

La Galassia di Andromeda e le sue Compagne

La Grande Galassia di Andromeda

La **Galassia di Andromeda (M31=NGC224)** è l'oggetto più distante visibile ad occhio nudo. Occorrono però cieli sufficientemente oscuri e limpidi, lontani da fonti di inquinamento luminoso. È infatti un oggetto diffuso di quarta magnitudine. La visione è invece sempre possibile nel campo di un binocolo, anche modesto, con il quale se ne può facilmente percepire la porzione mediana di quasi 1° di estensione, più intensa al centro e che sfuma gradatamente verso la periferia. Nelle riprese fotografiche e ccd se ne apprezzano un'estensione di molto maggiore, di circa 3°, e molti altri particolari ed aspetti morfologici. Nel campo di un buon binocolo o di un telescopio di focale adeguata si possono facilmente vedere al contempo, oltre alla porzione centrale della Galassia, anche le due compagne più prossime e luminose: **M32 (NGC221)**, 24' a sud del nucleo, e **M110 (NGC205)**, 37' a nord-ovest.

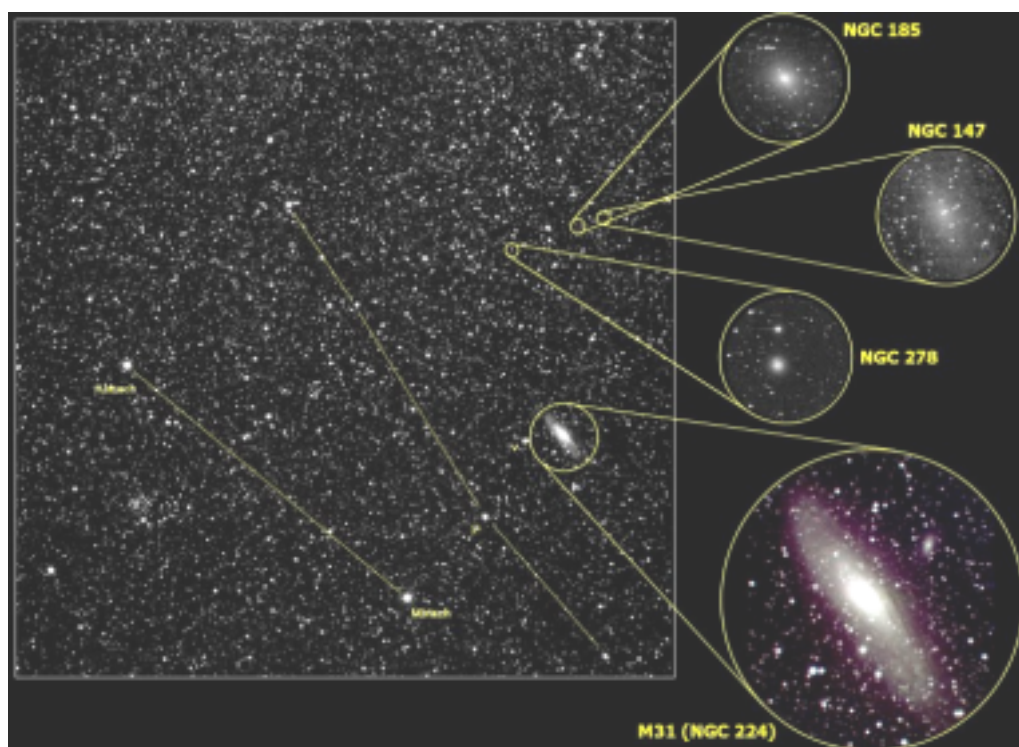


Figura 1. La collocazione delle galassie maggiori di cui si tratta nell'articolo nel campo stellare delle costellazioni di Andromeda e di Cassiopea. Le immagini ccd sulla destra sono state riprese dall'autore da Castelmartini (PT): quella in basso, di M31, con un teleobiettivo 135mm f/5,6, quella immediatamente sopra, che ritrae NGC278, con telescopio SCT 254mm f/6,3 e le due in alto, di NGC147 e NGC185, con lo stesso telescopio operante a f/4,8. In tutte le immagini il nord è in alto ed est a sinistra.

