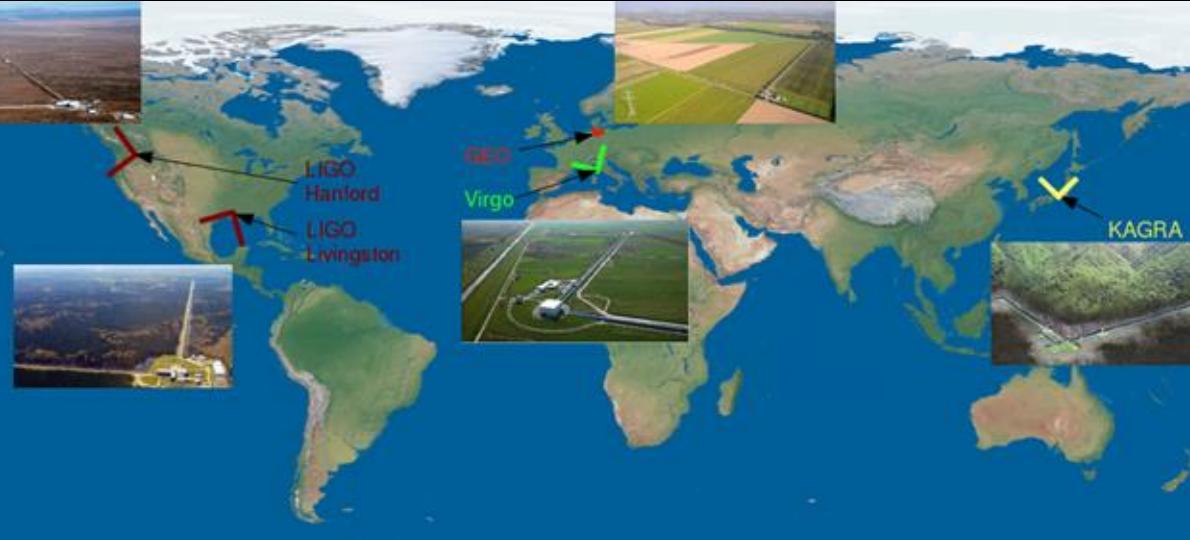
La distanza tra due masse distanti qualche km verrà modificata di
 $\delta L \approx 10^{-18} \text{ m}$

Onde gravitazionali



Rivelatori

Interferometri nel mondo (minimo 3...)



