

GAV

gruppo astronomico viareggio

NGC 2024



NGC 2024

notizie di astrofilia
NUMERO UNICO

CALCOLO DELLA DISTANZA. DIMENSIONE E MAGNITUDINE DELLE GALASSIE

a cura del Sig. Cardini Francesco del Gruppo Astrofili Pratesi.

A) METODI BASATI SULL'OSSERVAZIONE DI STELLE INDIVIDUALI.

Nelle galassie relativamente vicine, si possono riconoscere individualmente alcune stelle assai luminose, specialmente variabili (CEFEIDI-NOVAE vicino al massimo di luce). Poichè la magnitudine assoluta di questi oggetti è nota, si può ricavare il modulo di distanza, $m-M$ e quindi la distanza r mediante la relazione:

$$\text{Log } r = 1 + 0,2 (m-M) + 0,2 T_0 \quad (1)$$

In questa relazione l'ultimo termine rappresenta l'assorbimento interstellare della nostra galassia; T_0 è una costante pari a 0,34 per le magnitudini visuali e pari a 0,42 per le magnitudini fotografiche.

DISTANZE MASSIME PER L'OSSERVAZIONE DI ALCUNE STELLE.

<u>OGGETTI</u>	<u>M</u>	<u>m-M</u>	<u>(Mpc)</u>
Cefeidi con $II=10^d$	- 4,2	24,2	0,69
Cefeidi con $II=50^d$	- 6,5	26,3	1,0
Nova al mass.(media)	- 7,5	27,5	3,2
Stelle più luminose	-11	31	15,8

Naturalmente questo metodo lascia intravedere che questa osservazione è relegata ai gruppi che dispongono di telescopi abbastanza potenti. Infatti le stelle più brillanti di una galassia hanno una magnitudine limite di circa -11, quindi valutiamo, seguendo questa tabella, le magnitudini visuali limite raggiungibili secondo il diametro degli obiettivi dei telescopi secondo la relazione:

$$m_{\text{lin}} = 2,5 + 6,8 + 5 \text{ Log } D \quad (2)$$

<u>Diametro ob.</u>	<u>Magnit.lin.</u>	<u>Distanza Galassia(anni luce)</u>
5	12,8	698.232
10	14,3	1.393.156
20	15,8	2.779.713
28	16,5	3.837.000
40	17,3	5.546.000
50	17,8	6.982.000
80	18,8	11.066.237
100	19,0	12.133.000

(1)

Questi valori possono essere migliorati con diversi espedienti per esempio usando camere raffreddate e pellicole ipersensibilizzate. Come si può, purtroppo notare, le distanze copribili si riducono a qualcuna delle galassie dell'ammasso locale. E' inutile dire che avendo la possibilità di osservare e seguirne l'evoluzione di una supernova, si può determinare distanze notevolmente superiori. Infatti con uno strumento di diametro 280mm si possono osservare stelle sino a Mag.16,5 quindi da una supernova esempio di tipo II con $M = 18,4 \pm 1,0$ si ricava una distanza (secondo la (1)) $r = 1,15 \times 10^8$ anni luce (115milioni a.l.); per una supernova di tipo I con $M = 19,8 \pm 0,7$ arriviamo ad una distanza $r = 2,2 \times 10^8$ a.l. Nella fortunata ipotesi di osservarne una, saremmo, quindi in grado di arrivare ben più in là che nei casi prima elencati. Comunque, anche per facilitare queste osservazioni diamo alcune caratteristiche di supernove:

	<u>TIPO I</u>	<u>TIPO II</u>
magnitudine ass.al mass.	$-19,8 \pm 0,7$	$-18,4 \pm 0,1$
spettro	?	come le Novae
massa espulsa	0,1	10
velocità di espulsione (Km/s)	10.000	5.000
energia min.sviluppata erg	10^{49}	10^{51}
galassie osservabili	tutte	SbuetSc
popolazione stellare	II	I
frequenza (per galassie e per anno)	1/400	1/100

B) DISTRIBUZIONE DEL GAS NELLE GALASSIE.....

