

Istituto Magistrale "U. Renier" - Belluno

STAGE DI ASTRONOMIA – ASIAGO 5/8 Febbraio 2003

LE NEBULOSE PLANETARIE

Monzani Giorgia & Zanardo Elena

Cosa sono?

Sono stelle ad atmosfera estesa. L'aggettivo planetaria, coniato da W. Herschel in un articolo del 1785, non deve trarre in inganno: esso è legato alle prime osservazioni fatte con piccoli strumenti, nelle quali il sistema presentava un aspetto planetario. Ma al centro della nebulosa (si tratta di gas in espansione con bassa velocità: da 15 a 50 Km/sec.) vi è una stella e non un pianeta.

Come sono fatte?

Quando è osservabile al telescopio, la parte nebulare di queste stelle ha l'aspetto di un anello anche se in realtà, si tratta di involucri sferici.

Dove & Quante sono le nebulose?

Si tratta di oggetti rari: 10 mila o 30 mila è un numero ben piccolo rispetto al numero di stelle della Via Lattea. Tali oggetti, inoltre non cadono entro le zone classiche del diagramma HR, per cui è anche difficile ottenere parallassi spettroscopiche.

Come si calcola la loro età?

Note le dimensioni (da 1/2 a 1 anno luce) e la velocità di espansione dei gas, si può fare il cammino a ritroso, nell'ipotesi che la velocità di espansione non sia cambiata nel tempo, e trovare così l'età della nebulosa, ovvero il tempo a cominciare dal quale il gas dovrebbe essere stato espulso dalla stella: 20 mila anni è un'età tipica; la maggior parte delle planetarie conosciute ha avuto origine negli ultimi 50 mila anni. Infatti dopo 100 mila anni, il gas espulso è così espanso ed è diventato così rarefatto da non essere più percettibile. E ciò contribuisce alla rarità di tali oggetti.

Perché la planetaria emette radiazioni diverse?

Il corpo centrale della planetaria è una stella di alta temperatura, di colore azzurro, il cui spettro è assai intenso nell'ultravioletto. La radiazione della parte nebulare corrisponde invece a una temperatura molto inferiore a quella della stella, e deve essere prodotta per fluorescenza, il gas assorbe fotoni di certe lunghezze d'onda ed emette fotoni di lunghezze d'onda maggiori.

Questo è il processo di emissione per fluorescenza e funziona, nel caso di una nebulosa planetaria, perché, dal confronto fra le energie irradiate nel visibile dalla nebulosa e dalla stella centrale, risulta che la prima emette, complessivamente, più di quanto emetta la seconda.

EVOLUZIONE

Possono diventare nebulose planetarie le stelle con massa fra 0,8 e 8 masse solari. Quando esse esauriscono l'idrogeno, il loro nucleo si contrae e si riscalda e nel contempo i loro strati esterni si gonfiano sino a trasformarsi in giganti rosse.

L'aumento di temperatura nel nucleo (sino a 100 mila K) conduce alla fusione dell'elio e alla momentanea contrazione della stella. Ma quando hanno finito di bruciare l'elio esse si gonfiano ancora.

Tale gigante inizia a soffiare lontano i propri strati gassosi più esterni, sotto forma di tipi diversi di vento stellare, più o meno veloci. Tali strati formano un'enorme bolla gassosa in espansione.

Intanto la temperatura superficiale della stella aumenta da 25 mila a 200 mila K e via via ionizza regioni sempre più ampie del gas in espansione, che comincia a brillare per fluorescenza. Compare a questo punto una "planetaria".

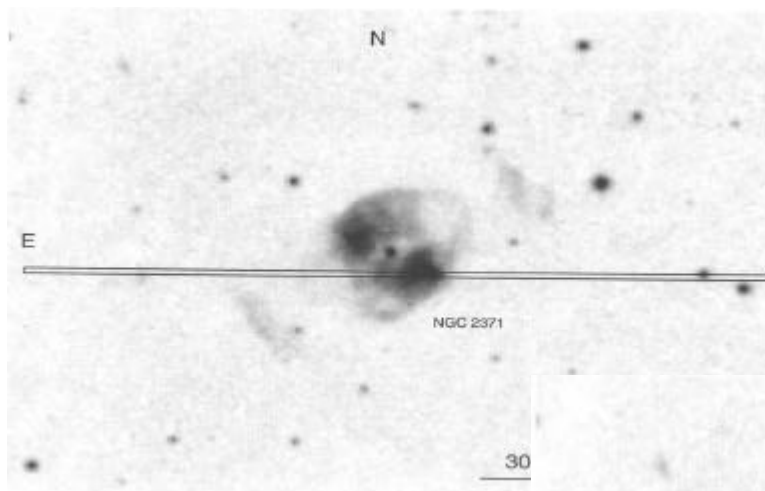
Il gas si espande ad una velocità tra 5 e 100 Km/sec. La planetaria brilla sino a che, continuando ad espandersi, diventa troppo grande e si confonde con lo spazio interstellare. Ciò avviene da 10 mila a 30 mila anni dopo la sua comparsa. La stella centrale invece continua a raffreddarsi progressivamente e si avvia a divenire una *nana bianca*.

