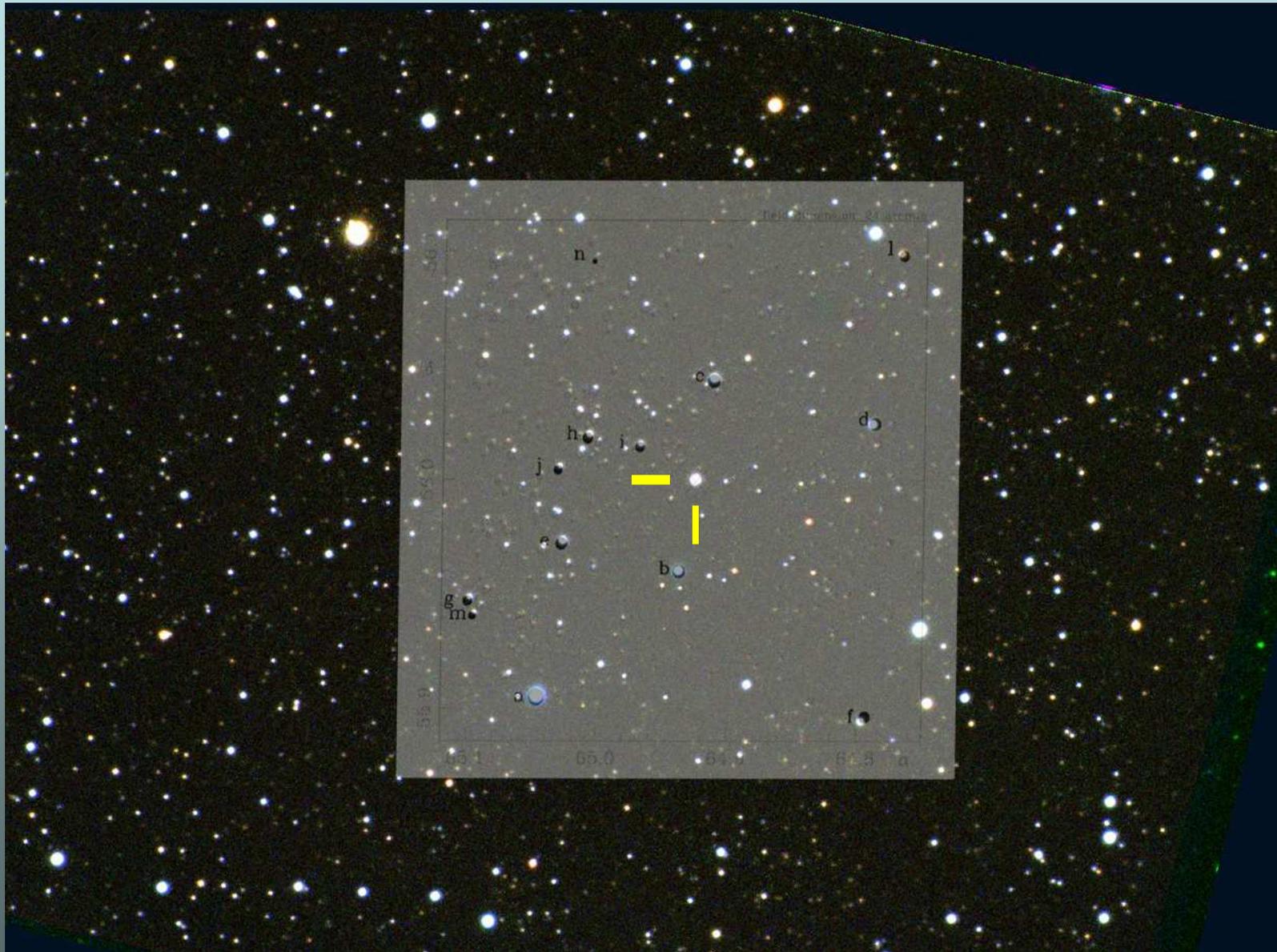
