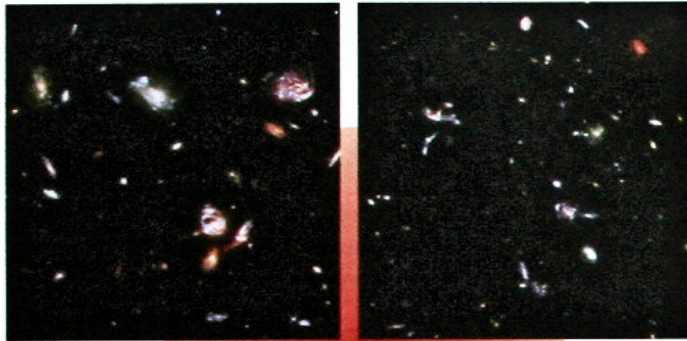


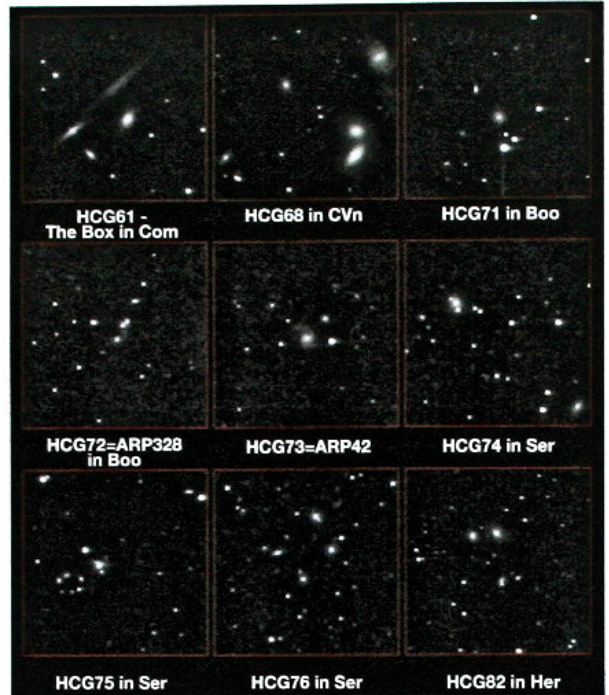
PROFONDO CIELO

a cura di ENRICO PROSPERI

GRUPPI COMPATTI DI STAGIONE: FOSSILI COSMICI?



(a sinistra e qui sopra) Alcune porzioni del HUDF, il campo più profondo finora ripreso dell'Universo, diffuse dal STScI, e acquisito con la nuova camera ACS a bordo dell'HST. In molte di esse si notano i raggruppamenti di protogalassie che daranno forma alle galassie nella configurazione consueta osservabile nell'Universo attuale.



(sopra) Riprese CCD amatoriali dei gruppi compatti di galassie presentati nella rassegna. Osservatorio di Castelmartini (PT) - MPC 160. Telescopio: S-C 254 mm, f/4,8-f/7,0. Camera CCD Hi-SIS 22 con KAF-0400.

