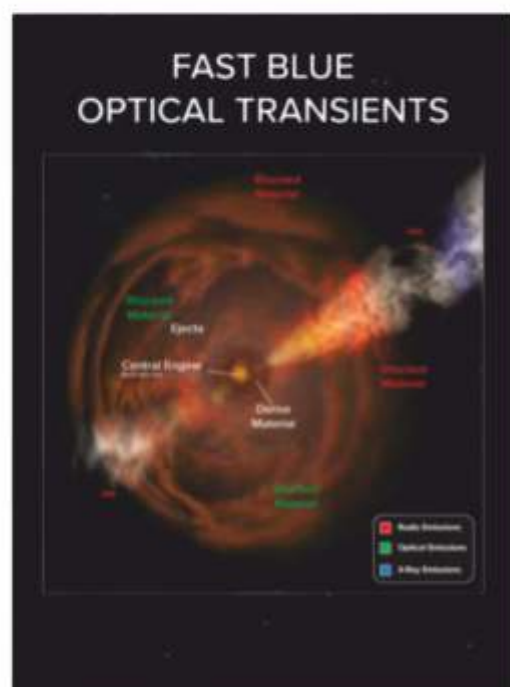


STELLE COW

a cura di Roberto Perenna

Un breve e brillante lampo blu avvistato nel cielo notturno il 16 giugno 2018, chiamato AT2018cow e ribattezzato "the Cow", si è rivelato diverso da qualsiasi esplosione celeste mai vista prima ed è rappresentativo di una nuova classe di eventi astrofisici.

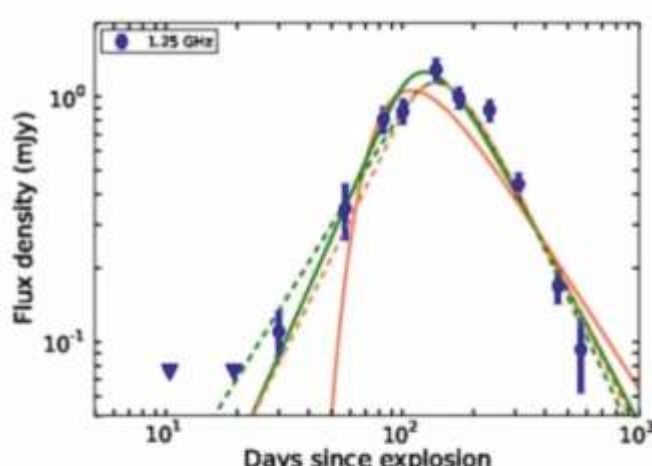


Tale oggetto è il primo esemplare di una classe di esplosioni cosmiche recentemente scoperte, note come Fast Blue Optical Transient (Fbot). Si tratta di sorgenti estremamente energetiche che svaniscono molto rapidamente e di colore blu intenso.

Proprio perché compaiono e svaniscono molto rapidamente, gli Fbot sono difficili da trovare. Molti di loro sono stati scoperti negli ultimi anni grazie all'avvento di survey che scansionano il cielo quasi quotidianamente. Gli Fbot che emettono anche nel radio sono ancora più rari, ma sono particolarmente interessanti perché le osservazioni radio aiutano a determinare le proprietà degli ambienti di queste esplosioni e dei loro progenitori.

The Cow è stato scoperto a una distanza di circa 215 milioni di anni luce e ha mostrato una luminosità da 10 a 100 volte maggiore di quella delle normali supernove, facendo raggiungere alle particelle di materia espulse velocità fino a 30mila chilometri al secondo, un decimo

della velocità della luce. L'evento ha raggiunto il picco molto velocemente, emettendo in soli 16 giorni la maggior parte del suo potere energetico.



Le linee continue/tratteggiate verdi e rosse indicano diversi modelli teorici. Il punto di inversione di questa curva di luce ha consentito la determinazione della velocità del materiale espulso, dell'intensità del campo magnetico e della densità dell'ambiente a diverse distanze dal centro dell'esplosione

Le osservazioni radio di AT2018cow hanno permesso di determinare le proprietà del suo ambiente esteso e della regione di emissione, che evidenzia una densità non uniforme attorno all'esplosione: una emissione disomogenea tale che la densità del materiale attorno a questa esplosione scende drasticamente intorno a 0.1 anni luce dal transiente. Ciò indica che la stella progenitrice di AT2018cow, verso la fine del suo ciclo di vita, stava perdendo massa molto più velocemente rispetto alle tipiche supernove.

