



OLIMPIADI ITALIANE DI ASTRONOMIA 2020

Finale Nazionale - 18 luglio

Prova Pratica - Categoria Senior

1. L'ammasso globulare M92

L'ammasso M92 (AR 17h 17m 7.4s, DEC +43° 08' 09.4") è uno degli ammassi globulari più brillanti dell'emisfero settentrionale e si trova nella costellazione di Ercole. La sua distanza dal Sole è di 8 kpc. Recentemente è stato eseguito uno studio approfondito sulle sue stelle variabili, utilizzando le due immagini riportate di seguito. In entrambi i casi le coordinate dell'ammasso coincidono con le coordinate del centro dell'immagine.

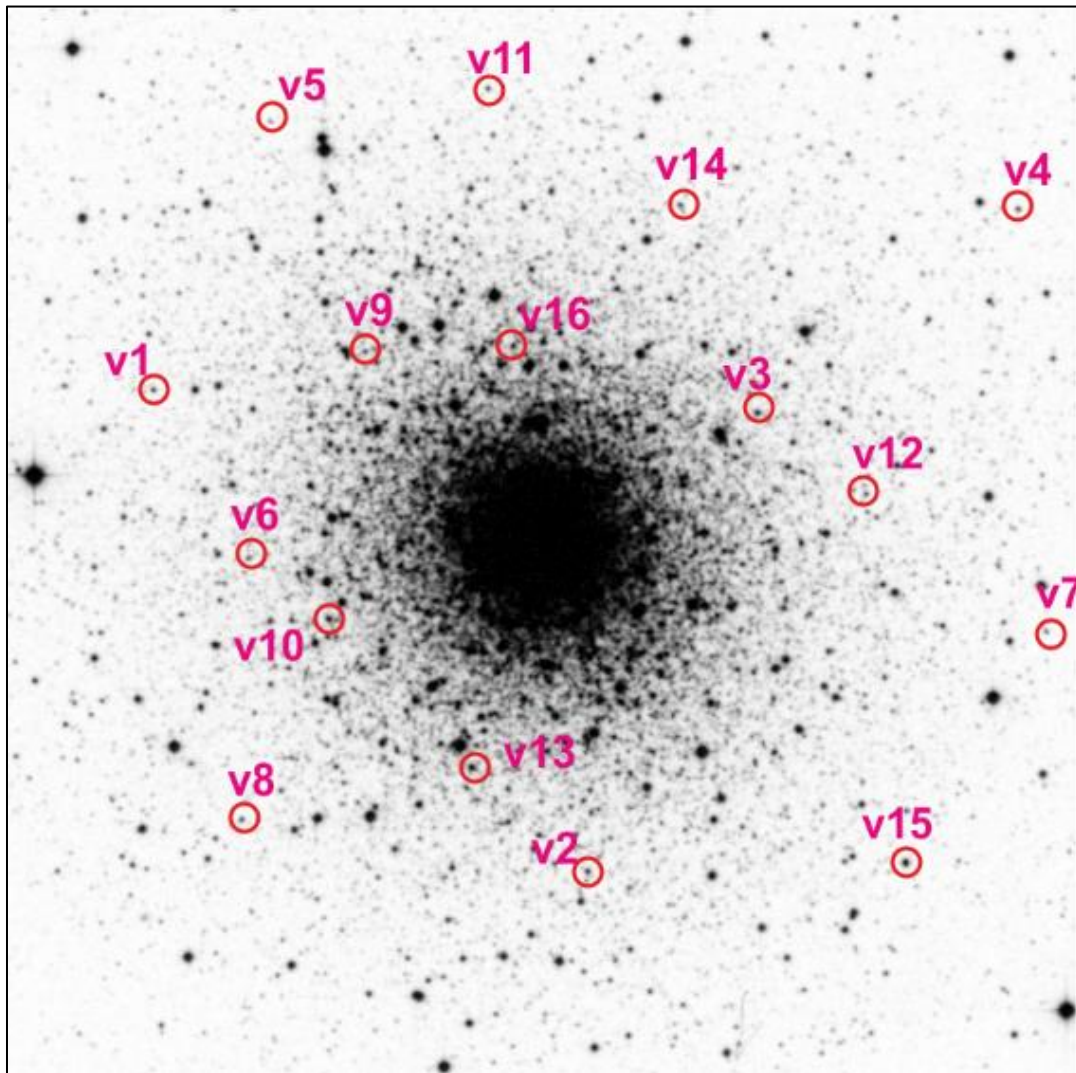


Immagine 1: stelle variabili nelle zone esterne dell'ammasso, immagine ripresa con un tempo di esposizione lungo; campo di vista di 13.0 x 13.0 arcmin.