74

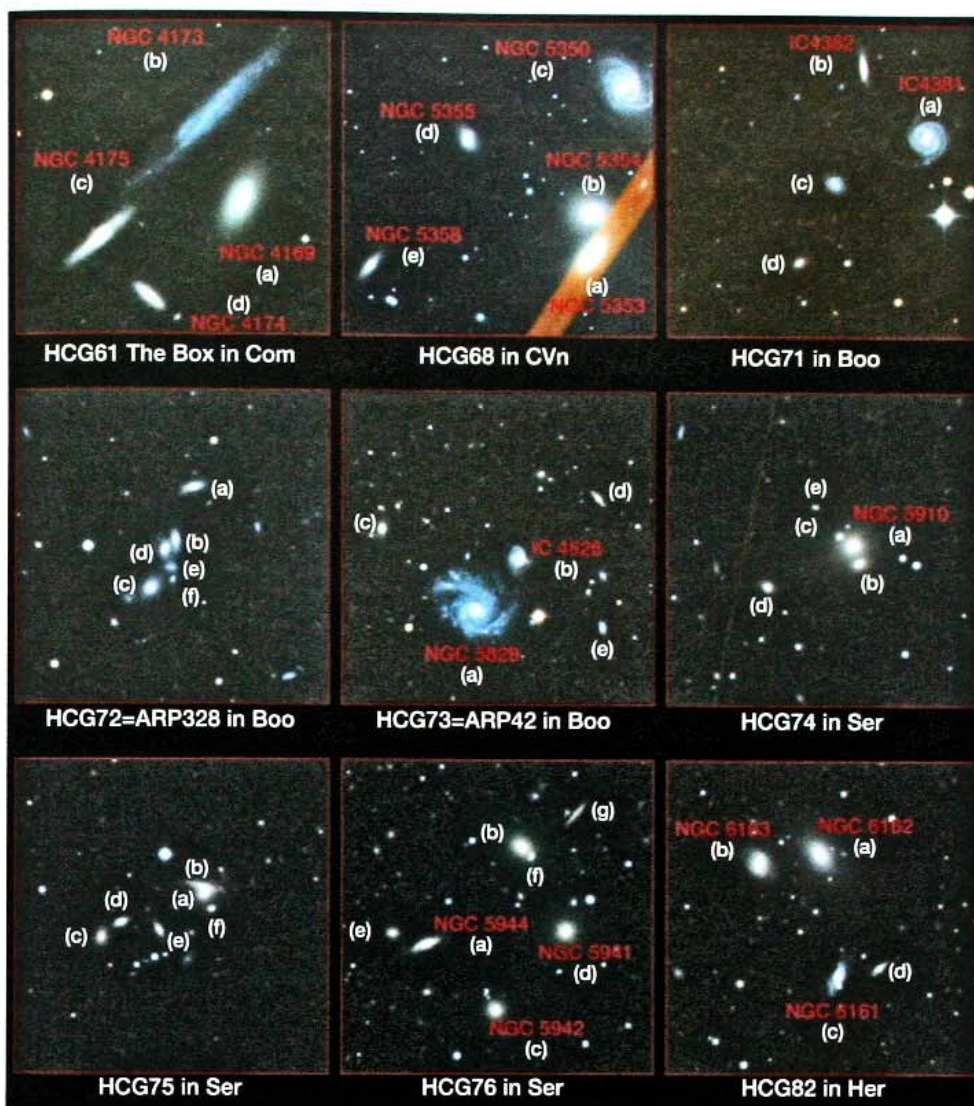
ALL'INIZIO DI QUEST'ANNO lo Space Telescope Science Institute (STScI), che gestisce la missione scientifica del Telescopio Spaziale "Hubble", ha reso pubblica l'immagine più profonda finora ripresa del nostro Universo, denominata Hubble Ultra Deep Field (HUDF). Il risultato è stato reso possibile dai nuovi sensori installati sul telescopio e, in particolare, la camera ACS, più sensibile e grande della vecchia e gloriosa WFPC-2, e da riprese multi-spettrali, innanzitutto nell'infrarosso, con la camera NICMOS. Quest'ultima ha permesso di discriminare gli oggetti più remoti, che risultano alquanto attenuati a lunghezze d'onda inferiori.

Le riprese con la camera ACS, che hanno richiesto oltre 11 giorni di lavoro continuo, gettano uno sguardo profondo su una piccola area, piuttosto povera di stelle, di 3' di lato nella costellazione

australe della Fornace, e spingono il nostro sguardo fino a distanze prossime al tempo-luce trascorso dal Big Bang, quando l'Universo aveva meno di un miliardo di anni e i primi agglomerati stellari si stavano formando. Gli scienziati hanno stimato la presenza di circa 10.000 galassie in questa minuscola porzione di cielo, a distanze variabili da circa 1 miliardo di anni-luce fino alle profondità di oltre 13 miliardi di anni-luce: uno squarcio sugli agglomerati stellari, da quelli prossimi fino ai più remoti, che costituisce, al contempo, una retrospettiva storica dell'Universo visibile. Questo ci permette, infatti, di notare le caratteristiche morfologiche comuni degli oggetti posti a differenti distanze e pertanto situati in diverse epoche della storia dell'Universo con la possibilità di osservare l'evoluzione delle galassie fino alle forme consuete rilevabili nei nostri