È facile individuare la posizione di M31: partendo da *Mirach* (*beta* And) si individui la *mu*, una stella di 4^a grandezza, 3°,8 a nord-ovest, e che appartiene al ramo più a nord della costellazione di

Andromeda; sul prolungamento della congiungente tra *Mirach* e *mu*, ad un'uguale distanza da quest'ultima, si può osservare un intenso oggetto diffuso, è la porzione centrale di M31, la maggiore per estensione tra le galassie del **Gruppo Locale**, di cui fa parte anche la nostra Via Lattea.

La declinazione di $41^{\circ}15'$ ne facilita l'osservazione, dato che transita pressoché allo zenit alle nostre latitudini. Ad una distanza di 2,3 milioni di anni-luce, il diametro apparente di $192'$ lungo l'asse maggiore corrisponde ad un diametro di quasi 200000 anni-luce, oltre una volta e mezzo quello della nostra Galassia. Si tratta di una spirale Sb molto inclinata, circa 13° rispetto alla visuale, e che si allunga in direzione NNE-SSO. Lungo l'altra direzione si estende per poco più di 1° e si possono osservare i massicci bracci, strettamente avvolti, che



Figura 2. Una stupenda fotocomposizione a colori della Galassia di Andromeda ripresa da David Churchill, astrofilo californiano, con un telescopio AP 155 EDF, $f/7$. Tre esposizioni di 45 min l'una, realizzate con fotocamera Pentax 67 e pellicola Kodak Pro-400 ipersensibilizzata, sono state quindi scannerizzate ed elaborate con Photoshop 4.0 per ottenere il risultato finale qui presentato.

presentano, qua e là, delle più intense condensazioni stellari ed i percorsi più oscuri delle suddivisioni e delle addensazioni di nubi oscure e gas. Si stima sia formata da 400 miliardi di soli, poco più di metà di quelli che costituiscono la nostra Galassia che è quindi, nel Gruppo Locale, quella di massa maggiore.

M31 presenta un moto in avvicinamento di 300 Km/s, e si ipotizza un incontro ravvicinato con la Via Lattea in un lontano futuro. Recenti ricerche hanno messo in evidenza la struttura doppia del nucleo, probabilmente la traccia della collisione e forse della fusione avvenuta con un'altra galassia in un tempo remoto. Inoltre, nel nucleo di M31, si sono pure osservati gli indizi della presenza di un buco nero supermassivo.