2nd Gen. ITF: Virgo

157 Research Institutes



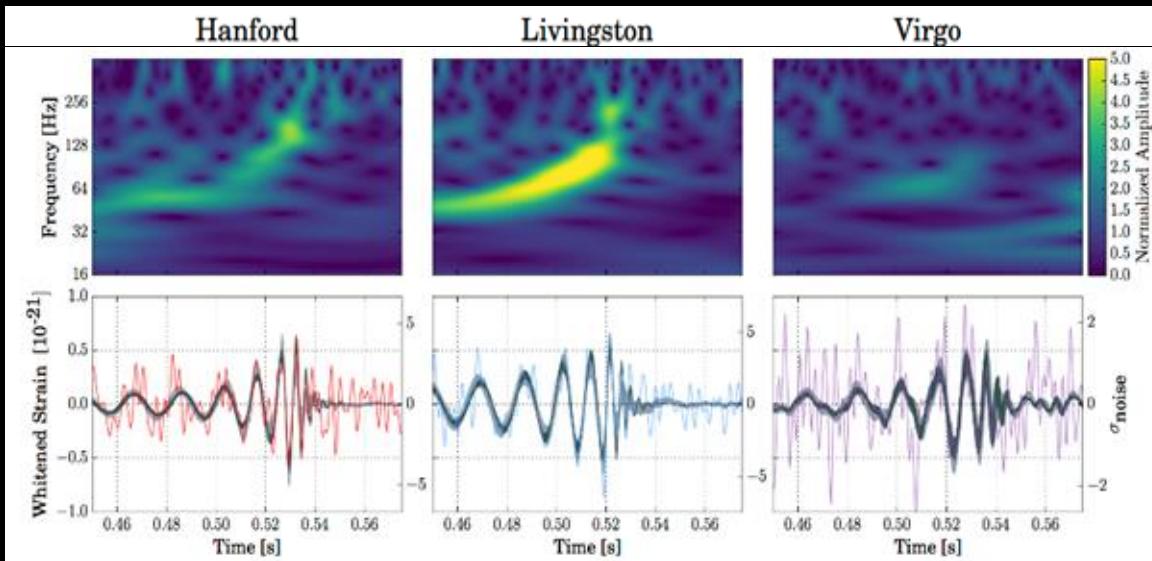
3rd Gen. ITF: Einstein Telescope

287 Research Institutes

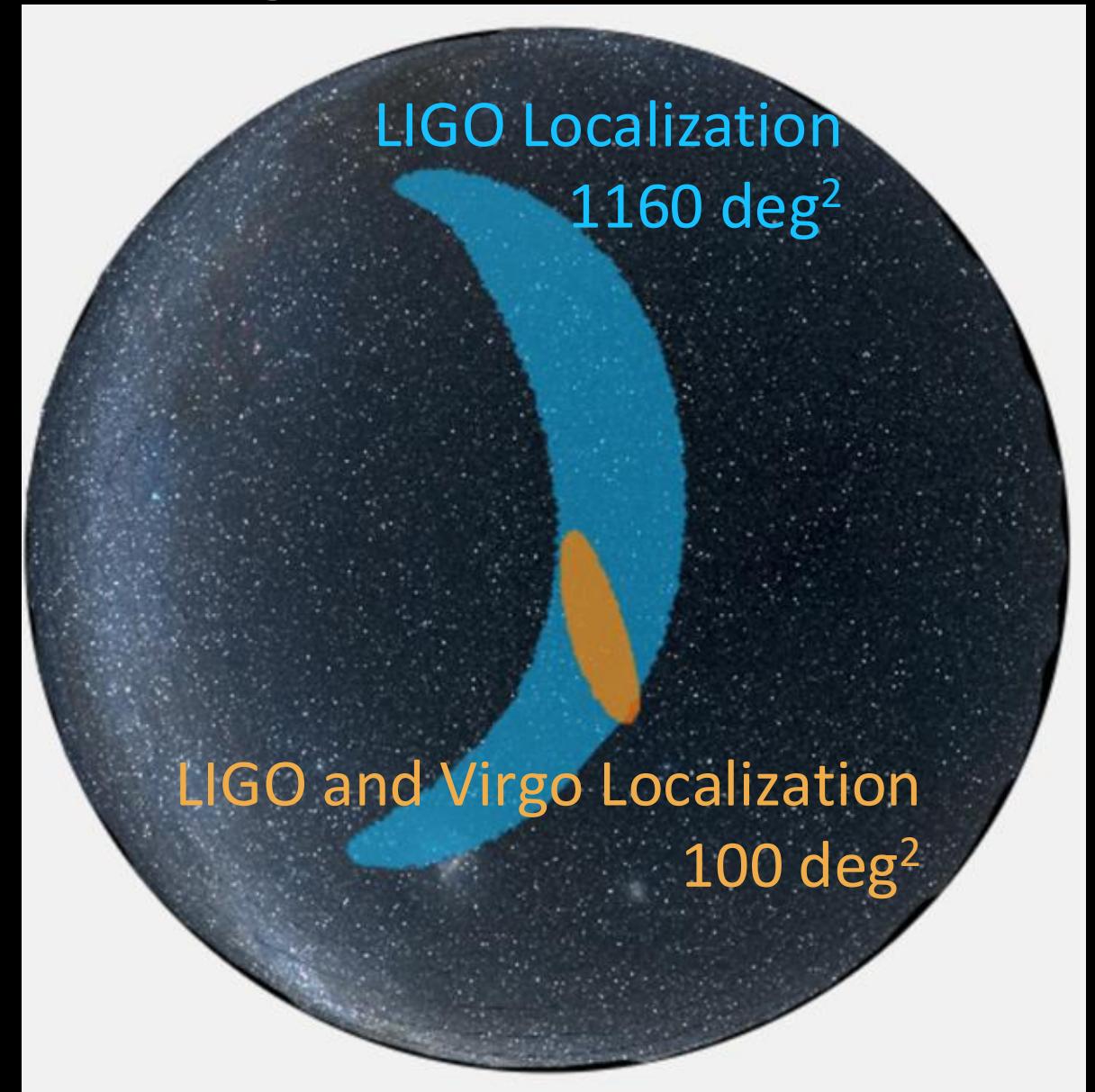


GW170814: prima rivelazione di Virgo Binary Black Holes

- Il primo evento visto da Virgo
- Localizzazione nel cielo
migliorata di un fattore 10



