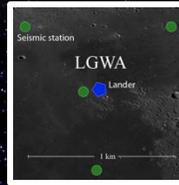
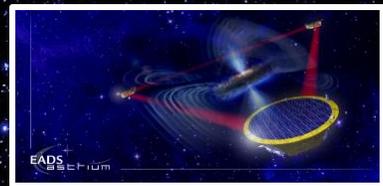
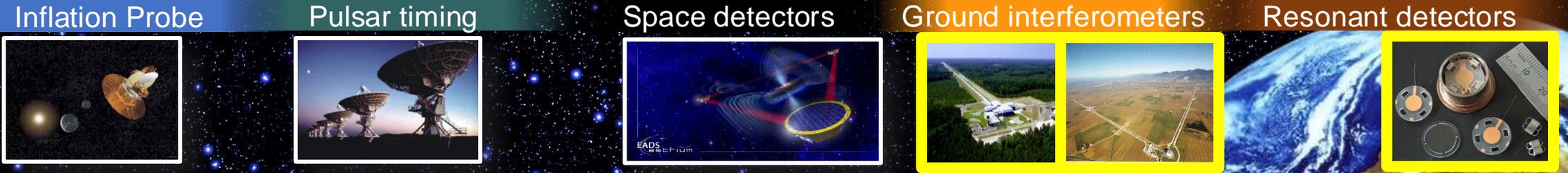
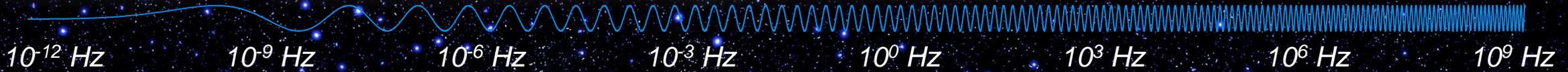
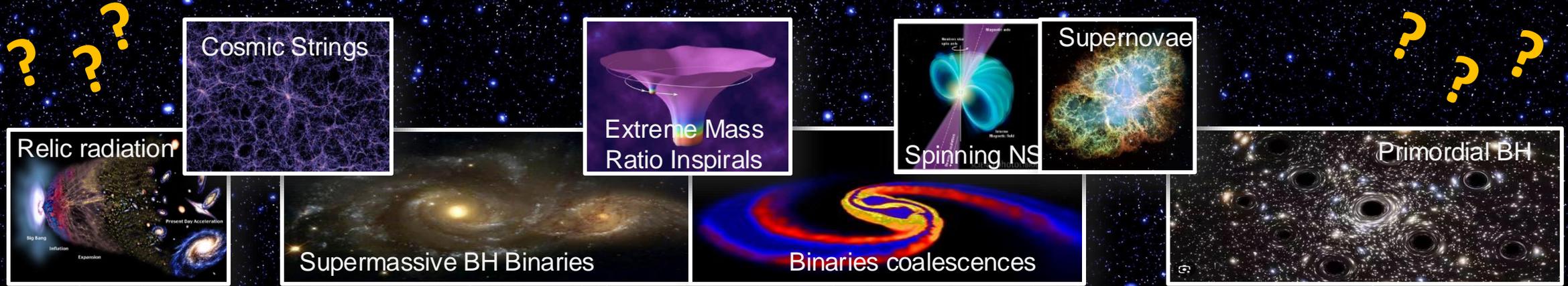


Tesi di Fisica Fondamentale in rivelatori di onde gravitazionali, gravità e raggi cosmici



