

# PROFONDO CIELO

a cura di ENRICO PROSPERI

## EVANESCENTI PLANETARIE NELLO SCUDO

66

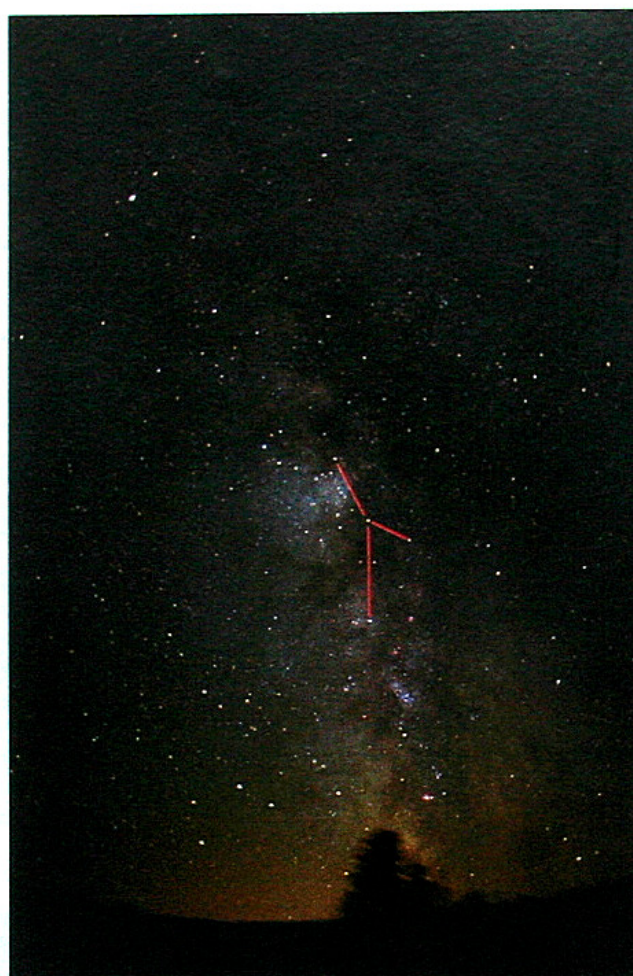
LA REGIONE DI CIELO OCCUPATA DALLA COSTELLAZIONE DELLO SCUDO si colloca al margine della parte centrale della Via Lattea, situata nel Sagittario, a oltre 20° in direzione SSO. Qui la nostra Galassia è divisa in due tronconi e proprio quello più luminoso e ricco di stelle, che corre a sud-est della Grande Fessura, l'attraversa: la Grande Nube dello Scudo, uno dei campi stellari più brillanti, si situa proprio all'interno nella porzione nord-orientale della costellazione.

La posizione, immediatamente a sud dell'Equatore Celeste, ne agevola, alle nostre latitudini,

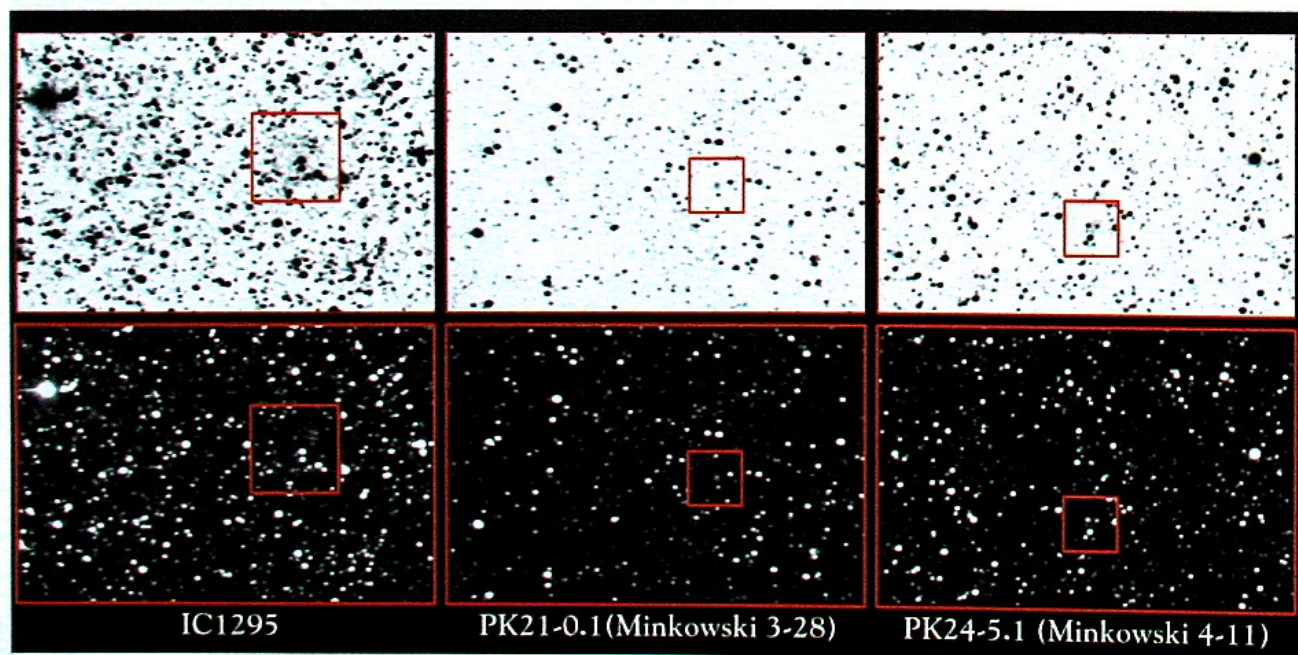
l'osservazione al contrario di quanto avviene per le vicine costellazioni del Sagittario e dello Scorpione, che presentano un baricentro ben più meridionale. Può pertanto dare molte soddisfazioni l'esplorazione visuale con un buon binocolo o con un piccolo telescopio che consente anche di passare in rassegna gli ammassi stellari che la punteggiano e che abbiamo già descritto nel precedente numero della rubrica.

