

Gente comune, "scienziati" del progetto Einstein@Home, scoprono una nuova pulsar nei dati del radio telescopio di Arecibo.

I computer inattivi sono un po' come il parco giochi degli astronomi: tre persone comuni, un tedesco ed una coppia in America, hanno scoperto una pulsar nascosta nei dati raccolti dall'osservatorio di Arecibo. Questa e' la prima scoperta dello spazio profondo da parte di Einstein@Home, un progetto che utilizza il tempo di calcolo donato da 250 000 volontari in 192 differenti paesi. I volontari mettono a disposizione i propri computer quando non li stanno usando (*Science Express*, Aug. 12, 2010.).

I volontari i cui computer hanno fatto la scoperta sono Chris ed Helen Colvin, di Ames, nell'Iowa, USA, e Daniel Gebhardt dell'universita' di Mainz, dipartimento di informatica musicale, Germania. I loro computer, assieme agli altri 500 000 sparsi in tutto il mondo, analizzano dati per Einstein@Home (in media ogni volontario contribuisce con due computer).

La nuova pulsar, chiamata PSR J2007+2722, e' una stella di neutroni che ruota su se' stessa 41 volte al secondo. La pulsar si trova nella Via Lattea nella costellazione Vulpecula a circa 17 000 anni luce dalla Terra. A differenza delle altre pulsar che ruotano velocemente e stabilmente come lei, J2007+2722 se ne sta tutta sola nello spazio senza nessun'altra stella compagna ad orbitarle attorno. Gli astronomi ritengono che J2007+2722 sia particolarmente interessante perche' e' probabilmente una pulsar riciclata che ha perso durante la propria evoluzione la stella compagna. Questa ipotesi, seppure la piu' interessante, rimane tuttavia una ipotesi e altri scenari sono possibili, per esempio che J2007+2722 sia una pulsar giovane nata con un campo magnetico piu' basso del normale.

Einstein@Home e' un progetto del Centro per la Gravitazione e la Cosmologia alla University of Wisconsin Milwaukee (USA) e dell'Istituto Max Planck per la Fisica della Gravitazione (Albert Einstein Institute, Hannover, Germania) e dal 2005 sta cercando segnali di onde gravitazionali nei dati dell'osservatorio LIGO (USA). A partire da marzo 2009 Einstein@Home ha cominciato anche a cercare segnali da radio pulsar (segnali elettromagnetici, non gravitazionali) nei dati dei radio telescopi dell'osservatorio astronomico di Arecibo, Porto Rico. Arecibo e' il radio telescopio piu' grande e sensibile del mondo ed e' gestito dalla Cornell University. Circa un terzo della capacita' di calcolo di Einstein@Home e' attualmente utilizzata per ricerche sui dati di Arecibo.

"E' un momento veramente entusiasmante per Einstein@Home e per i nostri volontari. E' la prova che grazie alla partecipazione del pubblico possiamo fare delle nuove scoperte. Spero che J2007+2722 ispiri altre persone ad unirsi agli sforzi di Einstein@Home per rivelare altri segreti nascosti nei dati" dice Bruce Allen responsabile del progetto Einstein@Home, direttore al Max Planck Institute per la fisica della gravitazione (Albert Einstein Institute, Germania) e Adjunct Professor di Fisica alla University of Wisconsin - Milwaukee, USA.

L'articolo "Pulsar Discovery by Global Volunteer Computing" (Scoperta di una pulsar con sistemi di calcolo globali e volontari") porta la firma dello studente di dottorato Benjamin Knispel, che lavora sotto la supervisione di Allen in Germania, la firma di James M. Cordes, professore di astronomia alla Cornell University e responsabile del Pulsar ALFA consortium, e le firme di una equipe di collaboratori. L'articolo annuncia la prima vera e propria scoperta fatta grazie ad un progetto di calcolo volontario e distribuito.

"A prescindere da quello che scopriremo in futuro su J2007+2722, questa pulsar e' molto interessante perche' ci aiuterà a capire la fisica di base delle stelle di neutroni ed i processi di formazione di questi oggetti. La scoperta di J2007+2722 ha richiesto un sistema complesso che include il telescopio di Arecibo, risorse di calcolo all'Albert Einstein Institute, al Cornell Center for Advanced Computing ed alla Univ. of Wisconsin Milwaukee, allo scopo di mandare i dati ai volontari di Einstein@Home in tutto il mondo", commenta Cordes.