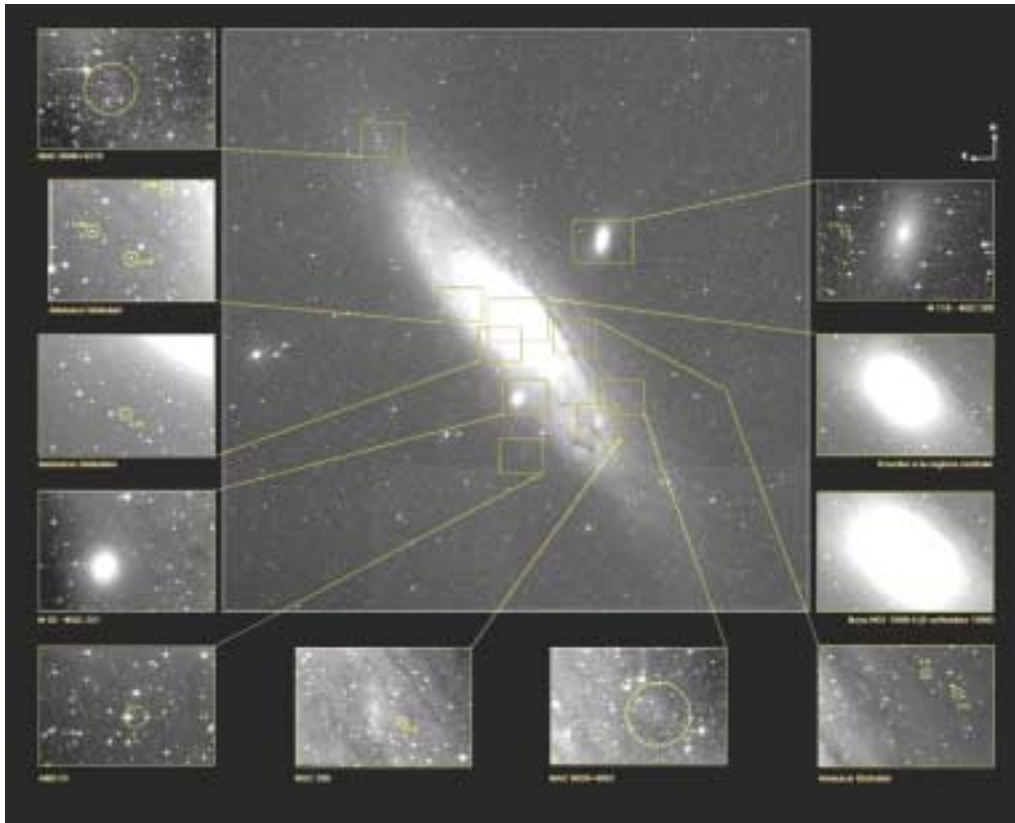
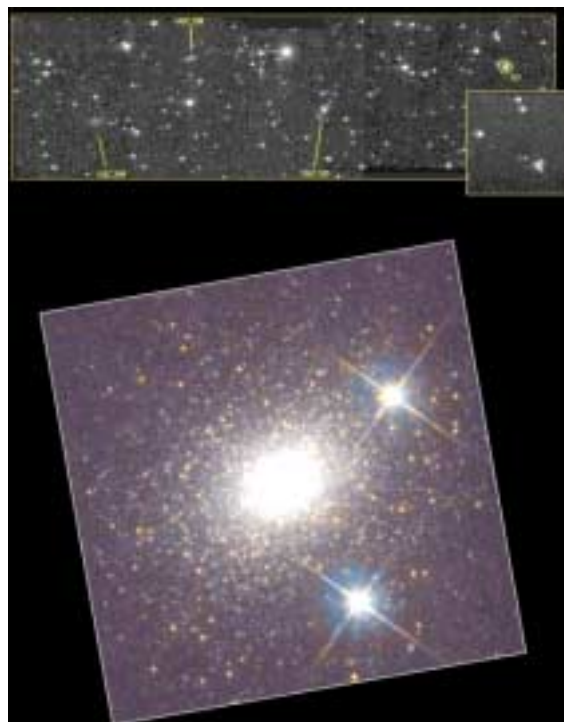


Figura 3. Alcuni particolari della Galassia di Andromeda. L'immagine panoramica al centro è tratta dal Digitized Sky Survey (DSS) del Palomar Observatory Sky Survey (POSS). Le immagini ccd sul contorno sono dell'autore. Tranne le due in alto a destra, che sono state riprese a $f/4,8$, le altre sono a $f/6,3$. Si notano: gli ammassi stellari MAC0046+4210, all'estremità nord, NGC206 e MAC0039+4052, nella porzione meridionale di M32; alcuni ammassi globulari, in tre regioni a ridosso del nucleo; le galassie nane satelliti M32 e M110. Nella prima si nota il gradiente di luminosità, dovuto alla sovrapposizione a M31, crescente verso nord-ovest, mentre nella seconda si evidenzia la presenza di un ammasso globulare. Infine le immagini della regione centrale in cui si può apprezzare la presenza di traccati più oscuri di polveri e gas. Nell'immagine della stessa regione con scala maggiore, ripresa il 6 settembre scorso, si può intravedere la Nova M31 1999-4.