Sorgenti di onde gravitazionali



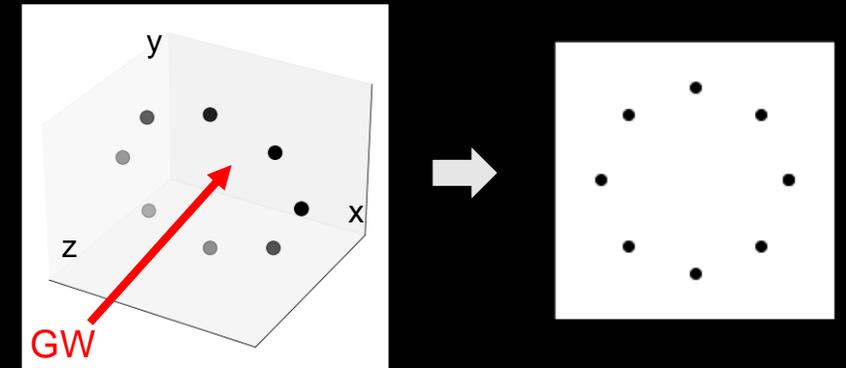
Rivelatori

Onde gravitazionali: il segnale



Il passaggio dell'onda gravitazione deforma la materia

Anello di punti materiali inizialmente a riposo

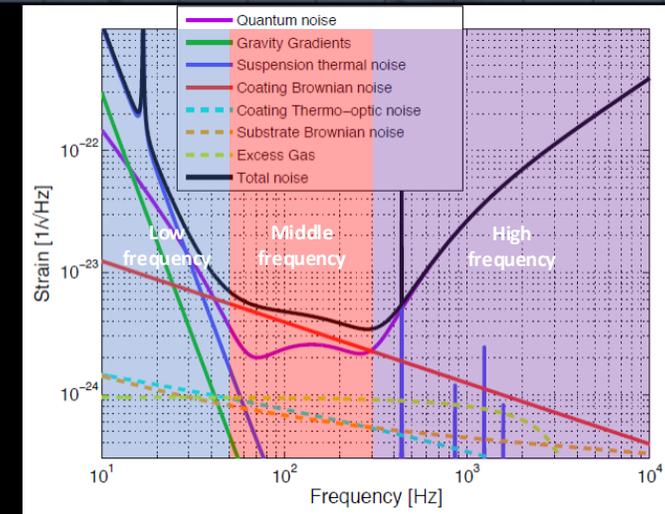
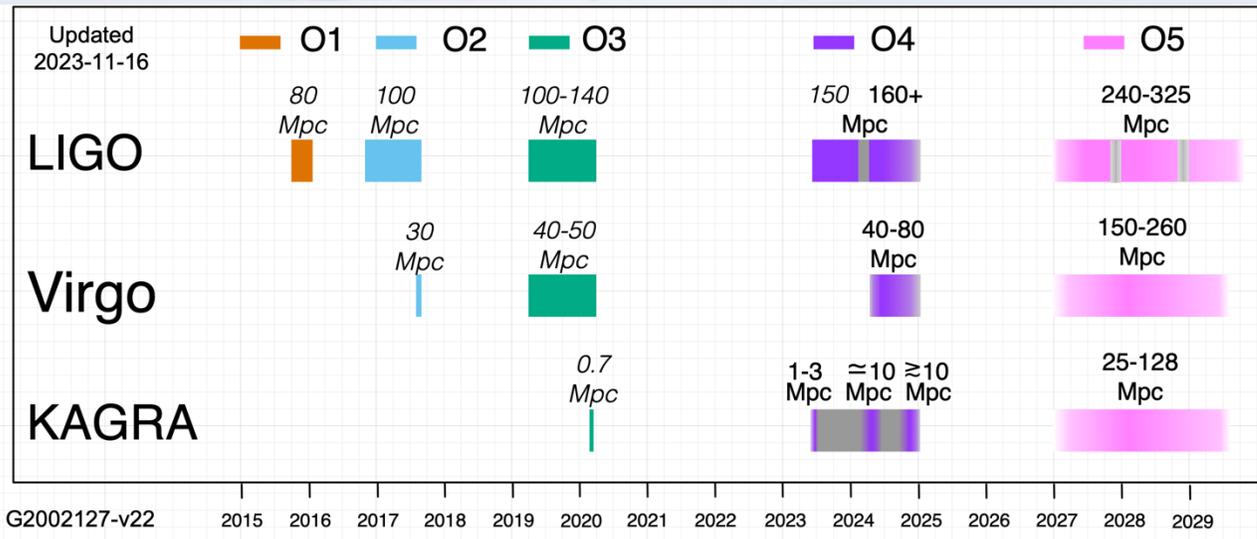
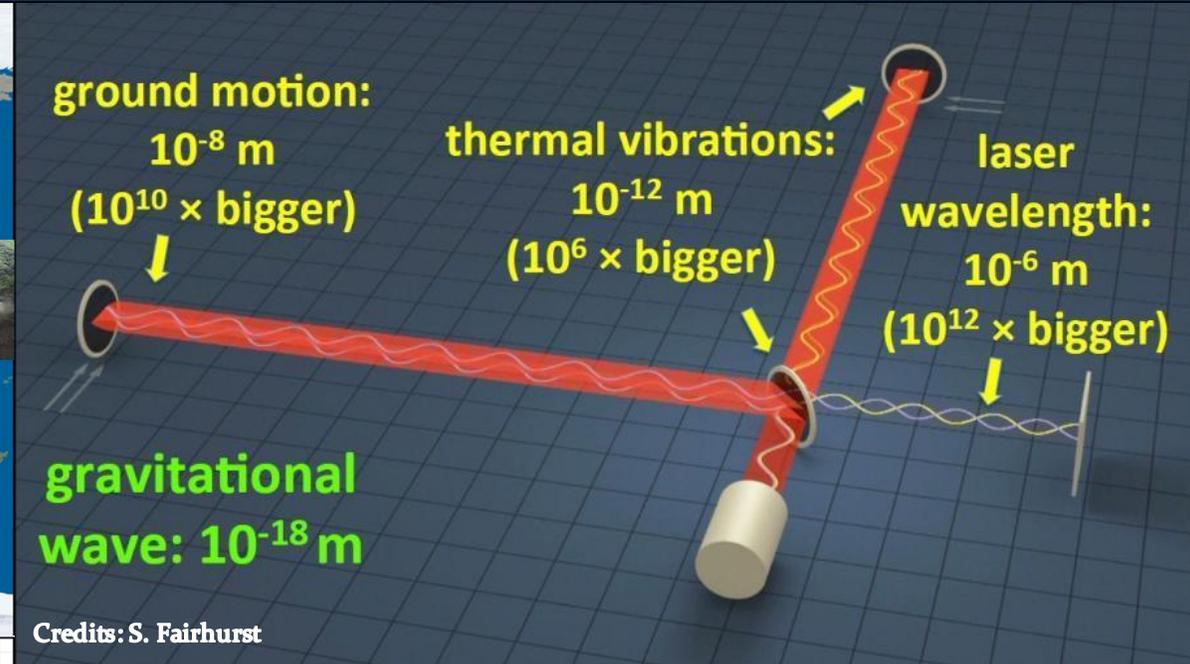
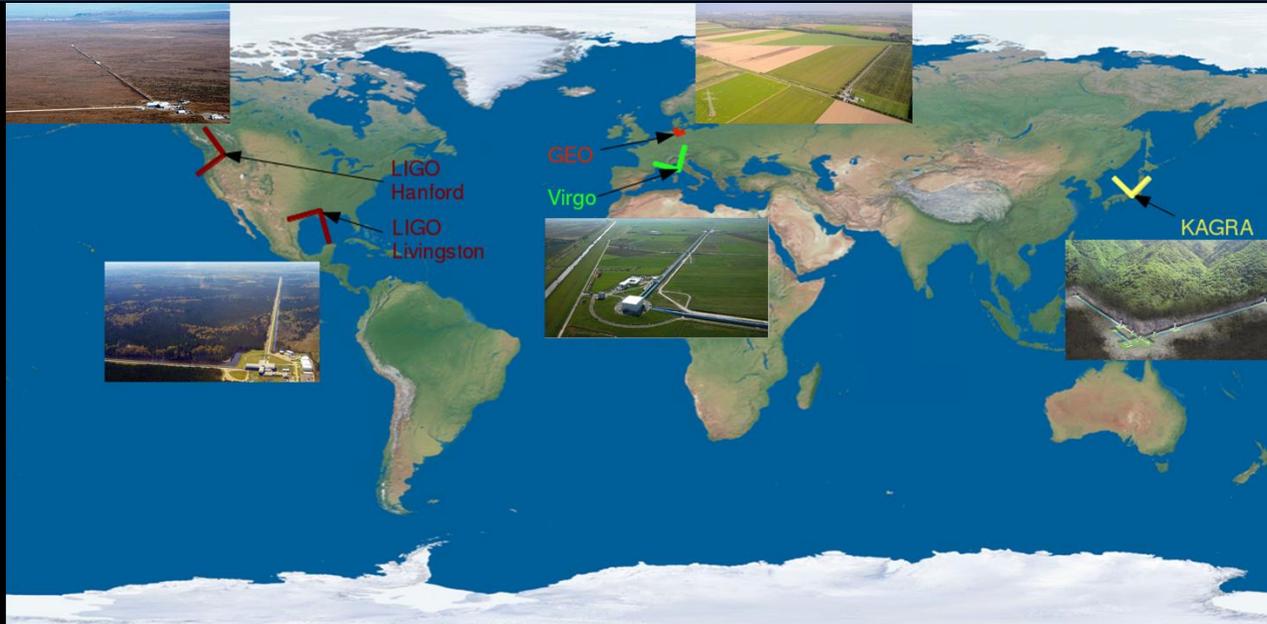