dintorni cosmici, nell'Universo accessibile con gli strumenti amatoriali. L'HUDF, assieme alle precedenti riprese profonde del Telescopio "Hubble" effettuate nel 1995 e nel 1998, ci fa ritenere che le galassie, come oggi le vediamo, siano per lo più il risultato dell'aggregazione di addensamenti stellari di dimensioni assai minori, le cosiddette protogalassie. Queste, interagendo gravitazionalmente, si sono riunite a formare oggetti di dimensioni via via maggiori. Gli attuali ammassi globulari che orbitano attorno ai nuclei delle galassie costituirebbero i resti fossili della porzione centrale di queste protogalassie. Sono, infatti, costituiti dalle stelle che non sono state inglobate nei dischi galattici perché strettamente legate tra

loro. Spesso queste si sono probabilmente raggruppate attorno a buchi neri di dimensioni apprezzabili nelle protogalassie in cui avevano avuto il tempo di formarsi prima di essere inglobate in un oggetto di dimensioni maggiori: le attuali galassie. Gli indizi della presenza di buchi neri sono stati, di recente, effettivamente notati in alcuni degli ammassi globulari della Via Lattea. Se consideriamo alcune porzioni dell'HUDF, si osservano, a distanze di parecchi miliardi di anni-luce, corrispondenti a un'epoca in cui l'Universo era sensibilmente più giovane, oggetti assai diversi dalle odierne galassie e più simili a coacervi di forma irregolare, spesso raggruppati in modo variabile a dar forma ad anelli, catene e altre confi-



I riquadri, eccetto che per HCG68 che è di 9', sono di 6' di lato e mostrano l'indicazione degli oggetti che costituiscono i Gruppi Compatti di Galassie presentati nell'articolo. L'immagine in banda rossa di HCG68 è disturbata dalla traccia delle luci di un aereo di linea.

Elaborazioni con IRIS e Paint Shop Pro a partire dai dati in banda blu (B) e rossa (R), rese disponibili dal POSS 2 (Palomar Observatory Sky Survey di seconda generazione).

guarazioni più o meno esotiche. Queste associazioni, un tempo assai frequenti, costituiscono un fenomeno assai meno frequente nell'Universo attuale. L'astronomo canadese Paul Hickson, nel 1982, ha compilato un catalogo formato da 100 di tali oggetti, denominandoli Gruppi Compatti di Galassie. Questi ultimi, in larga misura simili ai raggruppamenti primordiali visibili nelle immagini profonde di "Hubble", sono accessibili anche a strumenti amatoriali,

per lo meno a quelli più avanzati e dotati di camere CCD. Ci permettono, pertanto, di gettare uno sguardo su questi residui fossili di una fase passata dell'Universo, quella che precede la loro unione in un unico oggetto galattico. Ritornando su questo tipo di oggetti dopo oltre 4 anni (vedi l'articolo di questa rubrica: Gruppi compatti per l'astrofilo pubblicato su l'astronomia n° 205, gennaio 2000,) ne descriviamo nove, tutti situati nell'emisfero Nord della

volta celeste, che risultano accessibili nella prima parte della notte in questo periodo dell'anno.

GLI OGGETTI CHE PRECEDONO

Gli oggetti più occidentali della rassegna si trovano nelle costellazioni della Chioma di Berenice, dei Cani da Caccia e di Bootes (il Mandriano).

