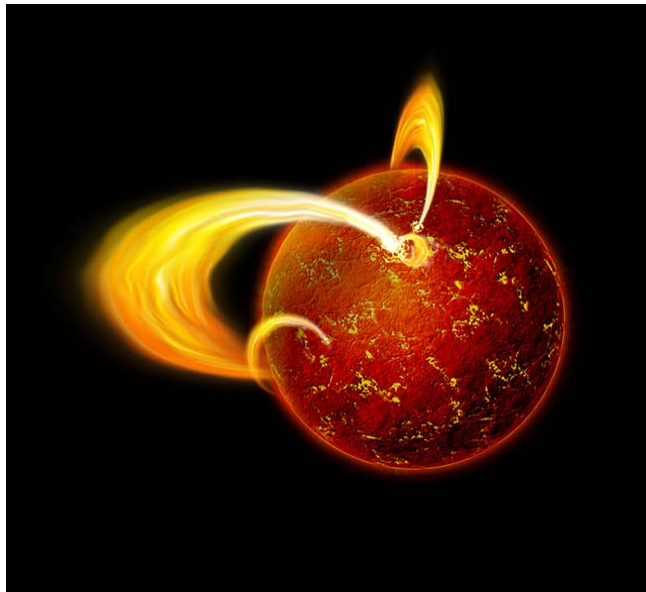


València, 20.03.13

Astrònoms de la Universitat obtenen els primers models numèrics que expliquen les oscil·lacions dels ‘estrellatrèmols’

- **Els científics presenten a partir d’avui a València les novetats sobre ones gravitatòries a la III Reunió Ibèrica sobre aquesta temàtica.**
- **Els ‘estrellatrèmols’ trenquen l’escorça de l’estrella de neutrons i alliberen, en pocs segons, una quantitat d’energia equivalent a l’emesa pel Sol en 1.000 anys.**

Científics del Departament d’Astronomia i Astrofísica de la Universitat de València han aconseguit obtenir els primers models numèrics que expliquen les oscil·lacions d’un fenomen conegut com ‘estrellatrèmol’ (de l’anglès *starquake*) el qual es produeix als magnetars o estrelles de neutrons, les quals són les restes d’una explosió supernova. “Els resultats de totes les oscil·lacions observades en els flashos suggereixen que és necessari que l’interior de les estrelles de neutrons siga superfluid, és a dir, que els neutrons fluïsqen lliurement sense cap fricció”, asseguren alguns dels autors del treball i investigadors de la Universitat de València, José Antonio Font, Pablo Cerdà Durán i Michael Gabler. Les conclusions d’aquesta investigació sobre el modelatge de les vibracions en magnetars –els quals tenen els camps magnètics més intensos de l’Univers– es presenten avui a la III Reunió Ibèrica d’Ones Gravitatòries que se celebra a l’ADEIT fins a aquest divendres, amb gran participació d’experts d’àmbit internacional, i està organitzada pel Grup d’Astrofísica Relativista del Departament d’Astronomia i Astrofísica.



Imatge: Impressió artística d'un 'estrellamot' amb fractura de l'escorça sòlida i l'erupció de plasma a l'exterior. NASA, CXC, M.Weiss.

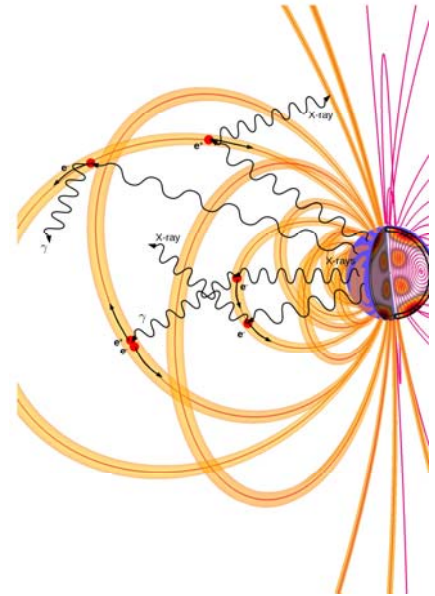
Durant dos anys, els astrònoms de la Universitat de València, en col·laboració amb els professors Ewald Müller, de l'Institut Max-Planck d'Astrofísica de Munich, i Nikolaos Stergioulas, de la Universitat de Salònica, han realitzat simulacions numèriques incloent l'interior fluid, l'escorça sòlida i un camp magnètic intens, per a intentar descobrir sota quines condicions es produeixen vibracions similars a les observades. I l'anàlisi dels flashos més forts dels 'estrellatrèmols' han revelat oscil·lacions periòdiques que els experts creuen que poden estar relacionades amb excitacions de modes de vibració del magnetar. "L'estudi d'aquestes vibracions pot donar-nos informació sobre l'estructura de l'interior de les estrelles de neutrons i sobre el comportament de la matèria nuclear a altes densitats, una cosa que no es pot fer als laboratoris terrestres", apunta Michael Gabler.

