SIA
Società Italiana di Archeoastronomia

VIII° CONVEGNO NAZIONALE
MENSURĀ CAELI. TERRITORIO, CITTÀ, ARCHITETTURE, STRUMENTI
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA_ DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA

Andrea Martocchia
Vito F. Polcaro

IASF-INAF, Roma
andrea.martocchia@iasf-roma.inaf.it

ABSTRACT

Il resto di supernova (SN) denominato CasA mostra chiaramente di esser stato generato in una esplosione avvenuta in epoca recente. Studi di carattere dinamico fanno supporre che l'età del resto possa essere di soli 300 anni circa: l'esplosione dovrebbe quindi essere avvenuta nel corso del XVII secolo, periodo storico che vide una intensa attività ad opera di numerosi astronomi europei, mentre ancora nell'Impero Cinese operavano gli specialisti dell'Ufficio astronomico imperiale. Tuttavia, a parte l'indiretta e controversa, possibile segnalazione nel catalogo di Flamsteed, nessuna nuova stella fu più registrata dopo quella vista nel 1602 tra gli altri da Keplero il cui resto, ben noto, si trova in tutt'altra zona del cielo. Sono stati elaborati numerosi modelli che cercano di spiegare la mancata osservazione dell'esplosione di CasA; nessuno di questi è però completamente soddisfacente. In questo lavoro intendiamo presentare un'ipotesi differente. Un passaggio della storia dinastica cinese *Chin Shu* riporta la apparizione di una stella ospite in una posizione compatibile con quella di CasA nel 369 dC. Questa testimonianza non è stata fino ad ora presa in considerazione a causa della mancanza di conferme da altre fonti. Tuttavia una nostra analisi di opere di arte paleocristiana risalenti allo stesso periodo mostra l'esistenza di un appariscente fenomeno celeste anche nel cielo di Roma, confermando così la realtà della testimonianza cinese. Se questa diversa identificazione fosse corretta, l'esplosione del progenitore di CasA sarebbe avvenuta circa 1300 anni prima della data fino ad ora stimata; meccanismi di carattere fisico avrebbero poi accelerato l'espansione del resto di SN. Diversamente, ciò che resta dell'evento del 369 dC attende ancora di essere scoperto.

Come è stata stimata l'età di CasA?

Notoriamente, le stime basate sulla dinamica dei resti di una esplosione di SN sono poco affidabili, sia per ragioni osservative che per ragioni teoriche. In questo caso le stime migliori, ottenute nell'ottico con il telescopio *Hubble*, datano l'oggetto attorno al1670 (*fe06*). Ma tali stime, basate su pochi mesi di osservazioni, che su tempi cosmici sono un'inezia, evidenziano velocità difformi nelle varie direzioni di allontanamento. Due getti di materia, lanciati in direzioni opposte, paiono addirittura avere velocità decine di milioni di km/h maggiori rispetto al resto della nube. La stima dinamica media concorda comunque con l'ipotesi di W. Ashworth (*as80;* cfr. *hu80* per una discussione critica) secondo cui l'astronomo reale John Flamsteed avrebbe registrato per caso la SN, debolissima – VI magnitudine! – il 16 agosto 1680, mentre catalogava una stella nei pressi. Ma un evento tipo SN sarebbe dovuto essere ben luminoso e visibile da terra, mentre Flamsteed pare essere stato l'unico testimone.
Se la SN avesse generato una pulsar, un metodo sicuro sarebbe quello di valutare l'età in base al rallentamento della sua rotazione. Però in questo caso l'oggetto compatto centrale è stato visto solo con il satellite X *Chandra*, e non sono stati determinati i parametri della pulsazione (*mu02*). Inoltre, l'ipotesi di una stella di neutroni centrale confligge con l'ipotesi di un buco nero (*pa99*): nel secondo caso sarebbe meglio spiegata la debolezza intrinseca della esplosione di SN e quindi la scarsa osservabilità dell'evento da terra (*sh79*).

