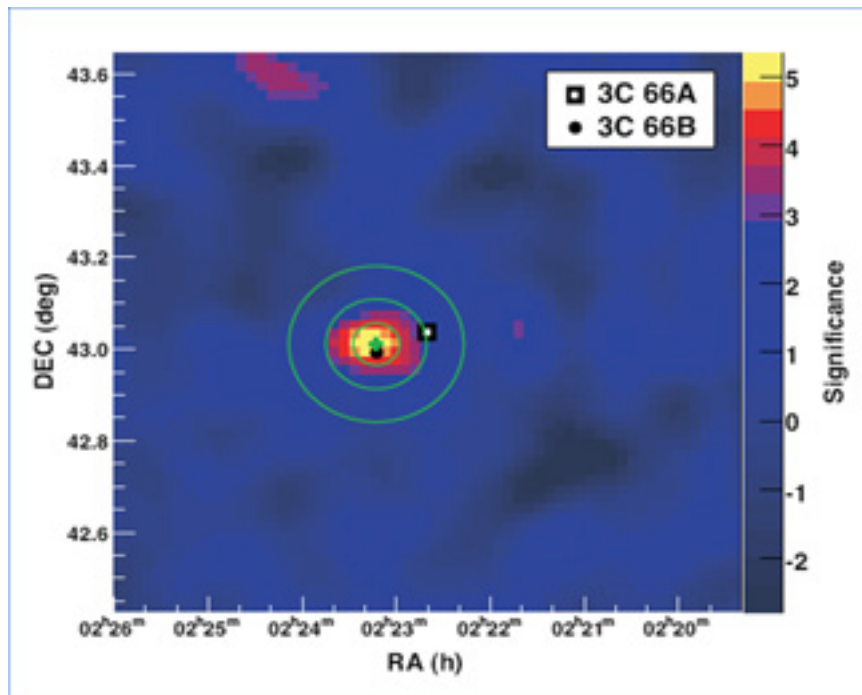


MAGIC descobreix una nova font de raigs gamma

03/2009 - Física.

El telescopi MAGIC o "gran telescopi d'imatge Cherenkov de raigs gamma" ha descobert una nova font celeste de raigs gamma. Aquest nou objecte localitzat per MAGIC és un nucli actiu de la galàxia anomenat 3C 66A, és a dir, un forat negre d'immenses dimensions del qual emanen partícules de llum de l'energia més alta. Aquest objecte, descobert per telescopis de ràdio als setanta, ha estat observat per MAGIC en la banda dels raigs gamma de molta alta energia, amb resultats desconcertants. De fet, no s'ha pogut identificar completament que l'emissió de raigs gamma detectada per MAGIC provingui de 3C 66A. Aquest descobriment, en el qual ha participat l'Institut de Física d'Altes Energies (IFAE), ha estat publicat recentment a la revista *Astrophysical Journal Letters*.



L'estudi apunta a que els raigs gamma podrien procedir d'una altra galàxia -la 3C 66B- donat que es troba a una distància molt més propera de la Terra (a uns 3 milions d'anys llum) que 3C 66A (mil cops major).

L'espectre electromagnètic va des de les ones de ràdio -que transporten una quantitat molt petita d'energia- fins als raigs gamma molt energètics; passant per les microones, la llum infraroja, visible i ultraviolada, i els raigs X. El telescopi MAGIC observa el cel intentant detectar partícules de llum -fotons- de l'energia més alta possible. Un sol fotó detectat per MAGIC -un raig gamma de molt alta energia- conté la mateixa energia que cent mil milions de partícules de llum visible. Això fa que, mentre la gran majoria d'objectes celestes que emeten llum visible ho fan per processos tèrmics, és a dir, emeten llum perquè estan calents, no existeixen objectes a temperatures prou altes com per emetre raigs gamma de molt alta energia. Així, la detecció d'una font de raigs gamma significa automàticament que en aquest objecte es produeixen processos molt violents, capaços d'accelerar partícules fins a energies molt més altes que les aconseguides als acceleradors més potents que hi ha a la Terra. D'aquesta manera, les interaccions que produeixen raigs gamma es donen, per exemple, entre les partícules que s'expandeixen ràpidament després d'una explosió de supernova, en sistemes binaris on una estrella gira al voltant d'un forat negre, o en púlsars: estrelles de neutrons amb camps magnètics molt intensos que giren sobre elles mateixes diverses vegades per segon emetent polsos de llum.

