

Luminosità e distanza delle stelle

La luminosità delle stelle da noi percepita si chiama **luminosità** o **magnitudine apparente**. Questa in realtà non è la vera luminosità, in quanto essa dipende fortemente dalla distanza tra noi e la stella. Infatti è possibile che una stella per noi molto luminosa lo sia in realtà molto meno di un'altra che per noi è meno luminosa. Questo si verifica perché la prima è molto più vicina a noi della seconda. Per ovviare a questo è stato introdotto il concetto di **luminosità** o **magnitudine assoluta**. La luminosità assoluta e la Magnitudine assoluta sono la luminosità o la magnitudine che la stella avrebbe se fosse posta da noi alla **distanza di 10 Parsec** (32,6 anni luce). Si verifica allora che stelle come Sirio o Vega, che distano meno di 10 Pc, abbiano luminosità apparente maggiore di quella assoluta, e stelle come Regolo o Aldebaran, che distano più di 10 Pc, abbiano luminosità apparente minore di quella assoluta. Ad esempio Polluce (M=1) posto a 10 Pc sarebbe più luminoso di Sirio (M = 1.5), posto sempre a 10 Pc. Dall'antichità le stelle visibili ad occhio nudo sono suddivise in 6 classi, dalla prima alla sesta, e tra le stelle di 1° e quelle di 6° magnitudine la differenza di luminosità è uguale a 100. Dato che lo stimolo luminoso varia in modo logaritmico si è fatto in modo, usando il logaritmo decimale, che la scala di luminosità segua questa formula:

$$m = m' - 2.5 \log (F / F')$$

dove m e m' sono la magnitudine e F e F' il flusso luminoso. Per capire questa formula ricordiamo che $\log 1 = 0$ e $\log 100 = 2$. Essendo le classi 6 il logaritmo tra le varie classi sarà: $(2 - 0) / 5 = 0,4$.

Ad esempio il rapporto di luminosità tra una stella di 1° ed una di 6° magnitudine è 100. Dalla formula si ha quindi $F/F' = 100$ e $\log 100 = 2$, perciò $2,5 \times 2 = 5$, che è proprio la differenza tra 1 e 6. Dalla formula si ha che la differenza di luminosità tra una magnitudine e l'altra è: $10^{0,4} = 2,512$.

1° magnitudine = $10^0 = 1$

2° magnitudine = $10^{0,4} = 2,512$

3° magnitudine = $10^{0,8} = 2,512 \times 2,512 = 6,3$

4° magnitudine = $10^{1,2} = 2,512 \times 2,512 \times 2,512 = 15,85$

5° magnitudine = $10^{1,6} = 2,512 \times 2,512 \times 2,512 \times 2,512 = 29,81$

6° magnitudine = $10^2 = 2,512 \times 2,512 \times 2,512 \times 2,512 \times 2,512 = 100$

Se definiamo in maniera più precisa il flusso luminoso F vediamo che esso vale:

$$F = L / (4 \pi r^2)$$

Quindi il flusso è per definizione la quantità di luce che attraversa l'unità di superficie. Potremo quindi scrivere:

$$m = m' - 2,5 \log (F / F') = m' - 2,5 \log F + 2,5 \log F'$$

$$m = m' - 2,5 \log L + 2,5 \log (4 \pi) + 5 \log r - 2,5 \log F'$$