

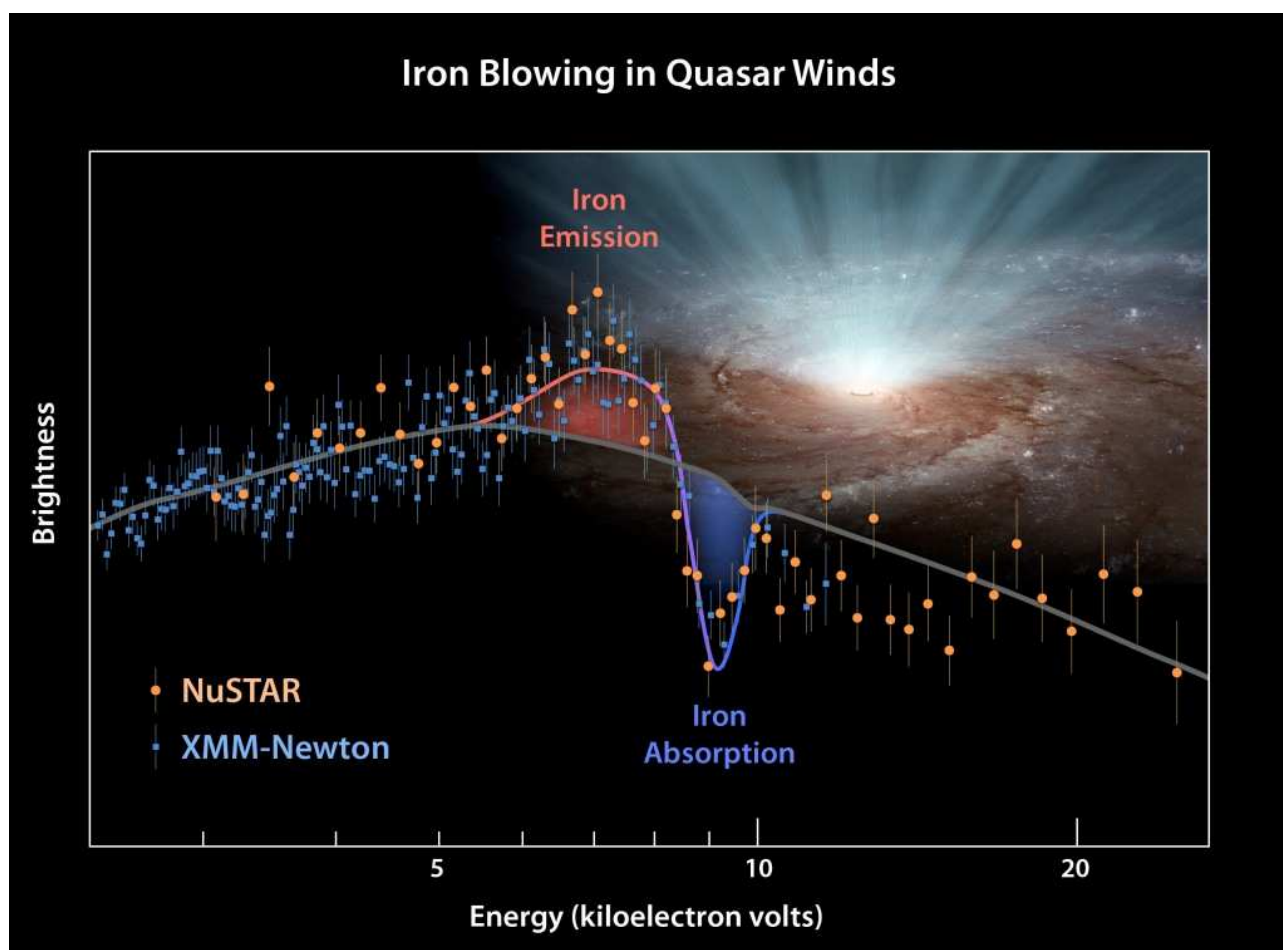
# \* NOVA \*

N. 780 - 20 FEBBRAIO 2015

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

## SUPERVENTI GALATTICI

Da MEDIA INAF del 19 febbraio 2015 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Marco Galliani su un lavoro, pubblicato su Science, di un team internazionale di astronomi che "ha studiato le proprietà del poderoso vento emesso dal buco nero supermassivo al centro di una galassia misurandone, per la prima volta, l'intensità e rivelando anche come si propaghi dal buco nero in tutte le direzioni".



Il grafico mostra l'andamento della luminosità nei raggi X del quasar PDS 456, ottenuto combinando i dati dei telescopi spaziali XMM-Newton e NuSTAR. E' stato proprio grazie alle osservazioni complementari dei due strumenti che i ricercatori hanno ricostruito i profili di assorbimento ed emissione del ferro presente nel vento emesso dal quasar. Proprietà che hanno permesso di confermare come questo vento fuoriesca dal buco nero supermassiccio propagandosi in tutte le direzioni e stimarne così l'energia complessivamente trasportata. Crediti: NASA/JPL-Caltech/Keele University