Le regioni H11 sono tipicamente allineate lungo le braccia delle spirali, le regioni H11 sono nubi relativamente dense di idrog. ionizzato intorno a stelle ad alta temperatura, cioè stelle molto pesanti e di recente formazione. (Certe zone sono visibile in M101 e M51) Per questo tipo di osservazione sono naturalmente indispensabili filtri mono cromatici (HALFA) . Di solito il numero di regioni H11 è piccolo vicino al centro, e raggiunge un valore massimo circa a metà tra il centro e il bordo e poi diminuisce rapidamente verso l'esterno. In pratica il limite ottico di una galassia si può far corrispondere al punto in cui non si osservano regioni H11. Le regioni H11 sono associate alla distribuzione della polvere; questa è però ancora più nettamente concentrata lungo le linee che corrispondono ai fronti d'urto.

C) FUNZIONE DI LUMINOSITA'.....

Tralasciando il fatto che dobbiamo rappresentare la luminosità di una galassia come una somma delle ISOPOTE onde ricavarne una luminosità media, diciamo che nel caso delle ellittiche la variazione di luminosità superficiale con la distanza dal centro è così regolare che si può rappresentare mediante una formula matematica (empirica). L'espressione più nota è la cosiddetta legge di Hubble. Da non confondere con la relazione tra velocità radiale e la distanza, detta pure legge di Hubble.

$$B = \frac{B_0}{(r/a+1)^2} \quad (3)$$

Dove B è la luminosità superficiale alla distanza r dal centro, B₀ è il valore di B x r=0 e A è un parametro, che se l'ellitticità è diversa da zero dipende dalla direzione. Questa espressione rappresenta bene l'andamento delle isopote per r minore o uguale a 30a; a questo punto di solito la diminuzione di B al crescere di r si fa più rapida. La distribuzione della luminosità nelle spirali è profondamente diversa, anche a prescindere dalle spire. In generale si deve distinguere una regione centrale e il disco che contiene i bracci. Abbiamo chiamato bulbo la regione centrale; esso è molto prominente in alcune spirali viste di taglio. L'importanza del bulbo rispetto al disco decresce dalle spirali a alle c. La distribuzione della luminosità nel bulbo è simile a quella delle galassie sferiche e può essere rappresentata dalla legge 3. I bracci contribuiscono meno del 20% alla luminosità totale; la variazione media della luminosità nel disco, includendole la media anche i bracci, ha un andamento esponenziale:

$$\log \frac{B}{B_c} = -Kr \quad (4)$$

dove B_c e K sono due costanti; K dipende dalla direzione, a causa dell'inclinazione del disco rispetto alla visuale.

D) COLORE E TIPO SPETTRALE.....

Naturalmente il colore tipo spettrale corrispondono a quelli delle stelle più luminose della galassia. Le stelle di tipo G nella sequenza principale -- per lo più di popolazione I antica -- prevalgono di gran lunga su tutte le altre, e quindi tipi spettrali vanno da F5 a G5 come si vede da questa tabella:

TIPO	E	SO	SA	SB	SC
Spettro medio	43,7	G 2,2	G 1,4	F 9,6	F 6,1
Colore (pg-Vs)	+ 0,87	+ 0,85	+ 0,80	+ 0,75	+ 0,55
(Pg-Vs) ₀	+ 0,55	+ 0,52	+ 0,50	+ 0,45	+ 0,37
Eccesso di colore	+ 0,32	+ 0,33	+ 0,30	+ 0,30	+ 0,18

Il colore (mag.fotografiche - magn. visuali) ha lo stesso andamento dei tipi spettrali, cioè le galassie con i tipi spettrali più avanzati sono anche più rosse ma in confronto con il colore (Pg-Vs)₀ delle stelle della sequenza principale con lo stesso tipo spettrale vi è un forte eccesso di colore di non facile interpretazione. L'andamento dello spettro e del colore, man mano che si produce dalle ellittiche delle spirali Sc, si comprende invece facilmente considerando che il contributo dei bracci diviene sempre più importante ; come nella nostra galassia i bracci sono formati in prevalenza dalle stelle giovani di popolazione I, tra cui sono numerose le stelle O e B.