HCG61 precede di 3°,3 la gamma della Chioma, una stellina rossa di mag. 4,4. Il gruppo, che gli anglosassoni hanno denominato "il cofa-

netto" (The Box), per via del disegno rettangolare formato dai suoi quattro membri, è composto di galassie di luminosità simile, attorno alla quattordicesima magnitudine, tutte elencate nel catalogo NGC. L'inclinazione delle galassie rispetto al piano di vista è notevole, in particolare quella di NGC 4173 e di NGC 4175, le due spirali che costituiscono il lato orientale del gruppo, inclinate obliquamente da sud-est verso nord-est. Il nucleo di quest'ultima galassia è attivo. La più luminosa è NGC 4169, la più orientale del gruppo, una lenticolare così come NGC 4174, posta al limite meridionale. Il gruppo si colloca a una distanza di 180 milioni di anni luce. NGC 4173 presenta una colorazione sensibilmente più blu e un *redshift* quattro volte inferiore rispetto alle altre tre componenti: questo porta a escludere questa galassia dal gruppo compatto e a ritenere che si tratti di una galassia più vicina allineata casualmente a esso, che risulta pertanto formato da tre e non da quattro membri.

Nei Cani da Caccia, in prossimità del limite con Bootes, si incontra il gruppo compatto HCG68 che segue a 11°,3 Cor Carolis (*alfa CVn*) e precede di 7°,7 Seginus (*gamma Boo*). Alkaid (*eta UMa*) si colloca 9° più a nord. Situato ad appena 110 milioni di anni luce è formato da cinque membri di cui i tre più occidentali sono piuttosto luminosi, attorno alla mag. 11: a sud, NGC 5353 e NGC 5354 sono due lenticolari che danno vita a una coppia interagente. Più a nord, si osserva NGC 5350, una bella spirale SBb, con prominenti bracci che si svolgono in senso antiorario, marcati da notevoli condensazioni, caratteristiche di una galassia con processo di formazione

stellare accelerato (*starburst*). Più a est, di tre magnitudini più deboli, s'incontrano le altre due galassie: l'ellittica **NGC 5355**, in posizione mediana, e la lenticolare **NGC 5358** all'estremità meridionale. La visione del gruppo è disturbata da una stella di mag. 6,7, 3' a SO di **NGC 5350**. 6°,4 più a nord di Arturo (la *alfa* Boo) si osserva **HCG71**, un raggruppamento di quattro galassie, alquanto più debole dei precedenti. La più luminosa è la spirale Scd **IC4381**, di mag. 14, con notevoli bracci che si mostrano in posizione frontale, curvati in senso orario. Altre due spirali Sb, **IC4382** e **PGC 50640**, rispettivamente di mag. 15 e 16, fanno parte del gruppo, che si colloca a 430 milioni di anni luce. La quarta galassia, **PGC50641**, è stata erroneamente inclusa da Hickson: presenta, infatti un *redshift* tre volte maggiore! Ancora più debole, 7°,6 a est di Arturo, **HCG72** pare costituire una catena di deboli galassie, le più luminose delle quali sono di mag. 16, allineate lungo una direttrice che procede da SSE verso NNO. Dei sei oggetti elencati da Hickson solo cinque, tutti di tipo lenticolare, costituiscono il gruppo. La sesta galassia, **UGC9532**, di mag. 18, presenta un *redshift* doppio rispetto a quello delle altre che si collocano a una distanza di 600 milioni di anni luce. Sono visibili altri componenti più deboli, oltre a quelli catalogati da Hickson, che paiono far parte del gruppo. In prossimità con il limite della Testa del Serpente, al confine settentrionale dell'ammasso di galassie AGC2017, 11°,7 a ENE di Arturo, si incontra **HCG73**, un gruppo che, nel catalogo compilato da Hickson, appare formato da cinque galassie che si raggruppano attorno a **NGC 5829**, una bella spirale