A false color image off Cassiopeia using observations from both the Hubble and Spitzer telescopes as well as the Chandra X-ray Observatory. Source: http://gallery.spitzer.caltech.edu/imagegallery/image.php?image_name=ssc2005-14c

Nel 2005 con il satellite *Spitzer* sono stati scoperti "echi in luce infrarossa" (IR) sulle nubi che circondano il resto di SN Cas A (*kr05*). Tuttavia secondo alcuni autori, la curva di luce ottica di una SN non potrebbe produrre echi con spettri del tipo di quelli osservati (*dw08*). Due anni dopo simili echi sono stati visti anche con i telescopi ottici, sia *KPNO* (*re07*) che *Subaru*. Con lo spettrometro di quest'ultimo puntato sugli echi IR prima che sparissero, sono state trovate righe degli atomi prodotti nell'esplosione della SN, spec. idrogeno ed elio, segno che la stella era una supergigante rossa. Se questo è vero allora l'esplosione fu del secondo tipo (SNIIb) (*http://www.spitzer.caltech.edu/Media/releases/ssc2008-09/release.shtml*).

Per spiegare la mancata osservazione dell'evento è stato invocato tra l'altro l'assorbimento locale elevatissimo da parte di polvere eiettata dal precursore nei dintorni prima dell'esplosione. Meno plausibile è invece pensare che condizioni metereologiche particolarmente sfavorevoli abbiano impedito l'osservazione da ogni angolo della terra…
Viste le incertezze osservative e teoriche, proponiamo in questa sede una possibilità alternativa. Nell'antico testo *Chin Shu* fu registrato un evento in una posizione perfettamente compatibile con quella di Cas A. Tale evento risale al 369 d.C.:

Chin Shu, capitolo 13/20a:

…Durante il secondo mese del quarto anno del regno Thai-Ho, nel periodo di Hai-Hsi-Kung* una 'stella ospite' apparve al limitare occidentale di Tzu-Wei+. Essa scomparve alla vista durante il settimo mese...

**) Marzo-aprile, 369 AD*
+) α= 23h 21m δ=+58°

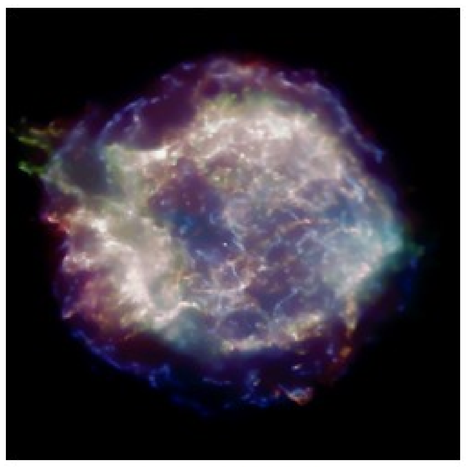
Hubble Space Telescope view of Cassiopeia A showing the complex and intricate structure of the star's shattered fragments.Source: http://www.spacetelescope.org/images/html/heic0609a.html

L'affresco qui riprodotto è sito nella "Catacomba anonima di Via Latina", scoperta abbastanza di recente (1952). Non si tratta di un "cimitero comune", gestito dall'intera comunità Cristiana, ma un cimitero privato di una sola famiglia benestante, i membri della quale erano sia cristiani che pagani. Questa catacomba è stata in uso solo per pochi decenni, intorno alla metà del IV secolo ed è così riccamente decorata di magnifici affreschi da essere stata definita la "Cappella Sistina del IV secolo" (*bi97*). Tra gli altri dipinti, questo è stato interpretato come la "Profezia di Balaam" (*fe60*); tuttavia, esso rappresenta solo un uomo, nel tipico abbigliamento dei cavalieri romani, che indica una stella. Inoltre, un altro affresco nella stessa catacomba mostra il "Passaggio del Mar Rosso": in esso, è rappresentata una stella brillante che splende sulla colonna degli Ebrei, ma non c'è alcun riferimento ad una stella nel Libro dell'Esodo. Abbiamo così due rappresentazioni insolite di stelle, dipinte più o meno contemporaneamente nella stessa catacomba. Infine, un altro affresco, datato sempre alla metà del IV secolo, ora conservato nella Catacomba di Santa Tecla ma ritrovato in un'altra catacomba anonima scoperta per caso ed andata distrutta nei lavori di costruzione della Via Cristoforo Colombo, mostra due personaggi visti di schiena: uno dei due, di nuovo ipoteticamente identificato con Balaam, indica all'altro qualcosa in cielo (*bi97*). Balaam non è tra i personaggi più comuni della iconografia cristiana, e soprattutto è assai raro che esso fosse rappresentato in una posa simile (più spesso è ritratto nell'ambito dell'episodio dell'incontro con l'Angelo e dell'"asino parlante"). La sua inconsueta rappresentazione potrebbe perciò essere il segno di un fenomeno celeste inconsueto.
Abbiamo quindi tre dipinti, più o meno contemporanei (metà del IV secolo) che fanno riferimento a qualcosa di insolito nel cielo di Roma.