E) RELAZIONE-VELOCITA'-DISTANZA.....

L'astronomo E.Hubble fu il primo a dimostrare che, almeno per distanze non grandissime, la velocità radiale Vr delle galassie è semplicemente proporzionale alla loro distanza: $V_r = H_0 r$ perciò questa relazione è conosciuta come legge di Hubble e H_0 è detta costante di Hubble. Per molti anni il valore più comunemente adottato è stato $H_0 = 100 \text{ Km/sec.} \times \text{M Pc.}$ e questo valore si trova in quasi tutti i libri prima del 1970. Le osservazioni più recenti indicano però un valore assai minore:

$$H_0 = 57 (\pm 5) \text{ Km. / sec} \times \text{Mpc.} \quad (5)$$

che arrotondiamo per difetto a $50 \text{ Km./sec} \times \text{Mpc.}$

Prima di andare oltre soprattutto per un esigenza pratica, sarà meglio descrivere le principali caratteristiche sui sistemi galattici.

I-TIPI DI GALASSIE

- i) spirali (oltre il 50% delle galassie) Es: M31 M33 M101 -
- ii) ellittiche (40% delle galassie) satelliti di M31
- iii) irregolari (10% delle galassie) le nubi di Magellano--

i) spirali barrate: il bulbo è attraversato da un segmento dalle cui estremità escono i bracci in forma quasi circolare.

spirali normali: M31 M101 .

Le spirali sono di forma molto appiattita, i bracci si sviluppano in un disco, il cui spessore è di circa un centesimo del suo raggio. Le spirali, normali e barrate, si suddividono ancora in tre classi: Sa, Sb, Sc e rispettivamente SBa, SBb, SBc. Nel passare dalla classe A alla c i bracci si aprono sempre di più e le spire si fanno sempre più distinte, mentre il nucleo diviene sempre meno importante. Si stima che la nostra galassia sia un tipo intermedio fra Sb e Sc. L'aspetto dei bracci delle spirali Sb, e specialmente Sc, differisce alquanto da una galassia ad un'altra; per esempio, M101 ha bracci sottili e ben definiti con poco materiale nelle regioni tra le spire, mentre M33 ha bracci più grossi che spiccano meno nel fondo generale. L'aspetto dei bracci consente di dividere galassie Sc in cinque classi di luminosità da I a V. M101 è una tipica galassia ScI e la sua luminosità è molto più elevata di quella di M33 (ScIII).

Le spirali che si possono studiare in dettaglio hanno una composizione stellare assai simile a quella della nostra galassia; tutte le classi di oggetti stelle supergiganti, ammassi, variabili, regioni H11 abbastanza luminosi da poter essere osservati vi sono rappresentate. La materia interstellare è sempre abbondante e confinata al disco; i bracci sono definiti da stelle di tipo O e B, distribuiti per lo più in ammassi e associazioni, e da regioni H11. Gli ammassi globulari si distribuiscono in un alone simile a quello galattico. Recentemente è stata avanzata l'ipotesi che tutte le spirali possiedono aloni molto estesi e massicci formati da materia oscura o, comunque, poco luminosa; ciò sembra indispensabile per assicurare la stabilità dei dischi galattici e appare confermato da alcune osservazioni. Se ciò fosse accertato bisognerebbe concludere che le masse totali delle spirali sono più di quelle comunemente adottate. La velocità radiale misurata a diverse distanze dal centro informa che le spirali sono in uno stato di rotazione (differenziale) piuttosto rapida. La curva rotazionale è molto simile a quella della Galassia e consente una buona determinazione della massa, quando è possibile determinarla. Questa valutazione non comprende la massa di un eventuale alone.

