

* NOVA *

N. 731 - 8 NOVEMBRE 2014

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

LUCE ESZODIACALE REVELATA DA VLT

Riprendiamo il Comunicato stampa del 3 novembre 2014 dell'ESO (European Southern Observatory), su nuove osservazioni della luce esozodiacale, analoga alla luce zodiacale osservata dalla Terra e descritta da Cassini nel 1683.



Immagine artistica di un esopianeta con il brillante bagliore di luce esozodiacale che si estende inondando la Via Lattea. Questa luce è riflessa dalla polvere causata da collisioni tra asteroidi e da evaporazione di comete. La presenza di tali nubi di polvere potrà costituire un ostacolo all'acquisizione diretta di immagini di esopianeti simili alla Terra. Crediti: ESO/L. Calçada

Sfruttando tutta la potenza dell'Interferometro del VLT (VLT), un'equipe internazionale di astronomi ha scoperto la luce esozodiacale vicino alla zona abitabile di nove stelle vicine. Questa è la luce stellare riflessa dalla polvere creata dalla collisione tra asteroidi e dall'evaporazione di comete. La presenza di queste grandi quantità di polvere nelle regioni interne degli ambienti che circondano alcune stelle potrebbe costituire un ostacolo alla possibilità futura di ottenere immagini dirette di pianeti simili alla Terra.

Usando l'Interferometro del VLT (VLT) nella banda dell'infrarosso vicino [1], l'equipe di astronomi ha osservato 92 stelle vicine alla ricerca di luce esozodiacale proveniente dalla polvere calda vicino alla zona abitabile e ha combinato i nuovi dati con le osservazioni precedenti [2].

Luce esozodiacale creata dai grani incandescenti della polvere eso-zodiacale (http://en.wikipedia.org/wiki/Exozodiacal_dust), oppure luce stellare riflessa da questi stessi grani,

è stata osservata in nove di queste brillante, sia essa stelle. Dai siti più bui e sereni sulla Terra, la luce zodiacale appare come un diffuso ma debole chiarore (<http://www.eso.org/public/italy/images/potw1348a/>) visibile di notte appena dopo la fine del crepuscolo, oppure appena prima dell'alba. È creata dalla luce solare riflessa da minuscole particelle e sembra estendersi fin dalle vicinanze del Sole. Questa luce riflessa non si osserva solo da Terra ma può essere vista da qualsiasi punto del Sistema Solare.

Il riverbero osservato in questo nuovo studio è una versione più estrema di questo stesso fenomeno. Mentre la luce esozodiacale – luce zodiacale intorno ad altri sistemi stellari – era già stata vista in precedenza, questa è la prima volta che si effettua un grande studio sistematico intorno alle stelle vicine.

A differenza delle osservazioni precedenti, l'equipe non ha osservato la polvere che andrà a formare i pianeti, ma polvere creata dalla collisione tra piccoli oggetti di pochi chilometri di diametro – oggetti detti planetesimi – simili agli asteroidi e alle comete del Sistema Solare. Polvere di questo tipo è anche all'origine della luce zodiacale (http://en.wikipedia.org/wiki/Zodiacal_light) nel Sistema Solare.

"Se vogliamo studiare l'evoluzione di pianeti come la Terra, vicino alla zona abitabile, dobbiamo osservare la polvere zodiacale in queste regioni intorno ad altre stelle", commenta Steve Ertel, dell'ESO e dell'Università di Grenoble in Francia, primo autore dell'articolo. *"Rivelare e caratterizzare questo tipo di polvere intorno ad altre stelle è un modo per studiare l'architettura e l'evoluzione dei sistemi planetari"*.

Rivelare la debole emissione della polvere vicino all'abbagliante stella centrale richiede osservazioni ad alta risoluzione e contrasto elevato. L'interferometria – che combina la luce raccolta esattamente nello stesso momento da molti diversi telescopi – in luce infrarossa è, finora, l'unica tecnica che permetta di scoprire e studiare questo tipo di sistemi.

Usando la potenza del VLTI e spingendo lo strumento al limite in termini di precisione e di efficienza, l'equipe è stata in grado di ottenere un livello di prestazioni circa dieci volte migliore di tutti gli altri strumenti disponibili al mondo.

