

L'ASTRONOMIA

è la scienza che si occupa di studiare i vari corpi celesti.

Essa indaga su:

- **natura** (struttura, composizione chimica, grandezza, movimenti, etc.);
- **origine,**
- **evoluzione.**

CHI CI INFORMA

- Polveri cosmiche (composizione);
- Meteoriti (composizione e struttura);
- Neutrini (particelle fondamentali prodotte dal Sole e dalle Stelle nel loro meccanismo di produzione di energia);
- Onde Gravitazionali (di recente studio e su cui ancora si sa poco);
- **FOTONI** –”pacchetti” di energia luminosa.

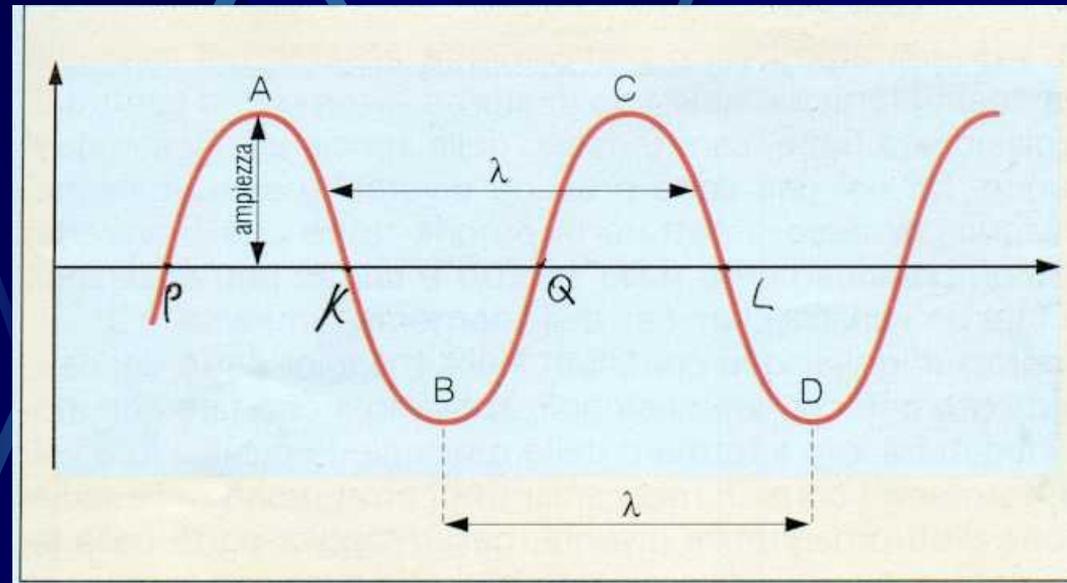
I FOTONI

- Sono una forma di Energia irradiata da un corpo;
- Si propagano secondo il “Modello Ondulatorio”, cioè come Onde, le onde elettromagnetiche.
- Essi costituiscono la LUCE.

Modello ondulatorio

- **A**= Ampiezza;
- **l**= Lunghezza d'onda(la distanza tra 2 creste o tra 2 ventri);
- **n**= frequenza(numero di oscillazioni al secondo).

Poiché la velocità della luce nel vuoto è di 300.000 Km/sec, si deduce che:



Modello ondulatorio

- **Ogni fotone** si muove secondo la relazione:

$$c = \lambda \cdot \nu$$

- **Ogni fotone** trasporta una quantità di energia:

$$E = h \cdot \nu \quad \text{cioè}$$

$$E = h \cdot c / \lambda \quad \text{dove } h \text{ è la costante di Planck. ..}$$

Essendo **h** e **c** due costanti, possiamo dire che l'energia dei singoli fotoni varia con il variare di λ .

Più precisamente **le onde con lunghezza d'onda (λ) più breve sono più energetiche**

LE RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE

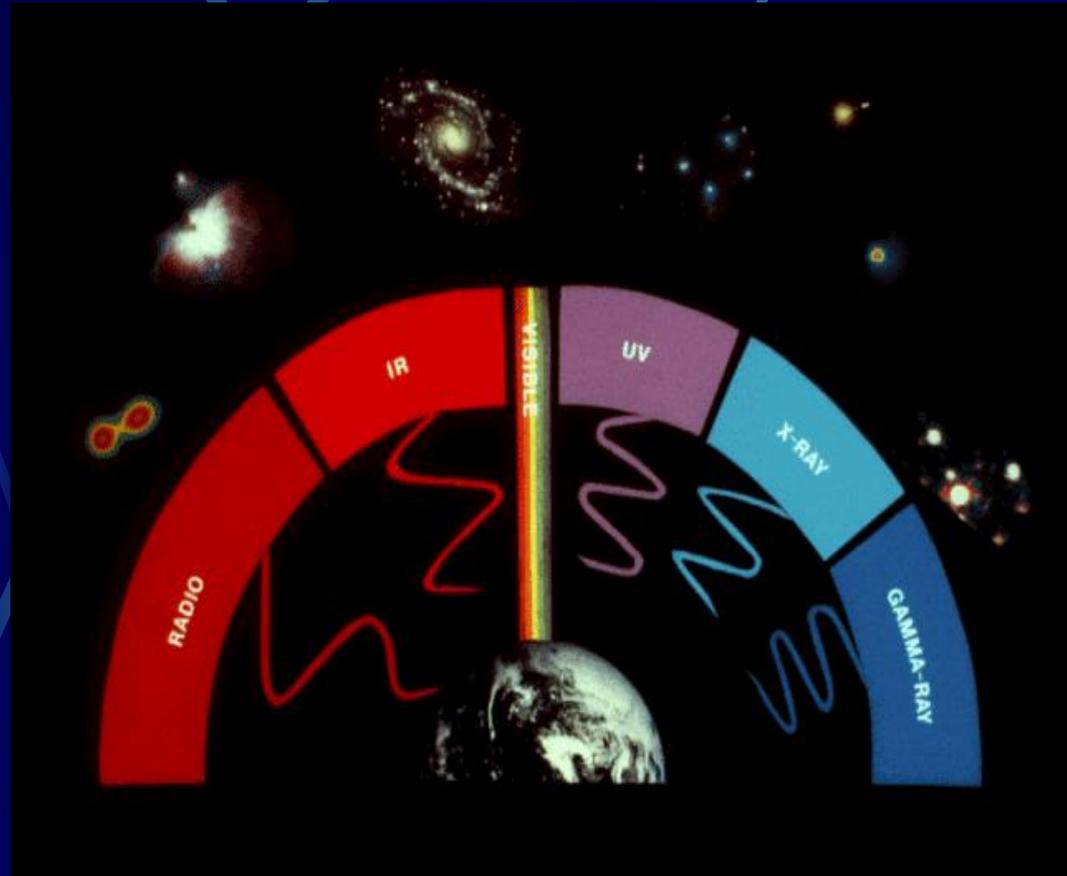
- **Raggi ultravioletti;**
- **Raggi X;**
- **Raggi gamma;**

Sono più energetici,
Sono bloccati da: **N, O e O₃.**

- **Raggi infrarossi;**
- Sono bloccati da: **H₂O e CO₂**

A noi giungono:

- **La luce visibile** (telescopi ottici);
- **Le onde radio** (radiotelescopi)



GLI STRUMENTI

Fotoni che viaggiano a lunghezza d'onda differente hanno bisogno, per essere rilevati, di strumenti diversi. Essi sono:

- Telescopi ottici;
- Radiotelescopi;
- Telescopi spaziali (per registrare tutte quelle onde che non riescono a giungere a terra).