ii) Le ellittiche si dividono in varie classi E₀, E₁.....fino ad E₇. Il numero che segue la lettera E è una misura dell'ellitticità. Esso si ottiene arrotondando all'intero più vicino la quantità $10x(1-b/a)$ dove a e b sono rispettivamente il semiasse maggiore e minore . In generale si assume che le ellittiche abbiano la forma approssimativa di ellissoidi di rivoluzione, con l'asse minore coincidente con quello di simmetria. Siccome l'inclinazione dell'asse di rotazione con la visuale non è nota, quella che si osserva è l'ellitticità apparente. L'ellitticità vera è maggiore o almeno uguale a quella osservata. Per esempio, una E₀ potrebbe essere una galassia molto schiacciata vista esattamente o quasi nella direzione del polo. Anche le ellittiche rivelano talora un effetto di rotazione, ma è più difficile determinare la curva rotazionale a differenza delle spirali. Caratteristica è l'assenza di materia interstellare e di stelle di tipo O e B; la popolazione tipica corrisponde a quella di ammassi aperti molto evoluti come M67 o NGC188 (popolazione I antica). Tra le ellittiche si include una classe abbastanza luminosa di galassie denominate S₀. Queste sono oggetti con caratteri intermedi fra le spirali e le ellittiche. Il loro aspetto generale dà l'impressione di una galassia fortemente ellittica che stia sul punto di sviluppare un disco come quelle delle spirali, ma senza traccia di bracci. Anche la distribuzione della luminosità è simile a quella delle spirali. Quasi tutte le galassie sono riunite in vasti addensamenti o ammassi (clusters) e il numero dei membri di un ammasso va da un centinaio a molte migliaia come il grande ammasso della Vergine. Si possono distinguere due tipi di ammassi: quelli REGOLARI, le cui galassie sono distribuite con simmetria sferica, e quelli IRREGOLARI. I primi sono meno ricchi e di solito contengono solo galassie ellittiche E₀. La Galassia, le Nubi di Magellano, M31, M33 ecc. formano il cosiddetto Ammasso locale, questo conta una ventina di membri, fra cui due oggetti infrarossi MAFFEI I e MAFFEI II. Recentemente è stato suggerito che l'ammasso locale non sia altro che un appendice del grande ammasso di Virgo.

D) Senza stare a dilungarsi in dimostrazioni, direi senz'altro che è assai improbabile che il collasso di una protogalassia si verifichi in modo perfettamente simmetrico e regolare; al contrario è da presumere che il collasso sia fortemente turbolento e ciò dia luogo alla frammentazione in masse minori, ognuna delle quali collassa verso il centro della protogalassia, frammentandosi nello stesso tempo per proprio conto. La massa originaria si separa così in due fasi con caratteristiche dinamiche molto diverse.

Le masse secondarie, che sono da identificarsi con gli ammassi globulari e le stelle di prima generazione, e il gas residuo, che non ha avuto ancora il tempo di frammentarsi se non in nubi non ancora condensate. La differenza di comportamento tra queste due componenti sta soprattutto nella differenza del diverso cammino libero medio. Le masse condensate si muovono essenzialmente in assenza di collisione; il loro moto è determinato dalle condizioni iniziali (posizione, velocità al momento della loro formazione) e dal potenziale generale del sistema il quale almeno durante un certo periodo transiente deve dipendere dal tempo perchè, il sistema è in rapida evoluzione. Invece il gas si comporta come un fluido in cui le collisioni annullano rapidamente l'effetto delle condizioni iniziali delle singole particelle. Nello stesso tempo, per la conservazione del momento angolare, la velocità angolare della proto galassia aumenta; il collasso acquista una simmetria rotazionale, procedendo più rapidamente nella direzione perpendicolare ad esso.