Ampiezza onda $\delta L/L \approx 10^{-21}$

La distanza tra due masse distanti qualche km verrà modificata di

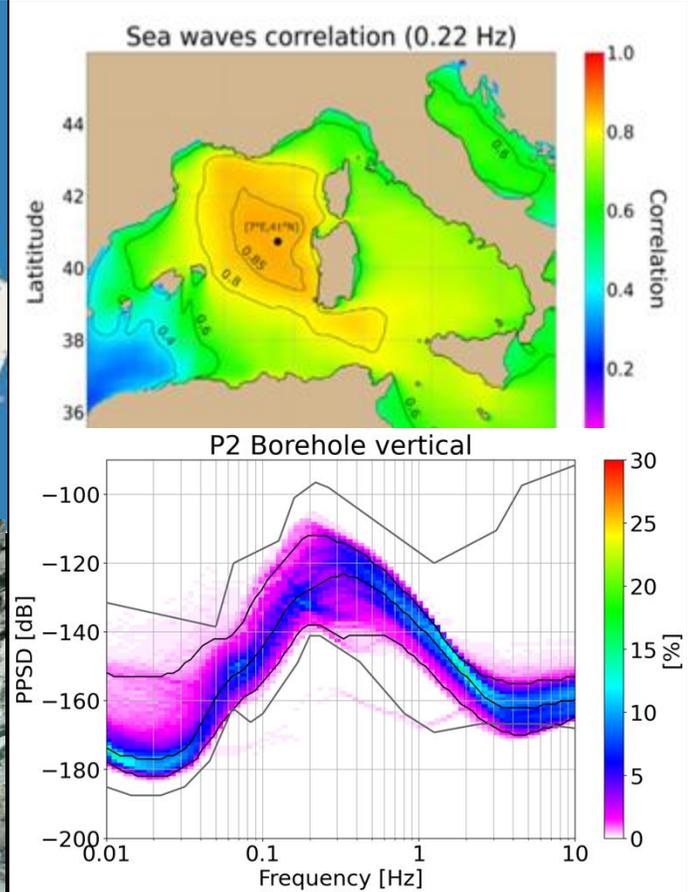
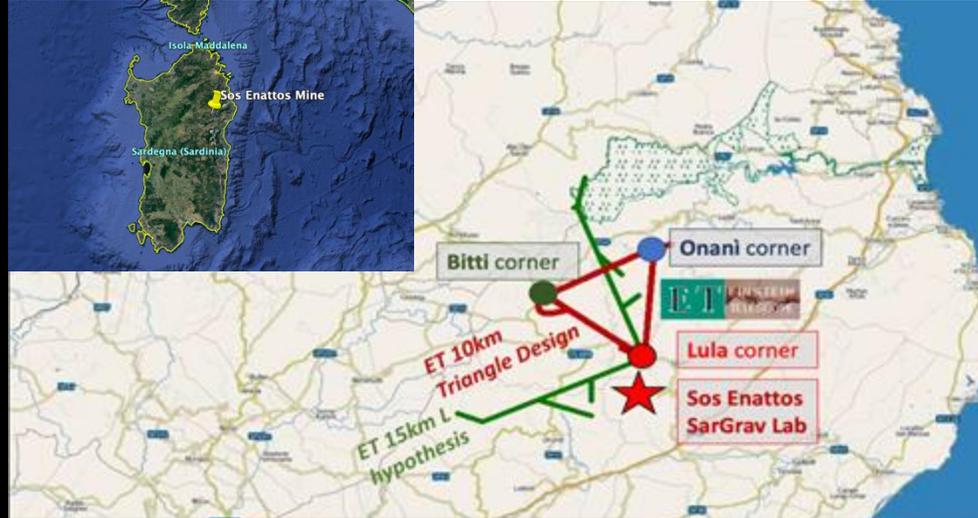
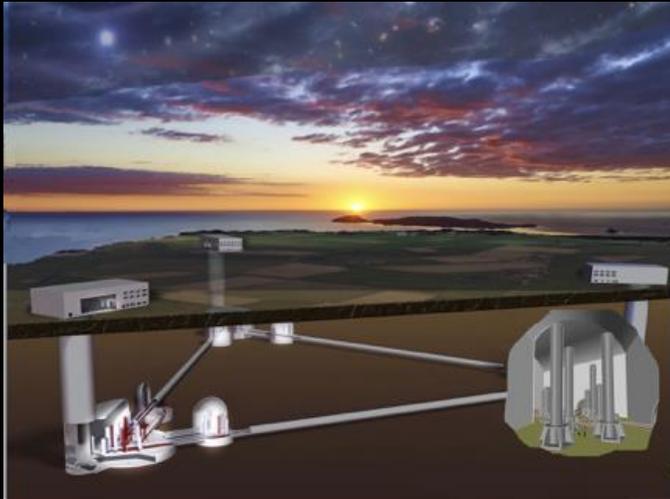
$$\delta L \approx 10^{-18} \text{ m}$$

Interferometri per Onde Gravitazionali 2° gen.

