30 giugno 2010

**Le imperfette esplosioni cosmiche delle Supernovae Ia**

Nell’Universo anche le più immani catastrofi non sono sempre perfette. Come le esplosioni delle Supernovae, in cui una stella si disintegra emettendo in pochi secondi miliardi di volte la luminosità del nostro Sole. Finora gli astronomi ritenevano che una certa classe di questi oggetti celesti, le cosiddette Supernovae di tipo Ia esplodessero in modo simmetrico, come una gigantesca bolla sferica che si espande nello stesso modo e con la stessa velocità rispetto al suo nucleo centrale. Quella che si direbbe un’esplosione ideale. Oggi però lo studio condotto da un team internazionale di astronomi a cui hanno partecipato due astrofisici italiani dell'INAF, Stefano Benetti e Paolo Mazzali, mostra come questo tipo di fenomeni si sviluppi in modo asimmetrico, almeno per quanto riguarda le Supernovae Ia.

Il risultato non è di poco conto, poiché questo tipo di Supernovae è da anni il principale strumento a disposizione degli astronomi per studiare l’Universo. Grazie ad esse è stato infatti scoperto negli anni scorsi che l’Universo non solo si sta espandendo, ma anzi sta accelerando la velocità con cui lo fa. Nonostante questi fondamentali successi, gli astronomi erano finora assai discordi nel ritenere che tutte le Supernovae Ia avessero davvero le stesse caratteristiche e quindi potessero essere confrontate le une con le altre. Vi erano infatti evidenze osservative che sembravano dimostrare il contrario.

Secondo il team che ha condotto lo studio pubblicato sull’ultimo numero della rivista *Nature* invece, il meccanismo di innesco di questo spaventoso fenomeno è identico in tutte le Supernovae di questo tipo e, contrariamente a quanto pensato finora, il punto da dove ha origine l'immane esplosione non si trova esattamente nel centro geometrico della stella, ma in una posizione alquanto decentrata. Questa condizione darebbe origine ad una esplosione asimmetrica, responsabile delle differenze osservate tra Supernova e Supernova. La ricerca ha prodotto così un duplice risultato: da un lato ha migliorato la comprensione di come avviene l’esplosione di una Supernova, comprensione che si traduce in una maggiore affidabilità nell'uso di questi fenomeni per determinare la loro posizione nell’Universo. Dall'altro lato ha dimostrato come la distanza misurata non dipenda dal metro - cioè l'esplosione - usato. Infatti i ricercatori hanno dimostrato che le esplosioni sono differenti solo in apparenza. Quello che cambia in realtà è la direzione sotto cui è vista un'esplosione asimmetrica, che è invece identica in tutte le Supernovae di tipo Ia: è un po' come un righello che continua a mantenere invariata la sua lunghezza anche se guardato sotto diverse prospettive.

Per ottenere questi importanti risultati i ricercatori hanno analizzato una enorme quantità di dati spettroscopici, sia di archivio che provenienti da nuove osservazioni, di 20 Supernovae di tipo Ia studiate negli ultimi 20 anni con i più importanti telescopi terrestri - tra i quali spiccano quelli dell'European Southern Observatory, ESO e il Telescopio Nazionale italiano Galileo dell'INAF alle isole Canarie - ricavando da essi l'evoluzione nel tempo delle loro proprietà fisiche. La svolta decisiva si è avuta confrontando l’andamento della velocità della materia super-veloce (maggiore di 15000 km/s, solo un ventesimo di quella della luce!) subito dopo l'esplosione con la distribuzione di materia in vicinanza del centro dell'esplosione, che è possibile osservare a un anno dall'esplosione della Supernova grazie alla rarefazione della materia stellare dovuta all'espansione. Questo confronto ha dimostrato come quelle Supernovae che possedevano una velocità di espansione molto elevata subito dopo l'esplosione avessero la parte più densa dell'esplosione sistematicamente più distante dall'osservatore rispetto al centro geometrico della stella. Al contrario, le Supernovae aventi velocità più basse, avevano il nocciolo più denso sistematicamente più vicino all'osservatore. Questa proprietà è per i ricercatori la prova che le esplosioni sono asimmetriche e che l'accensione della "bomba nucleare cosmica" che disintegra la stella non avviene nel suo centro geometrico ma in posizione decentrata. "Quello che risalta immediatamente in questo lavoro è come l'incontro tra due filoni di ricerca osservativi sullo stesso argomento, condotti in modo indipendente e tramite una semplice ma elegante deduzione, ha portato alla descrizione dettagliata delle proprietà più nascoste di un'esplosione cosmica" commenta Stefano Benetti, dell’INAF-Osservatorio Astronomico di Padova. "La definirei una vittoria del ragionamento e della logica umana. Su questi temi di ricerca, infatti, anche i più potenti calcolatori non sono ancora in grado di darci risposte definitive".

***Per ulteriori informazioni:***

***INAF: Marco Galliani, 06 35533390 – 335 1778428***