ET ITALY
Einstein Telescope

Candidatura italiana supportata / Italian candidacy sustained by

MUR Ministero dell'Università e della Ricerca

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

La grande infrastruttura scientifica in Europa per la ricerca sulle onde gravitazionali

The major scientific infrastructure in Europe for gravitational wave research

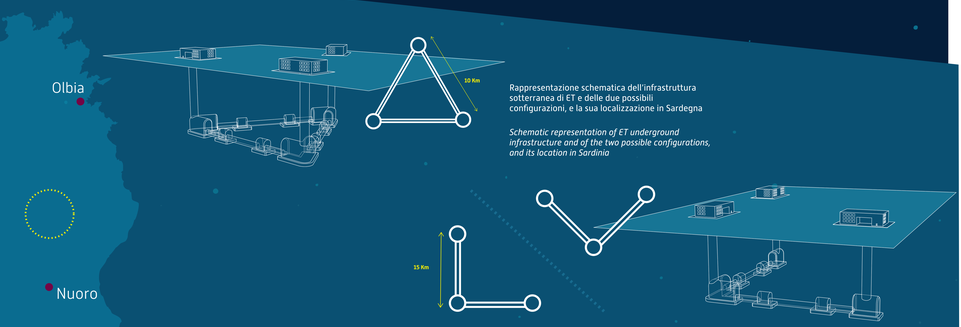
L'infrastruttura

ET sarà una grande infrastruttura di ricerca sotterranea che ospiterà un rivelatore di onde gravitazionali, infinitesimali vibrazioni dello spaziotempo. ET sarà un interferometro laser, con bracci lunghi tra i 10 e i 15 chilometri, e rimarrà in ascolto dei segnali gravitazionali in arrivo dal cosmo immerso nel silenzio del sottosuolo, tra i 100 e i 300 metri di profondità, per essere isolato dalle vibrazioni prodotte sia dalle onde sismiche, sia dalle attività umane.
Oltre a un interferometro di forma triangolare, da realizzare su un solo sito, è al vaglio degli esperti anche la possibilità della configurazione a elle (L). In questo secondo caso il progetto prevederebbe la realizzazione di due interferometri gemelli, che verrebbero realizzati in due distinti siti a sufficiente distanza l'uno dall'altro.

The infrastructure

ET will be a large underground research infrastructure housing a detector of gravitational waves, infinitesimal vibrations of spacetime. ET will be a laser interferometer, with arms between 10 and 15 kilometers long, and will be listening to the gravitational signals coming from the cosmos deep underground, at depths between 100 and 300 metres, to be isolated from the vibrations produced by both seismic waves and human activities.
In addition to a triangular-shaped interferometer, to be built on a single site, experts are also considering the possibility of the L-shaped configuration. In the latter case, the project would involve twin interferometers, which would be built at two separate sites at a sufficient distance from each other.

ET è uno dei principali progetti di ricerca europei con impatto scientifico di livello mondiale, e l'Italia è candidata a ospitarlo in Sardegna, nel Nuorese, nell'area della ex miniera di Sos Enattos.
Rivelare le onde gravitazionali è un'impresa complessa: si tratta di misurare variazioni di distanza dell'ordine del decimillesimo del diametro di un atomo. Per questo ET ha bisogno di essere isolato e immerso nel 'silenzio'. E l'area di Sos Enattos è uno dei luoghi più silenziosi al mondo: grazie alle sue caratteristiche geologiche il rumore sismico è ridottissimo, e inoltre sono presenti grandi estensioni di aree rurali a bassissima densità di popolazione e quindi a ridotta attività antropica.



Rappresentazione schematica dell'infrastruttura sotterranea di ET e delle due possibili configurazioni, e la sua localizzazione in Sardegna

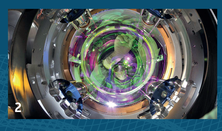
Schematic representation of ET underground infrastructure and of the two possible configurations, and its location in Sardinia

Sos Enattos
è il sito ideale
is the perfect location

ET is one of the major European research projects with a worldwide scientific impact, and Italy is a candidate to host it in Sardinia, in the Nuoro area, where the former Sos Enattos mine is.
Detecting gravitational waves is a complex undertaking: it is about measuring variations in distances of the order of one ten-thousandth of the diameter of an atom. For this reason, ET needs to be isolated and immersed in 'silence'. And the area of Sos Enattos is one of the quietest places in the world: thanks to its geological characteristics, seismic noise is very low, and it is also surrounded by large rural areas with very low population density and therefore little human activity.