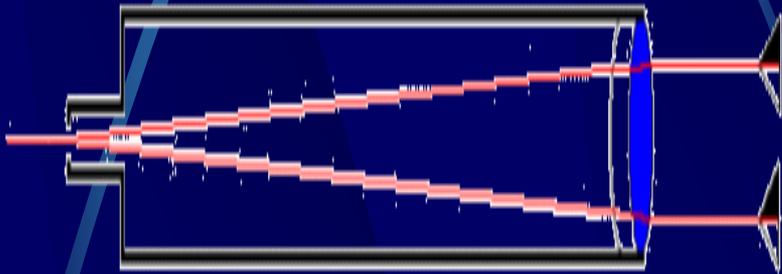
I TELESCOPI OTTICI



Possono essere di due tipi:

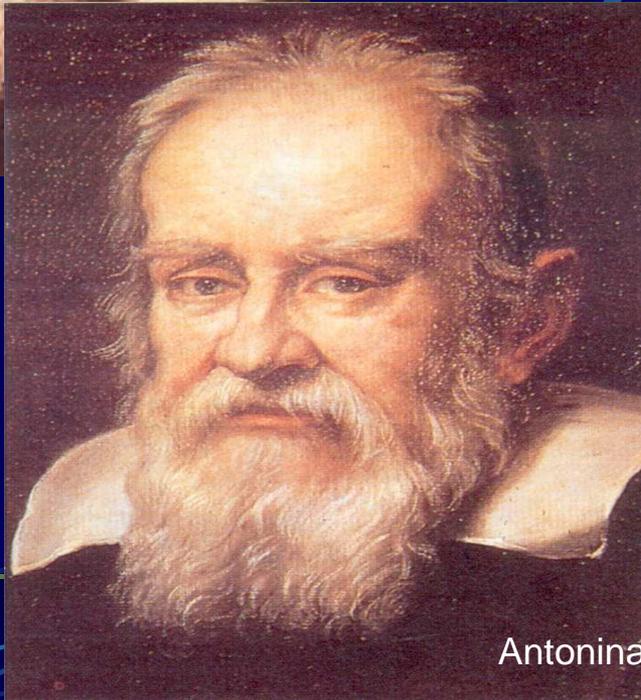
- Rifrattori che si servono di lenti.
- Riflettori che utilizzano specchi di forma parabolica.

TELESCOPIO RIFRATTORE



- E' costituito da un lungo tubo alle cui estremità si trovano due sistemi di lenti: l'obiettivo e l'oculare.
- Presentano alcuni svantaggi:
 - 1- perdita di luminosità
 - 2- basso potere risolutivo e di raccolta luce per la difficoltà di costruirne di grande diametro.

POTERE RISOLUTIVO

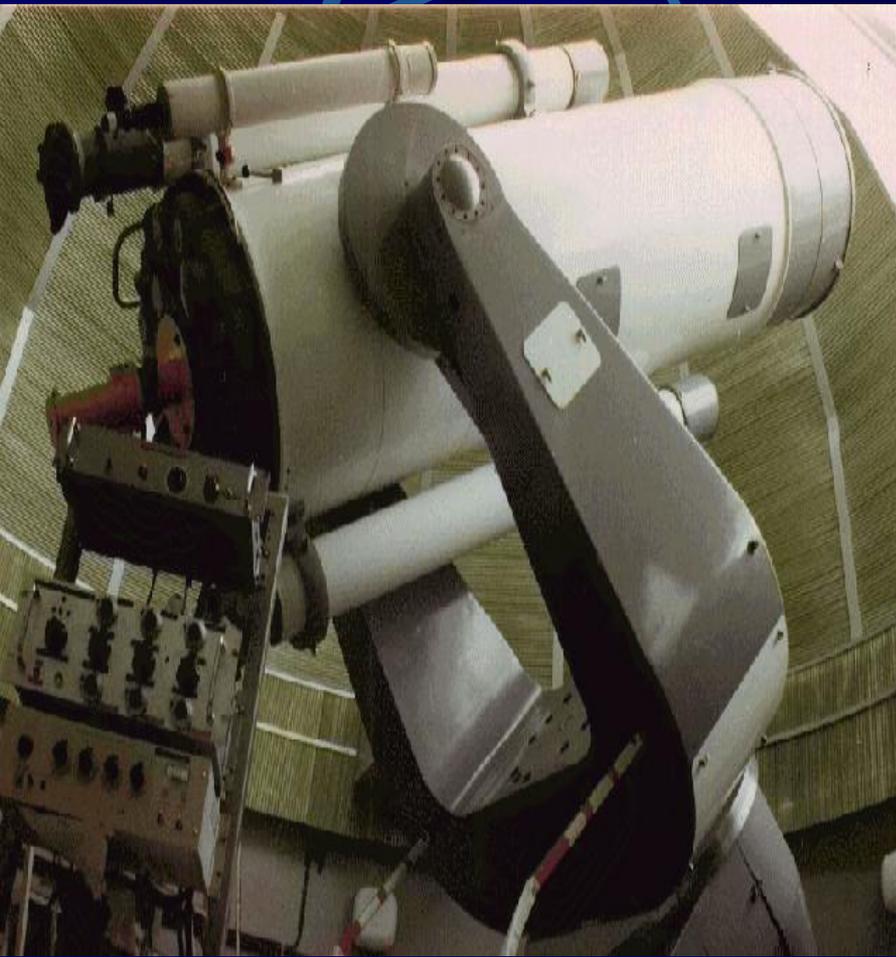


Il “potere risolutivo” di uno strumento è la capacità che esso ha di rendere chiaramente visibili(cioè distinti) due punti vicini tra loro.

Esso è proporzionale:

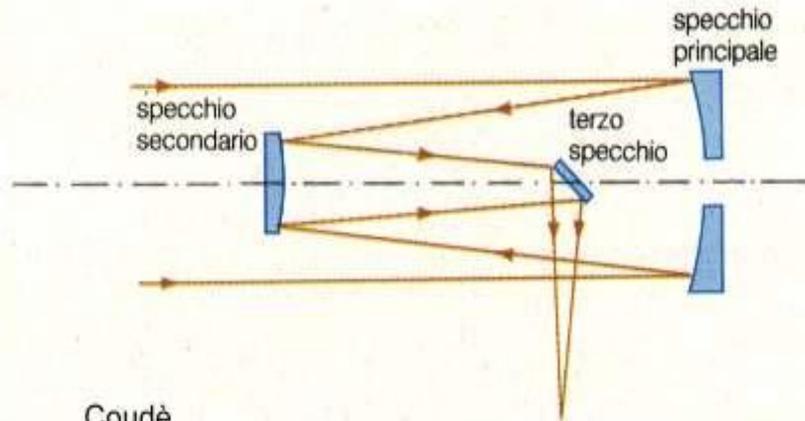
- All'inverso della lunghezza d'onda della radiazione;
- E al diametro dello strumento.

TELESCOPIO RIFLETTORE

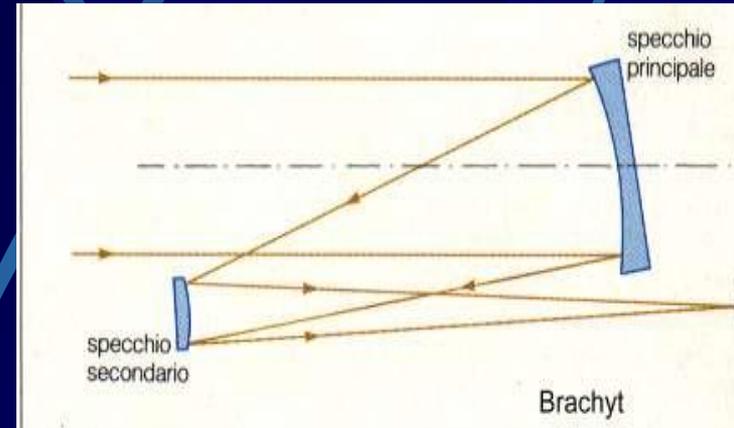


- Hanno come obiettivo uno specchio;
- Si basano sul principio della riflessione;
- Sono principalmente di due tipi: Newton (per osservare grandi campi) e Cassegrain (per osservazioni planetarie).
- I grandi telescopi hanno di solito configurazioni multiple.