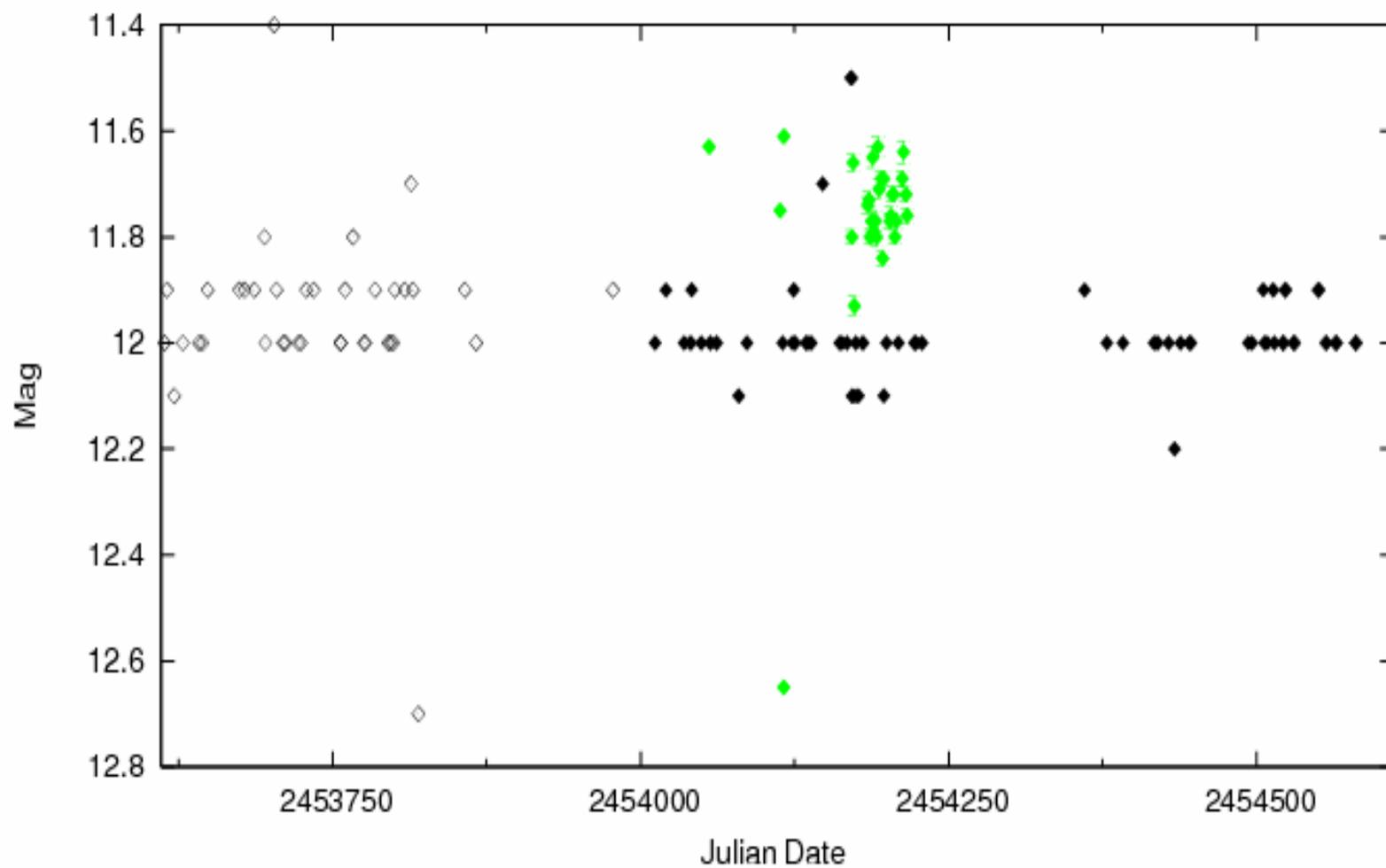