Figura 4. In alto il campo stellare di G1, l'ammasso globulare più luminoso in assoluto del Gruppo Locale, ripreso con binning 2×2 ($2,2''/\text{pixel}$). L'area ripresa si trova appena oltre l'angolo sud-ovest dell'immagine panoramica di M31 nella fig. 3a. Sono visibili anche tre deboli galassie di magnitudine 15. Nel riquadro G1 ripreso senza binning: la scala è doppia rispetto alla precedente. In basso un'immagine dello stesso oggetto ripreso dal telescopio Hubble.



Le riprese fotografiche e ccd permettono anche agli astrofili di mettere in evidenza molti particolari. In primo luogo, gli ammassi stellari di cui **NGC206**, nella porzione meridionale, rappresenta l'esempio di maggior rilievo. Poi la regione centrale con il nucleo e diversi ammassi globulari che, da quella distanza, cento volte maggiore di quelli della Via Lattea, appaiono di aspetto pressoché stellare. Di questi il maggiore è **G1** (Mayall II), che però si trova alquanto al di fuori dal disco di M31, ad una distanza di $2^{\circ},5$ dal centro della galassia, a sud-ovest: si tratta di un oggetto di mag 13,7 ed è, in assoluto, il più luminoso tra gli ammassi globulari del Gruppo Locale di galassie.

Le compagne maggiori

Immediatamente a ridosso di M31 sono visibili le due compagne principali, M32 e M110. In realtà solo M32, osservata nel 1757, fu catalogata da Messier. Stranamente, M110, pur essendo stata da lui scoperta il 10 agosto 1773 ed inclusa, assieme a M32, nel disegno della "Grande Nebulosa di Andromeda" e delle sue compagne, pubblicata nel 1807, non fu inserita nel Catalogo. Fu aggiunta solo nel 1966 da Kenneth Glyn Jones, ultimo degli *oggetti addizionali* del Catalogo.

M32 è la piccola ($8' \times 6'$) ma brillante (mag 8,1) compagna a sud del nucleo di M31. Appare piccola, rotonda ed assai compatta. Si tratta di una galassia ellittica nana di circa 3 miliardi di masse solari e con un diametro di 8000 anni-luce. Nonostante le ridotte dimensioni, il nucleo presenta caratteristiche simili a quello della galassia maggiore: circa 100 milioni di masse solari, $5000 \text{ per parsec}^3$, sono in rapida rotazione attorno ad un oggetto centrale supermassivo, probabilmente un buco nero.

M110 è appena meno luminosa di M32 (mag. 8,5) e più estesa ($17' \times 10'$), allungata in direzione nord-sud: presenta pertanto una assai minore luminosità superficiale. È un'ellittica di tipo E5 o E6, alla stessa distanza di M31, ed è designata come "peculiare" perché presenta alcune insolite strutture oscure, probabilmente nubi di polveri.

M32 e M110 sono le galassie ellittiche brillanti più prossime e pertanto sono anche le più studiate. Tuttavia ci sono notevoli ed importanti differenze tra queste due galassie nane: mentre M32 è una tipica ellittica, compatta e di elevata luminosità superficiale, M110 è molto meno compatta, di minor luminosità superficiale e con caratteristiche peculiari. Attualmente, M110 viene classificata come nana sferoidale invece che ellittica. Da osservare che, mentre M32 non ha ammassi globulari, M110 ne possiede 8.

Le altre galassie “satelliti”

Più discoste da M31, poco più di 7° a nord, appena oltre il limite della costellazione, in Cassiopea, si incontrano altre due galassie satelliti: **NGC147** e **NGC185**. Quest’ultima è circa 1° ad ovest di omicron Cas, mentre ancora 1° più ad ovest si trova l’altra. Sono galassie ellittiche nane, poste ad una distanza di 2 milioni di anni-luce e perciò leggermente più vicine della Galassia di Andromeda.