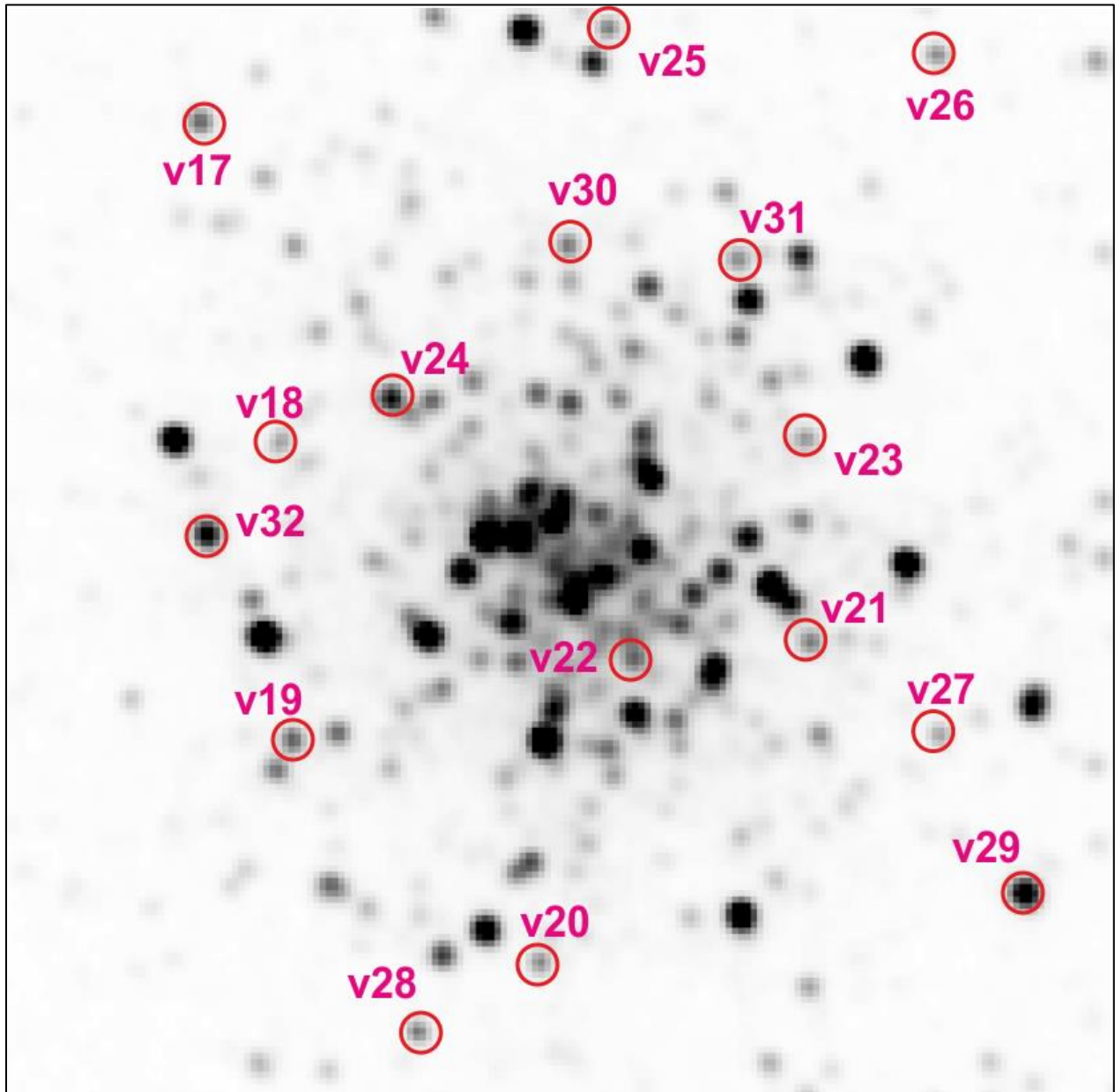