Cl Camelopardalis



AAVSO DATA FOR CI CAM - WWW.AAVSO.ORG



Visual Unvalidated
Visual Validated



V



Additional Info

Outburst of the unique X-ray transient CI Cam and its impact on the system

V. Šimona¹, C. Bartolinia², A. Guarnieria², A. Piccionia² and D. Hanzla³

We argue that the outburst of CI Cam (XTE J0421+560), probably containing a black hole, was caused by the thermal instability of the accretion disk. Applying the model of King & Ritter (1998), we obtain a realistic disk mass and radius. The differences from soft X-ray transients belonging to the low-mass X-ray binaries can be explained if the disk in CI Cam heats up an extended envelope and/or a strong jet is formed. We resolve several spectral components in the optical colors in quiescence after the outburst; they vary in a complicated way during a possible 1350 d cycle. We find indications that the variations of the source of the optical light can be related to those of the X-ray source in quiescence. The accretion disk seems to refill at present. Nowadays, only non-periodic intra-night optical (0.02 mag) fluctuations are present. As regards the absence of coherent changes in the optical band, we point out the similarities in the situation of CI Cam and the microquasar LS5039/RX J1826–1450.

Sosteniamo che l'outburst di CI Cam, contenente probabilmente un buco nero, è stato determinato dalla instabilità termica del disco di accrescimento. Applicando il modello di King & Ritter (1998), otteniamo una misura realistica della massa e del raggio.

La differenza dai transienti di raggi X molli ai raggi X caratteristici di binarie di piccola massa, si può spiegare se in CI CAM il disco scalda un esteso involucro e/o si forma un getto consistente.

Si distinguono molte linee nello spettro della banda visibile della stella in quiescenza dopo l'outburst; queste variano in modo complesso durante un possibile ciclo di 1350 giorni.

Notiamo che le variazioni della sorgente di luce visibile possono essere collegate a quelle dei raggi X in quiescenza. Il disco di accrescimento sembra al momento esser riempito. Oggi sono rilevate solo fluttuazioni non periodiche nel corso di una stessa notte, dell'ordine di 0.02 mag. Per quanto riguarda l'assenza di variazioni coerenti nella banda ottica, citiamo le somiglianze nella situazione di CI Cam e la Microquasar LS5039/RX J1826–1450

Photometry of the X-ray transient CI Cam - opportunity for CCD observers

Simon, Vojtech; Bartolini, C.; Guarnieri, A.; Piccioni, A.; Hanzl, Dalibor

We present selected parts of an analysis of the photometric observations of the unique X-ray transient CI Cam (XTE J0421+560) which cover the interval after the 1998 outburst. The activity of this system continues even after this outburst, albeit with a considerably smaller amplitude. We show that, at present, the variations of brightness display the largest amplitude in the I filter (about 0.3 mag). We also show the complicated variations of the color indices and present a brief physical interpretation. We also searched for the rapid variations of brightness. The intranight variations appear to be very small, not larger than ~ 0.02 mag; the long-term variations thus play the dominant role. The main purpose of this paper is to show that CCD data obtained by the instruments accessible also to the amateur observers can be very helpful in studying such an interesting, relatively bright and physically very important object, and to attract further observers.

Presentiamo alcune analisi delle osservazioni fotometriche del singolare transiente X di CI Cam (XTE J0421 560) avvenuto dopo l'outburst del 1998. L'attività di questo sistema continua anche dopo questo evento, anche se con una ampiezza significativamente più ridotta. Le variazioni di luminosità, al momento, mostrano la maggiore ampiezza in banda I (circa 0,3 MAG).

Si analizzano anche le complicate variazioni negli indici di colore e si propongono alcune interpretazioni fisiche. Abbiamo anche cercato di individuare qualche variazione rapida di luminosità. Le variazioni, nella stessa notte, sembrano essere molto piccole, non più grandi di 0,02 mag.; mentre sono dominanti le variazioni di lungo periodo.

Lo scopo principale del presente documento è di dimostrare che dati ottenuti da CCD, strumenti accessibili anche agli osservatori amatoriali, possono essere molto utili nello studio di tale interessante, relativamente brillante e fisicamente molto importante oggetto, e per attrarre ulteriori osservatori.

Optical Spectroscopic Observations of CI Camelopardalis

Jingzhi Yan¹, Qingzhong Liu¹ and Hengrong Hang¹

We present the results of optical spectroscopic observations of CI Cam. Double-peaked profiles were simultaneously observed for the first time in the hydrogen Balmer, He I $\lambda 6678$, and Fe II lines during an observational run in 2001 September. An intermediate viewing angle of the circumstellar disk around the B[e] star is consistent with our data. A significant decrease in the intensity of the H α and He I lines in our 2004 September observations might have been the precursor of a line outburst at the end of 2004. The remarkable increase in the intensity of all lines and the decrease in visual brightness in 2005 might be due to the environment filling with new material ejected during the outburst. The environment of CI Cam is influenced by mass loss from the B[e] star and the outburst of its compact companion.

Presentiamo i risultati di osservazioni spettroscopiche nella banda ottica di CI Cam. Sono stati osservati per la prima volta un doppio picco nei profili della riga Balmer del idrogeno, He $\lambda 6678$ I, II e Fe nel corso di un osservazione eseguita nel settembre 2001.