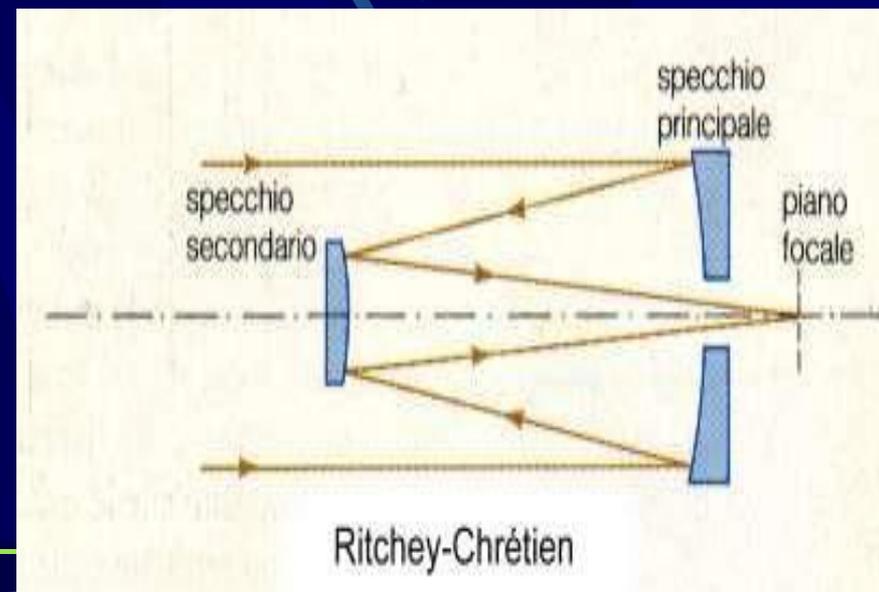
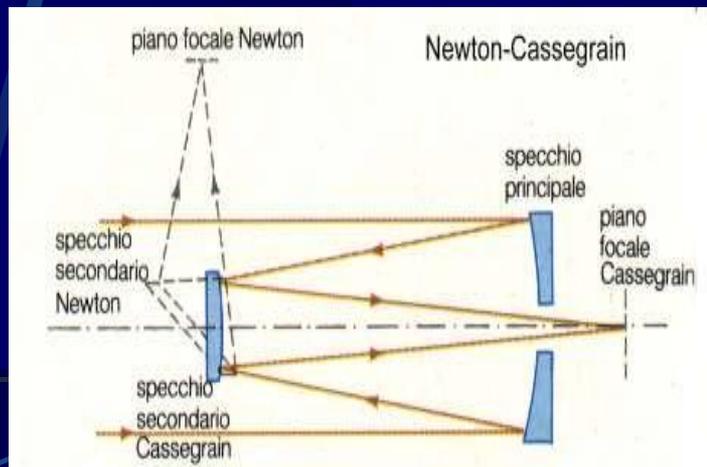
Schemi di telescopi riflettori



Coudé



Brachyt



Ritchey-Chrétien

RADIO TELESCOPI



- Sono generalmente grandi antenne paraboliche.
- Ogni antenna è formata da:
 1. uno specchio principale fino a 100m. di diametro;
 2. Uno specchio convesso secondario o subriflettore molto più piccolo;

I raggi raccolti da tutta la parabola sono inviati allo specchio secondario che, a sua volta, li invia al fuoco dove un ricevitore li trasforma in impulsi elettrici. questi vengono registrati su nastri magnetici, elaborati e poi studiati.

UN PO' DI STORIA

- Fu **Karl Jansky** che, agl' inizi degli anni '30, rilevò delle emissioni provenienti dal centro Galattico.
- Jansky stava studiando, per la **Bell Telephone laboratories**, i disturbi che avrebbero potuto ostacolare le comunicazioni radio a grandi distanze.
- scoprì che alle frequenze intorno ai 20MHertz il rumore radio era intenso in una regione del cielo e variava durante il giorno e con le stagioni.
- Jansky si rese conto che questo rumore veniva dal centro della Galassia.
- Era il rumore prodotto da collisioni tra protoni ed elettroni del caldo gas galattico e da elettroni in moto in un campo magnetico.



IL VLA



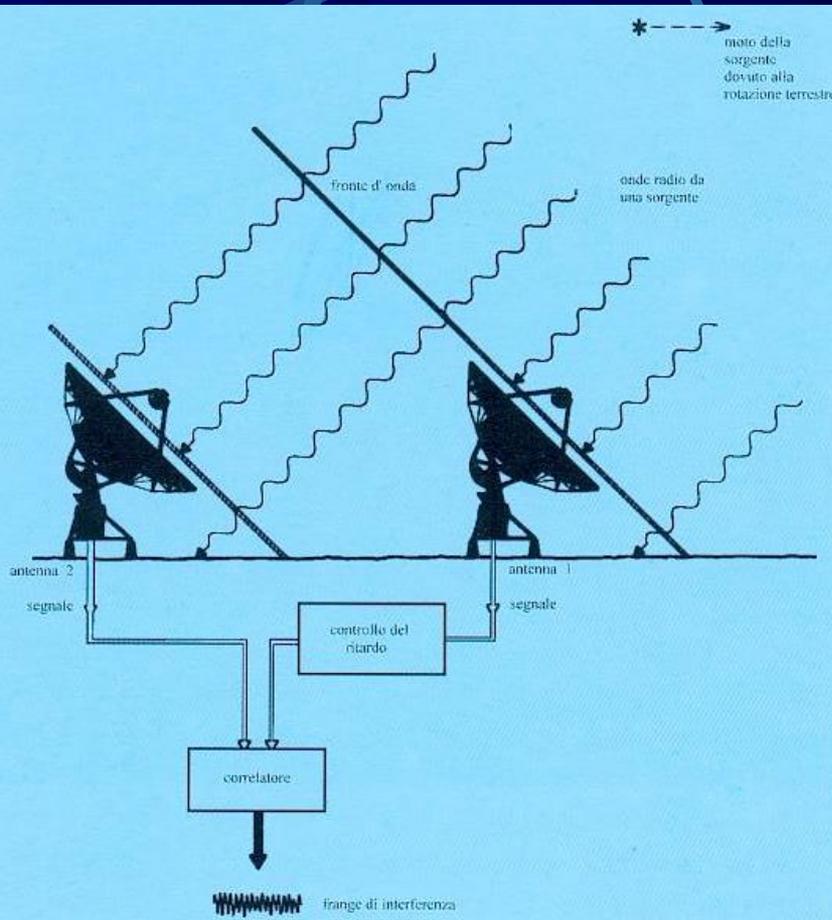
Il VLA (*Very Large Array*) è costituito da:

- 27 antenne mobili su 3 braccia Y di 25m.ciascuna;
- La lunghezza dei bracci può raggiungere i 30 km;
- Si usa l' interferometria;
- Il segnale proveniente da una radio- sorgente che raggiunge l' 1° antenna viene ritardato in modo tale che arrivi in fase con quello che raggiunge la 2°,etc.;
- Tutti i segnali vengono combinati da un correlatore e registrati su un supporto magnetico.

