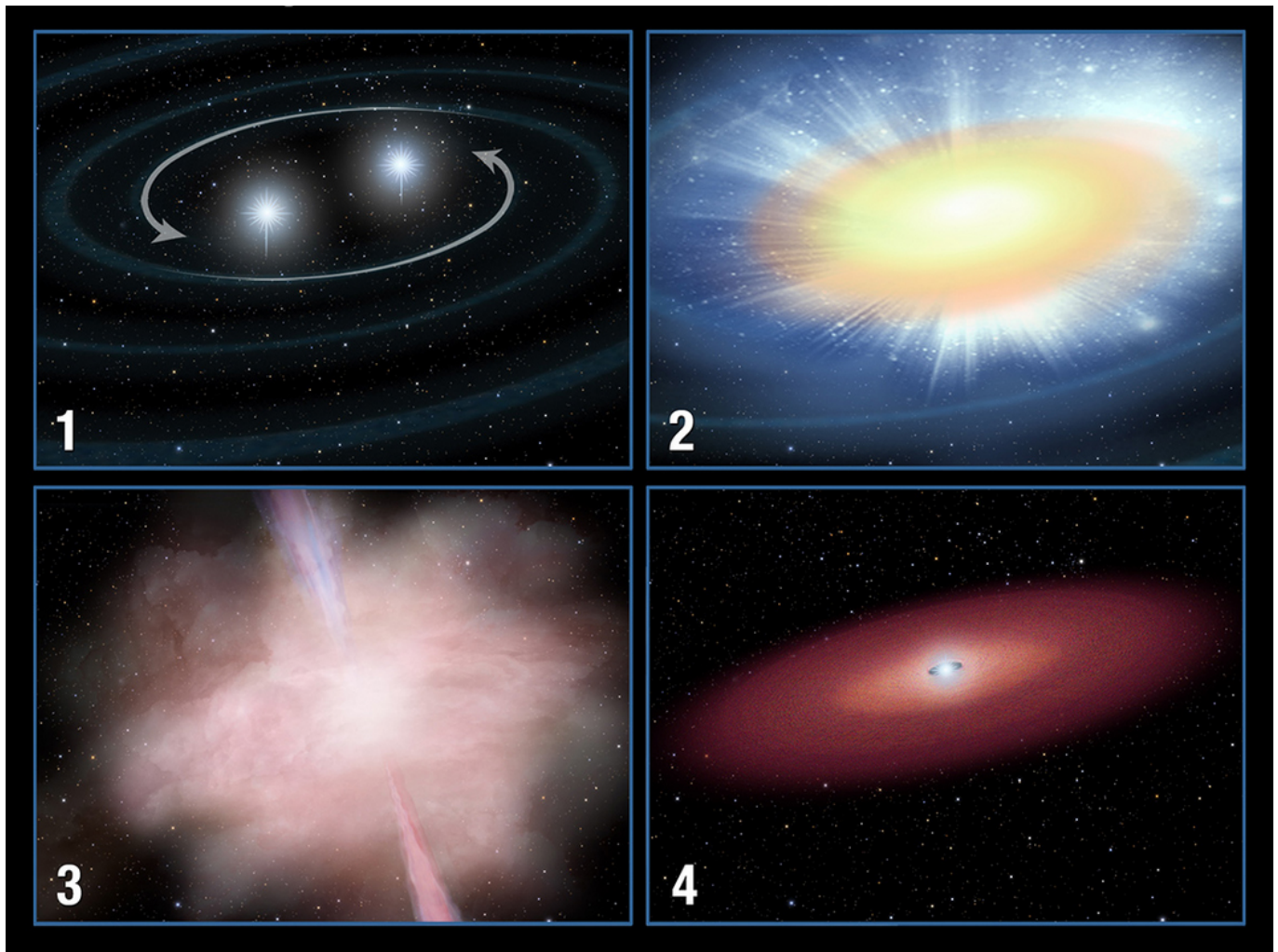


# LA COPPIA CHE SCOPPIA PRODUCE ORO

Due interessanti implicazioni di un nuovo studio su *Nature Communication*: le fusioni di oggetti compatti, come stelle di neutroni o buchi neri, producono la maggior parte dell'oro e di altri metalli pesanti rari; oltre alle onde gravitazionali, i "merger" di stelle di neutroni danno origine a esplosioni di macronova, visibili con i telescopi ottici. Tra gli autori, Stefano Covino e Paolo D'Avanzo dell'INAF

di Stefano Parisini Venerdì 23 Settembre 2016 @ 16:55

Una ricerca appena pubblicata su *Nature Communication*, realizzata da un gruppo internazionale di scienziati tra cui **Stefano Covino** e **Paolo D'Avanzo** dell'INAF/Osservatorio Astronomico di Brera, analizzando i cosiddetti **lampi gamma brevi** (*short GRB*), ha confermato che **spesso**, se non sempre, **le fusioni di coppie di oggetti compatti** – come buchi neri o stelle di neutroni – producono anche **un particolare evento esplosivo**, confermato solo di recente, detto **kilonova** o **macronova**, dalla luminosità mille volte più intensa di una stella nova. Inoltre, tali coalescenze (*merger*) risultano particolarmente "preziose", in quanto **producono la maggior parte di oro e altri elementi pesanti rari** – come uranio, platino, argento, etc. – presenti nell'universo.