Con un telescopio di medie dimensioni e una camera CCD si possono riprendere le immagini dei campi stellari, che risultano particolarmente

(a lato) La porzione centrale della Via Lattea visibile d'estate. Vi si è sovrapposta la figura della costellazione dello Scudo. Informazioni tecniche: ripresa fotografica di Wade B. Clark Jr., pellicola fotografica a colori Fuji NHG II 800, obiettivo grandangolare 28mm,  $f/1,8$ , posa di 6 minuti.

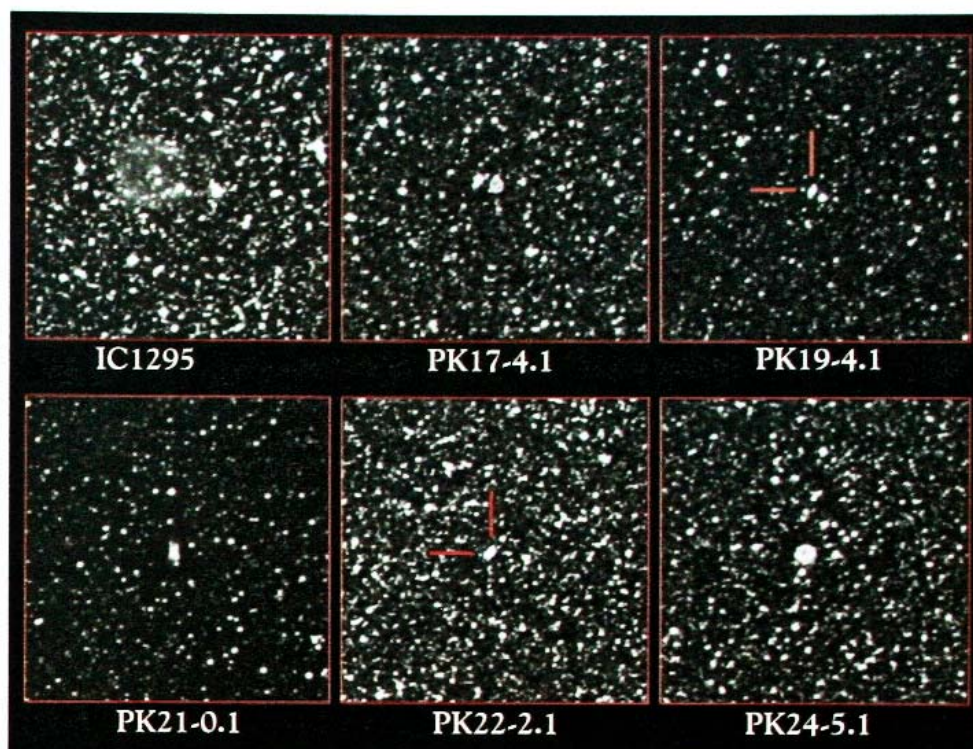


(sotto) Riprese CCD amatoriali di tre delle nebulose planetarie presentate nell'articolo. L'evanescenza di questi oggetti è evidente. Solo nelle trasposizioni negative è possibile intravedere qualche tenue struttura. Osservatorio di Castelnuovo (PT) - MPC 160. Telescopio Schmidt-Cassegrain di 254 mm,  $f/6,3$ , camera CCD Hi-SIS 22 con KAF-0400. Le immagini sono il risultato della somma mediana di riprese multiple in binning 2x2, preventivamente calibrate (durata delle singole pose fino a un massimo di 45").