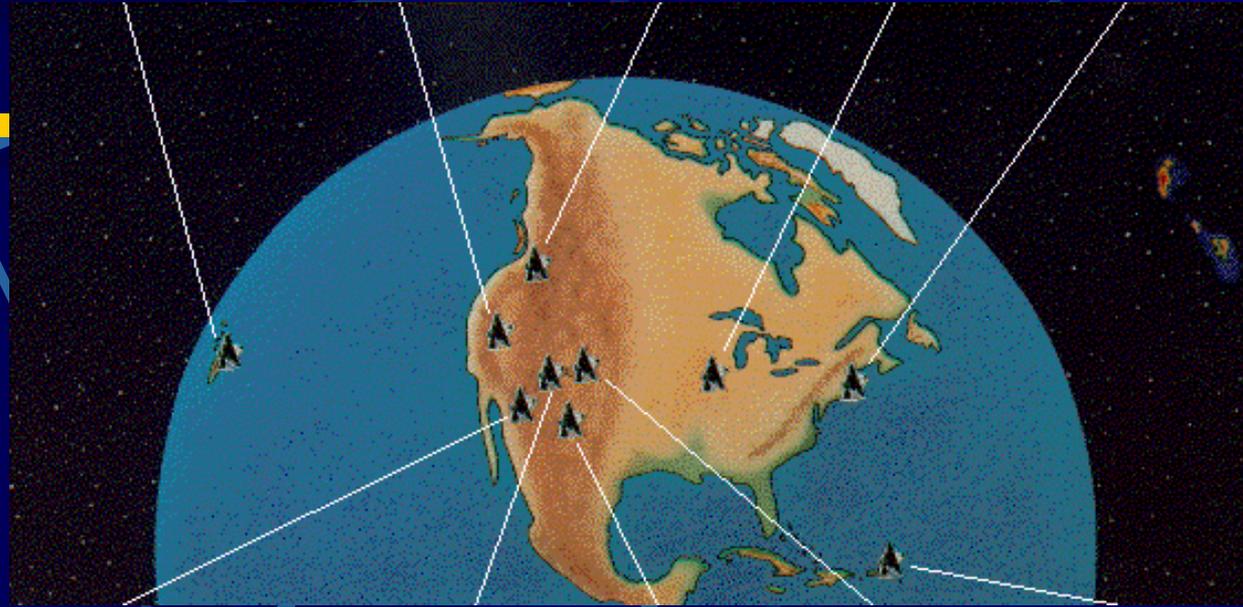
INTERFEROMETRIA

Un interferometro è un sistema di antenne, poste a grande distanza tra loro, i cui segnali sono combinati insieme.

- Le antenne sono collegate mediante cavi;
- Funzionano come un unico radiotelescopio;
- Il potere risolutivo dipende dalla distanza massima tra le antenne e non dal diametro delle singole antenne.

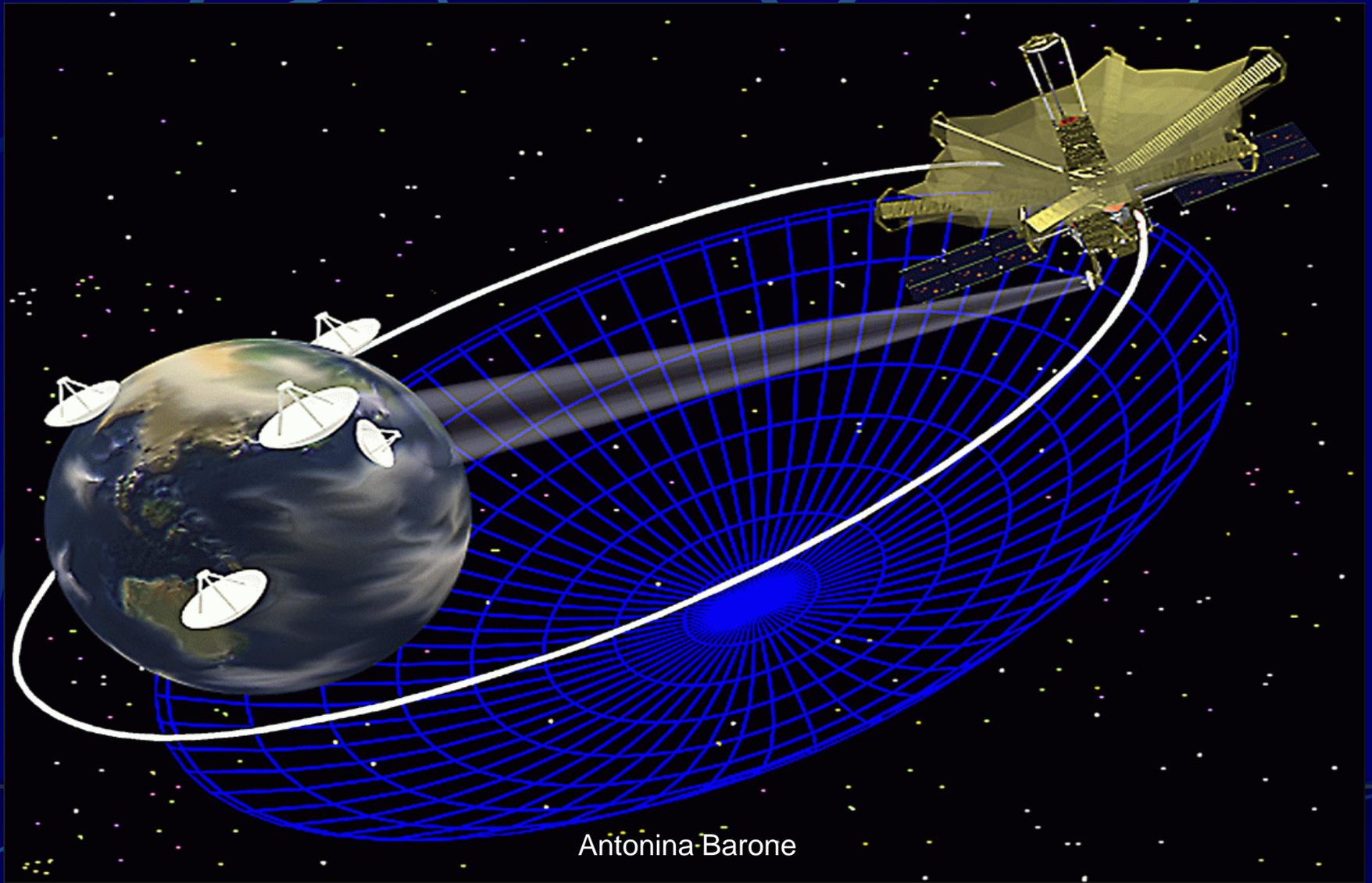


IL V.L.B.I.



- La **Very Long Baseline intrferometry** è una tecnica che permette osservazioni interferometriche con antenne non collegate fisicamente tra loro;
- Le antenne sono localizzate in varie parti del mondo;
- I radiotelescopi osservano contemporaneamente la stessa sorgente radio;
- Il segnale viene registrato su un supporto magnetico ed inviato ad un calcolatore detto Correlatore che combina i dati;
- Così si ha un radiotelescopio grande come la terra.