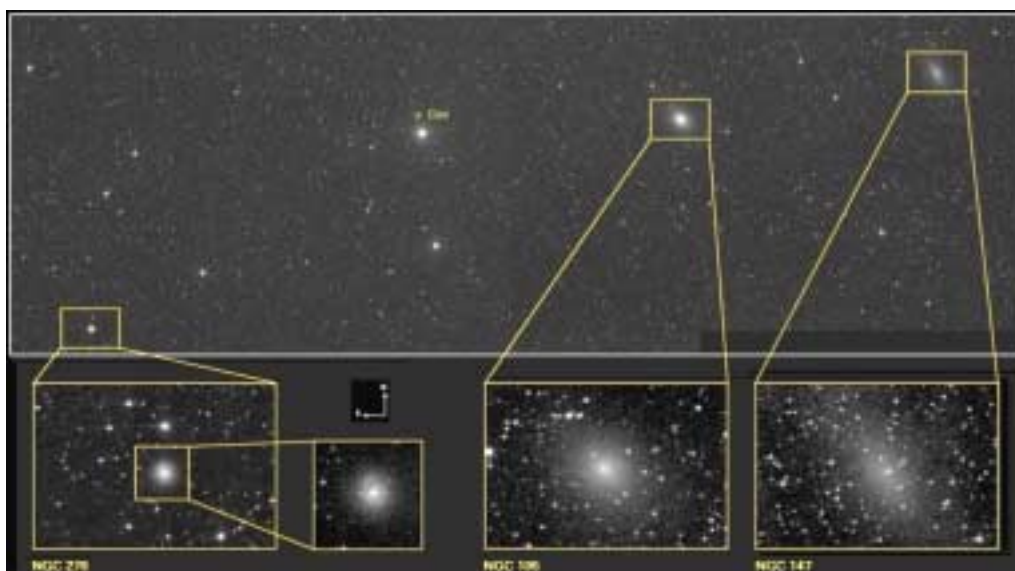


Figura 5. In alto un’immagine ad ampio campo, tratta dal DSS del POSS, in cui sono visibili NGC147, NGC185 e NGC278. Solo le prime due sono satelliti di M31 e fanno parte del Gruppo Locale. L’ultima è una galassia che si trova ad una distanza molto maggiore. Le immagini ccd in basso dei tre oggetti sono dell’autore. NGC278 è ripresa pure senza binning.

NGC147 ha dimensioni apparenti di $13,2' \times 7,7'$ con l’asse maggiore orientato in direzione NNE-SSO ed una bassa luminosità superficiale: la magnitudine integrale è di 10,5.

NGC185 ha una forma più rotondeggiante ($11,9' \times 10,1'$), leggermente allungata in direzione NE-SO, e di maggiore luminosità superficiale (mag 10,1), con la porzione centrale, di circa $2',5$ di estensione, più brillante.

$2^\circ,3$ a SSE di quest’ultima si osserva **NGC278**, una galassia molto più distante che non fa parte del Gruppo Locale. È una spirale in posizione frontale di ridotte dimensioni ($2',5$) con una porzione interna, di $1'$ di diametro, assai brillante, caratterizzata da massicci bracci e che presenta una repentina caduta nella porzione esterna che sfuma in un tenue alone. La luminosità superficiale è piuttosto elevata e la magnitudine integrale di 11,5.

Altre galassie nane, assai più elusive di quelle fin qui presentate, fanno capo a M31. Alcune vengono catalogate con la sigla AND: si tratta di **AND I**, **AND II**, **AND III** e **AND IV**. Le prime tre sono distanti alcuni gradi, a sud ed a sud-est, rispetto a M31. Sono oggetti assai deboli, formati da poche stelle con limitata

concentrazione e pertanto di difficile ripresa con strumentazione amatoriale. AND IV si staglia contro la porzione marginale di M31, 17',5 a sud di M32, e la sua natura non è certa: si sospetta si tratti di un enorme ammasso stellare nella Galassia di Andromeda.