From Abbott et al. 2017, PRL 116, 061102



<http://www.virgo-gw.eu/skymap.html>

TimeLine

Updated
2025-11-15

LIGO

O1
80
Mpc


O2
100
Mpc


O3
100-140
Mpc

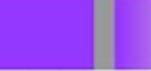

O4
150-160+
Mpc


O5
240-325
Mpc


Virgo

30
Mpc


40-60
Mpc


50-60
Mpc


70-130
Mpc


KAGRA

0.7
Mpc

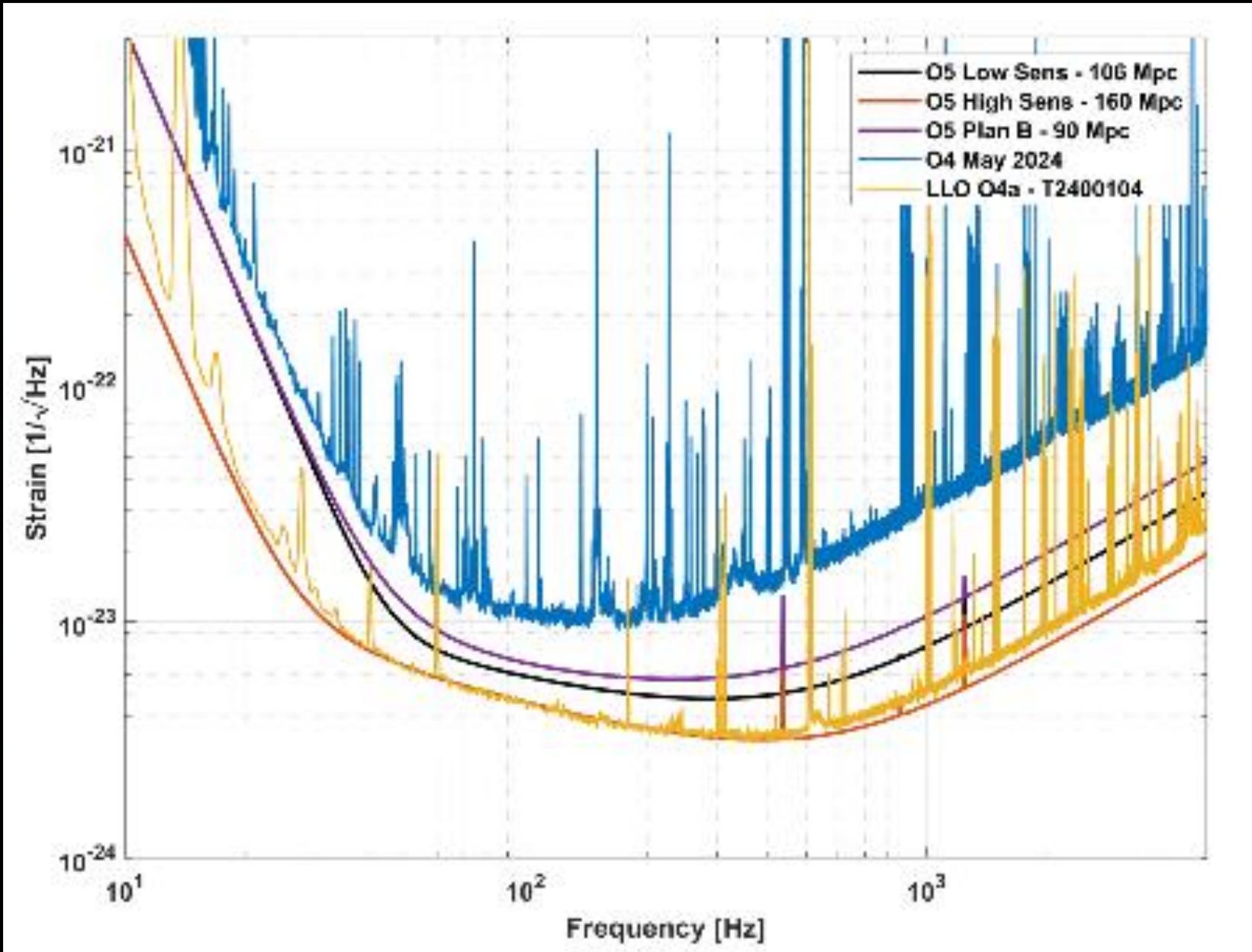

1-3
Mpc
 $\simeq 10$
Mpc


25-128
Mpc

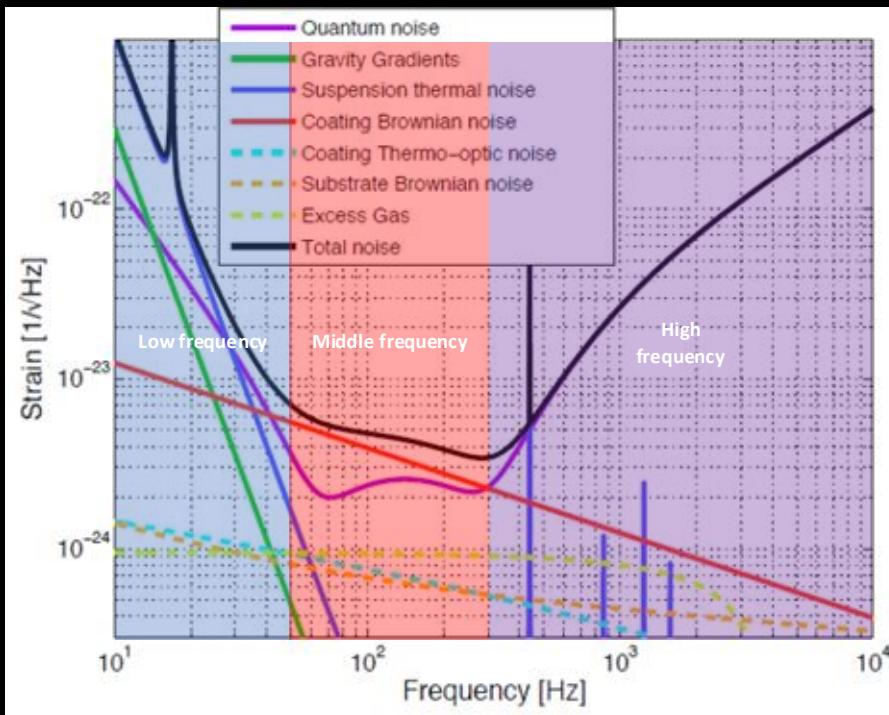
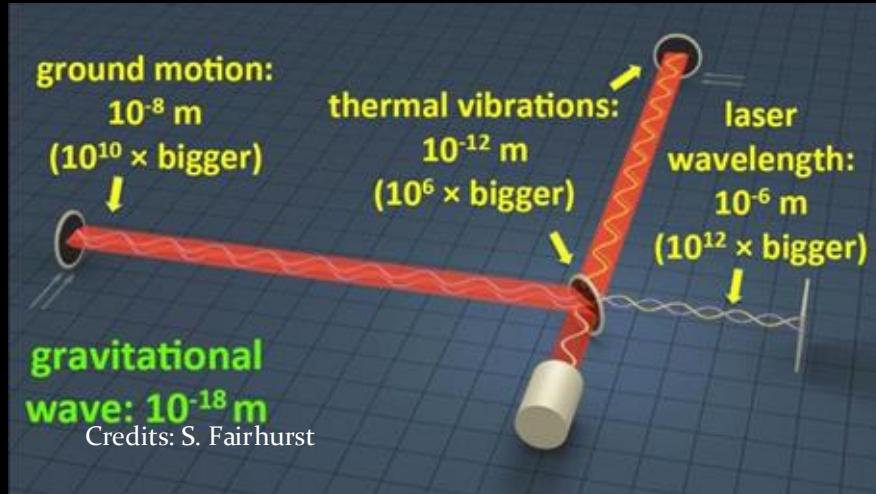