I Gruppi Compatti dal Catalogo di Hickson								
a	b	c	d	e	f	g	h	localizzazione
061	The Box	NGC 4169	12,6	4/4	12 12,3	29,2	Com	Precede di 3°,3 <i>gamma</i> Com
068		NGC 5353	11,8	5/5	13 53,4	40,3	CVn	segue a 11°,3 <i>Cor Carolis</i> (<i>alfa</i> CVn) e precede di 7°,7 <i>Seginus</i> (<i>gamma</i> Boo). <i>Alkaid</i> (<i>eta</i> UMa) si colloca 9° più a nord.
071		IC 4381	13,8	3/4	14 11,0	25,5	Boo	6°,4 più a nord di <i>Arcturus</i> (la <i>alfa</i> Boo)
072	ARP 328	MCG+3-38-17	13,9	4/6	14 47,9	19,1	Boo	segue di 7°,6 <i>Arturo</i>
073	ARP 42	NGC 5829	13,3	1/5	15 02,7	23,3	Boo	11°,7 a ENE di <i>Arturo</i>
074		NGC 5910	14,1	2/5	15 19,4	20,9	Ser	segue a 15° <i>Arturo</i> , 6°,8 a SSO di <i>Alphekka</i> (<i>alfa</i> CrB)
075		CGCG 135-50	14,9	4/6	15 21,6	21,2	Ser	appena 35' più a ENE del precedente
076		NGC 5944	14,4	4/7	15 31,8	7,3	Ser	precede, poco più a nord <i>Unukalhai</i> (la <i>alfa</i> Ser)
082		NGC 6162	14,1	4/4	16 28,4	32,9	Her	precede di 3° la <i>zeta</i> Her (mag. 3,6) la stella che si trova all'estremità sud occidentale del quadrilatero

Legenda		e	n. di galassie > mag. 16 / n. totale di galassie
a	Numero del Catalogo di Hickson	f	RA (2000.0)
b	Nome alternativo	g	DEC (2000.0)
c	Nome della galassia più luminosa	h	Costellazione
d	Magnitudine della galassia più luminosa	compilata da Paul Miles modificata e integrata da Enrico Proserpi	

Sc in posizione frontale, di mag. 14, con bracci avvolti in senso antiorario. In realtà, il gruppo appare costituito da soli tre membri poiché questa galassia si colloca a meno della metà e **PGC53702** a oltre il doppio della loro distanza di 630 milioni di anni luce.

I GRUPPI ORIENTALI

I gruppi più orientali si trovano nelle costellazioni della Testa del Serpente e di Ercole. **HCG74** segue di 15° *Arturo*, e si colloca 6°,8 a SSO di *Alphekka* (*alfa* CrB). Il gruppo, che appare formato da tre ellittiche e due lenticolari, si riunisce attorno a **NGC 5910**, un'ellittica di dimensioni e luminosità (mag. 14,6) prominenti e che presenta una porzione centrale con nodi nucleari multipli. Dista 560 milioni di anni luce. Appena 35' a ENE del precedente s'incontra **HCG75**, un altro gruppo formato da sei galassie, che si colloca a una distanza leggermente maggiore (570 milioni di anni luce). Pare costituire una catena con disposizione da ESE



Due immagini amatoriali dei Gruppi Compatti di Galassie della rassegna. Quella qui sopra è una ripresa di Jim Burnell realizzata con un newtoniano da 20 cm f/4 e con un CCD Starlight Xpress HX916. Si tratta della somma di 27 pose, calibrate individualmente,



da 4m ciascuna. Quella qui a lato è una ri-presa di George Flee-nor con telescopio MEADE 16" f/10 e CCD ST-8E operante con ruota porta-filtri. Elaborazione di Jim Lamm e Adam Block (NOAO/AURA/NSF). (cortesia degli autori)