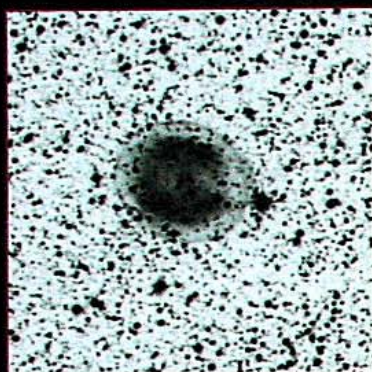
## PROFONDO CIELO

affollati anche quando la posizione non coincide con quella di un ammasso. Potrebbe allora accadere che, nel campo della ripresa, si collochi anche una nebulosa planetaria, ma ben difficilmente si riuscirebbe a capirlo da una semplice analisi visuale. Questi oggetti, abbastanza frequenti in queste regioni dense di stelle, risultano qui del tutto elusivi a causa o della bassissima luminosità superficiale oppure per le ridotte o ridottissime dimensioni, che conferiscono loro un aspetto quasi stellare, difficilmente distinguibile dalle altre stelle di fondo. Solo un'analisi dei dati relativi alle posizioni di questi oggetti, estratti dai cataloghi, ci può aiutare a chiarire la situazione. In questo numero della rubri-

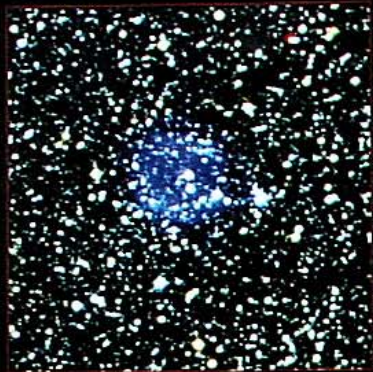


67

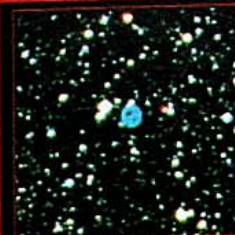
Nei riquadri sono mostrati i campi di 6' di lato centrati su alcune delle nebulose planetarie oggetto della rassegna. Si notano: a) l'affollamento dei campi stellari, b) le piccole dimensioni degli oggetti e c) allorché questi risultino più estesi, come nel caso di IC1295, la bassa luminosità superficiale. Elaborazioni con IRIS e Paint Shop Pro dei dati in banda rossa (R), rese disponibili dal DSS 2 (Digital Sky Survey di seconda generazione).



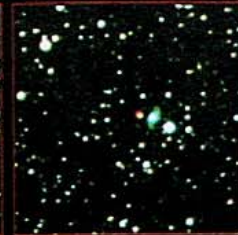
IC1295 banda B (negativa)



IC1295 pseudocolor ( R=I, G=R, B=B)



PK17-4.1



PK19-4.1



PK21-0.1



PK24-5.1

(qui sopra) A sinistra, IC1295 ripresa nella banda B (blu) e, a destra, in un'immagine in falsi colori. Quest'ultima è stata realizzata dall'autore con i dati in tre bande spettrali (B=blu, R=rosso, I=vicino infrarosso) tratti dal SuperCOSMOS Sky Survey (SSS): i dati nella banda B sono stati associati, nella rappresentazione, al blu, quelli nella banda R al verde e, infine, quelli nella banda I al rosso.

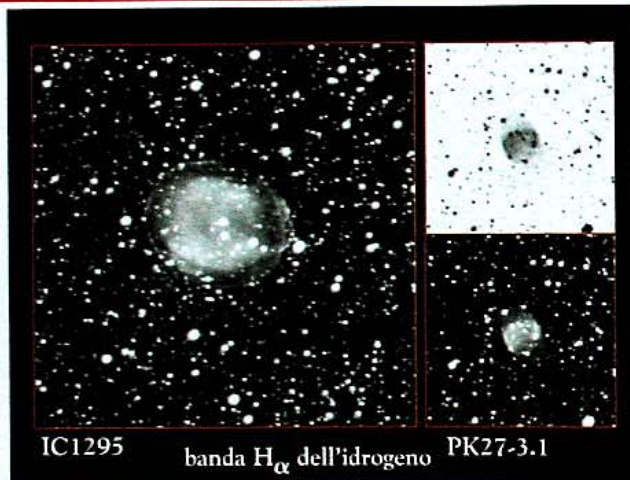
(a destra) La medesima elaborazione in falsi colori appena descritta è stata applicata alle immagini SSS di PK17-4.1, PK19-4.1, PK21-0.1 e PK24-5.1. Si nota il contrasto cromatico con le stelle di campo circostanti. I riquadri sono 3' di lato. Cortesia del WFAU, Institute for Astronomy, Blackford Hill, Edimburgo. Il programma SuperCOSMOS (<http://www.roe.ac.uk/cosmos/scosmos.html>) rende pubblicamente disponibili i dati desunti dalla scannerizzazione di lastre riprese con il telescopio Schmidt inglese (UKST), con lo Schmidt dell'ESO, e con lo Schmidt di Monte Palomar. Elaborazioni realizzate con i programmi IRIS e Paint Shop Pro.