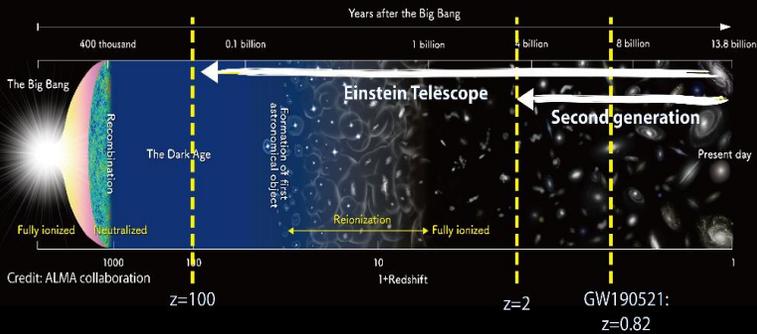


Contatti: prof. Massimo Carpinelli (massimo.carpinelli@unimib.it),
 dr. Stefano Della Torre (Stefano.DellaTorre@mib.infn.it), dr. Davide Rozza (davide.rozza@unimib.it)

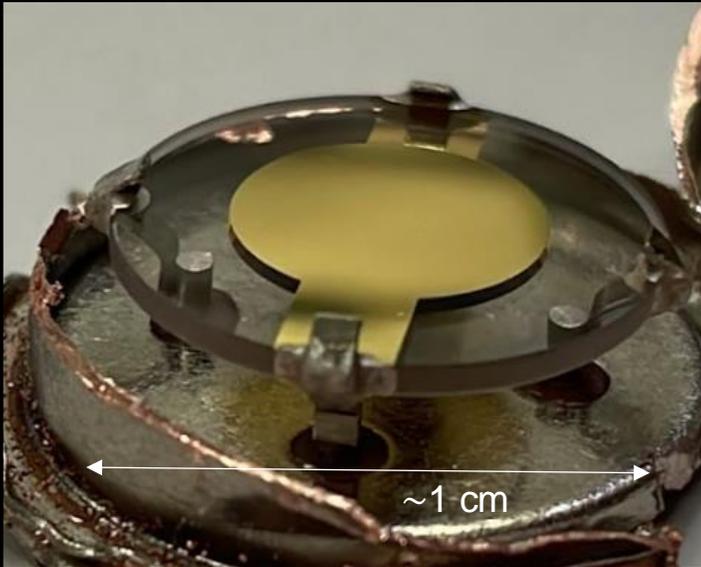
Interferometri per Onde Gravitazionali 3° gen.



Detection horizon for black-hole binaries



Onde gravitazionali ad alta frequenza



Bulk Acoustic Wave Sensors for a **High Frequency Antenna (BAUSCIA, nel dialetto Milanese)**

Masse risonanti per la rivelazione di onde gravitazionali.

Oscillazioni smorzate e forzate (laboratorio 1)

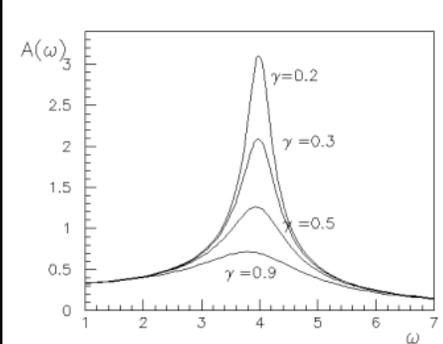
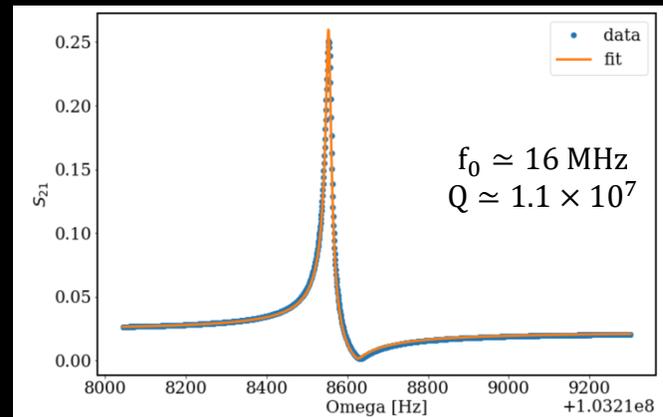


Figura 1.
 $A(\omega)$ per $\omega=4$, $M_0=5$ e diversi valori di γ .