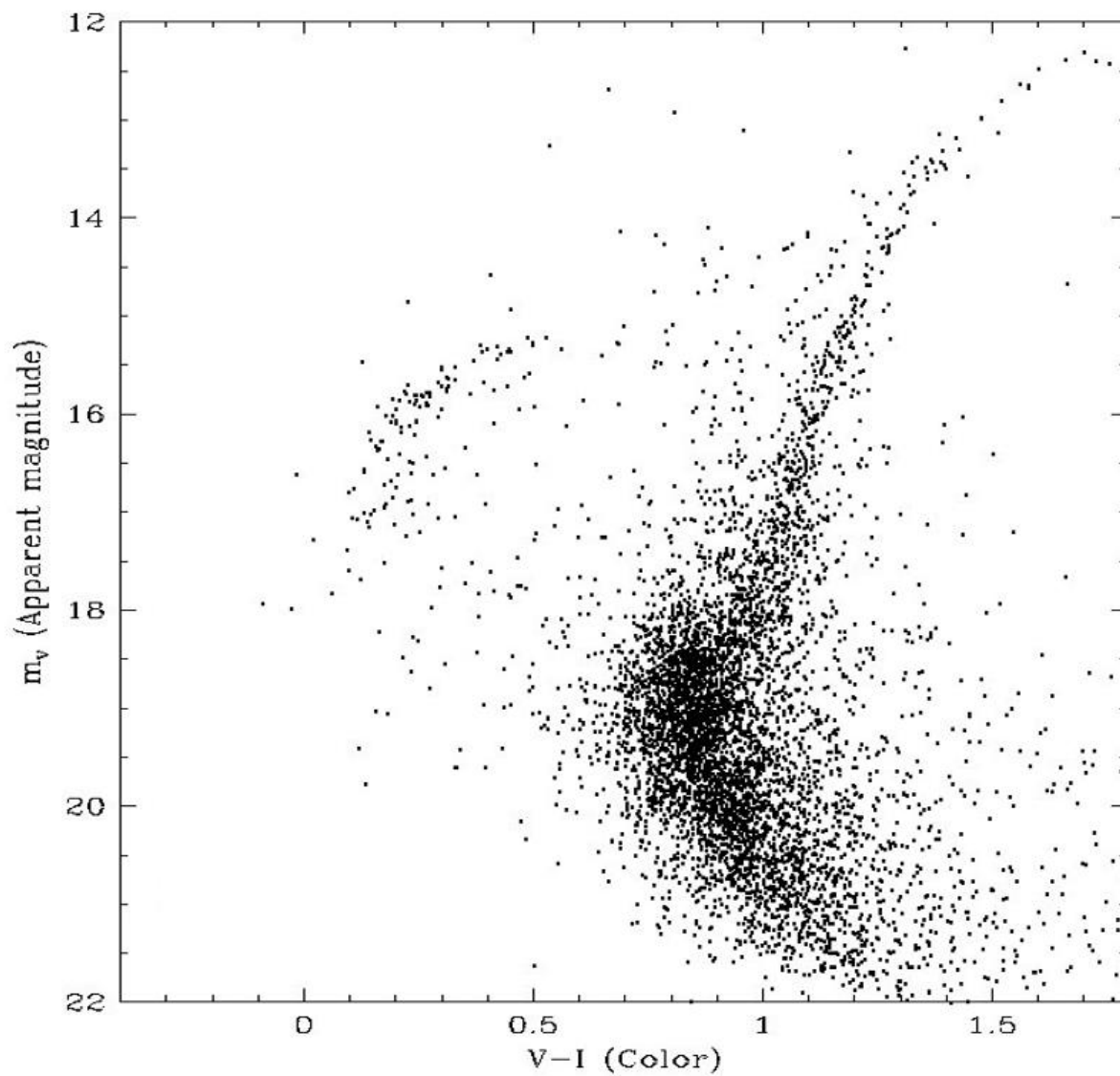