PROFONDO CIELO

		galassie										
in HCGnome	Denominaz. principale	AR J2000.0 h m s	Dec. ° ' "	Mag.	Dimens.	Disp.	Incl. ⁽¹⁾ °	Moto km/sec	Tipo	Supernovae/Note		
HCG61a	NGC 4169	12 12 18,5	+29 10 47	13,2b	1,8×0,9	153	5	+3783	S0/a			
HCG61b	NGC 4173	12 12 20,2	+29 12 42	13,6b	5,0×0,7	134	6	+1121	SJm	non fa parte del gruppo		
HCG61c	NGC 4175	12 12 31,1	+29 10 07	14,2b	1,8×0,3	130	7	+4007	Sbc	Nucleo Galattico Attivo (AGN)		
HCG61d	NGC 4174	12 12 27,0	+29 08 57	14,3b	0,8×0,2	50		+3980	S0			
HCG68a	NGC 5353	13 53 26,7	+40 16 58	10,9v	3,3×1,8	146	3	+2107	S0	AGN		
HCG68b	NGC 5354	13 53 26,7	+40 18 09	11,3v	2,8×2,2	114	1	+2459	S0			
HCG68c	NGC 5350	13 53 21,5	+40 21 49	11,3v	3,3×2,4	37	2	+2308	SBB-c	starburst		
HCG68d	NGC 5355	13 53 45,6	+40 20 19	14,0b	1,2×0,7	35		+2414	E3			
HCG68e	NGC 5358	13 54 00,4	+40 16 38	14,6b	1,7×0,7	144	6	+2432	S0/a			
HCG71a	NGC 5008 (IC4381)	14 10 57,1	+25 29 48	14,4b	2,5×1,3	101	1	+9204	Sc	AGN		
HCG71b	IC4382	14 11 02,6	+25 31 10	15,4b	0,9×0,3	8		+9155	Sb			
HCG71c	PGC50640	14 11 05,2	+25 28 58	16,3b	0,6×0,4	34		+8450	Sbc			
HCG71d	PGC50641	14 11 08,3	+25 27 28	17,2	0,3×0,2	137		+20590	S0	oggetto oltre 2 volte più distante degli altri 3		
HCG72a	MCG +3-38-17	14 47 53,6	+19 04 36	16,1b	0,7×0,3	112		+12506	S0	AGN		
HCG72b	MCG +3-38-20	14 47 54,8	+19 03 36	15,9	0,7×0,3	4		+12356	S0			
HCG72c	MCG +3-38-22	14 47 57,0	+19 02 41	15,8b	0,6×0,4	149		+13062	S0/E2			
HCG72d	MCG +3-38-21	14 47 55,7	+19 03 24	16,0	0,6×0,4	16		+12558	SB0:			
HCG72e	UGC9532 (ARP328)	14 47 55,3	+19 03 04	18,0	0,3×0,2	95		+24050:	Scd:	redshift doppio!		
HCG72f	PGC52849	14 47 55,0	+19 02 51	18,3	0,2×0,1	169		+13950	S0			
HCG73a	NGC 5829 (ARP 42)	15 02 42,1	+23 20 01	13,9b	1,5×1,0	51		+5715	Sc	interagente con IC4526(?), 1',3 a nord-ovest, ma il redshift è meno della metà degli altri oggetti del gruppo		
HCG73b	IC4526	15 02 38,4	+23 20 56	16,6	0,4×0,3	170		+13685	Im			
HCG73c	PGC53720	15 02 49,8	+23 21 34	16,9	0,3			+13557	S0			
HCG73d	PGC53703	15 02 31,7	+23 22 06	18,2	0,3×0,1	40		+13480	Sb			
HCG73e	PGC53702	15 02 31,4	+23 19 47	17,5	0,2×0,1	5		+28500	Sd	redshift più che doppio		
HCG74a	NGC 5910	15 19 24,8	+20 53 46	14,6b	0,7×0,7			+12255	E1	supernova 2002ec		
HCG74b	PGC54688	15 19 24,3	+20 53 26	15,6b	0,4×0,2	123		+12110	E?			
HCG74c	MCG +4-36-36	15 19 25,8	+20 53 53	16,5	0,2			+12266	S0			
HCG74d	PGC54697	15 19 32,0	+20 52 58	16,6	0,3			+11681	E2			
HCG74e	PGC54694	15 19 28,0	+20 54 29	18,2	0,2×0,1	65		+11487	S0			
HCG75a	CGCG13-5-50	15 21 30,4	+21 11 26	15,0b	0,4×0,3	127		+12538	E4			
HCG75b	PGC54803	15 21 30,4	+21 11 33	15,6	1,2×0,4	77		+12228	Sb			
HCG75c	PGC54827	15 21 38,9	+21 10 37	16,5b	0,4×0,3	2		+12292	S0			
HCG75d	PGC54824	15 21 37,2	+21 10 53	16,3	0,4×0,2	116		+12334	Sd			
HCG75e	PGC54818	15 21 34,2	+21 10 56	16,9	0,4×0,2	27		+12300	Sa			
HCG75f	PGC54802	15 21 29,9	+21 11 07	17,0	0,2			+13080	S0			
HCG76a	NGC5944	15 31 47,7	+07 18 27	15,9b	0,6×0,3	114		+10054	S?			
HCG76b	MCG +1-40-3	15 31 40,3	+07 20 20	14,9b	0,4×0,3	50		+10002	E2			
HCG76c	NGC 5941	15 31 36,9	+07 18 44	15,3b	0,5			+10663	S0?			
HCG76d	NGC 5942	15 31 42,2	+07 17 14	15,8b	0,4			+10150	E?			
HCG76e	PGC55325	15 31 50,2	+07 18 39	17,0	0,2			+10328	SB0			
HCG76f	PGC55313	15 31 39,3	+07 20 06	16,8	0,2			+10216	S0			
HCG76g	PGC55307	15 31 35,8	+07 20 57	17,3	0,6×0,1	138		+9843	Sc			
HCG82a	NGC 6162	16 28 22,4	+32 50 58	14,6b	0,9×0,7	27		+11177	S0			
HCG82b	NGC 6163	16 28 27,9	+32 50 47	15,3b	0,8×0,5	52		+10447	SBa			
HCG82c	NGC 6161	16 28 20,6	+32 48 35	15,6b	0,7×0,3	159		+10095	Im			
HCG82d	PGC58231	16 28 16,9	+32 48 47	16,6	0,5×0,2	134		+11685	S0a			