Per ogni stella l'equipe ha usato i telescopi ausiliari da 1,8 metri per far arrivare la luce al VLTI. Dove era presente una forte luce esozodiacale si è potuto risolvere l'intera estensione del disco di polvere e separare la sua debole luce da quella dominante della stella [3].

Analizzando le proprietà delle stelle circondate da un disco di polvere esozodiacale, l'equipe ha trovato che la maggior parte della polvere si trova intorno a stelle più vecchie. Il risultato è sorprendente e mette in dubbio alcune delle nostre idee sui sistemi planetari. La produzione di polvere causata dalla collisione dei planetesimi dovrebbe diminuire nel tempo, poiché il numero di planetesimi diminuisce a mano a mano che vengono distrutti.

Il campione di oggetti osservati comprendeva anche 14 stelle per cui è stata segnalata la detezione di esopianeti. Tutti questi pianeti si trovano nella stessa regione del sistema occupata dalla polvere che mostra luce esozodiacale. La presenza di luce esozodiacale nei sistemi con pianeti potrebbe creare un problema per ulteriori studi astronomici dei pianeti extra-solari.

L'emissione di luce esozodiacale dalla polvere, anche a bassi livelli, rende molto più difficile individuare pianeti simili alla Terra con immagini dirette. La luce esozodiacale rivelata in questa survey è di un fattore 1000 più brillante della luce zodiacale vista intorno al Sole. Il numero di stelle che mostrano luce zodiacale al livello del Sistema Solare è dunque probabilmente molto più alto del numero di stelle scoperte in questa survey. Le osservazioni rappresentano perciò solo il primo passo verso uno studio dettagliato della luce esozodiacale.

"L'alto tasso di detezione a questi livelli di luminosità suggerisce che ci si sia un grande numero di sistemi che contengono polvere meno brillante, non rivelabile con la nostra survey, ma sempre molto più brillante di quella del Sistema Solare", spiega Olivier Absil, dell'Università di Liegi, coautore dell'articolo. *"La presenza di questa polvere in così tanti sistemi potrebbe perciò rivelarsi un ostacolo per le osservazioni future, che vogliono realizzare immagini dirette di esopianeti simili alla Terra"*.

Note

[1] L'equipe ha utilizzato lo strumento ospite VLT PIONIER, che è in grado di connettere interferometricamente i quattro telescopi ausiliari o i quattro telescopi del VLT all'Osservatorio del Paranal. Ciò ha portato a non solo alla risoluzione estremamente elevata degli oggetti osservati ma anche permesso un'elevata efficienza osservativa.

[2] Le osservazioni precedenti sono state eseguite con l'array CHARA, un interferometro astronomico ottico gestito dal CHARA (Center for High Angular Resolution Astronomy) dell'Università statale della Georgia, e il combinatore a fascio di fibre FLUOR.

[3] Come sottoprodotto, queste osservazioni hanno portato alla scoperta di nuovi, inaspettati compagni stellari in orbita attorno ad alcune delle stelle più massicce del campione. *"Questi nuovi compagni suggeriscono che dovremmo rivedere la nostra attuale comprensione di quante di queste stelle sono in realtà doppie"*, afferma Lindsay Marion, autore principale di un altro articolo specifico per questo lavoro complementare che sfrutta gli stessi dati.

Ulteriori Informazioni

Questo lavoro è stato presentato nell'articolo "A near-infrared interferometric survey of debris-disc stars. IV. An unbiased sample of 92 southern stars observed in H-band with VLT/PIONIER", di S. Ertel et al., pubblicato dalla rivista *Astronomy & Astrophysics*. L'articolo aggiuntivo sulle stelle compagne trovate nella survey è "Searching for faint companions with VLT/PIONIER. II. 92 main sequence stars from the Exozodi survey", di L. Marion et al., nello stesso numero della rivista.

L'equipe è composta da S. Ertel (Université Grenoble Alpes, Francia; ESO, Cile), O. Absil (University of Liège, Belgio), D. Defrère (University of Arizona, USA), J.-B. Le Bouquin (Université Grenoble Alpes), J.-C. Augereau (Université Grenoble Alpes), L. Marion (University of Liège), N. Blind (Max-Planck Institute for Extraterrestrial Physics, Garching, Germania), A. Bonsor (University of Bristol, Regno Unito), G. Bryden (California Institute of Technology, Pasadena, USA), J. Lebreton (California Institute of Technology), e J. Milli (Université Grenoble Alpes).