Immagine 2: stelle variabili nella zona centrale dell'ammasso, immagine ripresa con un tempo di esposizione corto; campo di vista di 2.95 x 2.95 arcmin.

1) Completate la seguente tabella:

Stella	AR (hh mm ss)	DEC (° ‘ “)	m_V	m_I	V-I
v1			15.11	14.55	
v2			15.16	14.58	
v4			15.07	14.64	
v9			14.98	14.27	
v10			15.50	15.19	
v11			12.65	11.03	
v15			15.16	14.51	
v19			14.75	13.98	
v25			15.19	14.86	
v31			12.75	11.27	

2) Posizionate le 10 stelle della tabella nel seguente diagramma di Hertzsprung-Russel:



Soluzione:

1. Dette L le dimensioni lineari del campo e α le dimensioni angolari del campo, la scala in ascensione retta (AR) in secondi è data da:

$$\text{scala dell'immagine in AR} \left[\frac{\text{secondi}}{\text{cm}} \right] = \frac{\alpha \cdot 60}{L \cdot 15 \cdot \cos \delta}$$

mentre la scala in declinazione (Dec) in secondi d'arco è data da:

$$\text{scala dell'immagine in Dec} \left[\frac{''}{\text{cm}} \right] = \frac{\alpha \cdot 60}{L}$$

Nota 1: ovviamente le dimensioni lineari delle immagini dipendono dalle dimensioni della stampa, ma il valore finale delle coordinate ottenute non cambia. Nella stampa utilizzata da chi ha corretto la prova si ha:

