

**Scopo:** produrre il diagramma colore-magnitudine (simile a un H-R) di un ammasso globulare e determinare quale e' la sua distanza, dal confronto di una isocrona in magnitudine assoluta.

*Guida ai punti fissi da raggiungere:*

- 1- realizzazione di un diagramma colore-magnitudine dai dati (in due o tre bande fotometriche) di una osservazione, tramite l'utilizzo di software appropriato (Smongo);
- 2- assunzione di una isocrona;
- 3- determinazione del modulo di distanza;
- 4- discussione critica del risultato (commenti sulla distribuzione dei punti);
- 5- verifica dei risultati con confronto con la letteratura;
- 6 – scrittura di una breve relazione in latex (3-4 pagine).

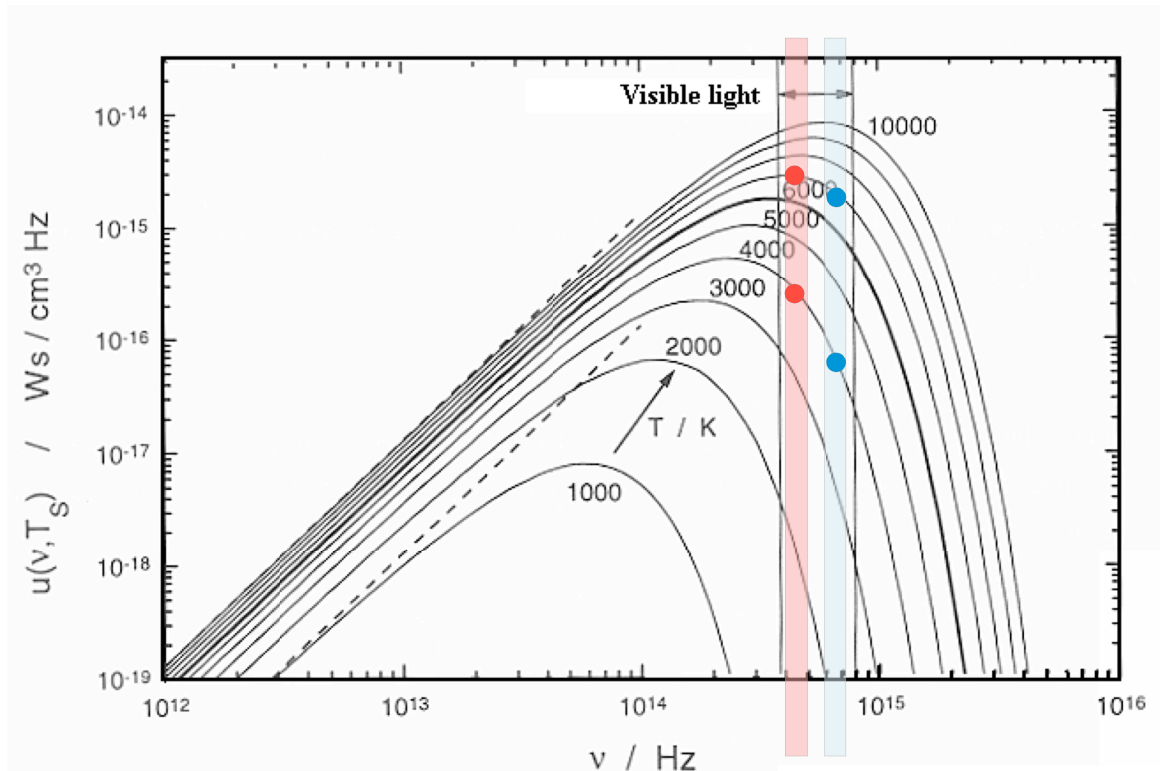
Materiale fornito:

- nome dell'ammasso globulare;
- tabella con i dati delle magnitudini misurate in due (o tre) bande fotometriche diverse;
- isocrone (tabelle con varie informazioni tra le quali, magnitudine V e vari indici di colore)