L'ESO (European Southern Observatory, o Osservatorio Australe Europeo) è la principale organizzazione intergovernativa di Astronomia in Europa e l'osservatorio astronomico più produttivo al mondo. È sostenuto da 15 paesi: Austria, Belgio, Brasile, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Gran Bretagna, Italia, Olanda, Portogallo, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera



Una colonna luminosa, la luce zodiacale, illumina il paesaggio desertico intorno a Cerro Paranal, sede del Very Large Telescope (VLT) dell'ESO. Crediti: ESO / Y.Beletsky

<http://www.eso.org/public/news/eso1435/>



Luce zodiacale, bagliore triangolare visto meglio nel cielo notturno senza Luna e senza inquinamento luminoso. La fotografia è stata scattata nel settembre 2009 all'Osservatorio ESO di La Silla in Cile, ad un'altitudine di 2400 metri, dopo il tramonto del Sole. Crediti: ESO / Y. Beletsky

LUCE ZODIACALE

È un bagliore, spesso forte quanto quello della Via Lattea, che si scorge nel cielo, in certe epoche dell'anno, dopo il tramonto del Sole o prima del suo sorgere. La forma è approssimativamente quella di un cono, con la base verso il Sole, e giacente lungo lo zodiaco. Alle nostre latitudini, si vede distintamente nelle sere del mese di marzo, e nelle mattine del settembre. Nei mesi invernali ed estivi, invece, la sua visibilità non è buona, poiché l'inclinazione dell'eclittica rispetto all'orizzonte è, alla sera e al mattino, troppo grande, talché la luce zodiacale viene a confondersi con il chiarore crepuscolare.

Il vertice del cono, più o meno tronco, giunge fino a circa 90° dal Sole lungo l'eclittica, e in condizioni atmosferiche buone, specialmente ai tropici, le sue estremità si vedono distendersi su tutto il giro dell'eclittica, formando un anello completo (fascia zodiacale), nel quale, dal lato opposto al Sole, si vede una chiazza relativamente più luminosa, di 10° di diametro, detta *Gegenschein* (luce opposta o quasi riflessa) o *counterglow*.

Lo spettro della luce zodiacale è stato fotografato da E. A. Fath, ed è stato trovato molto simile a quello del Sole; la sua luce è in parte polarizzata, come se essa fosse riflessa, parzialmente almeno, da minutissime particelle o molecole di gas. Tutto porta a ritenere che la luce zodiacale sia luce del Sole riflessa da innumerevoli corpuscoli disseminati in uno spazio lenticolare o in un ellissoide di rivoluzione molto schiacciato, con il suo diametro maggiore quasi nel piano dell'eclittica, ed estendentesi oltre l'orbita della Terra. [...]

La luce zodiacale fu segnalata scientificamente la prima volta da Gian Domenico Cassini nel 1683 ma era già stata veduta da altri.

Pio L. Emanuelli,

voce *Zodiacale, luce*, in Enciclopedia Italiana Treccani, Roma 1937 (rist. fotolitica 1950), vol. XXXV, p. 970

Cassini si accorge del fenomeno la sera del 18 marzo 1683, due giorni prima dell'equinozio, una mezzora dopo il crepuscolo, durante una seduta destinata all'osservazione dei cambiamenti che appaiono sul Pianeta Saturno: *Una luce assomigliante a quella della Via Lattea, però più chiara e brillante al suo centro e più fioca ai suoi bordi, si distribuiva sui Segni zodiacali che il Sole doveva attraversare in questa stagione.* L'astronomo osserva il fenomeno fino al 26 di marzo, esclude che possa trattarsi della coda di una cometa la testa della quale sia già tramontata perché occupa una zona di cielo almeno quattro volte più larga della coda di cometa più grande che abbia mai osservato. [...]

Felice Stoppa, *Atlas Coelestis*

<http://www.atlascoelestis.com/Cassini%20lumiere%201683.htm>