L'osservatorio di Arecibo e' finanziato dalla National Science Foundation (USA), che sostiene anche il progetto Einstein@Home in collaborazione con la Societa' Max Planck (Germania).

Le onde gravitazionali sono una conseguenza della teoria della relativita' generale di Einstein e la loro esistenza e' stata prevista dallo stesso Einstein nel 1916. Le onde gravitazionali non sono state finora osservate direttamente. Einstein@Home e' stato sviluppato nel 2005 nel contesto delle attivita' organizzate dalla American Physical Society per l'Anno Mondiale della Fisica. Negli ultimi 5 anni Einstein@Home ha cercato onde gravitazionali nei dati raccolti dai rivelatori di onde gravitazionali LIGO (USA).

Le radio pulsar sono stelle di neutroni rotanti che emettono fasci di onde radio come dei fari che possono incontrare la Terra nelle loro rotazioni anche 716 volte al secondo. La prima pulsar fu scoperta nel 1967 da Jocelyn Benn ed Antony Hewish. (Per inciso, questa prima pulsar si trova anch'essa nella costellazione Vulpecula). Pulsar che hanno stelle compagne orbitali sono chiamate pulsar binarie e sono state utilizzate per testare la teoria della relativita' generale ad altissima precisione.

Pulsar riciclate e "disrupted" : quando due stelle massive nascono assieme nella stessa nube di gas, possono formare un sistema binario, orbitando l'una attorno all'altra sin dalla nascita. Se la massa di ambedue le stelle e' almeno 3 o 4 volte superiore alla massa del nostro Sole, l'evoluzione di queste stelle si conclude con una esplosione in supernova. La stella piu' massiva esplode per prima lasciando al proprio posto una stella di neutroni. Se l'esplosione non spinge la compagna lontana il sistema binario sopravvive come tale. La stella di neutroni a questo punto e' visibile come una pulsar radio e lentamente perde energia mentre il periodo di rotazione gradualmente diminuisce. Con l'andar del tempo la compagna si espande permettendo cosi' alla stella di neutroni di fagocitare la sua materia. La materia che

cade nella stella di neutroni ne accelera la rotazione e ne diminuisce il campo magnetico. Questo processo è chiamato "il riciclo" perché riporta la stella di neutroni ad un alto periodo di rotazione. Alla fine anche la seconda stella esplose in una supernova producendo un'altra stella di neutroni. Se anche questa seconda esplosione lascia intatto il sistema binario si forma un sistema binario di due stelle di neutroni. Altrimenti la stella riciclata, quella che ruota velocemente, si trova senza compagna e diventa una pulsar riciclata disrupted, con periodo di rotazione fino a 50 rotazioni al secondo.

L'osservatorio di Arecibo è il più grande radio telescopio a piatto singolo sul pianeta ed è utilizzato per studi di pulsar, galassie, oggetti nel sistema solare e dell'atmosfera della Terra. La prima pulsar binaria è stata scoperta da Arecibo nel 1974 e ha portato al premio Nobel per la Fisica nel 1993 ad Hulse e Taylor perché mette alla prova la teoria della relatività generale in modo molto stringente. Il Pulsar ALFA (PALFA) survey (censimento/mappatura) che attualmente viene condotto ad Arecibo dal PALFA Consortium of astronomers utilizza una radio camera specializzata, la Arecibo L-Band Feed Array. Per il progetto Einstein@Home i dati sono spediti dal Cornell Center for Advanced Computing all'Albert Einstein Institute ad Hannover attraverso una connessione internet ad alta velocità. I dati sono pre-processati, distribuiti ai diversi computer volontari nel mondo ed i risultati infine rispediti all'AEI ed a Cornell per ulteriori ricerche.

Il Pulsar ALFA (PALFA) Consortium è stato formato nel 2003 per condurre surveys di larga scala con il telescopio di Arecibo. Questo consorzio include astronomi a venti università, istituti di ricerca ed osservatori in tutto il mondo.