Tecnologie, innovazione e sostenibilità
Technology, innovation and sustainability


1


2

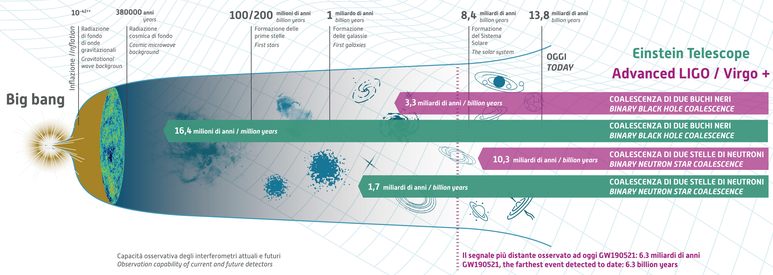
1. La miniera di Sos Enattos
1. Sos Enattos mine

2. Particolare di uno degli specchi dell'interferometro Virgo
2. Detail of one of the Virgo interferometer's mirrors

Infrastrutture di ricerca di frontiera come ET necessitano di tecnologie oltre lo stato dell'arte, che vengono progettate e sviluppate ad hoc con un lavoro sinergico tra mondo scientifico e mondo industriale. ET avvierà una vera e propria filiera dell'innovazione in molti settori di punta: dalla meccanica ed elettronica di precisione alle tecnologie del vuoto, dalla criogenia all'ottica, dalla robotica all'ICT.
Le caratteristiche di innovazione non riguarderanno solo gli apparati sperimentali di ET, ma anche tutti gli aspetti legati alla sua realizzazione. Sostenibilità ambientale, territoriale ed energetica saranno prioritari e sono un elemento di valore intrinseco per tutto il progetto, fin dalla sua ideazione.

Frontier research infrastructures such as ET require technologies beyond the state of the art, which are designed and developed ad hoc in synergy between science and industry. ET will launch a real chain of innovation in many leading sectors: from precision mechanics and electronics to vacuum technologies, from cryogenics to optics, from robotics to ICT.
The innovative features will not only concern ET's experimental facilities, but also all the aspects of its development. Environmental, territorial and energy sustainability will be a priority and is an essential part of the whole project, right from the beginning.

Un viaggio nel tempo fino ai confini dell'universo
A journey through time to the edge of the universe



Osservando, attraverso le onde gravitazionali, alcuni dei fenomeni astrofisici più estremi, come la fusione di buchi neri e stelle di neutroni, ET ripercorrerà la storia evolutiva del nostro universo, fino a poco dopo il big bang. Potrà anche contribuire a far luce sulla natura della materia oscura e dell'energia oscura, che assieme costituiscono oltre il 95% dell'universo, favorendo la comprensione della sua evoluzione futura.
Le scoperte sulle onde gravitazionali hanno dato inizio a un modo completamente nuovo di studiare l'universo: grazie all'astronomia gravitazionale e multimessaggera ET aprirà le porte di un universo ancora tutto da scoprire.

By observing some of the most extreme astrophysical phenomena, such as the merger of black holes and neutron stars, using gravitational waves, ET will trace the evolutionary history of our universe, up to just after the big bang. It will also help to shed light on the nature of dark matter and dark energy, which together make up more than 95 per cent of the universe, and thus contribute to understanding its future evolution.
The discovery of gravitational waves has ushered in a whole new way of studying the universe: thanks to gravitational and multi-messenger astronomy, ET will open the door to a yet undiscovered universe.

www.einstein-telescope.it

LA COMUNITÀ SCIENTIFICA PER EINSTEIN TELESCOPE IN ITALIA

ASI Agenzia Spaziale Italiana
CINECA
EGO European Gravitational Observatory
INAF Istituto Nazionale di Astrofisica
INFN Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Consortium GARR
GSSI Gran Sasso Science Institute — Center for Advanced Studies — Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
OGS Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale
Alma Mater Studiorum Università di Bologna
Università degli Studi di Cagliari
Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli
Università di Genova
Università degli Studi di Napoli Federico II
Università degli Studi di Padova
unipg Università degli Studi di Perugia
Università di Pisa
Sapienza Università di Roma
Tor Vergata Università degli Studi di Roma
UNISS Università degli Studi di Sassari