immagine 1: scala AR = 5.3 secondi/cm; scala Dec = 58 "/cm

immagine 2: scala AR = 1.04 secondi/cm; scala Dec = 11.4 "/cm

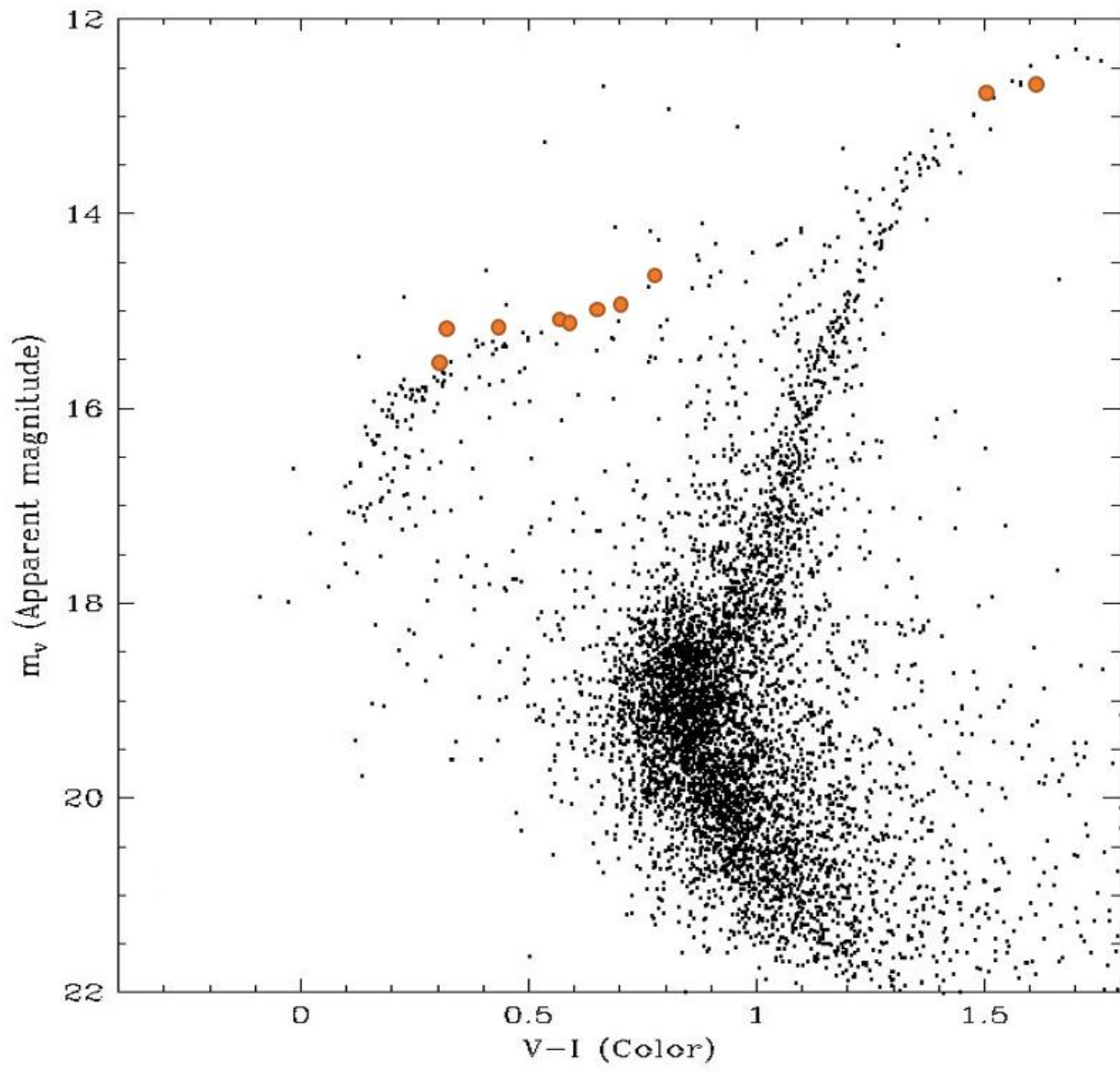
Stella	AR (hh mm ss)	DEC (° ' ")	m_V	m_I	V-I
v1	17h 17m 30s	43° 10' 00"	15.11	14.55	0.56
v2	17h 17m 04s	43° 04' 11"	15.16	14.58	0.58
v4	17h 16m 36s	43° 12' 09"	15.07	14.64	0.43
v9	17h 17m 19s	43° 10' 28"	14.98	14.27	0.71
v10	17h 17m 22s	43° 07' 14"	15.50	15.19	0.31
v11	17h 17m 11s	43° 13' 36"	12.65	11.03	1.62
v15	17h 16m 43s	43° 04' 16"	15.16	14.51	0.65
v19	17h 17m 12s	43° 07' 42"	14.75	13.98	0.77
v25	17h 17m 07s	43° 09' 36"	15.19	14.86	0.33
v31	17h 17m 05s	43° 08' 59"	12.75	11.27	1.48

Nota 2: sono stati considerati corretti i valori ottenuti se:

stelle v1-v15: AR \pm 10 secondi, Dec \pm 5"

stella v19-v31: AR \pm 5 secondi, Dec \pm 5"

2.