Le interazioni collettive dopo una fase transiente, in cui si verificano forti oscillazioni (oscillazioni di rilassamento), finiscono abbastanza rapidamente determinando una configurazione praticamente stazionaria, nella quale il potenziale generale varia lentamente. Nella configurazione così raggiunta il moto delle due fasi, stelle e gas residuo, ha caratteristiche alquanto diverse. La funzione di distribuzione dei noti stellari è determinata, essenzialmente dalla distribuzione statistica dei tre integrali isolanti: energia, momento angolare, e terzo integrale a cui per ragione di spazio non possiamo accennare, caratteristici del moto in un campo a simmetria assiale indipendentemente dal tempo. In tal caso le distanze pericentrica e apocentrica dell'orbita di ogni singola stella, non che la sua escursione sopra e sotto il piano di simmetria, rimangono costanti; ciò significa che le orbite stellari definiscono un volume che rimane praticamente invariato di forma e di dimensioni a partire dall'istante in cui è stata raggiunta la stazionarietà.

Il gas residuo, invece, finisce col formare un disco fortemente appiattito, il cui raggio dipende dalla massa e dal momento angolare, mentre lo spessore è determinato dalla componente della gravità parallela all'asse di rotazione e dalla pressione del gas. Durante le collisioni fra gli elementi del gas l'energia non si conserva, l'energia del disco è in pura rotazione differenziale, sul quale vengono a sovrapporsi perturbazioni a forma di spirale.

E) Durante il collasso in due processi di formazione del disco e di frammentazione del gas, sono in competizione fra loro perchè solo il gas può formare il disco. Supponiamo allora che la formazione del disco proceda così lentamente in modo che tutto il gas venga esaurito nel formare stelle quando il collasso è vicino al suo inizio. Ciò avverrà quando il momento angolare è piuttosto piccolo rispetto alla massa della galassia. Dall'esaurimento del gas in poi cessata la fase di rilassamento le masse condensate (stelle, ammassi stellari) continuano a muoversi entro un volume di forma sferoidale che rimane praticamente invariato durante l'evoluzione successiva. Evidentemente l'oggetto che risulta da questo processo è una galassia ellittica, senza disco gassoso, il cui grado di schiacciamento dipende dal momento in cui si è esaurito il gas e si è arrestata la formazione di stelle. Se invece a parità di massa il momento angolare è molto elevato, il collasso nella direzione nell'asse di rotazione avviene così rapidamente che la frammentazione della massa non ha il tempo di esaurire il gas prima che il disco si formi. In tal caso quello che si forma è una galassia spirale in cui tutto il gas è andato a raccogliere in un disco fortemente appiattito; le stelle e gli ammassi formatisi durante il collasso e la fase di rilassamento formano un alone attorno al disco (popolazione I popolazione II antica); la formazione di stelle continua nel disco. Quindi possiamo dire che la progressione evolutiva si differenzia solo nelle condizioni iniziali, che si riduce essenzialmente a una differenza di due parametri fondamentali: massa e momento angolare. Probabilmente nell'Universo la formazione di galassie è terminata da molto tempo (10^{10} anni) e quindi tutte le galassie osservabili hanno raggiunto una configurazione stazionaria. Secondo la sequenza di Hubble corrisponde ad un ordine di momento angolare crescente. A parità di massa tra l'altro le galassie SO sono galassie in cui si è esaurito il gas proprio mentre il disco cominciava a formarsi. Dopo aver trattato anche se in maniera abbastanza incompleta, l'aspetto teorico, vorrei, non senza l'aiuto di alcune testi specializzati, esporre quello che è la problematica dal lato pratico.

1) CALCOLO DELLA DISTANZA. DIMENSIONE E MAGNITUDINE ASSOLUTA.