RADIO TELESCOPIO SPAZIALE

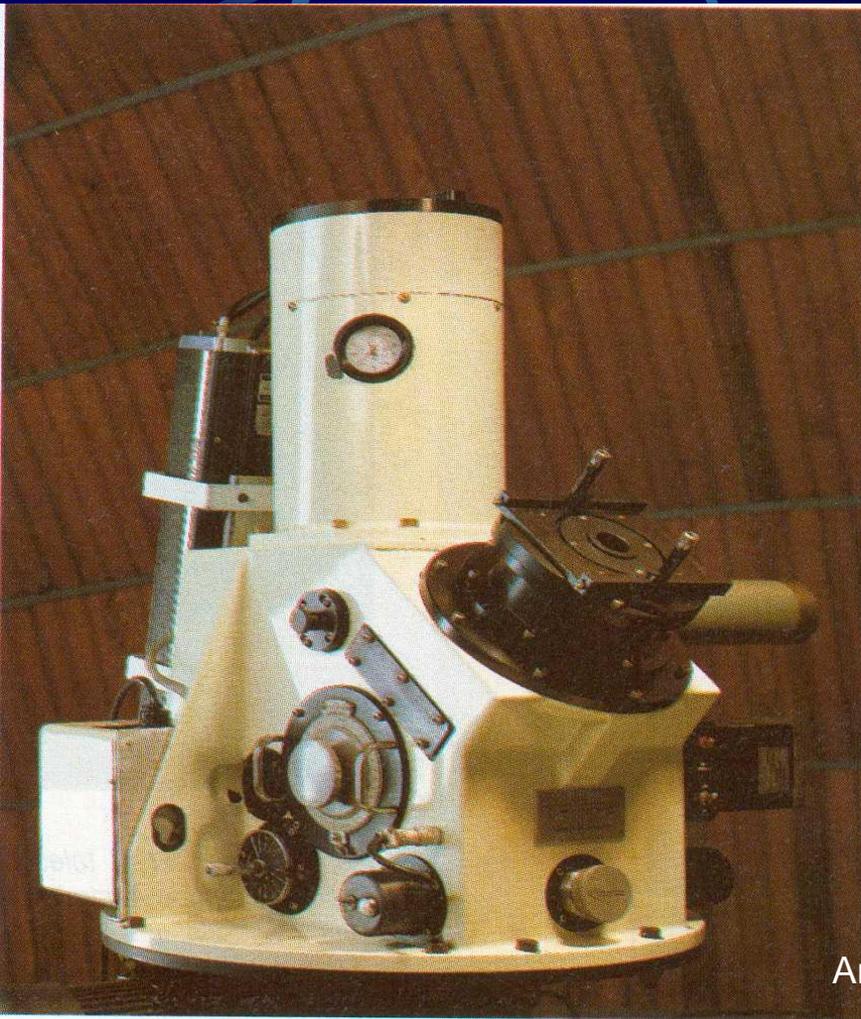


Antonina Barone

TELESCOPI SPAZIALI: Hubble

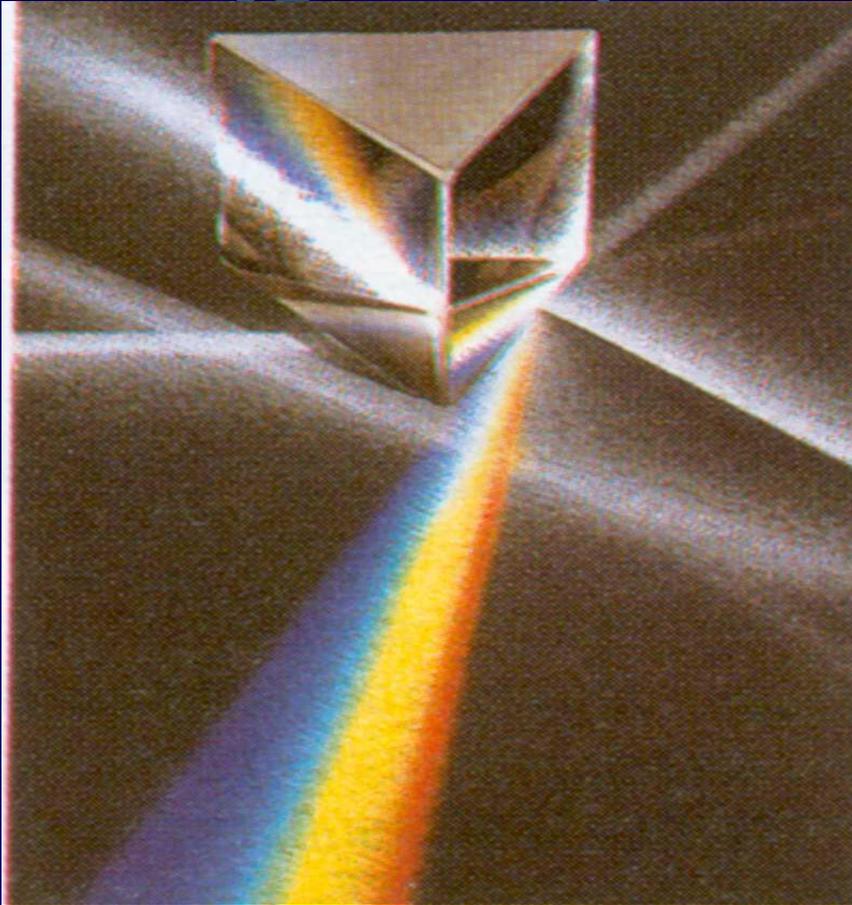


GLI SPETTROGRAFI



- Sono strumenti molto importanti perché permettono, attraverso l'analisi della luce degli astri, conoscenza circa loro la composizione chimica ed il loro movimento rispetto a noi.

IL PRIMO SPETTROGRAFO

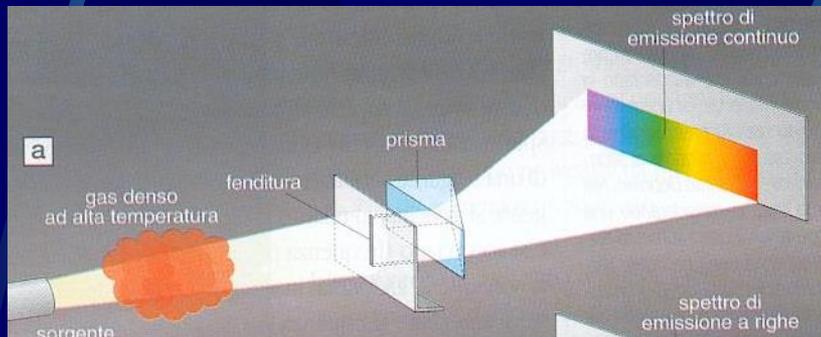
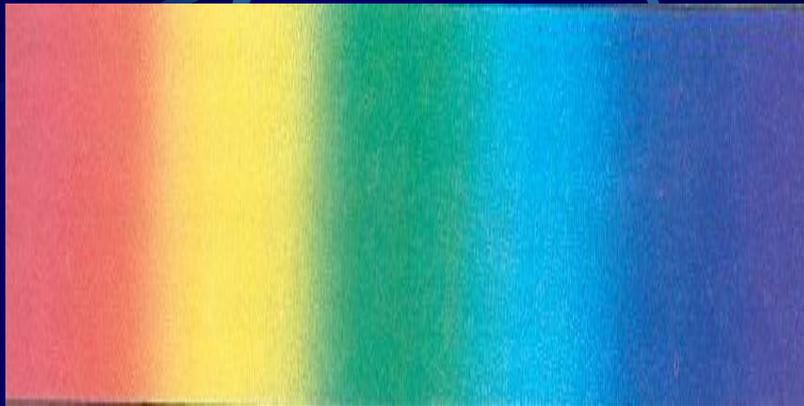


- Esso si deve a **NEWTON** ;
- L'arcobaleno, che si produce facendo passare un fascio di luce bianca attraverso un Prisma,, si dice **“SPETTRO”**

GLI SPETTRI

- Spettro di emissione continua;
- Spettro di emissione a righe;
- Spettro di assorbimento a righe.

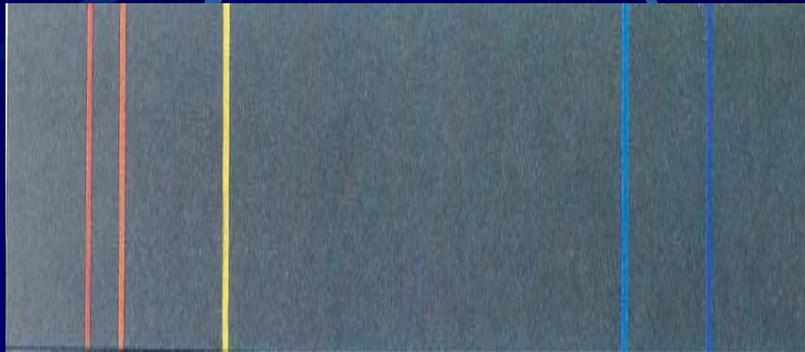
SPETTRO DI EMISSIONE CONTINUO



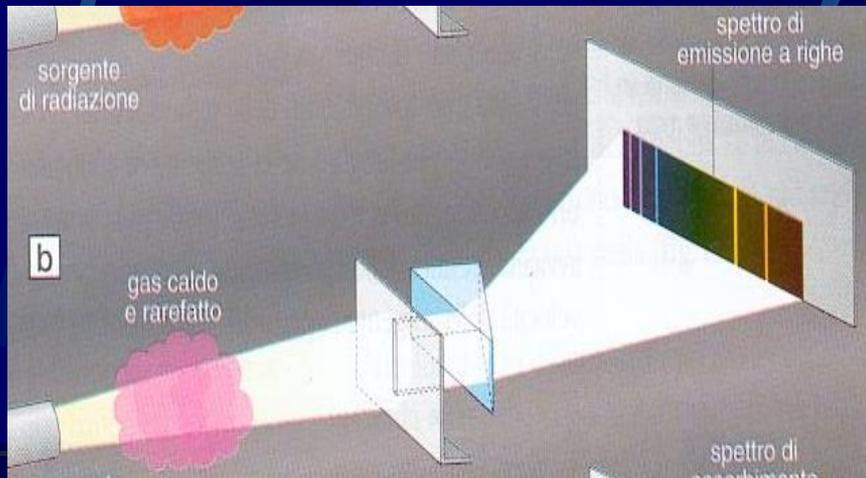
- Un Gas, un liquido o un solido riscaldati portati ad incandescenza, emettono uno “**spettro continuo**” dovuto alla restituzione dell’energia termica assorbita sotto forma di luce in **tutte le radiazioni del visibile.**