NOTE ALLA TABELLA

(1) l'inclinazione rispetto al piano di vista è misurata su una scala che va da 1 (posizione frontale) a 7 (di profilo). Per le galassie che presentano un'elevata inclinazione, il valore è calcolato mediante la formula di Hubble: $i = 10(a-b)/a$ [dove: a=asse maggiore; b=asse minore]. Il valore 7 denota oggetti che sono inclinati non più di qualche grado rispetto al piano di vista.

I due punti (:) o il punto interrogativo (?) al termine del campo indicano un certo margine di incertezza sul dato.

Riferimenti:

1. Megastar versione 3.1.1

2. NED - <http://nedwww.ipac.caltech.edu/index.html>

3. CDS - <http://cdsweb.u-strasbg.fr/>

verso ONO ed è caratterizzata dall'interazione (o dall'allineamento) all'estremità nord-occidentale dei due principali componenti: l'ellittica **CGCG135-50** e la spirale disposta di profilo **PGC54803**.

HCG76 precede, poco più a nord, Unukalhai (la *alfa* Ser). Appare formato da sette elementi dell'ammasso di galassie AGC2085, posti alla distanza di 470 milioni di anni luce. I 4 componenti principali formano un trapezio rettangolo, retto nel vertice più a est, in corrispondenza del membro *a* (**NGC 5944**) e di cui quest'ultimo, assieme al membro *b* (**MCG+1-40-3**), 2',7 più a nord-ovest, costituisce il lato maggiore. L'altro lato, a sud-ovest, è formato da **NGC 5941** e, 2' più a sud-est, da **NGC 5942**.

Infine, nella costellazione di Ercole, a ridosso del limite con la Corona Boreale, si incontra **HCG82**, che precede di 3° la *zeta* (mag. 3,6), la stella che costituisce l'estremità sud occidentale del quadrilatero di Ercole. Il gruppo, distante 500 milioni di anni-luce, è formato da 4 membri che si dispongono ai vertici di un parallelogrammo allungato in senso obliquo, da sud-ovest verso nord-est. Tre di questi sono inclusi nel catalogo NGC. ■