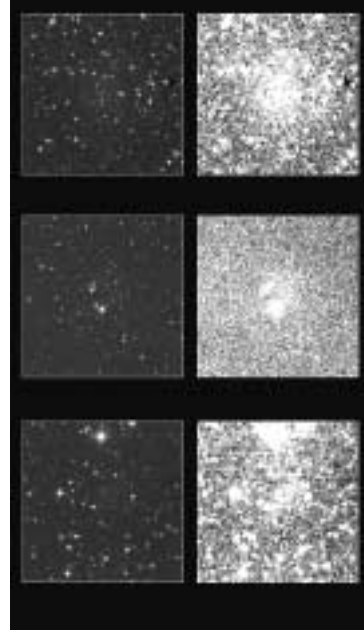


Figura 6. Dall'alto in basso: i campi (6'x6') delle galassie AND I, AND II e AND III tratte dal DSS. L'elusività di queste tre galassie è evidente nelle immagini a sinistra in cui la scala dei grigi è lineare. Una trasformazione logaritmica non riesce ancora ad evidenziare sufficientemente questi tre oggetti che si scorgono appena nelle immagini a destra dove si è operata l'equalizzazione dell'istogramma dei livelli di grigio sulle stesse immagini.

Galassie

Denominazione	A.R.	Dec.	Mag.	Dimens.	Costell.	Moto	Tipo	Note e SN
	h m s	° \$01 \$15		\$01		Km/sec		
NGC147	00 33 11,6	+48 30 28	10,5b	13,2*7,7	Cas	-160	DWRF EL	
AND III	00 35 31,3	+36 30 04	---	2,0*2,0	And		E?	
NGC185	00 38 57,7	+48 20 14	10,1b	11,9*10,1	Cas	-251	DWRF EL	
M110 (NGC205)	00 40 22,5	+41 41 11	8,9b	21,9*10,9	And	-254	E	
AND IV	00 42 32,2	+40 34 08	---	1,3*0,9	And	-373		ammasso stell. in M31?
M32 (NGC221)	00 42 41,9	+40 51 55	9,0b	8,7*6,4	And	-205	E	
M31 (NGC224)	00 42 44,4	+41 16 08	4,4b	192,0*62,2	And	-295	Sb	1885A
AND I	00 45 31,0	+38 01 53	---	4,0*3,0	And		E3	
NGC278	00 52 04,6	+47 33 00	11,5b	2,0*1,9	Cas	+622	S	non in Gruppo Locale
AND II	01 16 26,3	+33 25 37	---	2,0*2,0	Psc		E?	

Ammassi Stellari in M31

Denominazione	A.R.	Dec.	Dimens.	Note
	h m s	° \$01 \$15	\$01	
MAC0039+4052	00 39 43,4	+40 52 06	2,0*3,0	in nebulosità
NGC206	00 40 32,7	+40 44 31	2,5*4,0	in nebulosità
MAC0046+4210	00 46 27,5	+42 10 58	5,0*5,0	

Ammassi Globulari in M31

Denominazione	A.R.	Dec.	Mag.
	h m s	° \$01 \$15	
G1	00 32 46,5	+39 34 41	13,7
G52	00 40 19,4	+40 44 08	15,7v
G70	00 40 48,5	+41 12 04	16,0v
G73	00 40 55,2	+41 41 25	---
G78	00 41 01,1	+41 13 47	14,2v
G213	00 43 12,6	+41 07 21	14,6v
G256	00 43 57,5	+41 24 39	15,4v
G272	00 44 14,8	+41 19 08	14,7v
G280	00 44 28,7	+41 21 30	14,2v