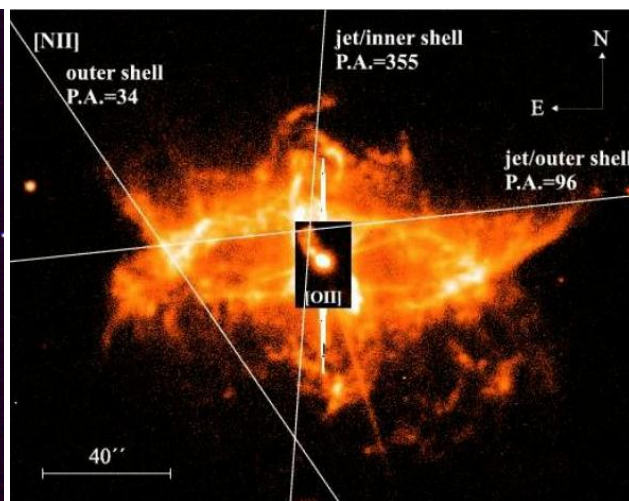
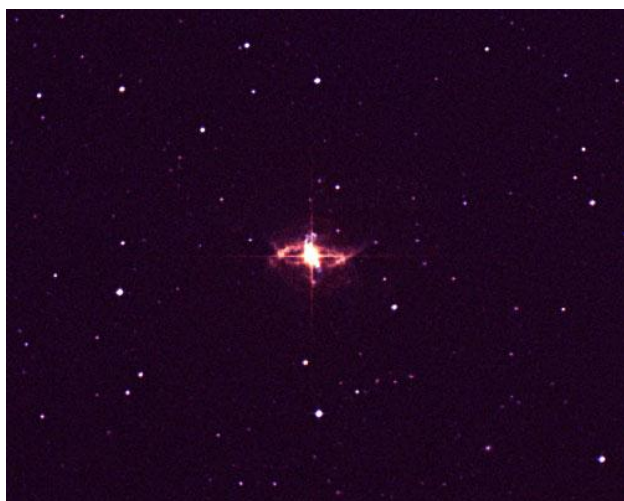


R Aqr

α : 23h 43m 49,5s; δ : $-15^{\circ} 17' 04''$; V media: 8,69; spettro: M4pe; B-V: 1,50; μ : $+0,03419''/-0,03261''$; VR: -22,0 km/sec.; distanza e luminosità: indeterminate; altre denominazioni: HIP 117054; HD 222800; HR 8992; SAO 165849.