Fora de la Via Làctia també hi ha objectes que emeten raigs gamma de molt alta energia: els nuclis actius de galàxia. Algunes galàxies, inclosa la nostra, allotgen en el seu centre un forat negre supermassiu, amb massa més d'un milió de vegades la del Sol. Al voltant d'aquests gegantins forats negres es formen de vegades feixos de partícules d'altíssima energia que, en cas d'estar orientats cap a la Terra, es poden observar en tot el rang de l'espectre electromagnètic, des d'ones de ràdio fins a raigs gamma. L'estudi d'aquests objectes, i en particular les propietats de la seva emissió a altes energies, permet als científics comprendre millor els processos físics que es donen en regions molt properes als forats negres i testar els models teòrics que expliquen el funcionament d'aquests sistemes, a més d'aclarir qüestions rellevants sobre cosmologia i física fonamental. A part de la seva capacitat per emetre llum a energies molt altes, una altra propietat característica dels nuclis actius de galàxia és la seva extrema variabilitat. Aquesta variabilitat es manifesta de manera que la lluminositat d'aquests objectes pot arribar a multiplicar-se per deu en escales de temps molt curtes, des de dies fins a unes quantes hores.

Dins del seu programa científic, el telescopi MAGIC va dedicar 50 hores d'observació a intentar detectar raigs gamma provinents d'un nucli actiu de galàxia anomenat 3C 66A. Aquest objecte va ser detectat per radiotelescopis en els anys 70, i pel que es coneix de la seva emissió a energies més baixes sembla un bon candidat a emetre raigs gamma de molt alta energia a nivells perceptibles per observatoris com MAGIC. La particularitat de 3C 66A és que apareix com un objecte bastant brillant malgrat estar en una distància considerablement més gran que les galàxies típicament observades a altes energies.

Amb les dades obtingudes es va determinar que hi havia emissió de raigs gamma de molt alta energia, però una anàlisi detallada va revelar sorpreses: ni la posició ni les propietats de l'emissió gamma coincidien exactament amb el que s'esperava d'una galàxia com 3C 66A. Així, l'estudi recentment publicat conclou que, o bé els raigs gamma observats no provenen de 3C 66A, o aquest nucli actiu de galàxia té propietats diferents de les que se li atribuïen fins ara; és a dir, o es troba en una distància més propera de la que normalment se li atribueix, o bé el seu mecanisme d'emissió difereix dels observats fins ara en altres nuclis actius de galàxia. A més, l'estudi apunta a una altra galàxia: 3C 66B, com a possible origen de l'emissió detectada. 3C 66B és una radiogalàxia que es troba a uns tres milions d'anys llum de la Terra, i és per tant molt més propera que 3C 66A, que és en una distància mil vegades major. En l'obtenció d'aquest resultat important i sorprenent hi han participat investigadors de l'Institut de Física d'Altes Energies (IFAE), a Barcelona.

MAGIC és un telescopi de raigs gamma amb un mirall de 17 m de diàmetre, el major mirall de telescopi del món. Va ser construït i està sent operat per una col·laboració internacional de prop de 150 investigadors d'Espanya, Alemanya, Itàlia, Suïssa, Polònia, Finlàndia, Bulgària, Croàcia i els Estats Units. Està localitzat a l'observatori del Roque de los Muchachos, a l'illa canària de La Palma. Detecta raigs gamma gràcies a les llampades curtíssimes de llum de Cherenkov que produeixen quan creuen la nostra atmosfera. En la construcció de MAGIC van participar molt activament grups d'investigació espanyols, així com en la construcció d'un segon telescopi que operarà en paral·lel amb el ja existent, i que s'està posant a punt aquests dies per a que entri en operació aquesta primavera.

Manel Errando Trias (IFAE)

Departament de Física

Universitat Autònoma de Barcelona

DISCOVERY OF A VERY HIGH ENERGY GAMMA-RAY SIGNAL FROM THE 3C 66A/B REGION. E. Aliu, et al. The Astrophysical Journal, 692:L29-L33, 2009 February 10