

Studio morfologico della galassia ellittica NGC2518

Beatrice Andreola, Veronica Ferronato, Giulia Pontarollo

Liceo Scientifico “Tito Lucrezio Caro”, Cittadella

SOMMARIO

Nei giorni dal 7 al 10 febbraio 2007 abbiamo partecipato ad una attività di stage presso l'Osservatorio astronomico di Asiago, a conclusione del corso di approfondimento pomeridiano di sette lezioni organizzato dal Dipartimento di Astronomia dell'Università di Padova per i ragazzi delle scuole superiori. In particolare, abbiamo avuto l'opportunità di mettere in pratica le conoscenze teoriche acquisite durante il corso, partecipando in maniera concreta alle operazioni di catalogazione, descrizione, organizzazione ed interpretazione dei dati fisico-astronomici derivanti dall'osservazione del cielo.

I. INTRODUZIONE

L'attività a noi proposta riguardava la descrizione del carattere morfologico di una galassia. Purtroppo il cielo nuvoloso che ha accompagnato quasi interamente il nostro soggiorno non ci ha permesso di lavorare sui dati acquisiti direttamente dal telescopio dell'Osservatorio. Abbiamo quindi dovuto analizzare dati e immagini presenti nell'archivio pubblico della “Sloan Digital Sky Survey” (SDSS). Ma l'ultima sera, inaspettatamente, il cielo si è aperto e così abbiamo avuto il privilegio di vedere Saturno in tutto il suo fascino.

Dalle immagini della galassia analizzata, abbiamo ricavato diverse informazioni:

- di ordine geometrico: forma, dimensioni;
- di ordine fisico: luminosità.

Il programma che abbiamo utilizzato per l'analisi delle immagini della nostra galassia ci ha consentito di calcolare alcuni dati fondamentali per la descrizione della galassia :

- la forma della galassia;
- l'angolo di posizione;
- la misura degli assi minori e maggiori;

- l'ellitticità: definita come il rapporto tra la differenza tra i semiassi maggiore e minore e il semiasse maggiore dell'ellisse che approssima la forma della galassia;
- le coordinate del centro della galassia;
- la luminosità di ogni singolo pixel dell'immagine, che è proporzionale al numero di fotoni raccolti dal pixel nel tempo di osservazione.

II. DATI OSSERVATIVI

La galassia studiata si chiama NGC2518 (Fig. 1) e le sue coordinate sono A.R. (2000.0) = 08h 07m 20.2s; Dec. (2000.0) = +51° 07' 56''. Si tratta di una galassia ellittica di tipo E/S0, appartenente alla costellazione della Lince. Abbiamo ricavato dati e immagini dal sito della Sloan Digital Sky Survey (www.sdss.org/dr5).

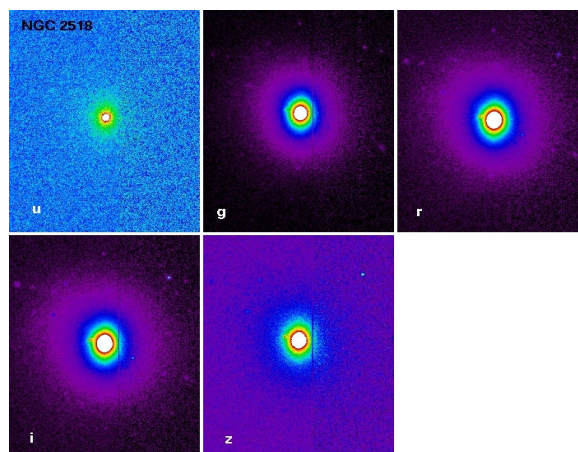


Figura 1: Immagini della galassia NGC2518 nelle varie bande.

Possiamo notare che, a parte un punto luminoso sulla sinistra della galassia, relativo a una stella di campo che si frappone fra noi e il corpo studiato, il residuo non presenta particolari rilevanti.

Possiamo concludere quindi che la galassia presenta una morfologia piuttosto regolare.

GRAFICI

Abbiamo infine utilizzato i dati ottenuti con la precedente analisi, per ricavare dei grafici indicanti l'ellitticità (e) e l'angolo di posizione (PA) in funzione del semiasse maggiore (SMA) delle isofote virtuali (Figg. 5 e 6).

L'*ellitticità* è definita come il rapporto fra la differenza dei semiassi e il semiasse maggiore di un'ellisse. Possiamo osservare un'ellitticità più pronunciata per valori compresi fra 0 e 20 arcsec, cioè per le ellissi che descrivono le isofote più vicine al centro della galassia, mentre i valori scendono gradualmente, fino quasi ad arrivare a 0 (valore per cui l'ellisse diventa una circonferenza) man mano che andiamo verso l'esterno.

In astronomia l'*angolo di posizione* è definito come l'angolo che va dalla direzione Nord all'asse maggiore dell'oggetto considerato, calcolato da Nord verso Est.

Si nota che il PA si aggira su valori costanti, molto prossimi allo 0, ovunque, tranne nelle zone più esterne del corpo, dove raggiunge valori pari a -150° .