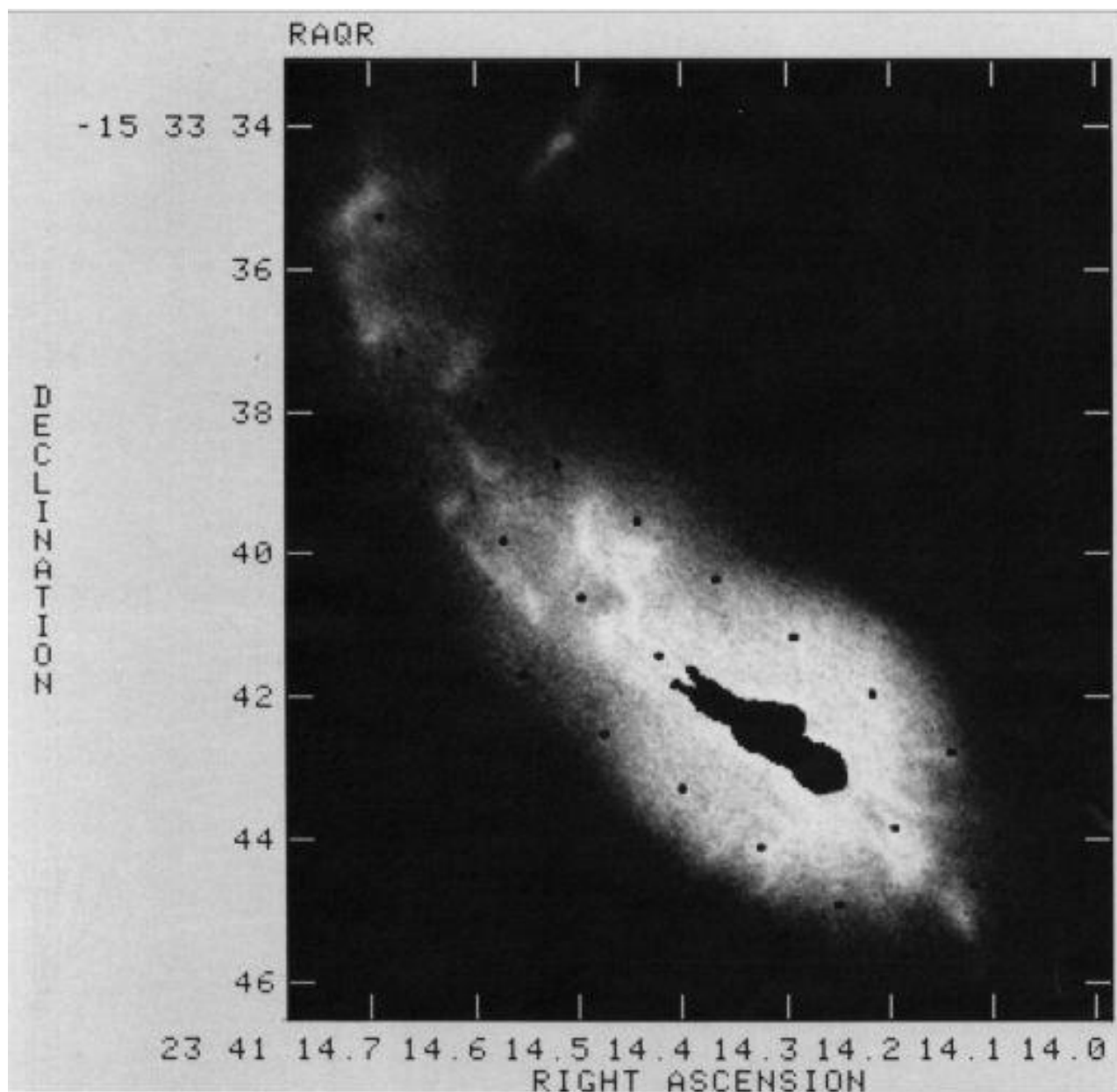


FIG. 1.—*HST* FOC image of R Aqr in [O III] at 5007 Å in need of restoration. The celestial equatorial coordinate system is shown in epoch 1950.0. The dark areal mask in the center contains saturated pixels which represent lost or missing data (see text). Reseau marks, spaced every 60 pixels or $\sim 1''.34$, also represent missing data and were masked.

HOLLIS, DORRANCE, & YUSEF-ZADEH (see 386, 293)

[Variabile a lungo periodo](#), intervallo di magnitudine 5,8-12,4; periodo 386,96 giorni, colore rosso-arancio [Tipo spettrale](#) M5e-M8,5e + P. Il periodo di circa 386 giorni è una media, in realtà i singoli periodi sono piuttosto diversi tra loro: la [curva di luce](#) presenta generalmente un largo minimo della durata di sei o sette mesi seguito da una rapida risalita verso il massimo, ma esistono sostanziali differenze da ciclo a ciclo, sia nella forma che nell'ampiezza, per arrivare alla quasi scomparsa della variabilità.

Lo spettro di R Aquarii fu osservato per la prima volta da P. W. Merrill nel 1919, e fin da allora si manifestarono alcune peculiarità che ne facevano un oggetto assolutamente particolare nel panorama della classe di variabili alle quali, sino allora, era sembrata appartenere.