68

ca faremo il punto sulle nebulose planetarie presenti in questa regione di cielo, riportandone anche alcuni esempi di ripresa con mezzi amatoriali. La selezione è stata guidata da un criterio che esclude gli oggetti di aspetto stellare e quelli eccessivamente deboli. Si sono, pertanto, scartati quelli di dimensioni inferiori a 6" e quelli di magnitudine inferiore alla 17. Ne sono stati, in tal modo, individuati undici che costituiscono l'oggetto di questo lavoro. Di questi, solo tre risultano di dimensioni superiori ai 30 secondi d'arco. La maggior parte ha dimensioni attorno ai 10" e, talvolta, inferiori.

## I DATI DI RIFERIMENTO

Per questi oggetti, le immagini di riferimento di buona qualità, anche nell'ambito delle riprese professionali, scarseggiano mentre, in rete, non se ne è trovata nessuna amatoriale. La disponibilità di riprese del Digital Sky Survey di seconda generazione (DSS-2) è, per questa area di cielo,



IC1295 banda H $\alpha$  dell'idrogeno PK27-3.1

limitata alla banda rossa (R) e la qualità non è sufficiente: infatti, gli oggetti estesi sono solo a malapena visibili, mentre quelli di dimensioni ridotte sono quasi sempre saturati e non risulta pertanto possibile percepirne i particolari. La risorsa più adeguata è sembrata essere costituita dal SuperCOSMOS Sky Survey (SSS) (<http://www.roe.ac.uk/cosmos/scosmos.html>) presso il quale sono disponibili i dati nelle bande blu (B), rossa (R) e infrarossa (I) e

quelli nella riga H $\alpha$  dell'idrogeno (3 ore di esposizione per ciascuna lastra) e nel rosso-arancio (S-R = Short Red, 15' di esposizione per lastra) tratti dalle riprese effettuate con tre diversi telescopi Schmidt. La risoluzione di questi dati è di 0,7"/pixel ed è pertanto migliore di quella del DSS-2.

Elaborando questi materiali abbiamo realizzato la maggioranza delle immagini che accompagnano questo articolo. Dalla loro analisi si posso-

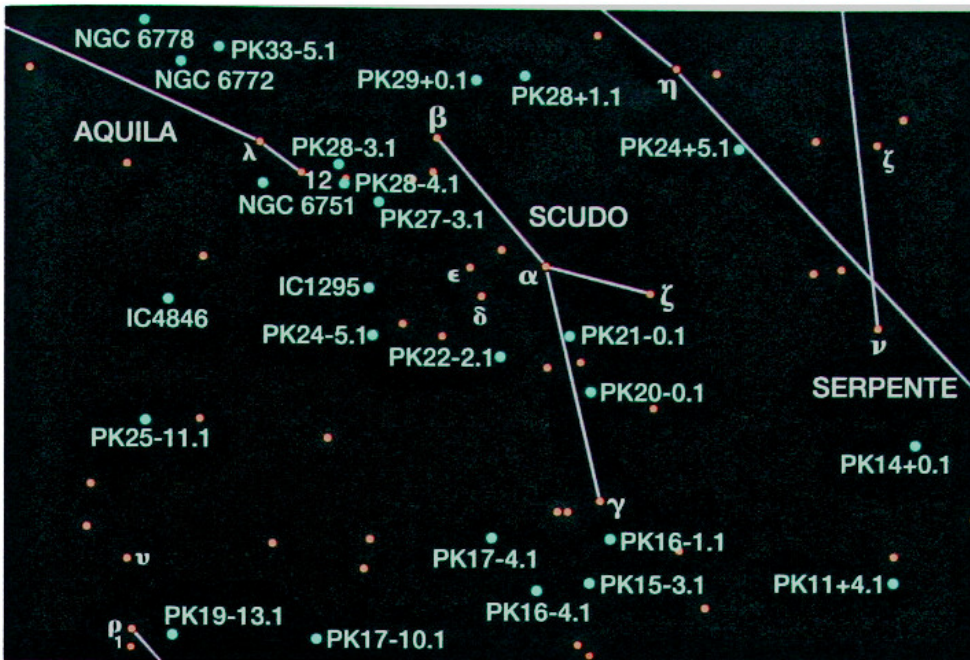
Il SuperCOSMOS Sky Survey fornisce, inoltre, riprese a banda stretta nella riga H $\alpha$  dell'idrogeno. Qui sono mostrate IC1295 (6' di lato) e Abell 49 (PK27-3.1, 3' di lato), con quest'ultima visualizzata anche in negativo. Si osservano molti particolari che risultano, invece, elusivi nelle immagini a larga banda.

no ricavare alcune brevi considerazioni.