EXPLOSIONS DE SUPERNOVA I ERUPCIIONS DE RADIACIÓ GAMMA

La radiació gravitatòria és l'última de les prediccions de la Teoria de la Relativitat General d'Einstein que encara roman sense comprovar des de la seua formulació en 1915. "Aquesta radiació s'associa a ondulacions de l'espai-temps originades per l'acceleració de grans quantitats de matèria, com ara les col·lisions de forats negres, estrelles de neutrons o les explosions de supernoves. Aquestes ones de l'espai-temps viatgen fins a la Terra i duen amb

elles informació sobre els seus orígens”, argumenta Pablo Cerdà Durán, qui adverteix que la detecció d’aquesta radiació, de naturalesa i propietats distintes a les ones electromagnètiques, “pot provocar una revolució de la nostra comprensió de l’Univers”.

Entre les fonts astrofísiques de radiació gravitatòria més importants es troben les estrelles de neutrons i els processos catastròfics que de manera comuna s’associen amb la seua creació en explosions de supernova o amb l’emissió d’erupcions de radiació gamma d’alta energia associada amb el trencament de la seua escorça externa. “De la mateixa manera que els terratrèmols en la Terra proporcionen dades sobre l’estructura de l’interior del nostre planeta, fenòmens similars, els ‘estrellatrèmols’ podrien aportar informació sobre l’interior de les estrelles de neutrons”, subratlla José Antonio Font.



Imatge Magnetar_UV_02. Representació esquemàtica de la modulació de la radiació electromagnètica en la magnetosfera d’una estrella de neutrons. Michael Gabler. Universitat de València.

Les estrelles de neutrons són el resultat final de l’evolució d’estrelles massives, les restes d’una explosió supernova. La seua massa és similar a la del Sol, però amb un radi de només deu quilòmetres. El seu interior és fluid, amb una densitat superior a la del nucli atòmic, mentre que la seua superfície és sòlida. Algunes d’aquestes estrelles de neutrons presenten flashos de llamps gamma de manera esporàdica. Es creu que aquests flashos estan relacionats amb reestructuracions del camp magnètic que trenquen l’escorça de l’estrella de neutrons (‘estrellatrèmols’) quan alliberen, en uns pocs segons, una quantitat d’energia equivalent a l’emesa pel Sol en 1.000 anys. Aquestes observacions solament s’entenen si aquest tipus d’estrella de neutrons, els magnetars, tenen camps magnètics extremadament alts, superiors a 10.000 milions de tesles (per comparació, els imants usats per a alçar cotxes són d’una tesla).

El Grup d’Astrofísica Relativista del Departament d’Astronomia i Astrofísica de la Universitat de València també està treballant actualment en models d’emissió de raigs X els quals permetran fer comparacions directes de l’espectre observat durant els flashos amb les

simulacions numèriques alhora que faran possible, en el futur, obtenir més informació sobre l'interior, l'escorça i l'exterior (anomenada magnetosfera) dels magnetars.

REFERÈNCIES:

M. Gabler, P. Cerdá-Durán, J.A. Font, E. Müller, N. Stergioulas, accepted for publication in by Mon. Not. R. Astron. Soc. (2013) [<http://arxiv.org/abs/1208.6443>]

M. Gabler, P. Cerdá-Durán, N. Stergioulas, J. A. Font, E. Müller, Mon. Not. R. Astron. Soc., 441, 2054 (2012)
[<http://arxiv.org/abs/1109.6233>]