**Razionale:**

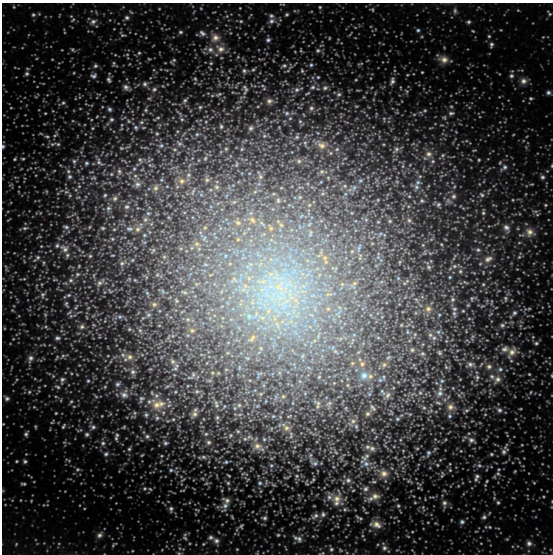
Le stelle hanno uno spettro in emissione approssimabile con un quello di un corpo nero. La funzione di Planck che ne descrive l'andamento e' individuata dalla temperatura cui si trova la fotosfera, cioe' la superficie limite che definisce il passaggio dal regime otticamente spesso -> sottile.

In un grafico  $\text{Log}(\nu) - \text{Log} I(\nu)$  temperature diverse identificano curve diverse, e nell'esempio seguente sono rappresentate diverse curve per le quali e' considerata l'emissivita' nell'unita' di tempo e di superficie



Fare delle misure 'fotometriche' equivale a considerare tutti i fotoni che giungono da una determinata stella e che hanno frequenza (energia) compresa nell'intervallo definito dal filtro (B,U,V,R, etc.).

La differenza del numero di fotoni in due filtri, ci dice quale e' la planckiana che meglio approssima la temperatura dell'oggetto, e quindi la differenza di magnitudine (indice di colore) identifica la T, nel grafico della figura precedente. Due stelle con la stessa temperatura fotosferica hanno lo stesso indice di colore. Se una stella e' piu' grande dell'altra, allora sara' anche piu' brillante e avra' una magnitudine inferiore (la scala delle magnitudini e' ribaltata). Tutto questo e' vero se gli oggetti si trovano alla stessa distanza, che e' una quantita' molto difficile da determinare. Tuttavia se le stesse si trovano grosso modo tutte alla stessa distanza, allora il diagramma colore-magnitudine puo' diventare una specie di diagramma H-R (che e' stato pensato per le magnitudini assolute).



Gli ammassi globulari sono costituiti da un grandissimo numero di stelle che possono essere considerate trovarsi alla stessa distanza dalla terra.

Quindi produrre il diagramma colore-magnitudine permette di determinare le caratteristiche della popolazione stellare, l'eta' dell'ammasso (che in genere si assume avere formato le stelle diversi miliardi di anni fa e poi subisca una evoluzione passiva), e il confronto con una isocrona che rappresenta la distribuzione nel diagramma CM di una popolazione di stelle coeva permette di stimare l'eta' dell'ammasso, e il paragone tra la magnitudine osservata e quella assoluta (contenuta nell'isocrona) permette di ricavare il modulo di distanza.

Ci sarebbe da valutare anche l'estinzione che ha un effetto differenziale.

Link utili:

Manuale on line di SUPERMONGO

<http://www.astro.princeton.edu/~rhl/sm/sm.html>

Sono contenute descrizioni dei comandi principali che consentono un utilizzo anche rozzo della capacita' di questo software di produrre grafici di buona/ottima qualita'.

Supermongo (o SM) si lancia dalla finestra terminale di LINUX con il comando

```
> sm
```

che attiva l'interprete dei comandi. Per utilizzare come terminale grafico una finestra sul video dare il comando

```
: dev x11
```

Per sicurezza impostare anche

```
: ctype black
```

(o red, green, etc. a piacimento)

[Infatti i parametri di default attuali prevedono di utilizzare il colore bianco su fondo bianco.....]