La prima tabella che espone la massima distanza raggiungibile con l'osservazione di stelle singole, pone come mag. limite raggiungibile da un telescopio il valore +20. Ora secondo la formula

$$m_{\text{lin}} = 2,5 + 6,8 + 5 \log D$$

appare chiaro che per raggiungerla occorre un telescopio con diametro minimo di 143 cm. Questo ci dice che tale tipo di ricerca è appannaggio

quasi esclusivo dei grossi telescopi. Tuttavia la formula sopracitata ci dà il valore fotografico istantaneo prolungando l'esposizione chiaramente la magnitudine limite aumenta secondo quest'altra relazione

$$m_{\text{limite}} = (2,5 \log T + 5 \log D) - 2 \quad (6)$$

ed avremmo quindi per un tempo di esposizione di 25 minuti (considerato $T = F^2$ valore per condizioni normalmente limpide di cielo). I seguenti valori:

Dmm	M	Dmm	M
100	15.9	150	16.8
180	17.2	200	17.5
250	18.0	280	18.2
320	18.5	410	19.0

Se poi le condizioni del cielo sono eccezionalmente limpide avremo per un obiettivo di 280 mm e $F=5$ il seguente valore:

$$T_{\text{max}} = F^2 \times 2,5^m \times 125^{-1} = 5^2 \times 2,5^{6,5} \times 125^{-1} = 77 \text{ minuti di ex max. e } m = 17,5$$

e per la formula n°6 avremmo:

$$M_{\text{lin}} = (2,5 \log T + 5 \log D) - 2 = 19,4$$

Naturalmente queste relazioni sono valide per emulsioni tipo Kodak Spectroscopic 103A, quindi esenti da effetto di reciprocità. Come possiamo vedere con un buon cielo e uno strumento alla portata di molti astrofili è possibile andare molto in là. Questo risultato è ulteriormente migliorabile usando camere raffreddate.

Questo articolo ci è stato gentilmente inviato da un gruppo di astrofili pratesi i quali ringraziano sentitamente per l'interesse prestato.

La redazione.

LA PAROLA AI SOCI LA PAROLA AI SOCI LA PAROLA AI SOCI LA PAROLA AI SOCI

I PRINCIPALI OGGETTI CELESTI DEL CIELO INVERNALE
A CURA DEI SOCI: D'Argliano Luigi e Del Rotto Stefano

Cominciamo la rassegna dalla costellazione di Andromeda, M 31 (NGC 224), galassia a spirale. Magnitudine 4,8. Nei binocoli 8 x 30 si può vedere per una lunghezza di 4°. Dista 1,6 Milioni di anni luce dalla Terra. Nel 1885 vi apparve una supernova di magnitudine 7 che non è più visibile. Nello stesso punto con un telescopio da due pollici si può vedere come una stella nebbiosa la galassia ellittica M 32 (NGC 221) galassia satellite di M 31.

Per trovare la galassia si può fare riferimento alla beta di Andromeda; infatti noteremo che, tracciando una linea immaginaria da beta Andromeda a ni Andromeda, si trova vicinissima a questa ultima stella la galassia M 31.

Nella costellazione dell'Auriga vi sono tre splendidi ammassi aperti. M 36 (NGC 1960) di magnitudine 6,3; costituito da circa 60 stelle. Facilmente visibile con binocoli 8 x 30. M 37 (NGC 2099) costituito da circa 150 stelle e visibile con il minimo aiuto ottico. Esso raggiunge magnitudine 6,2. M 38 (NGC 1912) di magnitudine 7,4; visibilmente è il più difficile dei tre. Alla sua costituzione collaborano circa 100 stelle.

Per effettuare la loro ricerca si traccia una linea immaginaria dalla stella Theta Aurigae alla Beta Tauri.