G2002127-v33

2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031

Virgo Sensitivity

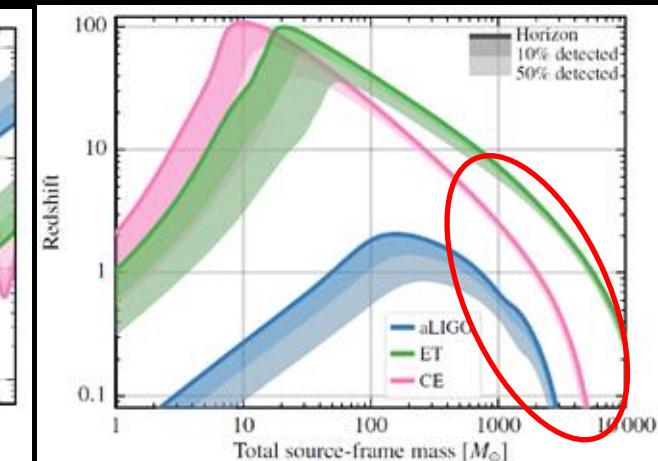
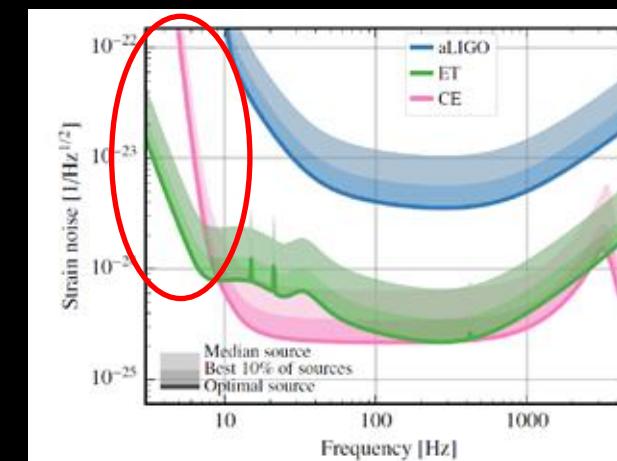