Un vento poderoso fuoriesce incessantemente dal buco nero supermassiccio di una galassia, il quasar denominato PDS 456. A studiarne le proprietà con un dettaglio mai raggiunto prima è stato il team internazionale di astronomi guidato dall'italiano Emanuele Nardini della Keele University in Inghilterra e a cui hanno preso parte Guido Risaliti e Valentina Braito dell'INAF (Osservatorio Astrofisico di Arcetri e Osservatorio Astronomico di Brera, rispettivamente) insieme a Giorgio Matt, dell'Università "Roma Tre" di Roma e associato INAF. I ricercatori hanno misurato per la prima volta, grazie ai dati raccolti dai telescopi

spaziali XMM-Newton dell'ESA e NuSTAR della NASA, l'intensità di questo vento, rivelando anche come si propaghi dal buco nero in tutte le direzioni. Un fenomeno sospettato da tempo ma che finora non era mai stato provato con sicurezza, e in grado di influenzare in maniera decisiva l'evoluzione della galassia che ospita l'immane buco nero.

«Sappiamo che i buchi neri al centro delle galassie possono ingurgitare enormi quantità di materia, ma possono anche 'spararne' via una parte sotto forma di potentissimi venti, che riescono a regolare la crescita delle stesse galassie ospiti» dice Emanuele Nardini. «Conoscere la distribuzione e l'estensione di questi venti ci permette di capire quanto essi siano intensi». Così intensi che, ogni secondo, trasportano dieci miliardi di miliardi di volte più energia di quanta ne rilasci nello stesso secondo il Sole con il suo vento solare, come emerge dai risultati dello studio, pubblicati nell'ultimo numero della rivista *Science*. Un fenomeno così intenso da influenzare in maniera decisiva tutta la galassia e la sua capacità di formare nuove stelle.

PDS 456, seppure si trovi a 2,4 miliardi di anni luce da noi, è un quasar relativamente vicino rispetto alla maggioranza degli oggetti di questo tipo. Un'occasione unica per gli astronomi di osservare nell'universo locale fenomeni tipici dell'*Era dei quasar*, avvenuta circa 10 miliardi di anni fa, quando i buchi neri supermassivi e i loro furiosi venti erano assai più comuni. «Per un astronomo, studiare PDS 456 è come avere una telecamera sul passato» osserva Valentina Braito. «Siamo in grado di capire i processi fisici che accompagnano questi sistemi con un livello di dettaglio impossibile da ottenere per oggetti simili che tipicamente si trovano a distanze nettamente maggiori».

«Ora sappiamo che i venti prodotti dai quasar contribuiscono significativamente alla perdita di massa in una galassia, riducendo le sue scorte di gas, che rappresentano l'ingrediente principale per la formazione stellare» aggiunge Risaliti.

NuSTAR e XMM-Newton hanno puntato insieme i loro strumenti verso PDS 456 in 5 differenti periodi tra il 2013 e il 2014. Le osservazioni congiunte si sono rivelate vincenti poiché ciascuno dei telescopi spaziali è in grado di osservare una differente porzione della radiazione X del vento uscente dal quasar: XMM quella di più bassa energia, NuSTAR quella più elevata.

In particolare, i ricercatori erano alla ricerca di segnali legati all'emissione del ferro, uno degli elementi chimici presenti nel vento espulso dal buco nero. Osservazioni precedenti, comprese quelle ottenute dallo stesso XMM-Newton, avevano già identificato la presenza di ferro di fronte a un buco nero. Gli atomi di ferro schermano la luce proveniente dal vicino buco nero, creando quello che viene chiamato un profilo di assorbimento nello spettro della sua radiazione. Questo però indica solo che gli atomi di ferro, e i venti che li trasportano, si stanno propagando lungo la nostra direzione di vista, ma non possono dirci se lo facciano anche in tutte le altre direzioni.

Per chiarire questo aspetto, i ricercatori hanno osservato la radiazione emessa direttamente dal ferro. Questa traccia poteva giungere solo dalle zone laterali del buco nero e non quelle esattamente rivolte verso di noi. La visione ottenuta aggiungendo alle informazioni di XMM quelle di NuSTAR che evidenziavano proprio questa emissione X del ferro ha finalmente confermato questo scenario.

Avendo così ricostruito la struttura geometrica e la velocità del vento emesso dal buco nero, i ricercatori hanno quindi potuto dare una stima della sua potenza e del suo possibile effetto nel contrastare la formazione di nuove stelle. La ricerca ora continua per individuare osservativamente gli effetti di questo vento sulla struttura a grande scala della galassia ospite. In particolare, è possibile, ed atteso, che lo scontro di questo vento super-veloce con il mezzo interstellare nella galassia produca dei grandi flussi di gas e polvere, caratterizzati da velocità molto minori ma da masse molto maggiori. Anche per queste componenti lo studio di un oggetto "speciale" come PDS 456 si rivelerà prezioso, in particolare grazie a future osservazioni con le grandi antenne dell'osservatorio ALMA.

**Marco Galliani**

<http://www.media.inaf.it/2015/02/19/il-super-vento-dal-buco-nero-che-spazza-la-galassia/>

*Per approfondimenti:*

<http://www.sciencemag.org/content/347/6224/860> (Abstract)

<http://sci.esa.int/xmm-newton/55479-xmm-newton-and-nustar-spectrum-of-the-quasar-pds-456/>

<https://www.llnl.gov/news/giving-shape-black-holes%E2%80%99intense-winds>