

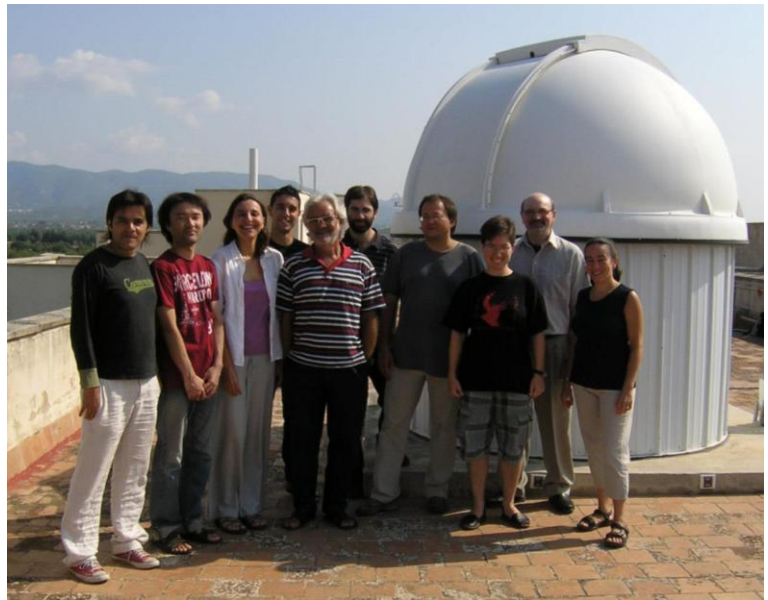
El grup de Relativitat i Gravitació de la UIB comprovarà la teoria de la relativitat d'Einstein amb un dels ordinadors més potents del món

Els investigadors de la Universitat de les Illes Balears que participen en el projecte MultiDark han estat seleccionats per segona vegada per simular col·lisions de forats negres en el SuperMUC, el segon ordinador més potent d'Europa i el sisè del món

Palma. Gener de 2013

El grup de Relativitat i Gravitació de la Universitat de les Illes Balears ha estat seleccionat per tenir accés al SuperMUC, un dels ordinadors més potents del món, amb el qual comprovaran la validesa de la teoria de la relativitat d'Albert Einstein mitjançant la simulació de la col·lisió de forats negres.

La participació dels investigadors de la UIB, encapçalats pel doctor Sascha Husa, es farà en el marc del projecte MultiDark i juntament amb un equip d'investigadors del grup de Cosmologia del Campus d'Excel·lència Internacional de la Universitat Autònoma de Madrid (UAM) i el Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC) dirigit pel doctor Gustavo Yepes, que s'encarregaran de recrear l'energia i la matèria obscura de l'Univers. Tots dos grups lideren equips de recerca internacionals que sobresurten en els seus camps.



Els investigadors del grup de Relativitat i Gravitació.

En total, els investigadors disposaran de gairebé 60 milions d'hores per fer càlculs en el segon ordinador més potent d'Europa i el sisè del món. Aquest superordinador ocupa més de 20 metres quadrats, resol més de 3.000 bilions d'operacions per segon i requereix una potència elèctrica de més de 3 megawatts. El SuperMUC està ubicat al Centre de Supercomputació Leibniz d'Alemanya.

És la segona vegada que el grup de Relativitat i Gravitació de la UIB ha estat seleccionat per la PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe) com un dels millors projectes científics que podrà tenir accés a algun dels superordinadors més potents d'Europa. Aquest grup de recerca de la UIB és pioner a Espanya en l'estudi d'ones gravitacionals. És l'únic grup de recerca espanyol que participa al LIGO, el detector més gran d'aquest tipus d'ones. També forma part de dos projectes científics nacionals capdavanters finançats pel programa Consolider Ingenio 2010 del Ministeri d'Economia i Competitivitat, com són el CPAN (Centre Nacional de Partícules, Astropartícules i Física Nuclear) i MultiDark (Multimessenger Approach for Dark Matter Detection). És en el marc d'aquest darrer que l'equip de la UIB tindrà accés al SuperMUC.