Scoperta da Harding agli albori dell'Ottocento, risultava una gigante rossa soggetta ad ampie e *quasi* regolari variazioni di luminosità con periodo di circa un anno: fin qui, niente di strano: sono le caratteristiche delle variabili del tipo [Mira](#). Ma da quelle variabili la differenziano diverse caratteristiche: ad esempio, la strana nebulosa che la circonda: una strana nebulosità a forma di 8 coricato, simmetrico rispetto alla stella. E le osservazioni spettroscopiche di Merrill (1919) rivelarono la presenza simultanea nello spettro di due componenti molto diversi, quali una gigante rossa e una nebulosa planetaria. R Aqr sarebbe l'unica variabile del tipo Mira a trovarsi al centro di una nebulosa planetaria. Le osservazioni infrarosse, in particolare con il satellite IRAS, hanno rivelato un'intensa emissione a grandi lunghezze d'onda proveniente da nubi di polvere fredda che circondano la gigante rossa. Inoltre, si è scoperta una sorgente X coincidente con la stella, e le recenti osservazioni nell'ultravioletto con i satelliti astronomici hanno confermato la presenza di una forte componente ionizzante, identificabile con quella che già era considerata, anche se solo in via ipotetica, una compagna nana di R Aquarii.

R Aquarii è un tipico esempio di una classe di variabili abbastanza rare, caratterizzate da spettri compositi, in cui le caratteristiche di una gigante rossa a bassa temperatura ed una subnana caldissima si mescolano insieme. P. W. Merrill ha battezzato gli oggetti di questo tipo *stelle simbiotiche*[\[1\]](#).

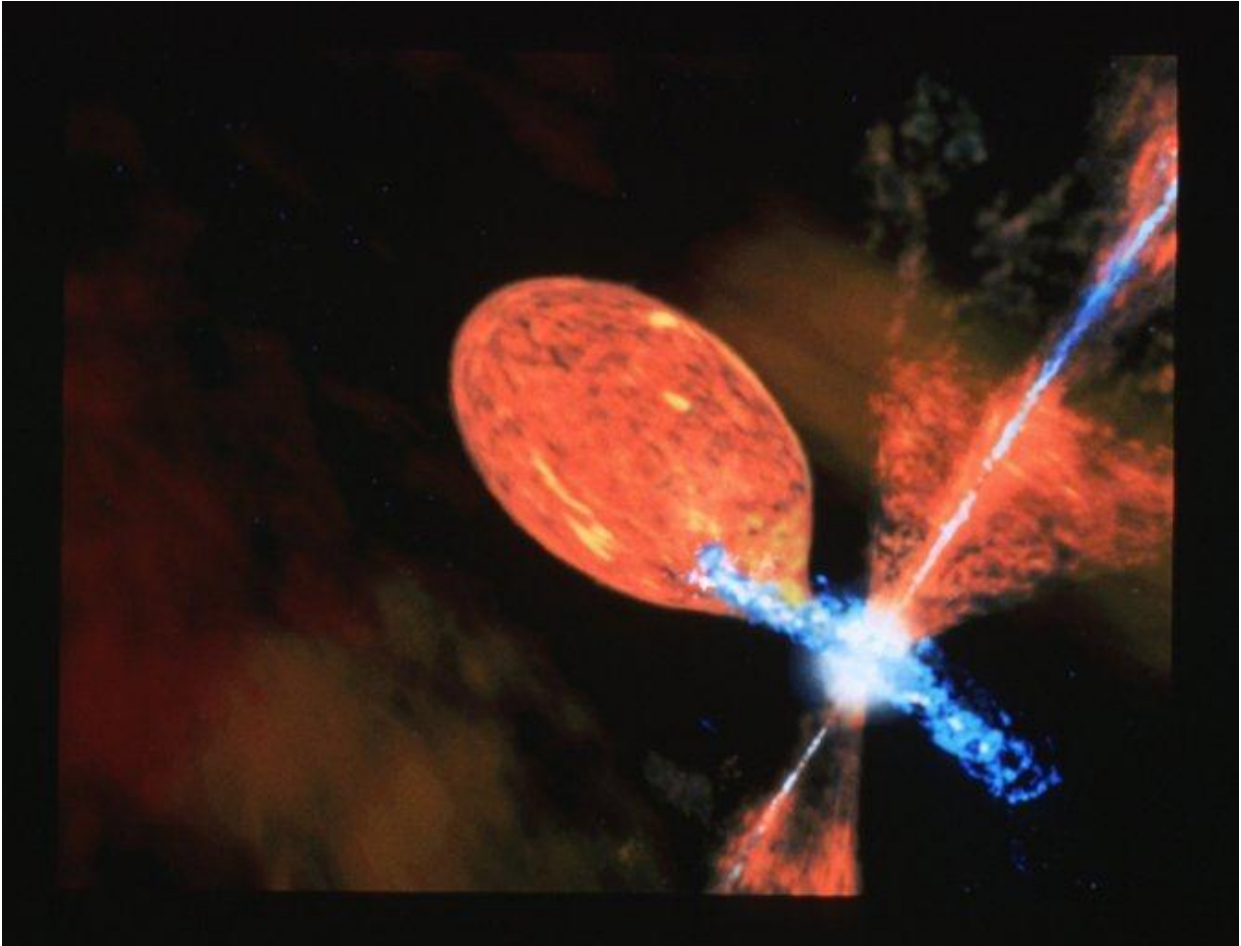
Nel 1977 Wallenstein e Greenstein scoprirono un allungamento dell'immagine ottica della stella, come se questa avesse espulso un getto di materia. L'esame di vecchie lastre faceva pensare che questo getto doveva essersi formato da pochi anni, dopo il 1970.