Esempio della forma di una risonanza di un BAW

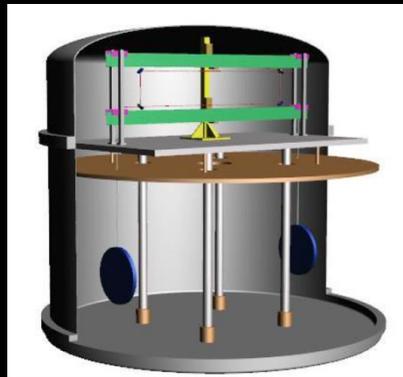
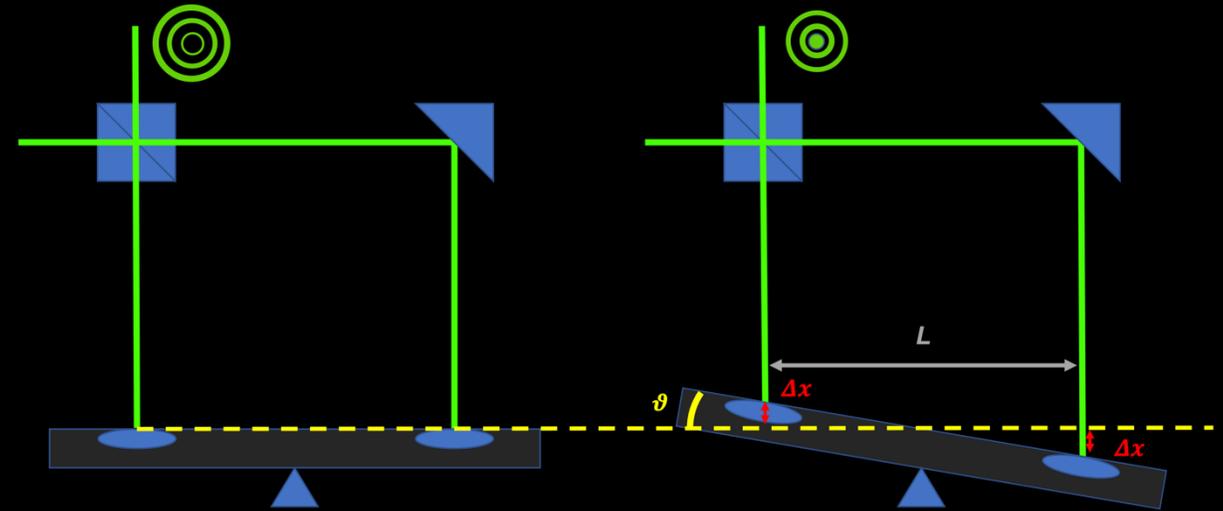


BAW on cold plate
of a dilution refrigerator

Laboratorio Criogenia
INFN Milano-Bicocca

L'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.



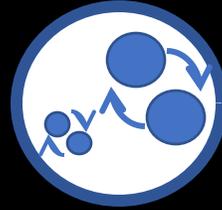
Opportunità di tesi



Caratterizzazione
dei rumori



Sensori e controlli



Analisi dati e
simulazioni di onde
gravitazionali



Caratterizzazione
dei sensori



Sviluppo della
catena di lettura

VIRGO, Einstein Telescope, Archimedes



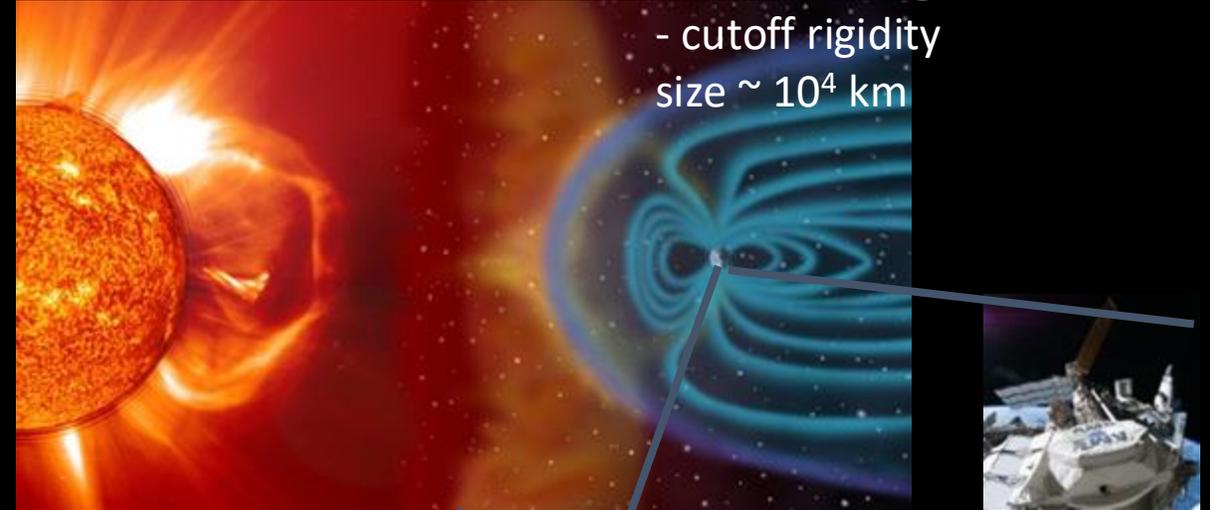
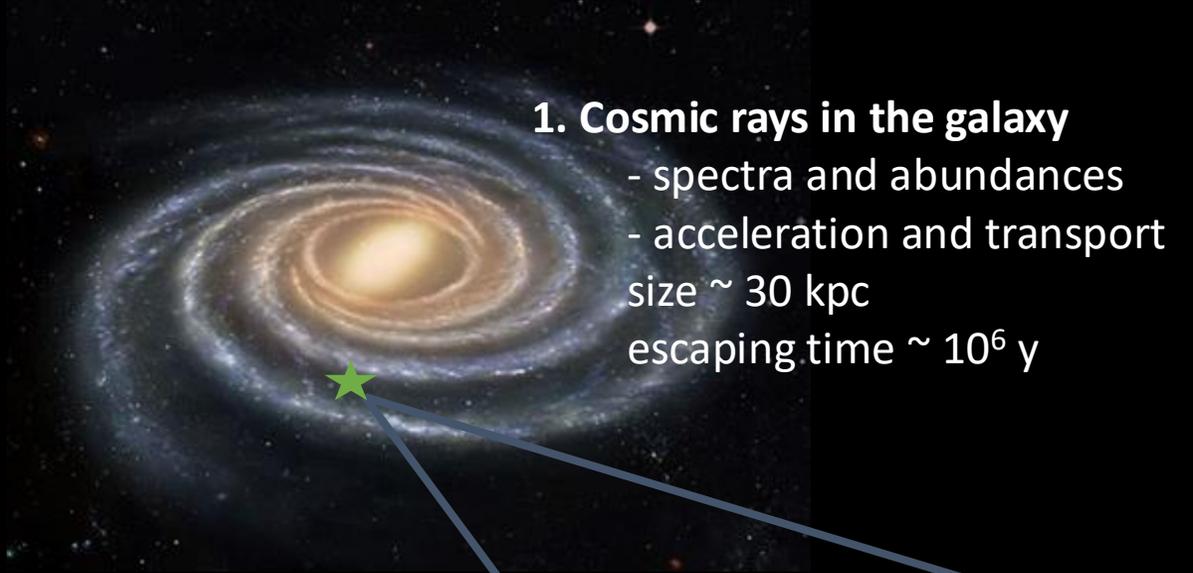
BAUSCIA