L'assenza di oggetti prominenti, l'aspetto quasi stellare della maggior parte di essi e la bassissima luminosità superficiale di quelli più estesi ne rendono particolarmente difficoltosa l'individuazione negli affollati campi delle riprese a larga banda.

Nelle immagini H $\alpha$ , l'emissione dell'idrogeno, che costituisce il gas principale degli involucri gassosi delle nebulose planetarie, ne rende piutto-

# PROFONDO CIELO



La cartina riporta gli oggetti descritti nel testo.

sto agevole la determinazione: è sconcertante constatare la chiara percezione, in queste riprese, di molti particolari che, al contrario, risultano quasi del tutto nascosti nelle altre immagini.

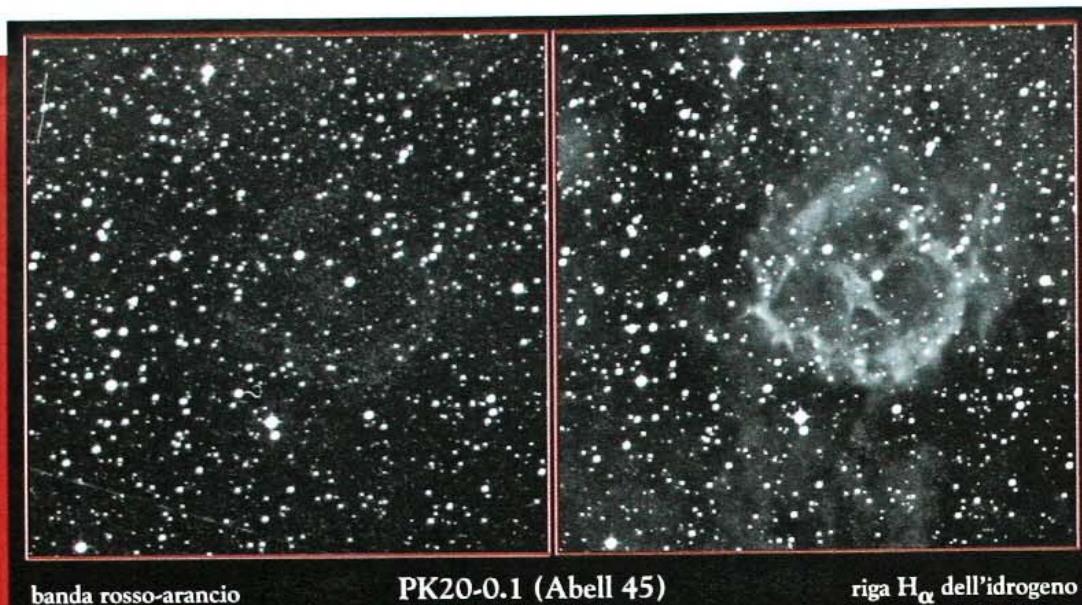
Per gli oggetti più piccoli, solo l'informazione cromatica consente di distinguerli agevolmente dal fondo di stelle presenti nel campo.

Sulla base di quest'ultima considerazione, si è tentato di individuare le planetarie mediante una semplice procedura di differenza di immagini: alle riprese nella riga  $H_{\alpha}$  si sono sottratte quelle nella banda S-R, in precedenza opportunamente scalate. I risultati sono apparsi stupefacenti mostrando sempre,

Denominazione	AR		dec		mag	dimens. "	stella centr. mag	distanza <sup>(1)</sup> a.l.	classe <sup>(2)</sup>	Note		
	h	m	s	'							"	
PK16-1.1 (Minkowski 1-46)	18	27	56,7	-15	32	57	14,6p	12,0	12,8	9950	4+2	Scoperta da Minkowski (1946).
PK20-0.1 (Abell 45)	18	30	14,7	-11	37	08	12,9	291,0	20,1	2300	3b+2	Di luminosità superficiale estremamente debole. Si caratterizza per la presenza di 4 setti nella porzione interna. Scoperta da Abell (1955).
PK21-0.1 (Minkowski 3-28)	18	32	41,1	-10	05	49	14,5	9,0	20,1	17300	2+3	Aspetto simile a NGC 7027 nel Cigno. Scoperta da Minkowski (1948).
PK22-2.1 (Minkowski 1-57)	18	40	20,1	-10	39	47	14,0	8,4	16,3	11600	2	Scoperta da Minkowski (1946).
PK17-4.1 (Minkowski 3-30)	18	41	15,1	-15	33	47	14,6p	22,0	17,9	21000	4	Scoperta da Minkowski (1948).
PK19-4.1 (Minkowski 1-60)	18	43	38,1	-13	44	48	14,1p	10,0	-	18000	1	Scoperta da Minkowski (1946).
PK27-3.1 (Abell 49)	18	53	28,8	-06	28	53	16,7p	35,0	21	6800	2c	Simile a M27 (la Dumbbell), in Vulpecula. Scoperta da Abell (1955).
PK24-5.1 (Minkowski 4-11)	18	54	17,3	-10	05	11	14,9p	21,0	18,7	-	2	Scoperta da Shapley.
IC1295 (PK25-4.2)	18	54	37,0	-08	49	37	12,7	95,0	15,5	7400	3b+2	Assomiglia a M97 (La Civetta) nell'Orsa Maggiore. Scoperta da Curtis (1919).
PK28-4.1 (Perek 1-20)	18	57	12,2	-05	59	41	16,3p	6,4	-	15600	4	Scoperta da Perek (1960).
PK28-3.1 (Perek 1-21)	18	57	50,0	-05	27	37	16,9p	8,6	-	17000	4	Scoperta da Perek (1960).