I semplici comandi possono essere raggruppati in file di testo chiamate macro e che si passano a SM con

il comando

**: macro read nome.del.file.macro**

La macro ha una struttura molto semplice: nella prima colonna compaiono dei nuovi comandi che attivano la procedura costituita dai comandi smongo riportati in righe successive a partire da un tab, i quali sono eseguiti in maniera sequenziale. All'interno di ogni macro possono trovare posto diversi comandi

I dati sono letti tipicamente da tabelle esterne che possono essere anche in formato libero, a patto che in ogni riga ci siano sempre tutti gli elementi.

Andare a controllare il significato e la sintassi dei seguenti comandi:

*read, limits, box, xlabel/ylabel/label, ptype, ctype, expand, points, connect, define, set, data*

Questo sottoinsieme di comandi dovrebbe essere sufficiente per completare le operazioni richieste. Una volta che il grafico così prodotto è stato completato, allora si può passare alla produzione del file grafico (in forma elettronica), con il comando **:dev postencap nomefile.ps**

A questo punto re-impartendo il comando che attiva la macro viene prodotto il file postscript con il nome che è stato specificato e nel directorio nel quale è stato lanciato SM.

*Corso di Attività Professionalizzante:*

**Esercizio N. 2**

pag. 2

Manuale LATEX

Esistono innumerevoli links a manuali on-line di LaTeX. Può essere segnalato come riferimento

<http://www.lorenzopantieri.net/LaTeX.html>

un sito gestito da un plurilaureato (Fisica, Matematica e Astronomia) a Bologna, che si è appassionato a questo software e che ha prodotto un manuale in italiano molto completo e che permette di produrre un output di grandissima qualità.

Viene comunque fornito un piccolo template, con il quale sarà possibile ottenere un file di output senza errori e di buona qualità.

Nel template, gestibile da un normale editor testuale, si inseriscono le informazioni volute dall'utente e le formule matematiche con una sintassi abbastanza semplice. Lo stesso dicasi per le figure. Nel template fornito dovrebbe essere chiaro come produrre l'output desiderato.

Per ottenere l'output, una volta usciti dall'editor, da terminale si danno i seguenti comandi:

**> latex nomefile** (se il file ha estensione .tex, la si può omettere)

si producono alcuni files, tra cui il file con estensione .dvi (nomefile.dvi) dal quale poi si genererà l'output finale con il comando

**> dvips -o dallacasa.ps nomefile** (produce il file di output dallacasa.ps da quello di input nomefile.dvi)  
analogamente si può utilizzare

**> dvi2pdf -o dallacasa.pdf nomefile**

Nel caso ci siano errori di compilazione (comando latex nomefile), cercare di individuare la correzione, dato che il software tenta di indovinare quale potrebbe essere la giusta sintassi.

Esistono anche degli editor evoluti che riconoscono la sintassi e da menu della finestra producono direttamente l'output.

Al termine inviare il nomefile.ps o nomefile.pdf a [daniele.dallacasa@unibo.it](mailto:daniele.dallacasa@unibo.it) e attendere la convalida della relazione.

Commenti: le isocrone si differenziano per eta' della generazione della popolazione stellare e metallilcita'; sarebbe utile trovare quella che meglio si adatta ai dati, e valutare se esistono differenze sostanziali tra le varie implementazioni. Il modulo di distanza va deteminato con una risoluzione di almeno 0.5 mag, e forse anche con una precisione migliore.  
SOLO al termine andare a cercare in letteratura quale e' il modulo di distanza (o la distanza effettiva).

Dati su cui lavorare

Isocrone

AGE12.0z1E3y232.std

AGE12.0z6E4y230.std

AGE13.0z2E4y230.std

isocr.dat

Dati di ammassi globulari

m5.dat    ngc3201.dat

ngc1904.dat

m30.dat    ngc288.dat

Questi dati si trovano nella directory /home/PERSONALE/daniele.dallacasa/Documenti qui rimangono per il tempo necessario, e poi verranno rimossi.