- **L’interno del sole.**

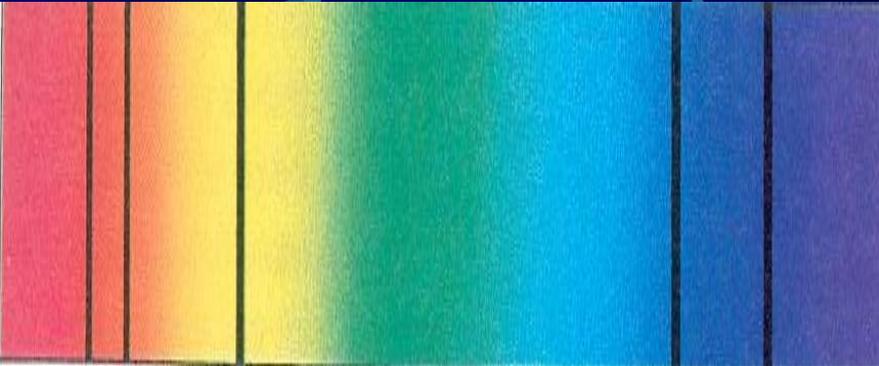
SPETTRO DI EMISSIONE A RIGHE



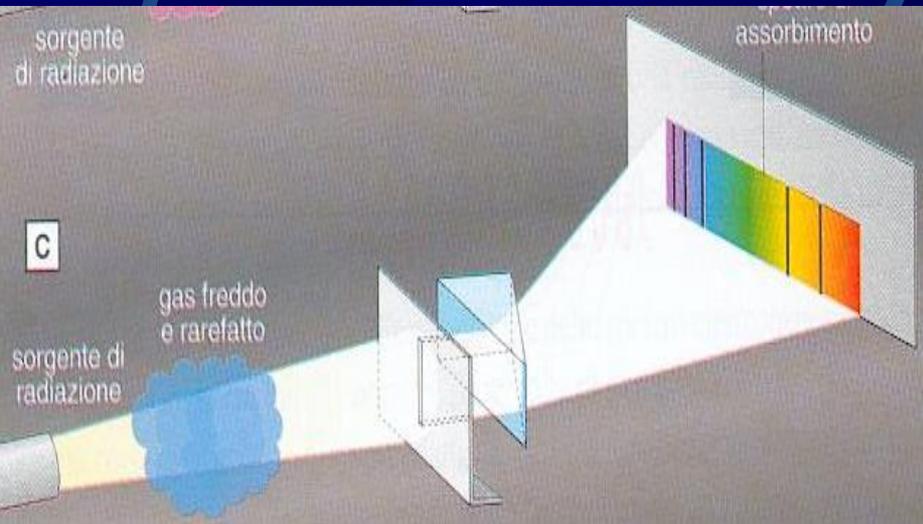
- Un elemento allo stato gassoso, caldo e rarefatto produce uno **spettro di emissione a righe**.
- Le righe sono **tipiche e specifiche** per ciascun elemento.



SPETTRO DI ASSORBIMENTO A RIGHE



- Quando una sorgente di luce, che emette uno spettro continuo, attraversa un gas rarefatto e più freddo, emette uno spettro di assorbimento a righe .
- Le righe spettrali sono le stesse che l'elemento sarebbe in grado di produrre in condizione di emissione.
- L' esterno del Sole



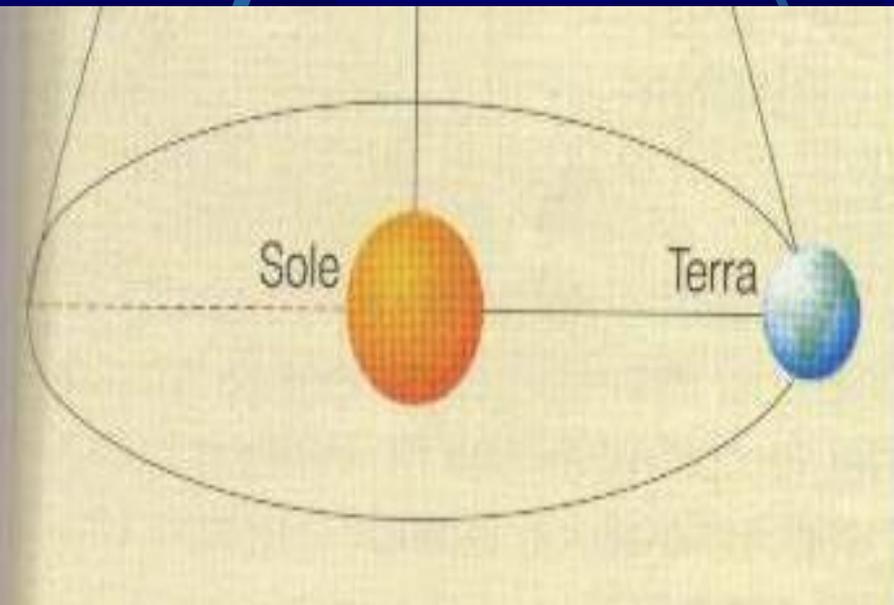
LE DISTANZE IN ASTRONOMIA

Le distanze in astronomia sono molto grandi ed è per  ciò che occorre usare unità di misura adeguate. Esse sono:

- Unità Astronomica;
- Parsec;
- Anno luce;

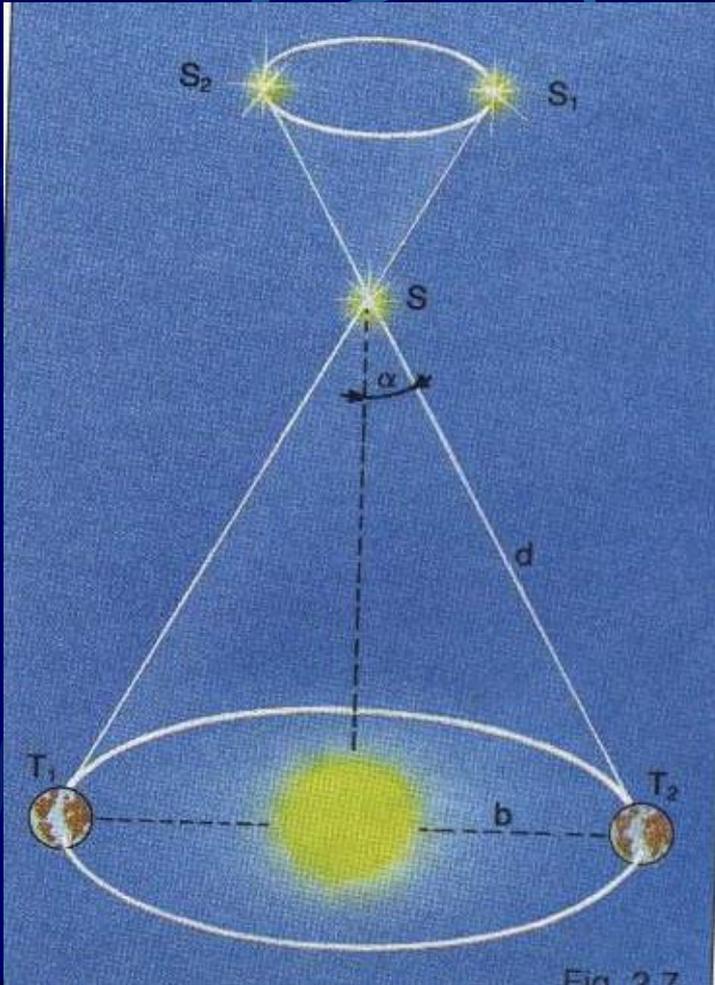
UNITA' ASTRONOMICA (U.A.)