Raggi cosmici: dalla galassia alla Terra

1. Cosmic rays in the galaxy

- spectra and abundances
- acceleration and transport
- size ~ 30 kpc
- escaping time $\sim 10^6$ y

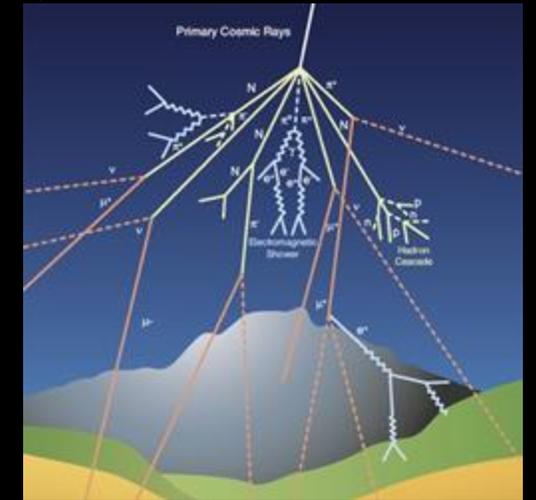


3. In the Earth magnetic field

- cutoff rigidity
- size $\sim 10^4$ km

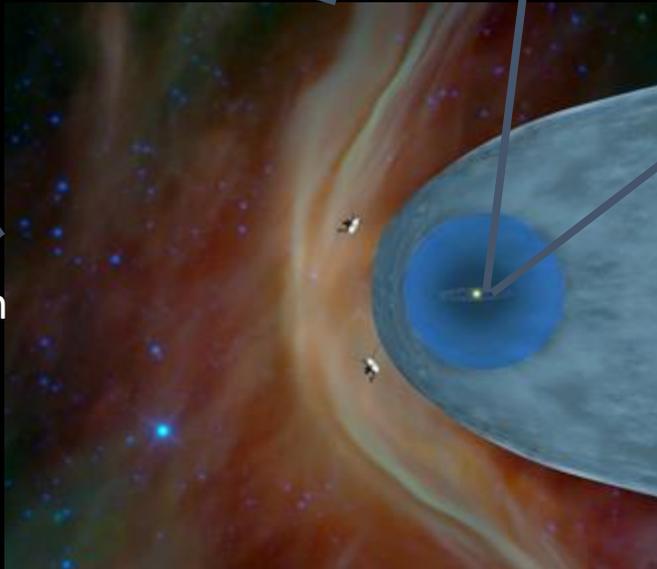


Space based detectors



4. Atmospheric shower

Ground based detectors



2. Transport in the solar cavity

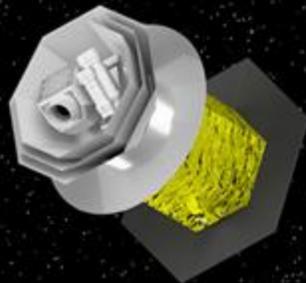
- flux modulation $E < 20$ GeV/n
- time dependence
- size ~ 120 AU
- propagation time \sim few years

Raggi cosmici: misure sperimentali

Alpha Magnetic Spectrometer (AMS-02):

- Evoluzione temporale del flusso dei raggi cosmici
- Misura del flusso degli particelle energetiche solari (SEP)
- Studio dei raggi cosmici intrappolati in magnetosfera

@ L2



©JAXA



@ International Space Station

LiteBird:

- Sistematiche sperimentali di MFT dovute ai raggi cosmici
- Applicazione del Machine Learning alla sintesi di dati di calibrazione