Dal 1980 R Aquarii è stata intensamente studiata dal radiointerferometro VLA di Socorro (New Mexico), ed è risultato che nel dominio radio l'oggetto è costituito da ben cinque sorgenti distinte ed allineate: si pensa trattarsi di nubi di materia formate nel tempo in occasione di incontri ravvicinati tra nana blu e gigante rossa: le stelle simbiotiche costituiscono infatti una categoria abbastanza eterogenea, caratterizzata da comportamenti abbastanza irregolari, con fasi parossistiche alternate a lunghi periodi di tranquillità. Tali comportamenti non sono definitivamente compresi, probabilmente le due stelle che compongono la "simbiosi", cioè una stella rossa e una blu, vivono a lungo in armonia, ma ogni tanto attraversano un periodo di crisi in cui diventano estremamente violente, per poi ritrovare un equilibrio che consente una nuova fase di quiescenza.

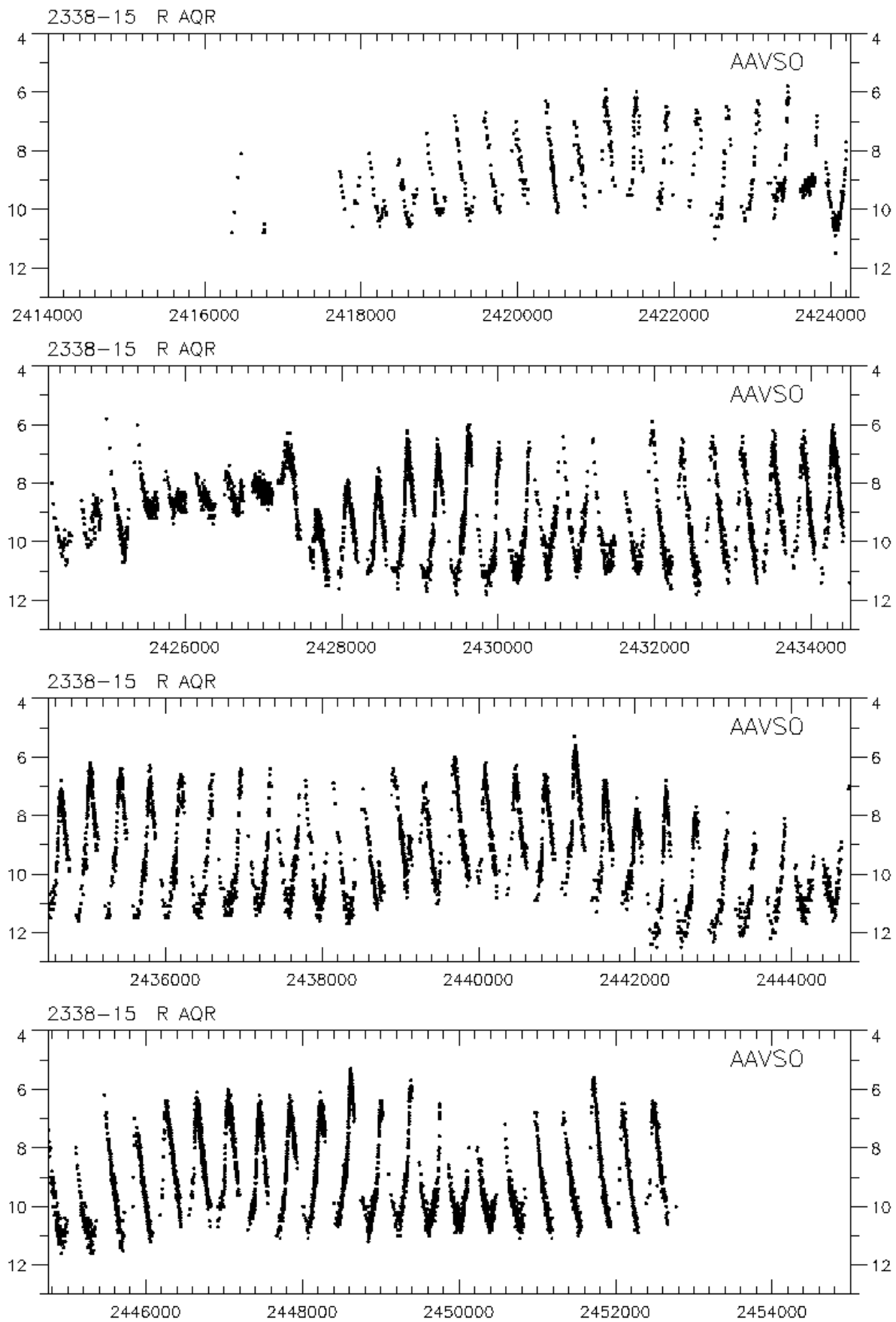
Il getto apparso nel 1977 si spiega con una specie di effetto-faro. Nell'occasione del massimo avvicinamento tra le due stelle, la maggiore quantità di materia riversata dalla gigante rossa sul disco di accrescimento che ruota attorno alla nana avrebbe *acceso* il disco stesso, portandolo ad una temperatura estremamente elevata, tale da irradiare fotoni nell'ultravioletto lontano e nella banda X. Questi fotoni avrebbero

improvvisamente a loro volta riscaldato le nubi fredde e invisibili che stazionano ad una certa distanza da R Aquarii, rendendole visibili, come se fossero improvvisamente apparse dal nulla.