TABELLA 1

	ASC. RETTA	DECLINAZ.
M 31	0h 40m 00s	+ 41° 0'
M 32	0h 40m 00s	+ 40° 36'
M 36	5h 32m 08s	+ 34° 06'
M 37	5h 49m 00s	+ 32° 33'
M 38	5h 25m 04s	+ 35° 48'

Nel Cancro un altro splendido ammasso aperto. M 44 (NGC 2632) che presenta magnitudine 3,7. Il famoso presepe visibile ad occhio nudo come una stella lattiginosa. Visibile con qualsiasi tipo di strumenti, si estende per 95' (tre volte il diametro della luna piena). Ai binocoli 10 x 50 appaiono 25 stelle. Sempre nel cancro c'è M 67 (NGC 2682) Ammasso aperto che possiede una magnitudine pari a 6,1. Anche questo ammasso presenta la felice caratteristica di poter essere visto facilmente con i binocoli.

Nel Cane Maggiore ancora un ammasso aperto. A circa 4° a sud di Sirio si trova con magnitudine 4,6 M 41 (NGC 2287), che appare all'osservatore come una nuvola di stelle di circa 1/2 grado di diametro.

LA PAROLA AI SOCI LA PAROLA AI SOCI LA PAROLA AI SOCI LA PAROLA AI SOCI LA P

LA PAROLA AI SOCI LA PAROLA AI SOCI LA PAROLA AI SOCI LA PAROLA AI SOCI LA

Anche questo corpo celeste si rivela di facile osservazione anche con il binocolo. Anche nei Gemelli è presente un ammasso aperto denominato M 35 e avente magnitudine 5,3. Situato vicino Nei pressi di eta Geminorum, esso si può localizzare anche ad occhio nudo con visione distolta se il cielo è scuro e trasparente. Apparirà all'osservatore come una stella nebbiosa.. In Orione è possibile osservare una nebulosa gassosa, M 42 (NGC 1976), di magnitudine 4. Visibile ad occhio nudo essa appare nella posizione di Theta Orionis. E' uno degli oggetti più affascinanti del cielo; con un binocolo da teatro è possibile rivelarne il colore verdastro. inoltre, con un piccolo telescopio rifrattore, è possibile anche la localizzazione della stella Theta Orionis che risulterà risolta in 4 stelle. Nella costellazione del Perseo si trovano tre ammassi aperti. I primi due sono NGC 869 e NGC 864 di rispettive magnitudini 4,4 e 4,7. Costituiti da circa 300 stelle si possono vedere anche ad occhio nudo. Sono due ammassi molto giovani, si stima la loro età sui 10 milioni di anni; Si rintrocciano tra alfa Persei e la W di Cassiopea. Il terzo ammasso è M 34 (NGC 1039); visibile ad occhio nudo ha una magnitudine pari a 5,5.

TABELLA II

CORPO CELESTE	ASC. RETTA	DECLINAZ.
M 67	8h 40m 05s	+ 12° 00'
M 41	6h 44m 09s	- 20° 40'
M 35	6h 05m 07s	+ 24° 21'
M 42	5h 32m 09s	- 05° 25'
NGC 869	2h 15m 05s	+ 56° 55'
NGC 884	2h 18m 09s	+ 56° 53'
M 34	2h 38m 08s	+ 42° 34'

Nel Toro troviamo altri tre oggetti interessanti e belli. Cominciamo con l'ammasso delle Iadi; questo è un ammasso aperto a forma di V e Aldebaran (che non fa parte dello stesso) vi è immersa . Nelle Iadi sono da notare inoltre la doppia theta Tauri 1 e 2, la Sigma Tauri 1 e 2 e numerose altre doppie visibili ad occhio nudo. La magnitudine delle stelle appartenenti alle Iadi varia da 3,6 a 5,5.

Un altro ammasso aperto del Toro è quello delle Pleiadi .Esso è uno degli oggetti più affascinanti del Cielo ed è visibile ad occhio nudo con le sue sei principali stelle che formano una specie di Orsa Maggiore in miniatura. Con una vista acuta e notte limpida si possono arrivare a vedere persino 9 stelle. Col sorgere delle Pleiadi si preannuncia l'autunno.

LA PAROLA AI SOCI LA PAROLA AI SOCI LA PAROLA AI SOCI LA PAROLA AI SOCI LA