2° Gen. ITF

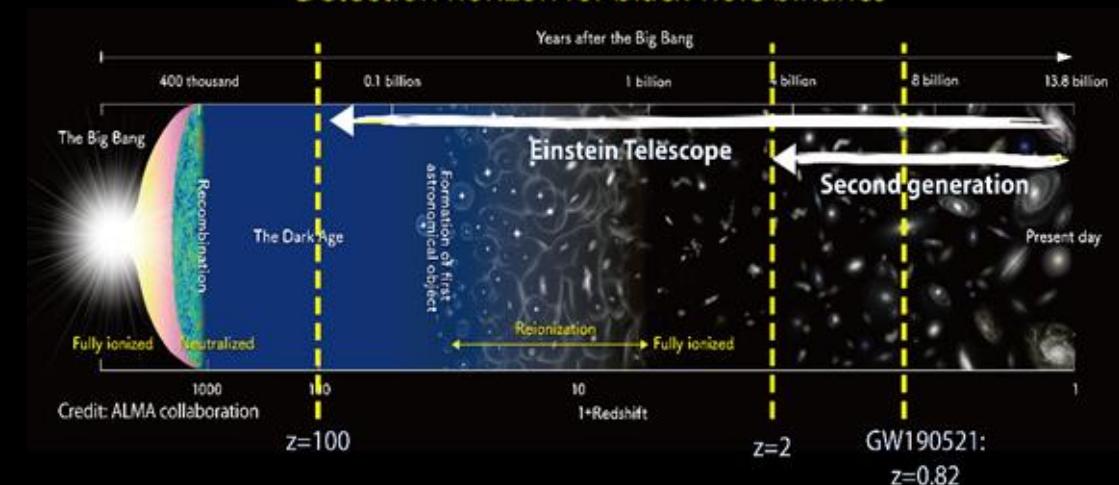


3° Gen. ITF

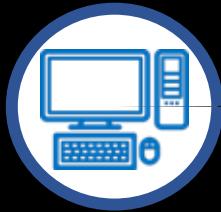
Einstein Telescope & Cosmic Explorer



Detection horizon for black-hole binaries



PROPOSTE DI TESI



Che scienza si può fare con i tempi di latenza degli eventi di onde gravitazionali? Come possiamo migliorare?



Studio del tempo di latenza degli eventi di onde gravitazionali in LIGO-Virgo



Da dove arrivano i segnali di onde gravitazionali?



Studio della spaziale degli eventi per tipologia distribuzione



Come viene influenzata la sensibilità di Virgo/ET per osservare le onde gravitazionali?



Studio del rumore sismico, elettromagnetico, ambientale che influenza la rivelazione di onde gravitazionali

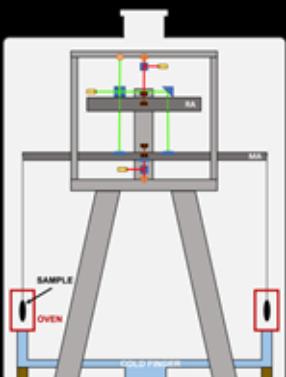
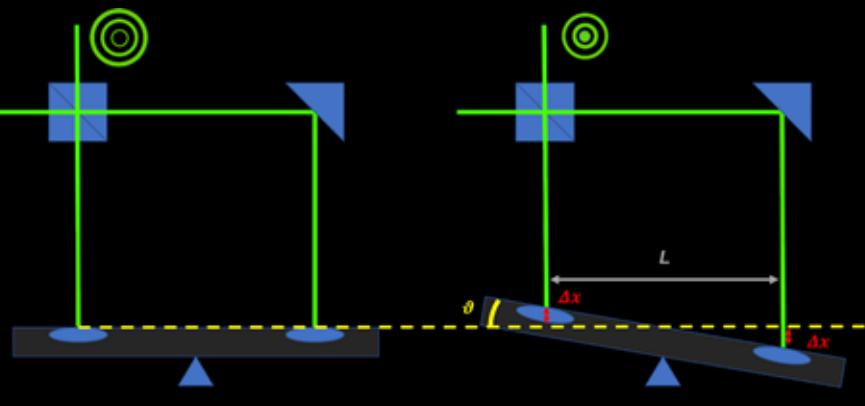


Contatti: prof. Massimo Carpinelli (massimo.carpinelli@unimib.it)
dr. Stefano Della Torre (Stefano.DellaTorre@mib.infn.it)
dr. Davide Rozza (davide.rozza@unimib.it)

Esperimento Archimedes

Goal sperimentale: misura delle interazioni tra le fluttuazioni di vuoto e la gravità pesando una multi-cavità Casimir mentre cambia la riflettività dei suoi piani al cambio della temperatura. Un cambio della riflettività corrisponde ad una variazione degli stati di energia di vuoto al suo interno.

The screenshot shows the INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) website. The main navigation bar includes links for HOME, ISTITUTO, STRUTTURE, ESPERIMENTI, COMUNICAZIONE, PNRR, and OPPORTUNITÀ. Below the navigation, a news item is highlighted with a red circle, titled "L'ESPERIMENTO ARCHIMEDES VA A CACCIA DI FOTONI OSCURI". The text discusses the experiment's search for dark photons at the Sos Enattos mine in Sardinia. A small image of the experimental setup is visible on the left.