<p><b>NOTA 1. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Zhang C. Y. - A statistical distance scale for galactic planetary nebulae. - 1995 ApJS 98</li> <li>Van de Steene G. C., Zijstra A. A. - On an alternative statistical distance scale for planetary nebulae. Catalog with statistical distances to planetary nebulae. - 1994 A&amp;AS 108</li> <li>Cahn J. H. et al. - 1992 A&amp;AS 94, 399</li> <li>Maciel W. J. - A catalogue of distances of planetary nebulae. - 1984 A&amp;AS 55</li> <li>Cahn J. H., Kaler J. B. - The distances and distributions of planetary nebulae. - 1971 ApJS 22</li> <li>Abell G. O. - Properties of some old planetary nebulae. - 1966 ApJ 144</li> </ol>	<p><b>NOTA 2. CLASSIFICAZIONE SECONDO LO SCHEMA DI VORONTSOV-VELYAMINOV:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>immagine stellare</li> <li>disco uniforme - regolare                     <ul style="list-style-type: none"> <li>a = più brillante in direzione del centro,</li> <li>b = luminosità uniforme,</li> <li>c = tracce di struttura ad anello</li> </ul> </li> <li>disco irregolare                     <ul style="list-style-type: none"> <li>a = distribuzione della luminosità assai irregolare,</li> <li>b = tracce di struttura ad anello</li> </ul> </li> <li>struttura anulare</li> <li>forma irregolare simile a una nebulosa diffusa</li> <li>forma anomala</li> </ol> <p>Questi codici possono essere combinati per descrivere strutture più complesse. Ad es., "4+2"</p>
--	---



banda rosso-arancio

PK20-0.1 (Abell 45)

riga H $\alpha$  dell'idrogeno

Ancora immagini tratte dal SSS. Un confronto tra la ripresa nella banda S-R (rosso-arancio) e quella nella riga H $\alpha$  di un campo, di 12' di lato, centrato sull'estesa ma chiusa Abell 45 (PK20-0.1). Nella prima la nebulosa risulta del tutto invisibile, mentre nella seconda si notano distintamente diversi particolari. Un analogo confronto a quello della precedente è stato realizzato per quattro planetarie di dimensioni inferiori.

come unico oggetto prominente residuo, la nebulosa ivi presente.