- E' la distanza media **Terra-Sole**
- Viene usata per misurare le distanze di oggetti interni al sistema solare o esterni, ma relativamente vicini.

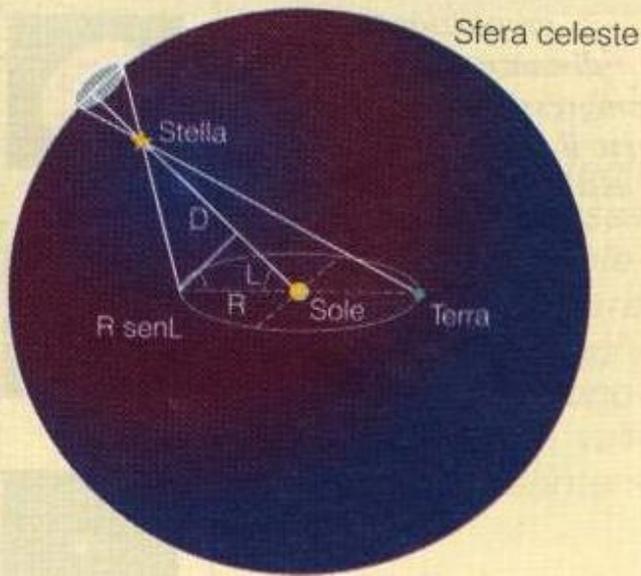
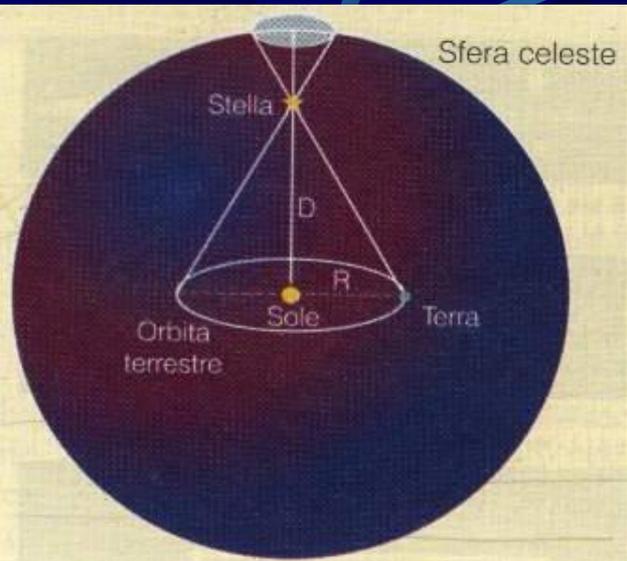


PARSEC

- Parsec= Parallasse al secondo;
- **1pc** è la distanza alla quale si dovrebbe trovare un osservatore per potere vedere il semiasse maggiore dell'orbita terrestre.



METODO DELLA PARALLASSE



- Si basa sul moto apparente annuo dell'oggetto osservato.
- La parallasse è lo spostamento apparente di un oggetto rispetto ad uno sfondo lontano che si riscontra quando si osserva l'oggetto da posizioni diverse.
- Se guardate un oggetto posto a distanza da voi e poi chiudete alternativamente gli occhi vi sembrerà che esso sposti;
- L'angolo corrispondente a questa variazione è la **PARALLASSE** avente come base la distanza dei vostri occhi.

ANNO LUCE

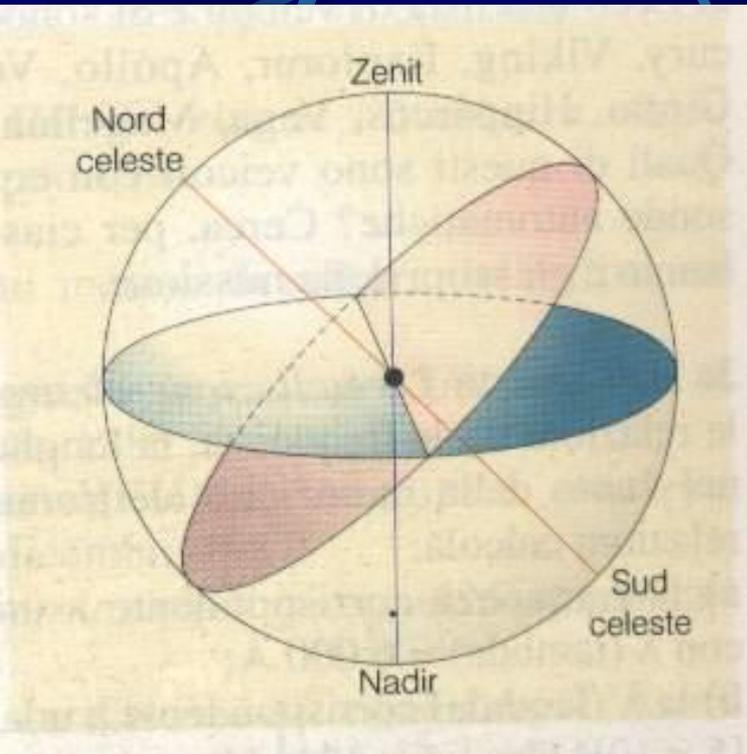
- E' la distanza che la luce percorre nel vuoto in un anno;
- Poiché la velocità della luce è di 300.000 Km, al secondo, l'anno luce sarà circa 9460 miliardi di Km, ossia 60.000 U.A.;
- Esso viene usato per misurare le distanze di oggetti molto lontani.

RAPPORTI TRA LE VARIE UNITA' DI MISURA

Valori in Km e corrispondenze tra le diverse unità di misura delle distanze adottate in Astronomia

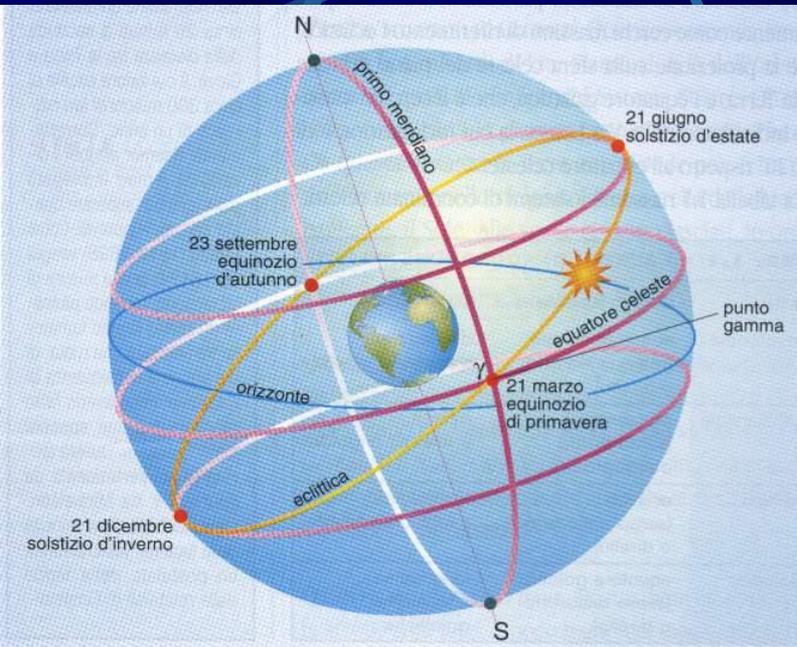
Unità di misura	Corrispondente a:			
	Km	U.A.	a. l.	pc
Unità astronomica	149.600.000	1	$15,8 \times 10^{-6}$	$4,8 \times 10^{-6}$
Anno – luce	9.463×10^9	63×10^3	1	0,31
Parsec	30.900×10^9	206.265	3,26	1