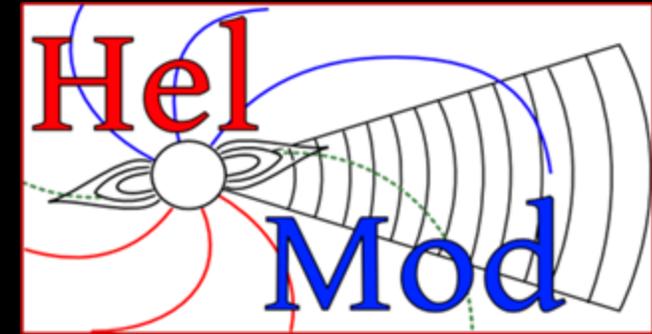
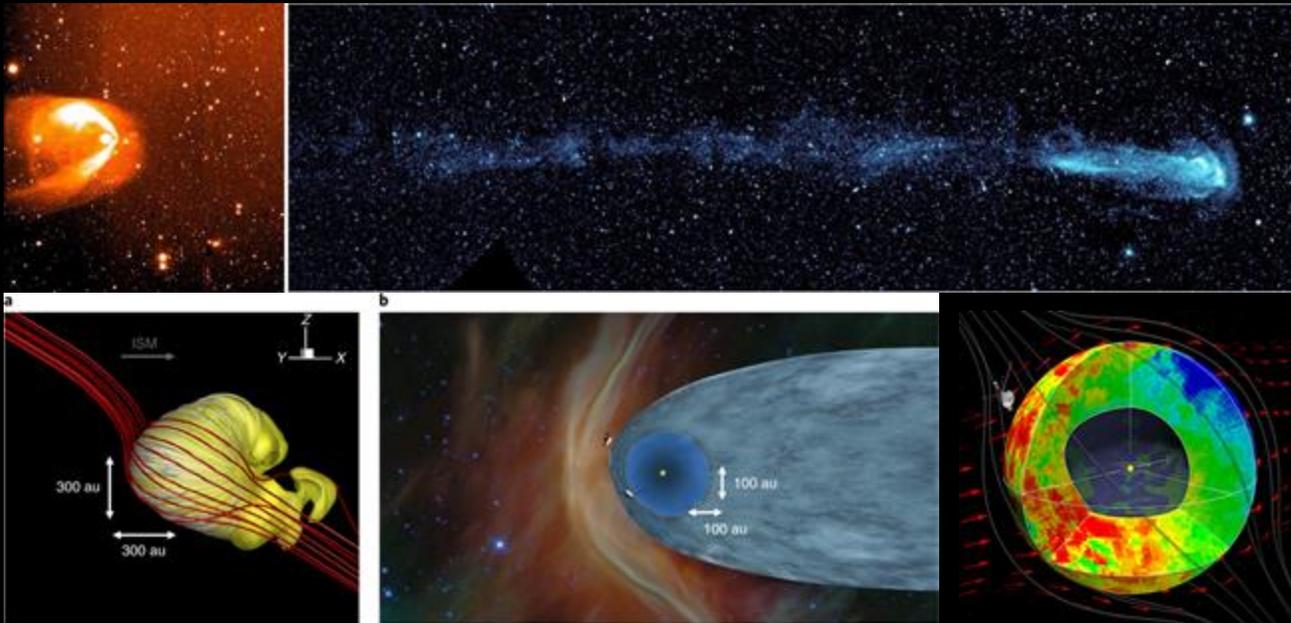
Raggi cosmici: modelli interpretativi

Modulazione solare:

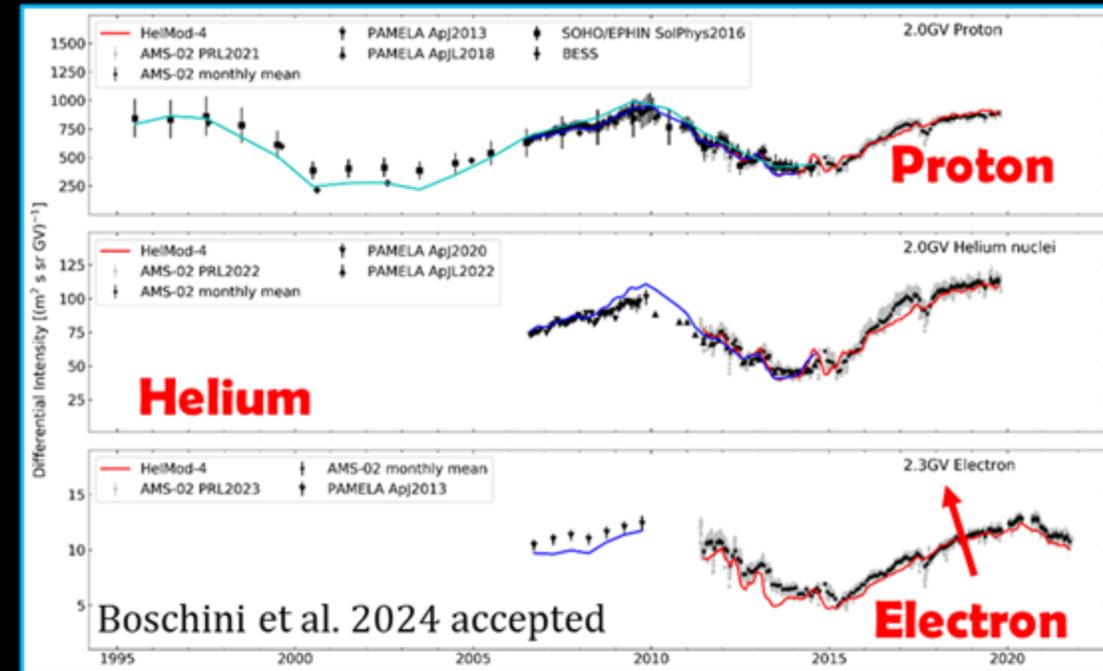
- Studio dei parametri di modulazione in ambito HPC
- Dalle Astroparticelle all'astrofisica, misura e interpretazione degli spettri locali interstellari

Dove finisce il vento solare?

studi sulla dimensione e forma globale dell'eliosfera

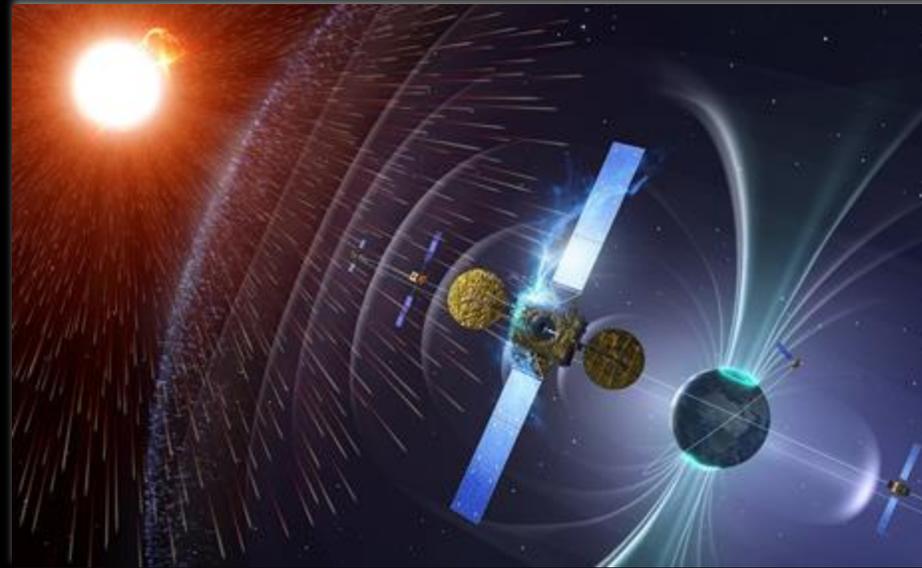


www.helmod.org



Tecnologie per l'esplorazione spaziale

- Interazione della radiazione spaziale con dispositivi elettronici: rischi, analisi e previsioni
- Misura della dose: i radiation monitor nello spazio e al suolo
- Uso pubblico dei risultati scientifici: sviluppo di strumenti web



