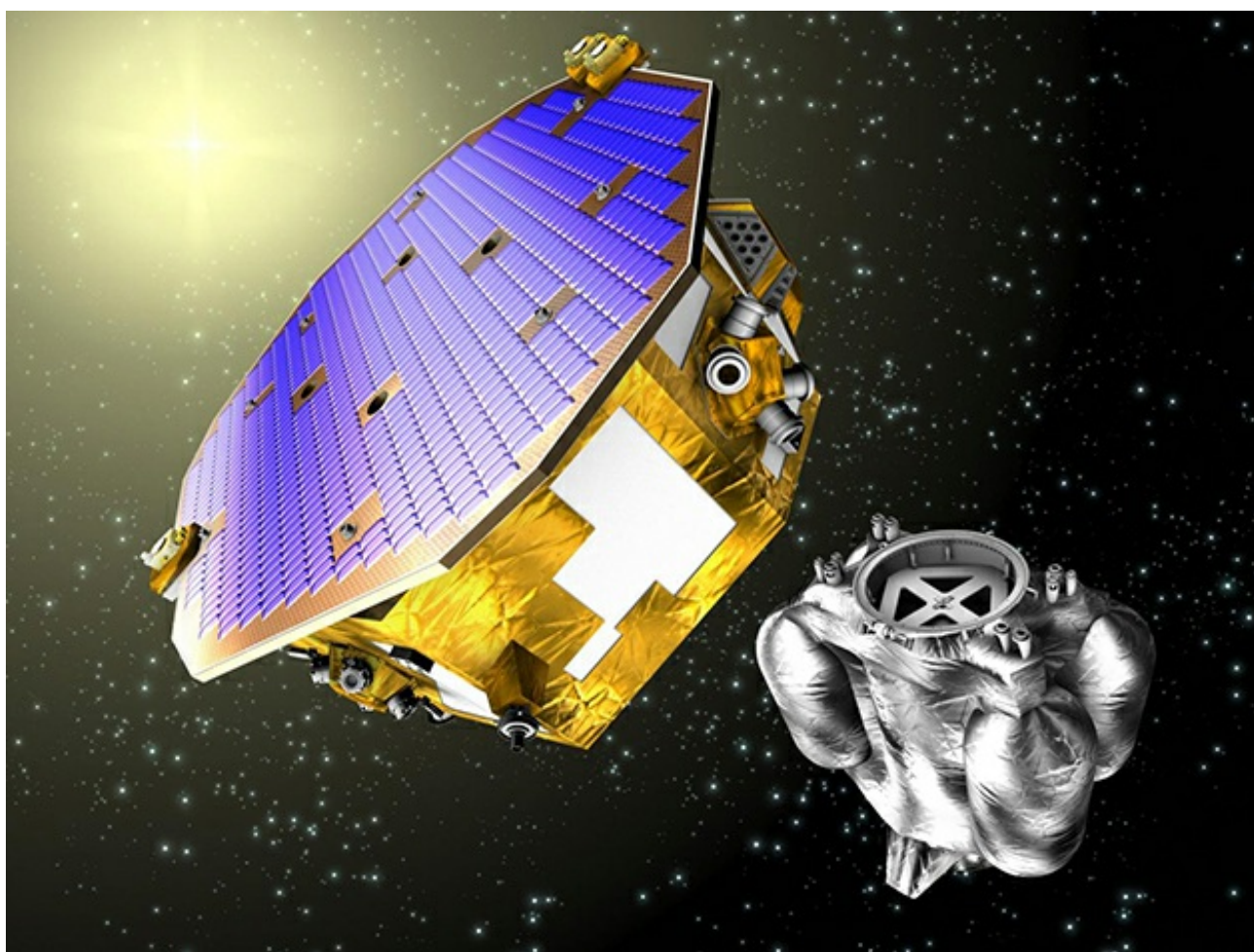


LISA Pathfinder è in volo. Verso le onde gravitazionali nello spazio

✍ A. Bettini 📅 17-12-2015 ↗ <http://www.primapagina.sif.it/article/362>



Rappresentazione artistica del LISA Pathfinder e del suo modulo di propulsione appena dopo la loro separazione.