Il Max Planck Institute per la fisica della gravitazione (Albert Einstein Institute) è il più grande istituto al mondo dedicato allo studio della relatività generale. Le due sedi a Potsdam ed ad Hannover sostengono ricerche in astrofisica, fisica teorica, matematica e fisica sperimentale. L'AEI di Hannover è un progetto congiunto della Società Max Planck e della Università Leibniz di Hannover. Assieme ai partner Britannici l'AEI opera il rivelatore di onde gravitazionali GEO600 vicino ad Hannover, Germania. La collaborazione GEO è un partner del progetto americano LIGO e gioca un importante ruolo nell'analisi congiunta dei dati di tutti i rivelatori di onde gravitazionali in funzione, compreso il rivelatore VIRGO in Italia. Il software utilizzato da Einstein@Home per le ricerche radio è stato sviluppato all'AEI ad Hannover.

Il Center for Gravitation and Cosmology alla University of Wisconsin Milwaukee, USA, ospita il progetto Einstein@Home ed ha un ruolo importante nelle attività di analisi dei dati gravitazionali della LIGO Scientific Collaboration. Il centro conduce anche osservazioni radio con Arecibo tramite un Arecibo Remote Control Center (ARCC).

BOINC e' la Berkeley Open Infrastructure for Network Computing utilizzato da Einstein@Home e da molti altri progetti di calcolo volontario come SETI@Home. BOINC e' stato sviluppato alla University of California Berkeley's Space Sciences laboratori, con un progetto guidato dal Dr. David Anderson.

Finanziamenti:

La US National Science Foundation supporta questo lavoro attraverso finanziamenti al progetto Einstein@Home, al progetto PALFA, al progetto BOINC alla University of California, Berkeley, ed attraverso un accordo di cooperazione con la Cornell University per gestire le operazioni dell'osservatorio di Arecibo. Il Max Planck Institute per la fisica della gravitazione (Albert Einstein Institute) e' supportato dalla Max Planck Society e dalla universita' di Hannover Leibniz.

Contatti:

Prof. Dr. Bruce Allen, Director
Max Planck Institute for Gravitational Physics (Albert Einstein Institute) and
Institute for Gravitational Physics at Leibniz Universität Hannover
Callinstraße 38,
30826 Hannover Germany
+49 511 762 17145
bruce.allen@aei.mpg.de

or

Prof. Bruce Allen
Physics Department
University of Wisconsin - Milwaukee
1900 East Kenwood Blvd.
Milwaukee WI 53211 USA
+1 414 229 4474
ballen@gravity.phys.uwm.edu

Prof. Jim Cordes
Department of Astronomy
Cornell University
Ithaca, NY 14853 USA
+1 607 255-0608
cordes@astro.cornell.edu

Dr. David Anderson
U.C. Berkeley Space Sciences Laboratory
7 Gauss Way
Berkeley, CA 94720
+1 510 642-4921
davea@ssl.berkeley.edu

Link utili:

Max Planck Institute for Gravitational Physics (Albert Einstein Institute):

<http://www.aei.mpg.de/>

Arecibo Observatory: <http://www.naic.edu/>

Einstein@Home: <http://einstein.phys.uwm.edu/>

Einstein@Home Arecibo Radio Pulsar search:

<http://einstein.phys.uwm.edu/radiopulsar/html/index.php>

BOINC: <http://boinc.berkeley.edu/>

Cornell Center for Advanced Computing: <http://www.cac.cornell.edu/>

LIGO Scientific Collaboration: <http://www.ligo.org/>

Pulsar Arecibo L-band Feed Array (PALFA) Consortium: <http://arecibo.tc.cornell.edu/PALFA/>

LIGO Group, University of Wisconsin - Milwaukee: <http://www.lsc-group.phys.uwm.edu/>

Center for Gravitational and Cosmology, University of Wisconsin - Milwaukee:

<http://www.gravity.phys.uwm.edu/>

Contatti stampa:

Max Planck Institute for Gravitational Physics

(Albert Einstein Institute)

Felicitas Mokler

felicitas.mokler@aei.mpg.de

+49.511.762.17098

Milde Marketing Science Communication

Susanne Milde

milde@mildemarketing.de

+49.331.583.9355

Arecibo Observatory

and

Cornell University

Blaine Friedlander

bpf2@cornell.edu

+1.607.254.8093

University of Wisconsin-Milwaukee

Laura Hunt

llhunt@uwm.edu

+1.414.229.6447

University of California, Berkeley

Robert Sanders

+1.510.643.6998

rsanders@berkeley.edu

American Physical Society

James Riordon

+1.301.209.3238

riordon@aps.org

National Science Foundation

Lisa-Joy Zgorski

+1.703.292.8311

lisajoy@nsf.gov