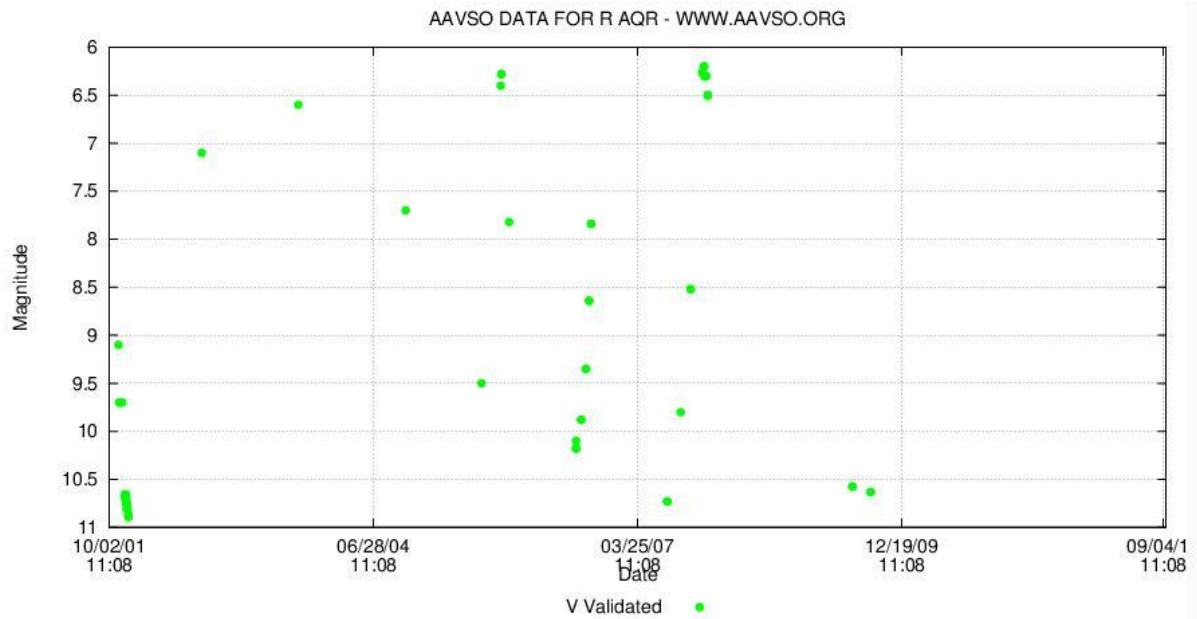
Questa interpretazione del modello del sistema di R Aquarii è stata sostanzialmente confermata dalle osservazioni fatte dallo Hubble Space Telescope tra il 1991 e il 1993 di cui sul CD è disponibile un modello ricavato appunto da tali osservazioni.



Curve di luce storiche AAVSO



Osservazioni CCD presenti nell'archivio AAVSO



The following observers have contributed to this light curve:

ASAS2	ALL SKY AUTOMATED SURVEY 2, THE	CHILE, AAVSO	BIW BUTTERWORTH, NEIL	AUSTRALIA, AAVSO	BOA BRUNO, ALAIN	FRANCE, AFOEV
CK	COOK, STEPHEN	USA, AAVSO	DHN DIEDERICH, HANS	GERMANY, BAV	GTZ GRZYBOWSKI, THOMAS	USA, AAVSO
HPC	HECHT, PETER	GERMANY, AAVSO	MZK MENZIES, KENNETH	USA, AAVSO	NCH NORRIS, CHRISTOPHER	USA, AAVSO
TJV	TEMPRANO, JAVIER	SPAIN,	WJD WEST, J. DOUG	USA, AAVSO		

Cartina e stelle sequenza



Campo	StarName	B	V	BV	UB	VR	RI	Alfa	Delta	Variable
R_AQR	A	12.763	12.125	0.638	999.999	0.380	0.314	355.715620	-15.322610	N
R_AQR	B	11.491	10.956	0.535	999.999	0.333	0.392	355.826460	-15.443620	N
R_AQR	C	11.248	10.697	0.551	999.999	0.314	0.274	355.695800	-15.451370	N
R_AQR	D	11.103	10.589	0.514	999.999	0.292	0.343	356.088730	-15.526230	N
R_AQR	E	14.272	12.833	1.439	999.999	0.887	0.888	356.130200	-15.519670	N
R_AQR	F	13.934	12.991	0.943	999.999	0.494	0.511	356.098610	-15.495930	N
R_AQR	G	12.104	11.278	0.826	999.999	0.474	0.431	356.239480	-15.397220	N
R_AQR	H	12.827	12.133	0.694	999.999	0.385	0.397	356.087930	-15.321030	N
R_AQR	I	12.747	11.943	0.804	999.999	0.447	0.476	355.738220	-15.566510	N
R_AQR	J	12.014	11.533	0.481	999.999	0.269	0.214	355.700400	-15.517040	N
R_AQR	L	12.418	11.720	0.698	999.999	0.359	0.374	356.281960	-15.175930	N
R_AQR	M	13.319	12.538	0.781	999.999	0.407	0.379	356.212590	-15.181040	N

Riduzione