I dati sono compatibili con un disco intorno alla stella di tipo B[e] visti con un angolo intermedio. Abbiamo osservato nel settembre 2004 una notevole diminuzione dell'intensità delle righe H α e He I, fatto che avrebbe potuto essere il precursore di un outburst alla fine del 2004.

Il notevole aumento della intensità di tutte le righe spettrali e la diminuzione della luminosità visiva nel 2005 potrebbe essere dovuto al riempimento del disco con nuovo materiale espulso durante l'esplosione. L'ambiente di CI Cam è influenzato dalla perdita di massa dalla stella B [e] e dall'outburst del suo compagno compatto.

CI Camelopardalis: A Shell-shocked X-Ray Nova

Amy J. Mioduszewski^{1,2} and Michael P. Rupen²

We present radio imaging observations of the 1998 outburst of the peculiar emission-line star CI Cam, taken 1, 4, 75, 82, 93, 163, and 306 days after the beginning of the 1998 March 31.64 X-ray flare. The first two epochs show a resolved but compact (no larger than 12 mas) radio source that becomes optically thin at frequencies higher than 5 GHz. The spectrum and brightness temperatures are consistent with synchrotron self-absorption, although free-free absorption may also play a role. The later images show a large (120-350 mas) oval-shaped or double-ring remnant. The radio spectrum combined with the high brightness temperature indicates that the emission is synchrotron, while the morphology suggests that this is powered by a decelerating shock moving through dense circumstellar material produced by a strong stellar wind. The radio images of CI Cam are equally well fitted by an expanding ellipsoid or two expanding rings; the former gives Θ , with Θ the major axis in milliarcseconds and t the Modified Julian Date (MJD). The corresponding expansion speed in the plane of the sky was $\sim 12,000 \text{ km s}^{-1}$ over the first few days (for an assumed distance of 5 kpc), slowing by a factor of 3 by the time of the last observation almost a year later. The radio emission from all other X-ray binary transients is either unresolved or takes the form of highly collimated relativistic jets. We suggest that CI Cam represents a rare case in which these jets were smothered early on by the unusually dense circumstellar medium. In this model, CI Cam is the analog to extragalactic supernovae formed by the collapsar mechanism, while the more usual X-ray binaries with relativistic jets are analogous to the jets that escape those supernovae to form a subset of γ -ray bursts.

Presentiamo delle immagini radio di osservazioni del outburst del 1988 della CI Cam, stella con spettro peculiare di emissione, prese 1, 4, 75, 82, 93, 163, e 306 giorni dopo l'inizio del flare in raggi X avvenuto il 31.64 marzo 1998.

I primi due periodi mostrano una sorgente radio, risolta ma compatta (dimensioni non superiori a 12 MAS) che diventa trasparente a frequenze superiori ai 5 GHz.

Lo spettro di luminosità e temperature sono caratteristici di un assorbimento dovuto a radiazione da sincrotrone, anche se può svolgere un ruolo l'assorbimento free-free.

In seguito le immagini mostrano una forma ovale (120-350 MAS) o un residuo a doppio anello.

Lo spettro radio combinato con la temperatura di alta brillantezza, indica che l'emissione è di tipo di sincrotrone, mentre la morfologia suggerisce che questo è alimentato da un fronte di decelerazione nel denso materiale circumstellare, prodotto dal forte vento stellare.

Le immagini radio di CI Cam suggeriscono la presenza di un ellissoide o due anelli in espansione; dal quale si ricava $\Theta \sim 4.2(t-50.904)^{0.77}$, dove Θ è l'asse maggiore in milli-arcsec e t il Modified Julian Data (MJD).

La velocità di espansione rispetto l'equatore celeste è valutato in 12.000 km s^{-1} nei i primi giorni (per una presunta distanza di 5 KPC), mentre rallenta di un fattore pari a 3 nell'anno successivo.

La radio emissione osservata da tutti gli altri transienti di stelle X binarie, è o non risolta o assume la forma di getti relativistici altamente collimati.

Suggeriamo che CI Cam rappresenti un raro caso in cui questi getti sono stati presto soffocati da materia circumstellare insolitamente densa.