Onde gravitazionali di alta frequenza (HFGW)



Possibili sorgenti di onde gravitazionali sopra a 10 kHz

- Materia oscura: (mergers di buchi neri primordiali, assioni)
- Dinamica post-merger di stelle di neutroni
- Background stocastico dal primo Universo

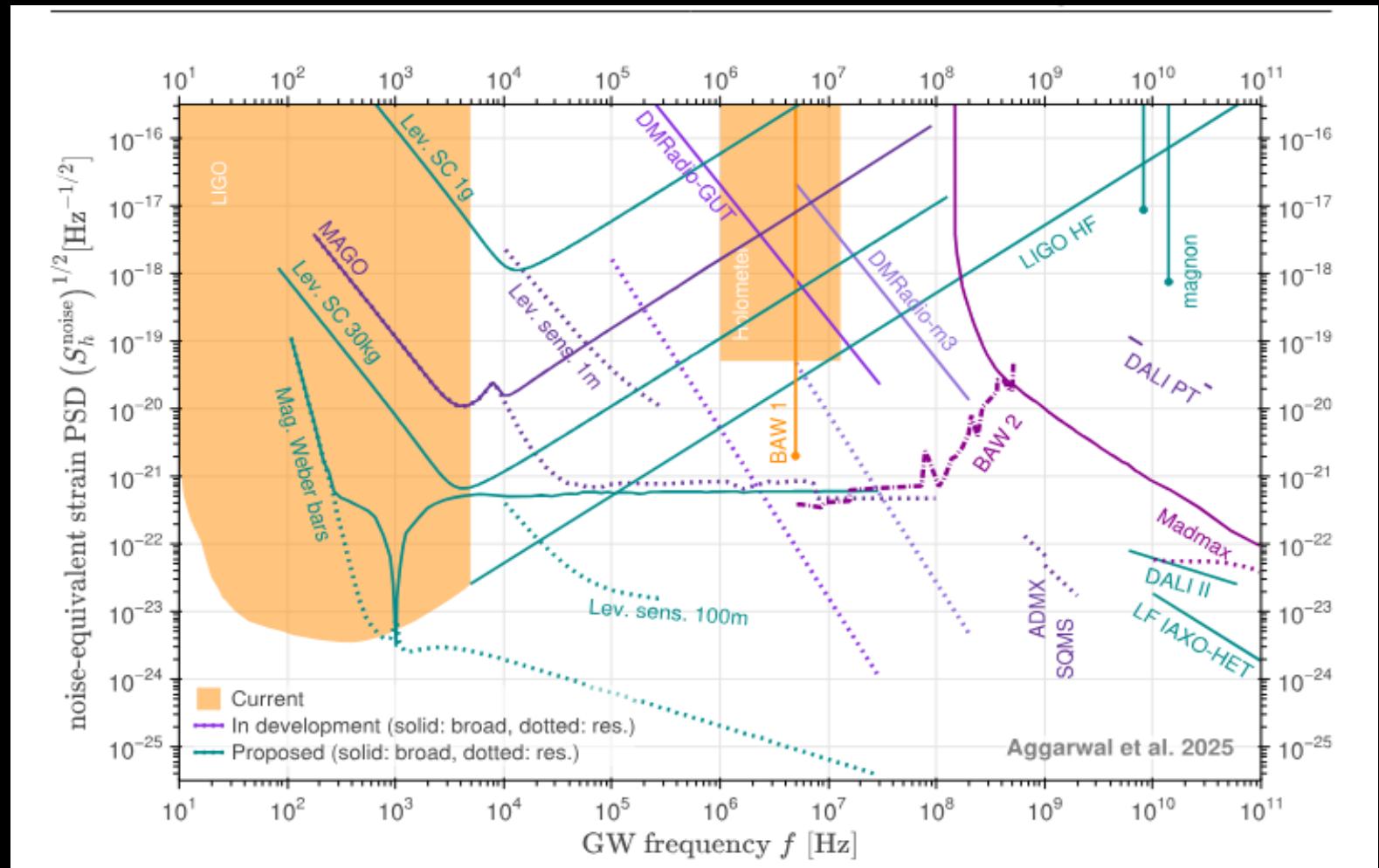
HFGW: Come rivelarle?