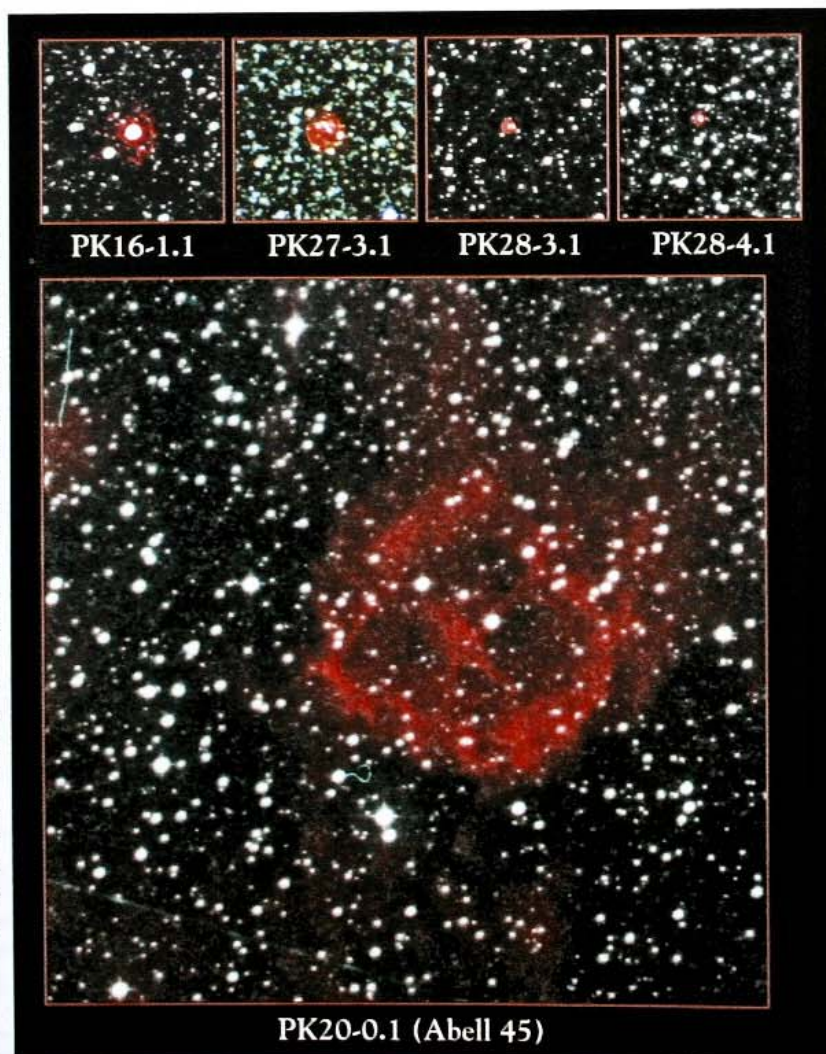
### UNA RAPIDA RASSEGNA

È, a questo punto, venuto il momento di analizzare gli undici oggetti che si sono esaminati, prendendo l'avvio da quelli più meridionali.

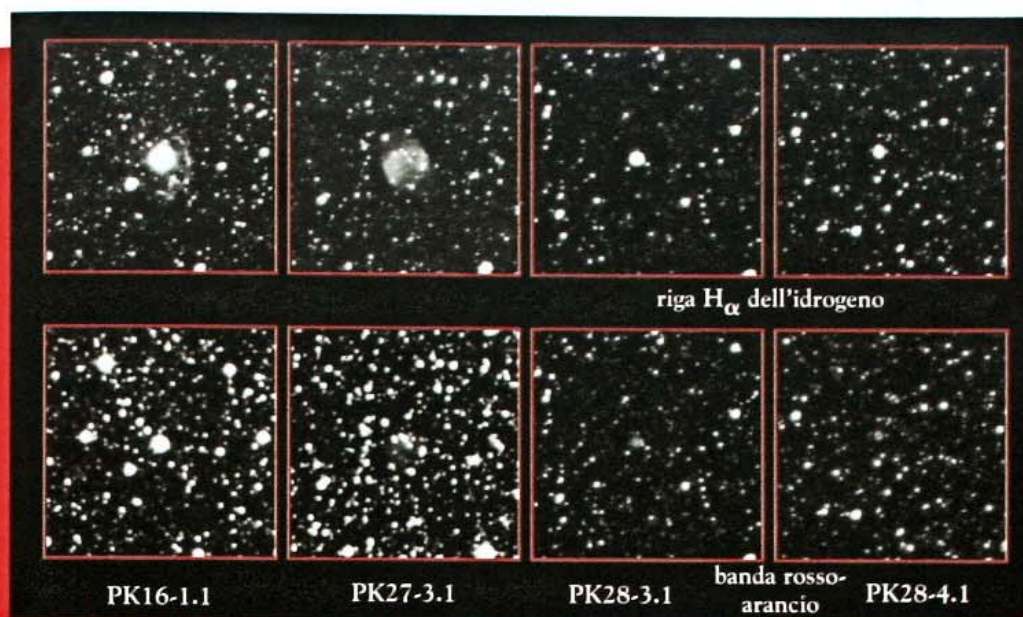
**PK16-1.1** è un oggetto di mag 15 che si colloca 1° a sud della gamma, a ridosso del confine meridionale con il Sagittario. Presenta una struttura complessa con una porzione interna rotonda e luminosa, saturata dalla presenza della stella centrale di mag 12,8, che contrasta con le deboli espansioni irregolari all'esterno. Queste ultime si sviluppano per più del doppio dei 12" che i cataloghi riportano e che sono invece da attribuire al solo disco interno, più brillante. La distanza è stimata in circa 10.000 anni-luce.

A una distanza doppia, la segue **PK17-4.1**, 3°,2 più a est, che presenta una evidente forma anulare. 1°,9 a nord di questa si può osservare **PK19-4.1**, una planetaria assai com-

Utilizzando i dati precedenti si sono sintetizzate le immagini in falsi colori dei medesimi oggetti: qui si sono associate le riprese S-R ai canali blu e verde, e quelle H $\alpha$  a quello rosso. Gli esiti sono drammatici per le nebulose di dimensioni più piccole, in alto, mentre, nel caso di Abell 45, si ottiene un risultato anche esteticamente accattivante.