In questo modello, CI Cam è analoga a supernovae extragalattiche formate dal meccanismo collapsar, mentre il modello più consueto di sistemi X binari e con getti relativistici, è analogo a quello di stelle con jet diversi da quelli prodotti dalle supernovae e che vanno a formare un sottoinsieme di bursts di raggi γ .

POSSIBILITY OF A WHITE DWARF AS THE ACCRETING COMPACT STAR IN CI Cam

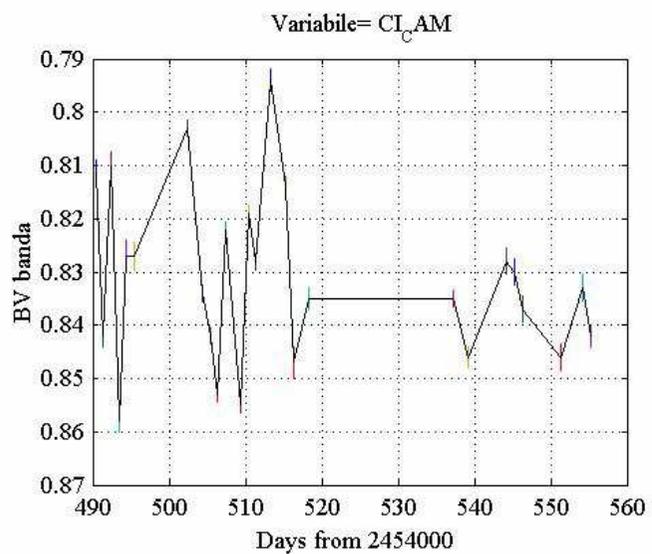
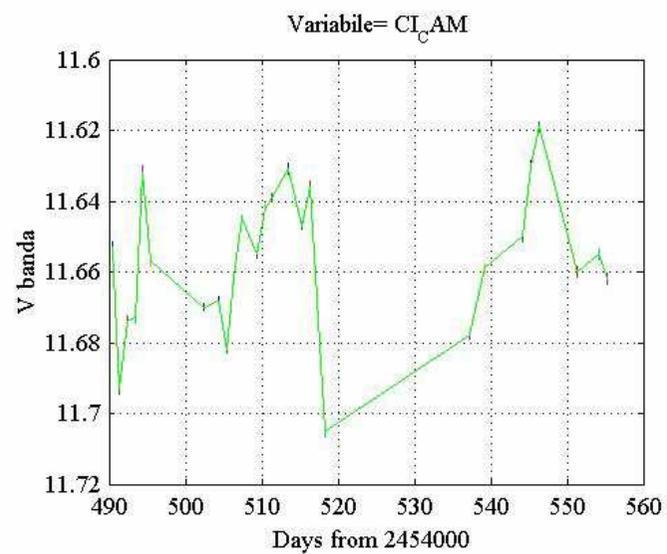
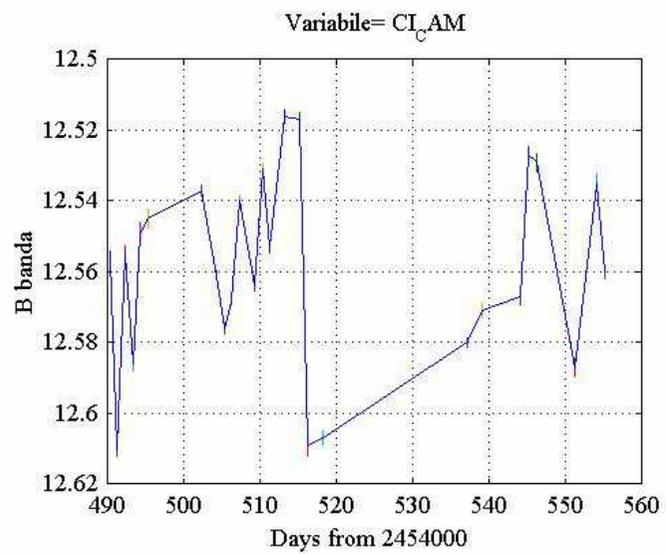
Manabu Ishida,¹ Kazuyuki Morio,² and Yoshihiro Ueda²