- NON interferometricamente (bracci troppo corti)

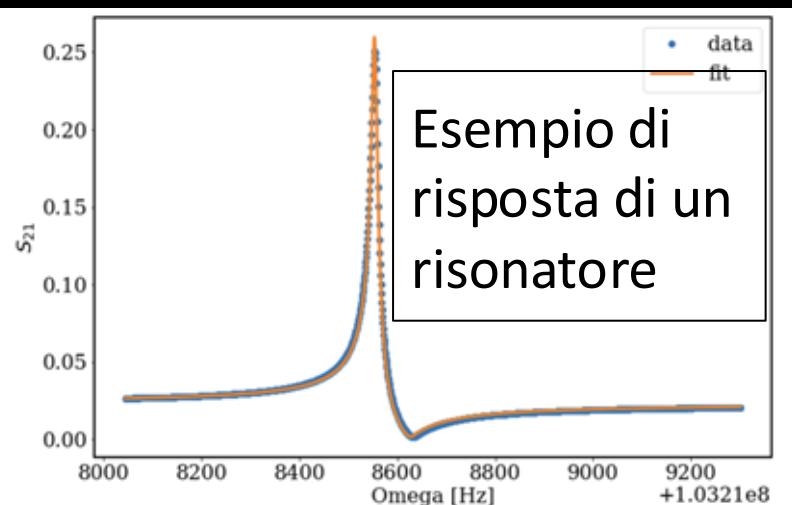
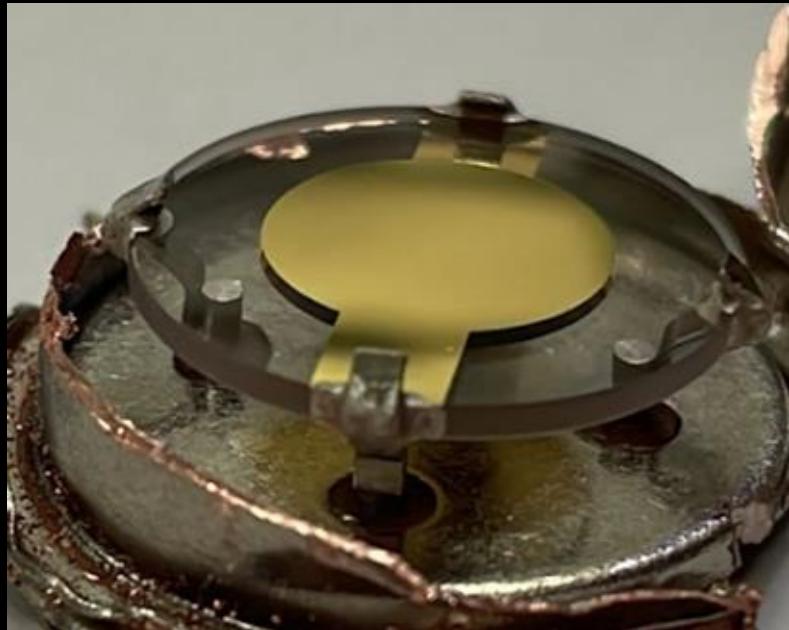
- Tante idee, poche realizzazioni!

(<https://arxiv.org/abs/2501.11723>)

- Una realizzazione a Milano Bicocca (BAUSCIA!)



BAUSCIA



- Bulk Acoustic Wave Sensors for a High Frequency Antenna (BAUSCIA, nel dialetto Milanese)
- Masse risonanti piezoelettriche e criogeniche per la rivelazione di onde gravitazionali.



PROPOSTE DI TESI



-  Caratterizzazione sensori piezoelettrici
-  Caratterizzazione rumore amplificatori supercondutti
-  Sviluppo di routine per l'analisi
-  Simulazione di segnali fisici



Tommaso Tabarelli de Fatis
tommaso.tabarelli@unimib.it



Lucia Canonica
lucia.canonica@unimib.it