OLIMPIADI ITALIANE DI ASTRONOMIA 2020

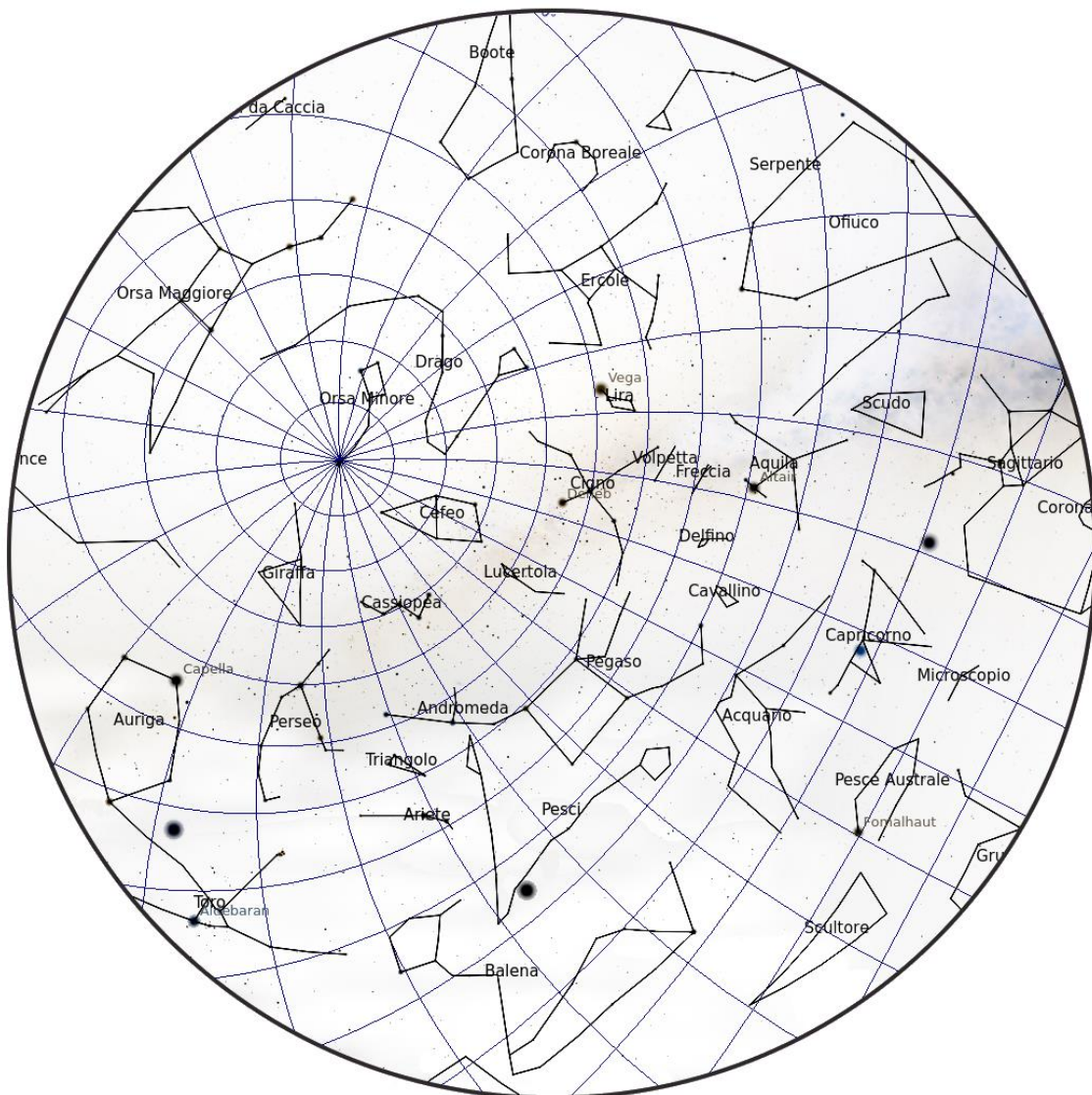
Finale Nazionale - 18 luglio

Prova Pratica - Categoria Senior

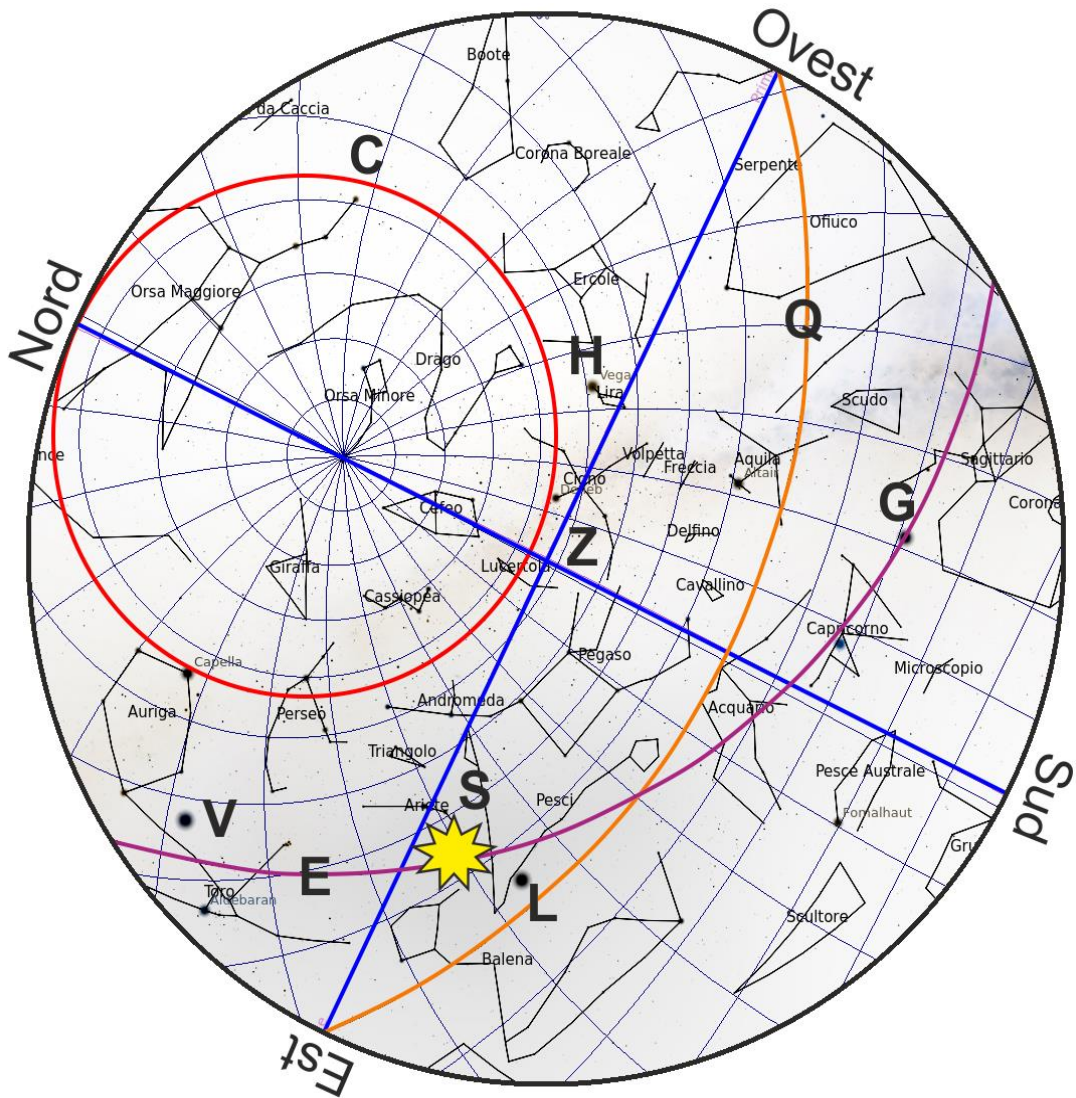
2. Il cielo su Perugia

La mappa visibile qui in basso corrisponde al cielo di Perugia (latitudine $43^{\circ} 5' 52''$ N, longitudine $12^{\circ} 23' 2''$ E) osservabile alle ore 9:00 del 22 aprile 2020. È rappresentata la griglia delle coordinate equatoriali: i paralleli sono equidistanti in declinazione (intervallo di 10°) e i meridiani sono equidistanti in ascensione retta. Rispondete alle seguenti domande:

1. disegnatte l'equatore celeste e indicatelo con la lettera "Q";
2. individuate i punti cardinali e indicateli sulla mappa;
3. disegnatte la zona circumpolare e indicatela con la lettera "C";
4. tracciate l'eclittica e indicatela con la lettera "E";
5. individuate la posizione dello Zenith e indicatela con la lettera "Z";
6. individuate la posizione del Sole e indicatela con la lettera "S";
7. individuate la Luna sulla mappa e indicatela con la lettera "L", sapendo che il 23 aprile alle 04:26 era in fase di Luna nuova;