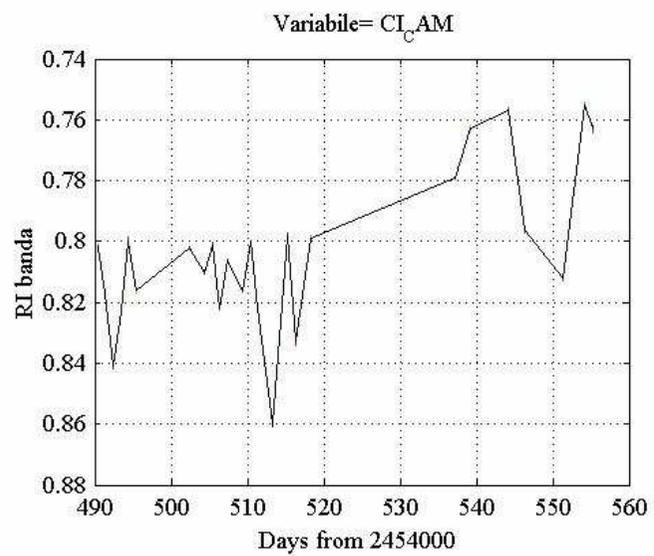
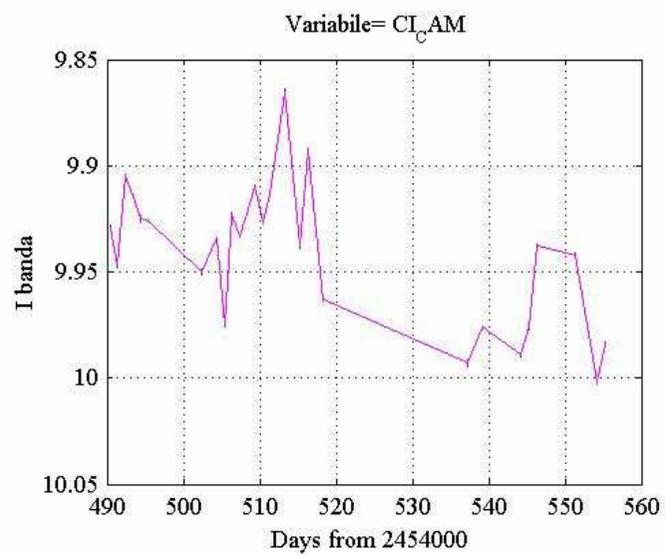
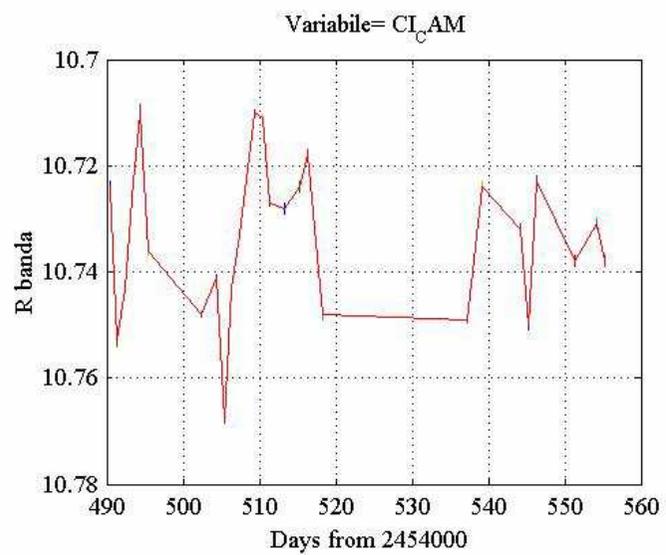
The hard X-ray emission above 2 keV in quiescence is likely to be an optically thin thermal plasma emission, which is a characteristic of cataclysmic variables, accreting WD binaries. The out-burst spectrum within three days from the onset shows a soft X-ray component which resembles that of SSSs. Since a nova is known to show the characteristics of SSSs in the declining phase, we have assumed a nova outburst for CI Cam and have estimated the distance by referring to the optical decay light curve. The resulting distance is consistent with that updated with other method. All these results indicate that the central object of CI Cam is a WD.

L'emissione di raggi X duri sopra del 2 keV in quiescenza è dovuto probabilmente ad una emissione termica di plasma trasparente, che è una caratteristica di stelle variabili cataclismatiche, cioè stelle nane binarie in accrescimento.

Lo spettro dell'outburst ottenuto entro tre giorni dalla insorgenza, mostra una componente di raggi X molli simile a quello delle sorgenti super molli [super-soft source (SSS)] .