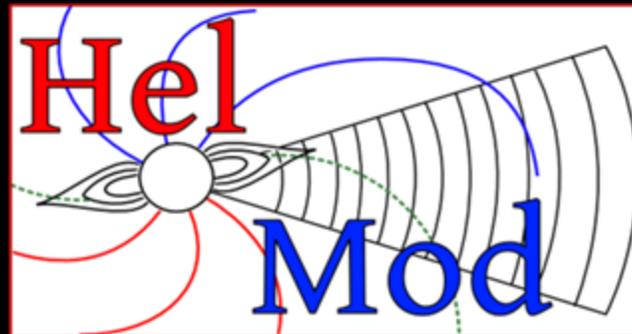
helianthus
solar sail



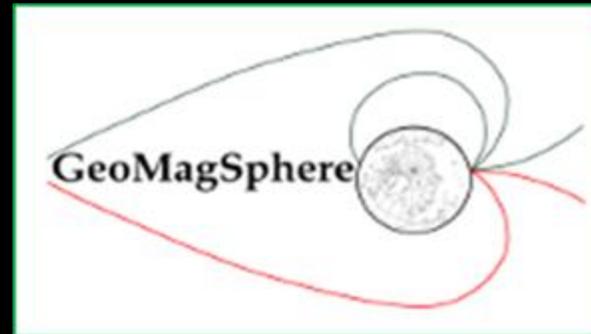
Lunar Gateway



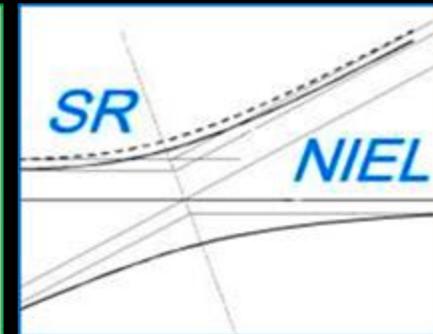
Juice



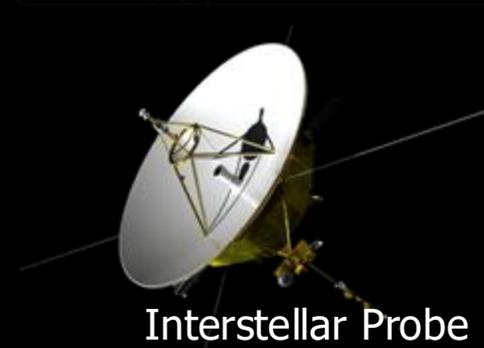
www.helmod.org



www.geomagsphere.org



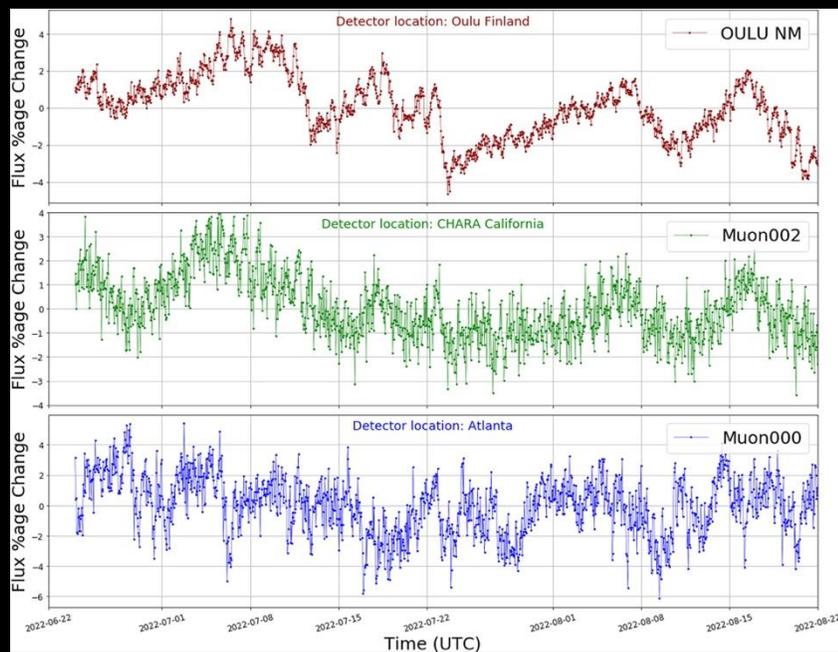
www.sr-niel.org



Interstellar Probe

SELENE

Space Weather Effect at different altitude Levels measured by a Neutron and muon Detectors network



Chi siamo



Massimo Gervasi
U1-3044
massimo.gervasi@unimib.it



Stefano Della Torre
U2-3008
stefano.dellatorre@mib.infn.it



Davide Grandi
U2-3006
davide.grandi@unimib.it



Davide Rozza
U2-3008
davide.rozza@unimib.it



Mauro Tacconi
U2-3019
mauro.tacconi@unimib.it



Rachele Guidetti
U2-3007
r.guidetti@campus.unimib.it



Giovanni Cavallotto
U2-3007
giovanni.cavallotto@mib.infn.it



Giuseppe La Vacca
U2-3006
giuseppe.lavacca@unimib.it