8. individuate quale stella luminosa era molto vicina allo Zenit alle ore 6:00 del giorno 22 aprile a Perugia e indicatela con la lettera "H";
9. individuate Venere e Giove e indicateli rispettivamente con le lettere "V" e "G".



Soluzione:



1. L'equatore ha $\delta = 0^\circ$: è il nono parallelo iniziando a contare dalla stella Polare.
2. Est e Ovest sono le intersezioni dell'equatore celeste con l'orizzonte. Nord e Sud si ottengono tracciando la retta ortogonale alla congiungente Est e Ovest nel suo punto di mezzo.
3. Le stelle sono circumpolari se $\delta > 90^\circ - \varphi$ quindi da Perugia sono circumpolari tutte le stelle con $\varphi > 46^\circ 54' 8''$. Per individuare la zona circumpolare dobbiamo unire tutti i punti con declinazione $\delta = 46^\circ 54' 8''$.
Nota: a causa della proiezione utilizzata per la mappa quest'area non è un cerchio.
4. L'eclittica attraversa le costellazioni dello zodiaco: Toro, Ariete, Pesci, Acquario, Capricorno e Sagittario. Inoltre, nella mappa sono indicati degli oggetti appartenenti al Sistema Solare (pianeti, Luna), che stanno nei pressi dell'eclittica.
5. Lo Zenith è il centro della mappa, ed è il punto in cui si incrociano le congiungenti Nord-Sud ed Est-Ovest.
6. Dato che in aprile è in vigore l'ora legale, il Sole passa al meridiano alle 13:00; trascurando l'equazione del tempo, alle 9:00 il Sole ha angolo orario $\theta = -4h$ (4h a est del meridiano, misurate lungo l'equatore). Quindi il Sole si trova sull'eclittica vicino al meridiano corrispondente a $\theta = -4h$.
7. Il giorno prima della Luna nuova la Luna è circa 15° a ovest del Sole, a una distanza massima di 5° dall'eclittica. È quindi l'oggetto luminoso che vediamo a Ovest del Sole.
8. Dato che la sfera celeste sembra ruotare verso Ovest a causa del moto di rotazione terrestre, alle 6:00 era allo Zenith la stella che sulla mappa delle ore 9:00 si trova 3 ore più a Ovest dello Zenith: è la stella Vega.
9. Il pianeta visibile verso Ovest ha un'elongazione di circa 90° . Venere ha un'elongazione massima poco minore di 45° : il pianeta a Ovest è quindi Giove. Venere è il pianeta a Est e ha un'elongazione di circa 40° .