Forats negres

Concretament, els investigadors de la UIB utilitzaran la potència de computació del SuperMUC per fer simulacions d'un dels fenòmens més violents en l'Univers des del Big Bang: els xocs de forats negres. L'objectiu final és detectar les ones gravitacionals, unes distorsions en l'espai-temps que el científic Albert Einstein va predir fa gairebé cent anys, però que encara no han estat detectades directament. El descobriment de les ones gravitacionals pot aportar pistes importants sobre qüestions tan profundes com el començament de l'Univers.

Els investigadors simularan parelles de forats negres que són a punt de fusionar-se. Instants abans que dos forats negres es converteixin en un de sol, aquests objectes es mouen molt aviat. Això, juntament a la gran massa que tenen, fa que es distorsioni l'espai (espai-temps) que els envolta. Aquestes distorsions són les que es coneixen com a ones gravitacionals.



Imatge que recrea la col·lisió de dos forats negres. Foto: NASA

La banda sonora de l'Univers

En certa manera, es poden traduir les ones gravitacionals a ones de so, per la qual cosa a través d'aquestes ones es pot "sentir" la banda sonora de l'Univers. En el marc d'aquest projecte s'estudia com són exactament les ones que es generen en aquestes topades, que són una de les fonts més intenses d'ones gravitacionals.

Detectar les ones gravitacionals és un gran repte científic i tecnològic, ja que els seus efectes són extremadament diminuts. Per això, és tan important fer-ne simulacions, perquè facilita molt poder identificar-les entre la gran quantitat de dades que recullen els detectors d'ones gravitacionals. Fins ara no se n'ha detectat cap, si bé s'espera assolir aquesta fita amb el detector Advanced LIGO.



Les simulacions de fusions de forats negres són un dels fenòmens de l'Univers en els quals la gravetat té un paper fonamental. Això és el que permetria comprovar la teoria de la relativitat general d'Albert Einstein, que explica la gravetat, en condicions extremes. Si s'aconseguís detectar les ones gravitacionals originades en aquests xocs entre forats negres s'obtidria una de les proves més importants que la teoria d'Einstein és correcta. O, pel contrari, s'obtidria la primera evidència directa que no ho és.

Gràcies a aquest projecte també es podran entendre molt millor els enigmàtics forats negres. Se sap que molts es formen com a resultat de la mort d'una estrella en una explosió supernova. Durant aquestes explosions, les estrelles que han quedat sense combustible llancen a l'espai una part de si mateixes en forma de pols i gas. L'altra part implosiona sobre si mateixa i forma un forat negre. Aquesta pols que aconsegueix escapar de caure en el forat negre forma ara part de nosaltres, com a calci o ferro, que són elements que es varen formar durant aquestes explosions.

A més, la detecció d'ones gravitacionals permetrà una nova forma de fer astronomia. Actualment, gairebé tot el que se sap de l'Univers està basat en el que podem veure amb la llum, en les seves diverses formes. Encara que els raigs X semblin molt diferents de la llum visible, ambdós són ones electromagnètiques. Emperò, les ones gravitacionals tenen una naturalesa completament distinta. Per això, la detecció de les ones gravitacionals obriria una nova finestra a l'Univers, que podria canviar per sempre la manera d'entendre'l.

Sobre MultiDark

El projecte MultiDark reuneix gran part de la comunitat científica espanyola que investiga en el camp de la matèria obscura. Està finançat pel programa Consolider-Ingenio 2010 del Ministeri d'Economia i Competitivitat i en formen part 18 grups de recerca d'11 universitats i instituts de recerca de l'Estat. L'objectiu de MultiDark és contribuir de manera significativa als esforços mundials per identificar i detectar la matèria obscura.

Fitxa del projecte

Títol: Multimessenger Approach for Dark Matter Detection (MultiDark)

Referència: CSD2009-00064

Programa: Consolider-Ingenio 2010

Entitat finançadora: Ministeri d'Economia i Competitivitat

Web del projecte: <http://www.multidark.es/>

Grup de recerca en Relativitat i Gravitació

Membres

Dr. Sascha Husa (investigador principal del projecte)
Dr. Carles Bona García
Dra. Alícia Sintés Olives
Dr. Jordi Burguet Castell
Dr. Denis Pollney
Dr. Milton Ruiz
Sra. Àlex Vañó Viñuales
Sra. Sara Gil Casanova

Ubicació

Departament de Física
Edifici Mateu Orfila
Campus universitari
Cra. de Valldemossa, km 7.5,
Palma