

**Astrofisica.** Il telescopio Fermi prova a ricostruire la storia globale delle stelle

## Com'è difficile contare l'oceano di fotoni

**Patrizia Caraveo**

Il cielo ci appare buio ma è pervaso dalla luce di tutte le stelle, sia quelle che ancora brillano, sia quelle spente da lungo tempo. Qualche centinaio di milioni di anni dopo il *Big Bang* le stelle hanno iniziato a formarsi e a splendere liberando nello spazio energia sotto forma di fotoni ultravioletti, ottici e infrarossi.

È un processo che continua a tutt'oggi, con sempre nuove generazioni di stelle che si formano, riciclando la materia espulsa da quelle precedenti quando hanno smesso di produrre energia e si sono spente o sono esplose. I fotoni sono il prodotto della fusione termonucleare che tiene accese le stelle e, una volta emessi, entrano a fare parte di un oceano di radiazione che riempie l'Universo e conserva il ricordo di tutte le stelle che hanno brillato dall'inizio dei tempi.

Se riuscissimo a misurare l'oceano di fotoni, potremmo ricostruire la storia globale delle stelle e capire se si sono formate sempre con lo stesso ritmo oppure se ci sono stati periodi più vivaci di altri.

Peccato che contare i fotoni che riempiono lo spazio sia una missione molto difficile. Prima ancora di cominciare il censimento, sappiamo benissimo che non riusciremo mai a tenere conto di ogni stella in ogni galassia perché le galassie più antiche sono debolissime ed impossibili da vedere e da contare.

Per risolvere un problema, a volte bisogna affrontarlo da un punto di vista totalmente diverso. Piuttosto che contare i fotoni prodotti da tutte le stelle che sono mai brillate nell'Universo, si può stima-

re il loro numero partendo dall'entità del disturbo che arrecano ad altri tipi di radiazione.

Sappiamo che i fotoni ottici e ultravioletti sono dei temibili killer dei fotoni gamma di alta energia. È un effetto veramente strano, noto come interazione fotone-fotone, e può avvenire solo quando la combinazione dell'energia dei due fotoni è pari al quadrato dell'energia di massa di un elettrone. In questo caso, i due fotoni spariscono e, al loro posto troviamo due particelle, un elettrone ed un positrone.

Così facendo, i fotoni prodotti dalle stelle annientano i raggi gamma che hanno energie miliardi di volte superiori. L'opera distruttiva è tanto maggiore quanto più lontane sono le sorgenti gamma, visto che un percorso più lungo aumenta la probabilità di un incontro fatale.

L'effetto è stato cercato nei dati di oltre 700 sorgenti extragalattiche rivelate dal telescopio Fermi nel corso di 9 anni di osservazioni. Si tratta di nuclei galattici attivi, i cui buchi neri centrali producono potenti getti di radiazione gamma di alta energia. Per ogni sorgente si è quantificata la mancanza di raggi gamma e, con questo dato, si è ricostruita la densità dei fotoni killer durante le diverse epoche della vita dell'Universo. Si è visto che l'attività di formazione di stelle ha avuto un massimo tra 10 e 11 miliardi di anni fa. Un'epoca remota, ben precedente alla formazione del Sole, il cui ricordo è scritto nei raggi gamma che mancano all'appello. Anche l'assenza è un'informazione preziosa.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

