

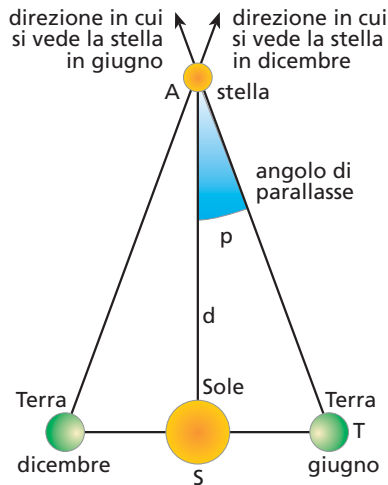
Quanto distano le stelle?

...come si fa a calcolare a quale distanza si trova una stella?

Uno dei metodi per calcolare la distanza tra la Terra e una stella si basa sull'osservazione dell'astro in due momenti diversi. Tale osservazione da parte di uno spettatore terrestre può essere paragonata a ciò che si registra quando guardiamo un oggetto, per esempio un dito, che si trova a pochi centimetri dai nostri occhi. Se chiudiamo prima un occhio e osserviamo la posizione del dito rispetto allo sfondo e poi facciamo altrettanto chiudendo l'altro occhio, ci sembrerà che il dito si sia mosso in relazione all'ambiente. E tanto più il dito sarà vicino agli occhi, tanto più ampio sembrerà lo spostamento. Questo fenomeno è chiamato *parallasse*.

Astronomicamente parlando, a ogni occhio corrisponde la posizione della Terra in punti opposti nella sua orbita pressoché circolare intorno al Sole, al dito invece corrisponde l'astro di cui si vuole misurare la distanza.

Se si osserva la stella, per esempio, nel mese di dicembre e nel giugno successivo, la sua posizione effettiva è, come si vede nella figura, il vertice di un triangolo isoscele, i cui vertici alla base sono la posizione della Terra nei due mesi presi in esame. La congiungente stella-Sole è dunque la mediana relativa alla base del triangolo. Ma in un triangolo isoscele tale mediana è anche la bisettrice dell'angolo al vertice, quindi l'angolo che in figura è denotato con p è la metà dell'angolo totale ed è chiamato *parallasse (annua) della stella*.



Osserviamo che più una stella è vicina al Sole (cioè più il triangolo è schiacciato), più la parallasse è grande. Se invece la stella si allontana, il triangolo si assottiglia e la parallasse diminuisce: una stella è tanto più lontana quanto più la sua parallasse è piccola.

Se indichiamo con d la distanza tra il Sole e la stella, si può dimostrare che la relazione tra d e la parallasse p è data dalla formula:

$d = \frac{1}{p}$, dove la parallasse è misurata in *secondi d'arco* e la distanza in *parsec*.

Nella vita di tutti i giorni, gli angoli vengono normalmente misurati in gradi. Per esempio, un angolo retto misura 90° . In astronomia, dove gli angoli possono essere molto piccoli, conviene misurarli con sottomultipli del grado: un *primo d'arco* corrisponde a $1/60$ di grado, un *secondo d'arco* corrisponde a $1/60$ di un primo d'arco, cioè a $1/3600$ di grado.

Le distanze sono invece veramente molto grandi e conviene misurarle in parsec: una stella ha una distanza di 1 parsec (1 pc) se la sua parallasse è di 1 secondo d'arco. 1 parsec corrisponde a circa 30 856 775 670 469 km. Per esempio, se una stella ha una parallasse uguale a 0,05 secondi d'arco, la sua distanza dal Sole è:

$$d = \frac{1}{0,05} \text{ parsec} = 20 \text{ parsec}.$$

In conclusione, per misurare la distanza di una stella dal Sole, basta osservarla col telescopio in due momenti distinti dell'anno (dicembre e giugno, nella figura), calcolare l'angolo di parallasse e dividere 1 per la misura di tale angolo. Noti la distanza d tra il Sole e la stella e il raggio dell'orbita terrestre, si può ricavare la distanza tra la stella e la Terra applicando il teorema di Pitagora al triangolo rettangolo *STA*.

Purtroppo spesso ci sono dei problemi tecnici: ogni strumento ottico, compresi i nostri occhi, possiede un *potere risolutivo*, definito come la minima distanza angolare alla quale due oggetti devono trovarsi per essere riconosciuti come corpi distinti. Oggi il più potente telescopio da terra ha un potere risolutivo di 0,05 secondi d'arco, e quindi può servire per misurare la distanza delle stelle che distano al massimo 20 parsec dal Sole. Sfruttando telescopi orbitanti su satelliti, come per esempio il satellite *Hipparcos*, è possibile arrivare a circa 0,002 secondi d'arco (e quindi misurare distanze fino a 500 parsec).