ORIENTARSI NELLO SPAZIO



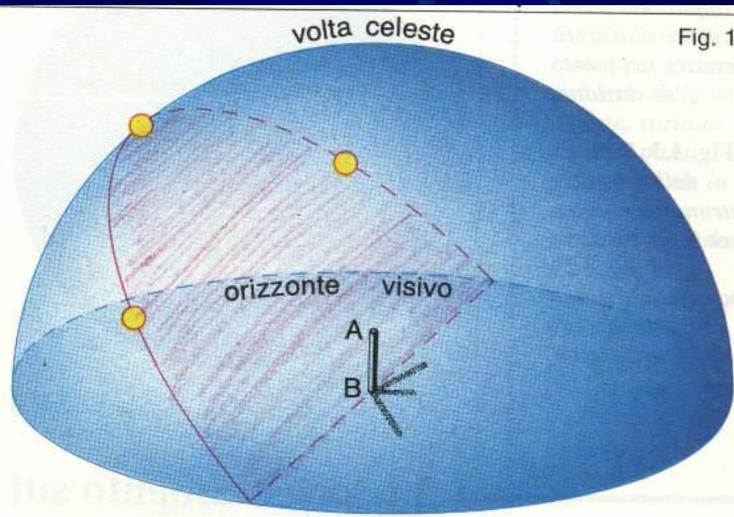
- **Sfera celeste** è chiamata l'immensa sfera che circonda la Terra ed popolata dagli astri.
- **Nord e Sud celesti** sono i prolungamenti dell'asse della Terra fino ad incontrare la sfera celeste.
- **Punto di stazione** è il luogo occupato da un osservatore sulla terra.
- **lo Zenit** è la verticale al piano in cui è posto un osservatore, innalzata fino ad incontrare la sfera celeste.
- **Nadir** è il punto diametralmente opposto allo Zenit.

PARALLELI E MERIDIANI



- i **Paralleli Celesti** sono piani perpendicolari all'asse celeste.
- L'**Equatore celeste** il parallelo massimo che taglia la sfera celeste in due emisferi.
- I **Meridiani Celesti** sono cerchi massimi passanti per i Poli celesti e perpendicolari ai paralleli.
- Il **primo Meridiano** è quello passante per il punto **g**(dell'Ariete)

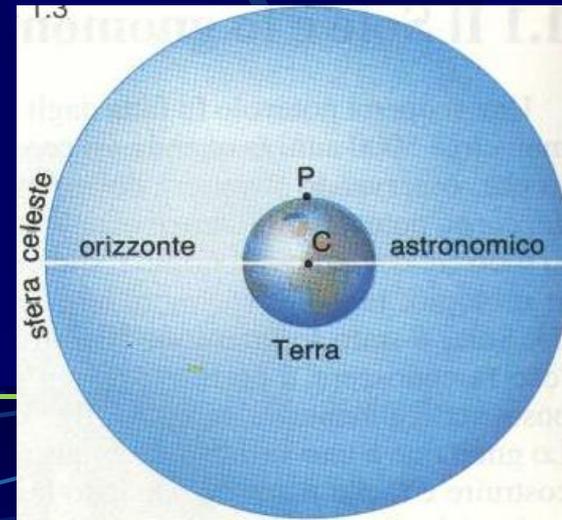
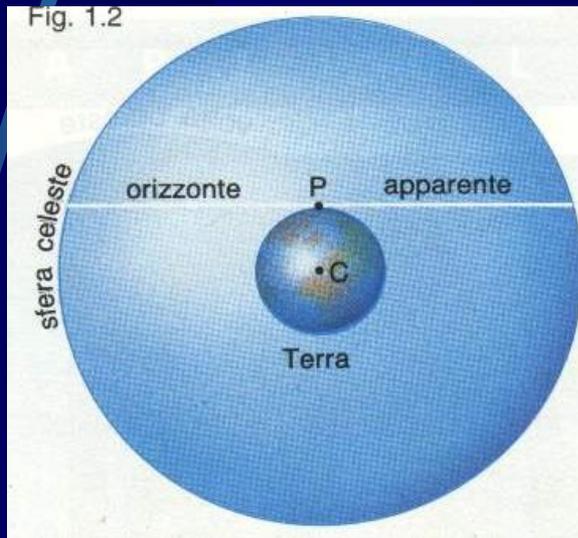
ORIZZONTI



- Per **Orizzonte visivo** si intende non solo una linea ma il piano che essa racchiude.

- **Orizzonte Apparente** è il piano passante per il punto di stazione e tangente alla superficie terrestre.

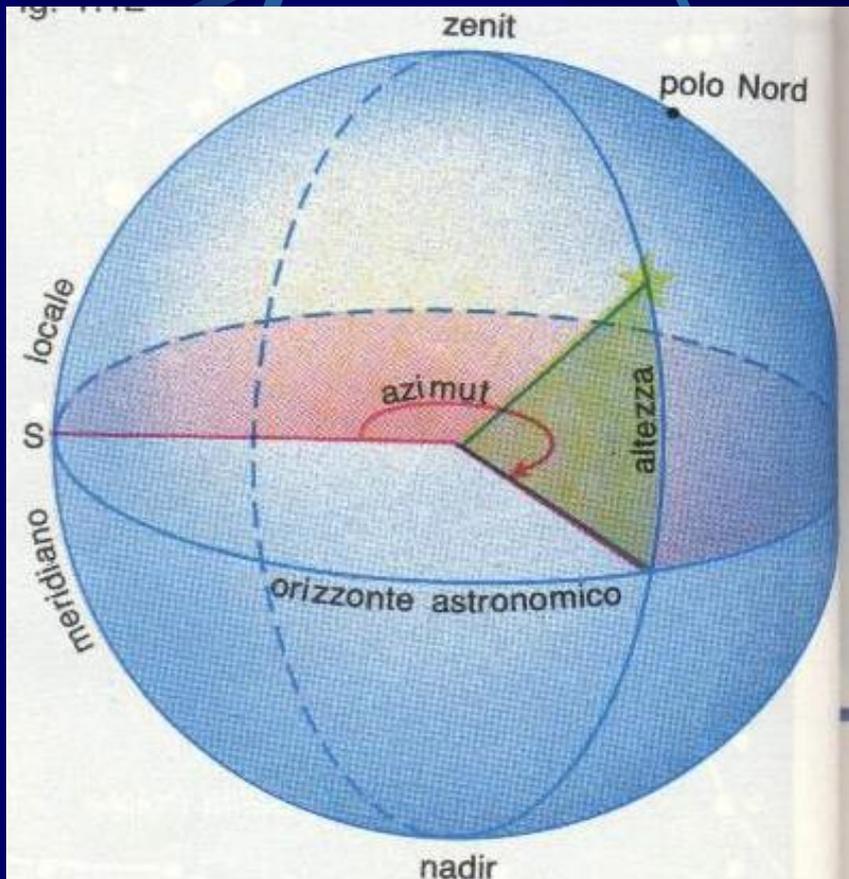
- **Orizzonte astronomico o razionale** è il piano parallelo all'Orizzonte Apparente e passante per il centro della Terra.



LE COORDINATE CELESTI SONO:

- Le coordinate Orizzontali;
- Le coordinate Equatoriali.

Coordinate orizzontali o Altazimutali



- Sono: l'**Altezza** e l'**azimut**.
- L'**Altezza** di un astro è l'arco di circolo verticale compreso tra l'astro e l'orizzonte.
- L'**Azimut** è l'arco di orizzonte compreso tra il circolo verticale passante per l'astro ed il meridiano locale del punto di stazione.
- Sono coordinate relative che dipendono dalla posizione dell'osservatore.

COORDINATE EQUATORIALI

- Sono la **Declinazione** e l'**Ascensione Retta**.
- La **declinazione** corrisponde all'arco di meridiano celeste compreso tra l'astro e l'Equatore (angolo al centro della sfera celeste).
- L'**ascensione Retta** è l'arco di equatore celeste compreso tra il circolo meridiano ed il meridiano passante per la stella.
- Sono coordinate assolute.