*Questa sequenza illustra il passaggio dal lampo gamma breve all'esplosione di macronova: una coppia di stelle di neutroni in reciproca orbita (1) si scontrano, espellendo materiale altamente radioattivo (2); il materiale si riscalda e si espande, emettendo un intenso lampo gamma che dura appena un decimo di secondo (3), e un'emissione più debole ma molto più persistente, chiamata macronova (4). Credit: NASA, ESA, A. Field (STScI)*

I ricercatori hanno analizzato i dati raccolti in archivio per tutti i GRB brevi sufficientemente studiati con telescopi ottici, a partire dalla prima osservazione di questo tipo, effettuata nel 2005. In particolare per GRB 050709, il primo lampo gamma breve di cui sia stata identificata la controparte ottica, l'analisi ha messo in evidenza che, **invece di essere seguito da un bagliore residuo (afterglow)** conseguente all'interazione del lampo gamma con il mezzo circostante, il segnale era dominato dall'emissione di **macronova**, generata dal decadimento radioattivo di elementi rari pesanti prodotti durante la fusione tra una stella di neutroni e un buco nero.

«Un accurato lavoro di analisi dei dati disponibili», spiega Stefano

Covino, «congiuntamente con i più recenti sviluppi teorici per la fisica delle kilonove, ha permesso di mettere in evidenza che, in una gran parte di questi fenomeni, l'emissione di kilonova è effettivamente presente, e quindi osservabile con telescopi ottici di classe adeguata, come il VLT dell'ESO e il telescopio spaziale Hubble, in modo da derivare importanti informazioni sul sistema progenitore».

Questa scoperta assume particolare rilevanza vista la recente rilevazione diretta di onde gravitazionali, generate nella coalescenza di una coppia di buchi neri. Questo ha chiaramente aperto nuove prospettive per l'astronomia, segnando anche l'inizio di quella che viene definita **astronomia multi-messaggio**, dove vengono analizzate congiuntamente informazioni gravitazionali ed elettromagnetiche, ma anche da neutrini e raggi cosmici, per ottenere una descrizione più completa di molti oggetti astrofisici, nonché una più profonda verifica delle attuali leggi della fisica.

«Una delle possibilità più stimolanti che si aprono agli scienziati», conferma Covino», «è quella di poter studiare eventi generanti onde gravitazionali e, nel contempo, avere informazioni sugli stessi eventi dai telescopi ottici, in modo da poterne ottenere in maniera indipendente posizione, distanza, ecc. La classe di sorgenti di onde gravitazionali da questo punto di vista più promettenti è quella data dalle binarie strette di stelle di neutroni».



**Stefano Covino**

La **fusione di una coppia di stelle di neutroni**, oltre a essere una **sorgente di onde gravitazionali**, è anche all'origine di una categoria di lampi di luce gamma (*GRB, Gamma Ray Burst*) caratterizzati da una durata molto breve

dell'emissione in alta energia, i cosiddetti GRB "corti". Questi intensi lampi non sono però sempre visibili da Terra. «In generale, i GRB "corti" possono essere per breve tempo molto brillanti e ben alla portata dei telescopi ottici. Tuttavia, la luce emessa da questi fenomeni, a differenza delle onde gravitazionali, è probabilmente molto focalizzata, un po' come la luce di una torcia elettrica. Se la Terra non si trova entro l'apertura del fascio, coi nostri telescopi non riveliamo nulla».

Qui viene in soccorso il nuovo studio, secondo il quale la coalescenza di stelle di neutroni è in grado di generare un altro tipo di segnale ottico, molto più debole del lampo gamma ma di **maggiore durata** ed **emesso isotropicamente**, cioè in tutte le direzioni. Si tratta appunto del fenomeno noto come kilonova, o macronova, la cui luminosità risulta mille volte più intensa di quella di una cosiddetta stella nova, ma sempre molto inferiore rispetto a quella di una supernova.

«Le informazioni ottenibili con i telescopi ottici», conclude Covino, «vanno poi ad integrarsi alle osservazioni ottenute con i rivelatori di onde gravitazionali, permettendo di sviluppare a fondo l'enorme potenzialità dell'astronomia multi-messaggio».

Fonte Web: La Coppia Che Scoppia Produce Oro

Roberto

Attività Solare