Credits: ESA

<http://phys.org/news/2015-12-european-space-agency-ready-gravity.html>

Il 3 dicembre alle ore 05:04 GMT, è decollata, dalla base di Kourou nella Guyana francese, la missione LISA Pathfinder dell'agenzia Spaziale Europea (ESA). La navetta raggiungerà a metà febbraio il primo punto lagrangiano a 1.5 milioni di chilometri, dove a fine marzo inizierà la missione scientifica di sei mesi. Saranno sbloccati due identici cubi di 46 mm a 38 cm di distanza, isolati da qualsiasi forza interna ed esterna, tranne la gravità. Una complessa interferometria laser misurerà quanto il loro moto sia prossimo alla caduta libera entro un picometro. L'esperimento

non rivelerà onde gravitazionali, ma fornirà dati essenziali per la costruzione dell'osservatorio spaziale LISA, il cui lancio è previsto per il 2034. LISA Pathfinder è divenuto realtà grazie ad uno straordinario contributo italiano, dell'ASI, dell'INFN e dell'Università di Trento. *"È il momento in cui viene a galla l'Italia, la sua filiera complessiva: lanciatore, payload, scienza, tecnologia, capacità gestionale"* ha dichiarato R. Battiston, Presidente dell'ASI, e *"è un capolavoro di tecnologia con uno straordinario contributo italiano, che apre un nuovo capitolo di questa storia affascinante (delle onde gravitazionali)"* ha detto F. Ferroni, Presidente dell'INFN.

Proprio cento anni fa, nel mese di novembre, David Hilbert e Albert Einstein lavoravano, in una sorta di collaborazione-competezione a distanza, alla formulazione delle equazioni della relatività generale. Ci pervennero quasi contemporaneamente. L'esistenza delle onde gravitazionali è, per la precisione, una conseguenza del principio di relatività, che, è bene ricordare, fu stabilito in tutta generalità da Galileo Galilei, e dell'invarianza di Lorentz. Assieme, questi principi implicano che nessuna interazione possa propagarsi a velocità maggiore di c . Poincaré, nella sua memoria sulla relatività del 5 giugno 1905, le aveva battezzate *ondes gravifiques*; ma la fondamentale formula di quadrupolo (QDF), che le lega alle sorgenti, fu formulata da Einstein nel 1918, come conseguenza della relatività generale.

Gli osservatori terrestri, LIGO negli USA e VIRGO in Italia, stanno entrando in funzione, dopo miglioramenti che li renderanno sensibili a sorgenti in un volume mille volte maggiore che nella loro prima fase. La scoperta potrebbe avvenire prima del centenario del QDF. Si aspettano parecchie rivelazioni all'anno a frequenze superiori a 10 Hz. LISA sarà sensibile a segnali di frequenza tra 0.03 e 100 mHz, estendendo enormemente lo spettro dell'astrofisica delle onde gravitazionali a completamente nuovi fenomeni.

Scopri di più 1, 2

LISA Pathfinder en route to gravitational waves in space

On December 3rd at 05:04 GMT the Vega launcher of the ESA LISA Pathfinder mission lifted off from the Kourou base in the French Guyana. The spacecraft will reach by the end of March the first Lagrangian point, 1.5 million kilometres from earth and start its six-month scientific mission. Two identical 46 mm gold-platinum cubes separated by 38 cm will be unlocked, isolated from all external and internal forces, but gravity. A complex laser interferometry will measure how close to true free-fall they are to within a billionth of a millimetre. The experiment will not detect gravitational waves, but it will provide fundamental data for the construction of the space observatory LISA, whose launch is foreseen in 2034. LISA Pathfinder is reality thanks to an extraordinary Italian contribution, of the ASI, of the INFN and of the University of Trento. *"This is the moment in which Italy comes into light, in all its elements: launcher, payload, science, technology, management"* declared the ASI President R. Battiston and *"it is a masterpiece of technology with an extraordinary Italian contribution, opening a new chapter of this fascinating story (of gravitational waves)"*, said the INFN President, F. Ferroni.

In November 100 years ago, David Hilbert and Albert Einstein, were working, in a sort of collaboration/competition at a distance, toward the general relativity equations. They succeeded almost contemporarily. The existence of gravitational waves is, to be precise, a consequence of the relativity principle – which, it is worth recalling, was established in full generality by Galileo Galilei – and of the Lorentz invariance. Together, these two principles imply that no interaction can propagate at speed larger than c . And *ondes gravifiques* they had been called by Poincaré in his memoire of 05 June 1905 on special relativity. However, it was Einstein to formulate the fundamental quadrupole formula (QDF) that links them to their sources in 1918, as a consequence of general relativity.

The ground-based observatories, LIGO in the USA and VIRGO in Italy, are becoming operational now, after substantial improvements that will make them sensitive to sources in a volume one thousand times larger than in their first phase. The discovery may well happen before the centenary of the QDF. Several detections per year are expected at frequencies greater than 10 Hz. LISA will be sensitive to signals 0.03 and 100 mHz, further opening new windows, through gravitational waves, to astrophysical phenomena that are not presently observable.

Learn more about 1, 2