AT2018cow è insolito anche perché è stato visibile in radio per molto tempo. Più a lungo si può osservare l'emissione post-esplosione, maggiore è la distanza percorsa dal materiale espulso durante l'esplosione. Ciò consente di studiare l'ambiente della sorgente su larga scala.

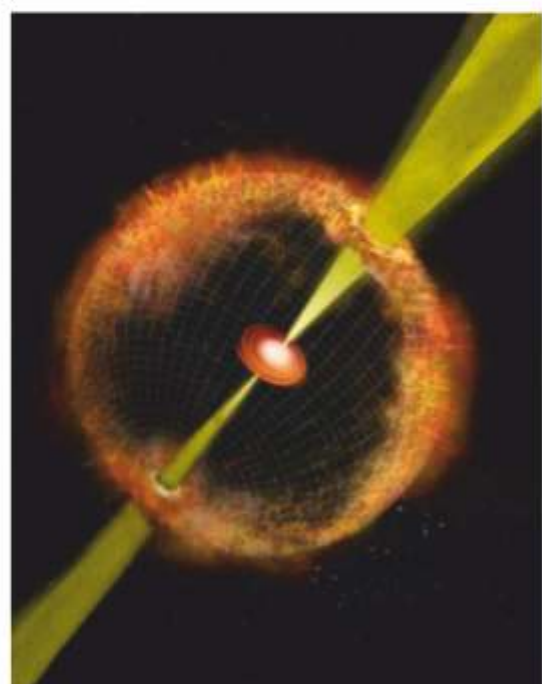
Mentre l'origine degli Fbot è ancora in discussione, osservazioni radio dettagliate possono fornire qualche idea su vari parametri fisici di questi eventi, come la velocità del materiale fuoriuscito da questa esplosione, la forza del campo magnetico e la velocità con cui il sistema progenitore perde massa prima dell'esplosione, che è stata circa 100 volte più veloce durante gli anni prossimi alla fine della sua vita rispetto a circa 23 anni prima dell'esplosione.

L'emissione X di AT2018cow ha evidenziato un segnale stroboscopico di centinaia di milioni d'impulsi che si sono ripetuti con grande regolarità ogni 4,4 millisecondi nell'arco di almeno 60 giorni. In base alle proprietà osservate, si suppone che l'emissione X provenga direttamente dalla sorgente centrale che alimenta the Cow, che potrebbe essere un oggetto compatto (un buco nero o una stella di neutroni) appena formatosi.

Mentre una tipica esplosione dovuta al collasso di una stella massiccia a fine vita produce attorno a sé una densa nube di detriti, uno spesso mantello che blocca la visione agli astronomi su quello che succede al suo interno, the Cow sembra essere al confronto quasi spogliata.

Le osservazioni raccolte in circa tre mesi mostrano infatti che l'evento ha rilasciato dieci volte meno materiale rispetto a una tipica esplosione stellare. Non solo: i detriti si sarebbero disposti in maniera asimmetrica, lasciando come delle finestre aperte proprio verso la visuale terrestre.

In sostanza, l'inusuale carenza di materiale residuo dall'esplosione stellare ha permesso agli astronomi, per la prima volta, di guardare direttamente il motore centrale dell'oggetto, un probabile buco nero o una stella di neutroni.



Il buco nero al centro attrae materiale che forma un disco in rapida rotazione che irradia abbondanti quantità di energia e origina getti super-veloci di materiale da suoi poli. I getti interagiscono con il materiale circostante l'esplosione

L'eccesso di luminosità osservato per the Cow deriverebbe quindi da un meccanismo ben noto, ovvero l'interazione dei detriti con il buco nero o la stella di neutroni verso cui vengono attratti con un moto vorticoso subito dopo la nascita del corpo compatto.

The Cow è probabilmente il prodotto di una stella morente che, collassando, ha dato vita a un oggetto compatto: un buco nero o una stella di neutroni. Oggetto che, appena nato, ha continuato a divorare il materiale circostante, mangiando la stella dall'interno: processo che ha rilasciato l'enorme quantità di energia osservata dagli astronomi.

Si tratta quindi probabilmente della nascita di un oggetto compatto in una supernova e osservato in diretta come non era mai accaduto prima.

Questa nuova osservazione apre la strada alla possibilità di trovare baby buchi neri o baby stelle di neutroni.