NGC 2371

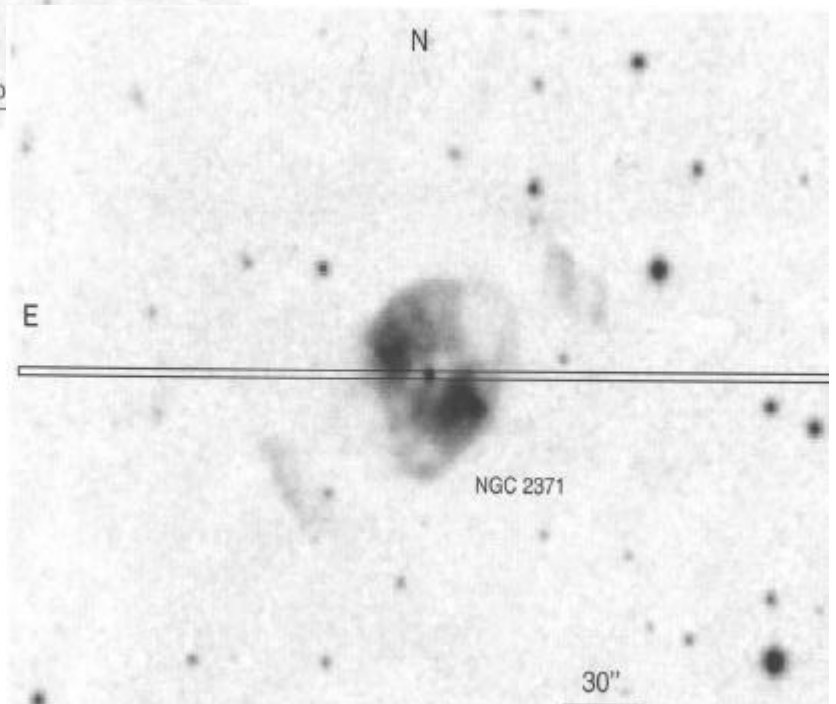


PROCEDURA DI OSSERVAZIONE

- Il telescopio è collegato ad una telecamera che rimanda le immagini ad un computer situato nell'aula dove abbiamo svolto le nostre osservazioni.
- Per le nostre analisi abbiamo utilizzato il programma IRAF installato nei computer dell'osservatorio
- Ogni gruppo osservava l'immagine del proprio oggetto e con l'aiuto di un cursore doveva mantenere il soggetto da analizzare all'interno di un riquadro.
- La nostra prima rilevazione non è andata a buon fine in quanto non abbiamo centrato il nucleo della nostra nebulosa.



- La seconda invece è riuscita e ne abbiamo ricavato lo spettro:



ELABORAZIONE DATI

Dallo spettro abbiamo cominciato la vera e propria elaborazione:

1. Ricavato e sottratto bias
2. Ricavato e corretto per flat field
3. Rimosso raggi cosmici
4. Calibrato in lunghezza d'onda
5. Calibrato in flusso
6. Sottratto il cielo

CONSIDERAZIONI PERSONALI

Questa esperienza è stata interessante per molteplici aspetti.

Prima di tutto abbiamo potuto approfondire un lavoro svolto a scuola. Anche se non era molto attinente al nostro indirizzo di studio è stato un modo per ampliare le nostre conoscenze in campo astronomico.

Inoltre è stato un momento dove abbiamo potuto socializzare con ragazzi provenienti da altre scuole e con loro scambiarcene alcune idee.

Concludendo volevamo ringraziare lo staff astronomico per la loro pazienza nell'accompagnarci all'interno di questo nuovo ambiente interstellare.