PK20-0.1 (Abell 45)



Si nota che, qualora gli oggetti siano visibili in entrambe le immagini, quelle in  $H_{\alpha}$  sono in grado di rivelare le espansioni esterne che, invece, non si notano nelle riprese in banda S-R. Inoltre, per le due piccole planetarie sulla destra, mentre risultano saturate in  $H_{\alpha}$ , si intravedono appena le loro parti interne in S-R. Le dimensioni sono di 3'.

patta e a forma di fuso, i cui margini si inclinano leggermente in senso antiorario.

Circa a metà strada tra la gamma e la alfa, 3° a nord di quest'ultima, si incontra **Abell 45 (PK20-0.1)** l'oggetto più prossimo e di gran lunga più esteso, che si sviluppa per un diametro di circa 5'. È talmente evanescente che risulta praticamente invisibile nelle immagini a larga banda mentre, nella ripresa  $H_{\alpha}$ , mostra una chiara struttura anulare con la presenza di due assi perpendicolari che si incrociano al centro. Questi, dividendo la parte interna della nebulosa in quattro settori, le conferiscono l'aspetto anatomico di un cuore.

Ancora lungo la congiungente tra la gamma e la alfa, alla distanza di poco più di un quarto dell'intero sviluppo da questa, si osserva **PK21-0.1**, una piccola planetaria che richiama la sagoma di un cuscino allungato in direzione nord-sud. Di aspetto simile, a forma di minuscolo salicciotto inclinato obliquamente da sud-est verso nord-

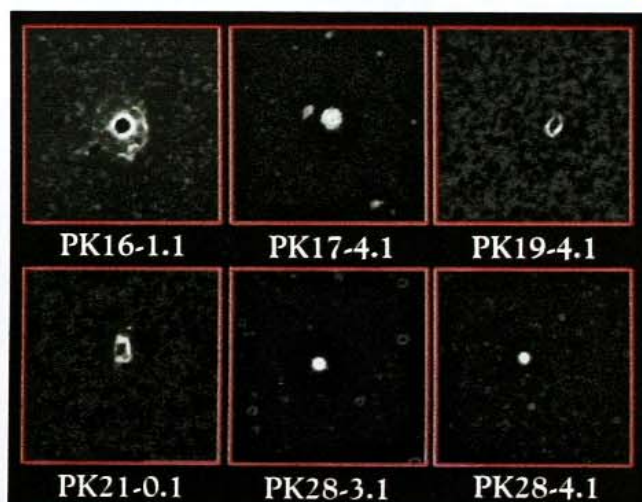
ovest, la segue, 2° più a est, **PK22-2.1**.

Gli altri oggetti si collocano nella porzione orientale della costellazione, a ridosso del confine con l'Aquila. In posizione mediana, preceduta di 4°,8 dalla alfa, si incontra **IC1295**, la nebulosa più brillante della rassegna, di mag. 12,7. Trattandosi di un oggetto relativamente esteso, con un diametro di 1',6, la magnitudine non corrisponde a un'altrettanto elevata luminosità superficiale che risulta, invece, piuttosto modesta. La forma di questa planetaria, che è stata la prima a essere scoperta, nel 1919, richiama alla memoria la ben più nota M97, la Nebulosa Civetta, nell'Orsa Maggiore. 1°,2 più a sud troviamo **PK24-5.1**, di forma anulare, con aspetto e colorazione simile a PK17-4.1, ma con dimensioni leggermente maggiori.

Più a nord, 2°,3 a sud-est della beta, ci si imbatte nella debole **Abell 49 (PK27-3.1)**, mag. fotografica 16,7), la terza per dimensioni (35") del campione. La sua morfo-

logia ricorda M27, la Dumbbell, nella Vulpecula. A poca distanza, 1°,2 più a ENE, si incontrano le ultime due piccole planetarie. Si tratta di **PK28-4.1** e di **PK28-3.1** che si collocano nelle immediate vicinanze

della eta, l'una a sud e l'altra a nord di questa stellina di mag. 4,8. Simili sia nelle dimensioni che nell'aspetto, presentano una forma rotonda. L'apparenza quasi stellare ne maschera la morfologia anulare.



Dopo aver opportunamente scalato le singole immagini relative alla linea  $H_{\alpha}$  e alla banda S-R (in modo che i livelli del fondo cielo e delle stelle di campo più brillanti fossero resi omogenei) si è operata la sottrazione ( $H_{\alpha} - S-R$ ) tra le immagini.

I risultati mostrano in tutti i casi come oggetto residuo la sola nebulosa presente nel campo. La porzione oscura al centro di alcuni degli oggetti è dovuta alla sua saturazione in entrambe le immagini di partenza.

Tutte le elaborazioni sono state realizzate dall'autore con IRIS e Paint Shop Pro.