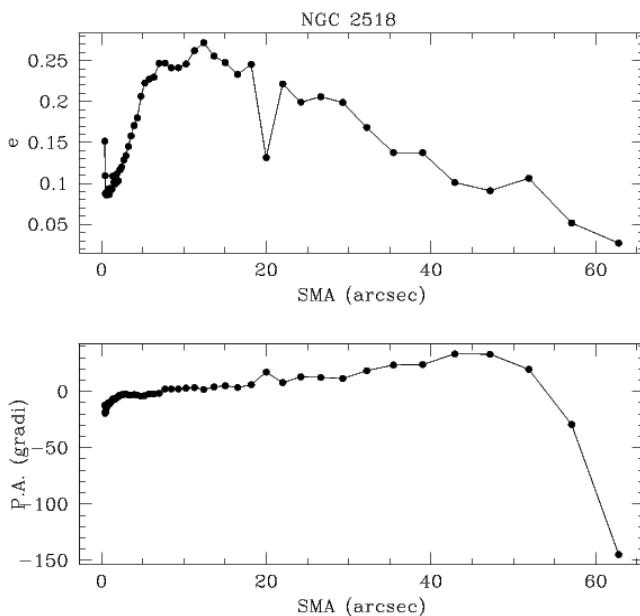


Figura 5: Ellitticità delle isofote in funzione del semiasse maggiore delle ellissi.

Figura 6: PA delle isofote in funzione del semiasse maggiore delle ellissi.

IV. RISULTATI

LA CLASSIFICAZIONE MORFOLOGICA DI HUBBLE

La classificazione morfologica più usata è la cosiddetta classificazione di Hubble (1925).

Egli distinse le galassie in quattro famiglie (Fig. 7):

- *galassie ellittiche* (E0-E7): hanno una forma apparente ellittica più o meno schiacciata.
- *galassie lenticolari*: presentano un bulge centrale e un disco senza evidenti bracci di spirale; si dividono in normali (S0) o barrate (SB0)
- *galassie spirali*: hanno un bulge centrale e un disco con evidenti bracci di spirale; si dividono anch'esse in normali (Sa, Sb, Sc) o barrate (SBa, SBb, SBc)
- *galassie irregolari*: hanno poca o nessuna simmetria.

Secondo la classificazione di Hubble, la nostra galassia ellittica è di tipo E/S0.

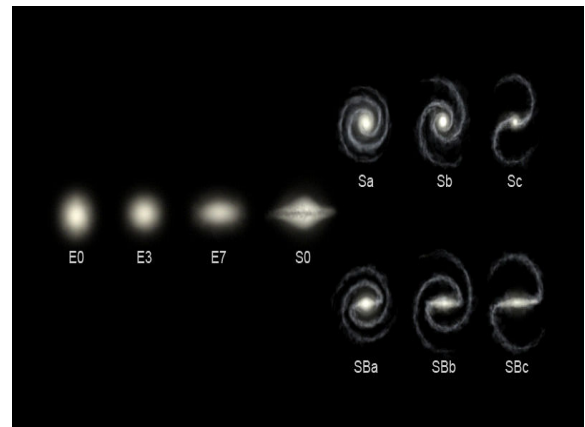


Figura 7: Lo schema della classificazione morfologica di Hubble.

COLORE $u-r$

Una semplice sottrazione pixel per pixel delle brillanze in u e in r dà un'immagine che viene definita "colore $u-r$ " e attraverso la quale si possono fare delle interessanti considerazioni.

Con $u-r$ si intende questa operazione:

$$u - r = -2.5 \log_{10} (I_u / I_r)$$

dove $\log_{10}$ è il logaritmo in base 10, mentre I_u e I_r sono l'intensità della luce emessa dalla galassia e osservata attraverso i filtri u e r .

In Fig. 8 troviamo un confronto fra la galassia osservata con il filtro u , con il filtro r e infine il colore $u-r$.

Se la popolazione stellare dominante di una galassia sono le stelle vecchie e fredde, il colore sarà tendente

al rosso. Viceversa, nelle galassie dove ci sono stelle giovani e calde il colore tenderà al celeste/blu.

La nostra galassia rispecchia il primo caso: si nota immediatamente come le stelle più vecchie, le stelle rosse, siano concentrate principalmente nel nucleo della galassia e ugualmente diffuse anche nel resto della galassia.

Questo è esattamente quello che ci aspettiamo da una galassia ellittica, composta da stelle vecchie. Nelle galassie di tipo ellittico, infatti, vi è una distribuzione di luce piuttosto regolare e non vi sono stelle giovani. La popolazione stellare è dunque dominata da stelle vecchie e di tipi spettrali avanzati.

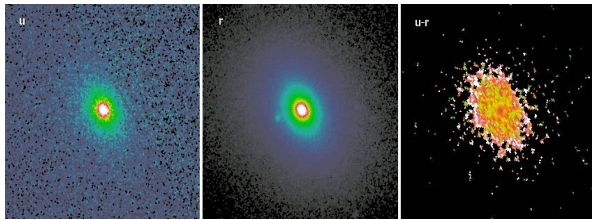


Figura 8: Colore della galassia.