Poiché è noto che una nova mostri le caratteristiche di una SSS in fase di declino, dobbiamo assunto che l'outburst di CI Cam sia dovuto ad una nova e si è stimata la distanza facendo riferimento al decadimento della curva di luce ottica. La distanza risultante è coerente con quanto calcolato con altri metodi. Tutti questi risultati indicano che l' oggetto centrale di CI Cam è una nana bianca.





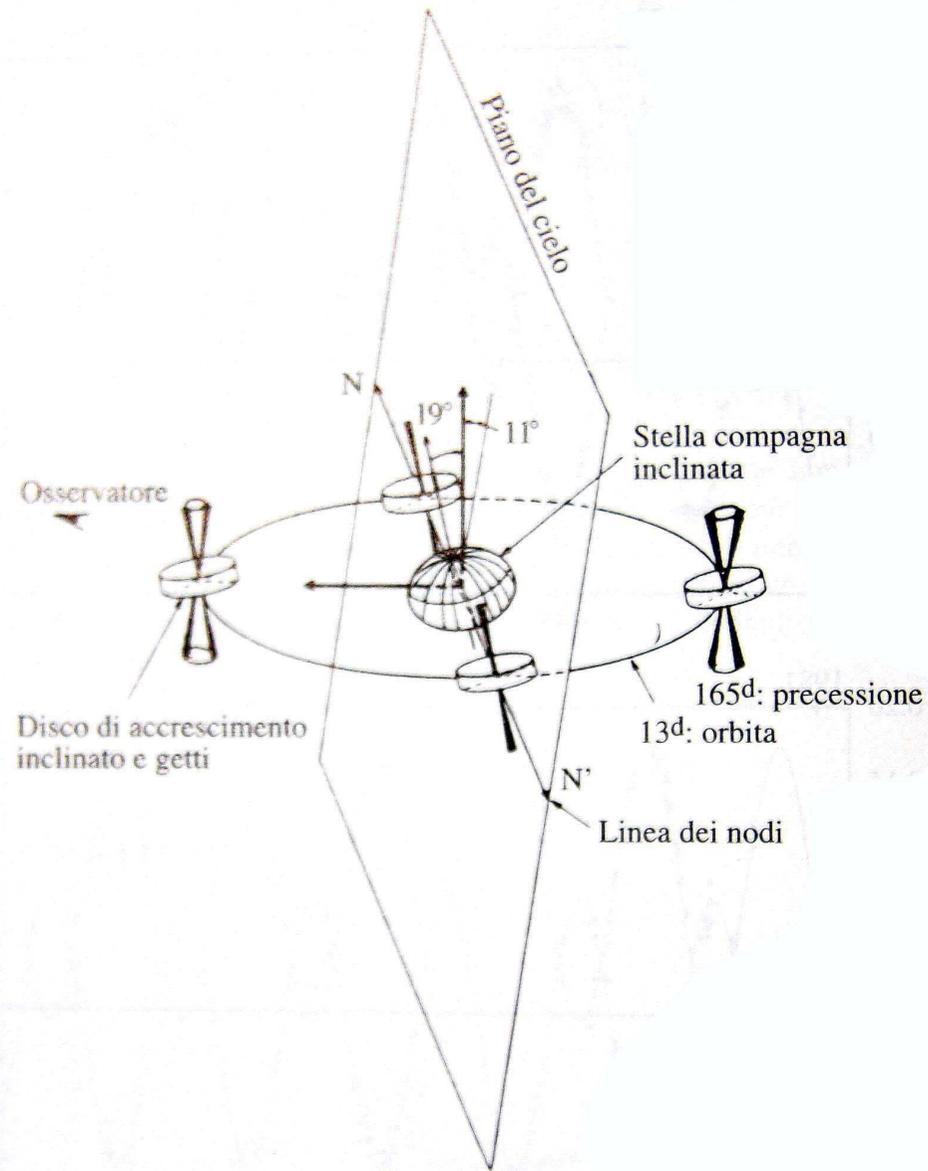


Fig. III.8.9. Gli elementi del sistema di SS 433 secondo Grindlay, 1984, adattato. Al centro è rappresentata la stella gigante di grande massa centrale dalla quale la materia fluisce verso il disco di accrescimento che circonda il supposto buco nero in orbita attorno ad essa. Perpendicolarmente al disco di accrescimento emergono i getti relativistici con i rispettivi coni di precessione.