Se tale fenomeno non avesse niente a che vedere con CasA, ciò che resta della SN del 369 dC attende ancora di essere scoperto.

D'altronde, se il personaggio raffigurato non fosse Balaam, le suddette rappresentazioni potrebbero essere più banalmente interpretabili come simbolica dell'avvento di Cristo, ed in questo caso non è necessario invocare alcun fenomeno celeste inconsueto per spiegare l'ispirazione del pittore.

Cassiopeia A:
Chandra's Celestial Fireworks



Credits: NASA/CXC/SAO

In August of 1999, NASA released an image of Cassiopeia A, a supernova remnant revealed in never-before-seen X-ray detail. The "Cas A" image, as it has come to be known, shows remarkable structure in the debris of a gigantic stellar explosion, as well as an enigmatic source in the center, which could be a rapidly spinning neutron star or black hole. The Chandra X-ray Observatory image of Cas A ushered in a new era of X-ray astronomy. This image was produced from the archives to celebrate the anniversary of Chandra's first light. The low, medium, and higher X-ray energies of the Chandra data are shown as red, green, and blue respectively.

Fast Facts for Cassiopeia A:	
Credit	NASA/CXC/SAO
Scale	Image is 6.9 x 8.2 arcmin
Category	Supernovas & Supernova Remnants
Coordinates (J2000)	RA 23h 23m 26.7s I Dec +58° 49' 03.00"
Constellation	Cassiopeia
Observation Date	January 30, 2000
Observation Time	13.9 hours
Obs. ID	114
Color Code	Energy: Red .3-1.55 keV, Green 1.55-3.34 keV, Blue 3.34-10 keV
Instrument	ACIS
Distance Estimate	About 10,000 light years
Release Date	August 19, 2002

- **brightest extrasolar *radio* source in the sky, with a flux of 2720 Jy at 1 GHz**
- **very faint *optical* source**
- **distance about 11,000 ly away in the Milky Way** *(fe06)*

REFERENCES

as80 : Ashworth, W.B. Jr, 1980, Journal of the History of Astronomy 11, 1
bi97 : Biamonte, G., 1997: "Le catacombe di Roma", Newton & Compton, Roma
dw08 : Dwek, E., Arendt, R.G., 2008: " Infrared Echoes Reveal the Shock Breakout of the CasA Supernova", submitted to ApJ – print arXiv:0802.0221
fe60 : Ferrua, A., 1960: "Le pitture della nuova catacomba di Via Latina", Nardini, Firenze
fe06 : Fesen, R.A., et al., 2006: "The Expansion Asymmetry and Age of the Cassiopeia A Supernova Remnant", ApJ 645, 283
fl80 : Hughes, D.W., 1980: "Did Flamsteed see the Cassiopeia A supernova?", Nature 285 (5761), 132
hu80 : Hughes, D.W., 1980: "Did Flamsteed see the Cassiopeia A supernova?", Nature 285 (5761), 132
kr06 : Krause, O., Rieke, G.H., Birkmann, S., 2006: "Light Echoes and Cold Dust in CasA", Bulletin of the American Astronomical Society 38, 139
mp08 : Martocchia, A., Polcaro, V.F., 2008: "SN185 and Its Proposed Remnants", in: Proc. of the 52° Congresso Nazionale SAIt, Teramo 4–8 May, 2008 – *in press*
mu02 : Murray, S.S., Ransom, S.M., Juda, M., Hwang, U., Holt, S.S., 2002: "Is the Compact Source at the Center of Cassiopeia A Pulsed?", ApJ 566, 1039
pa99 : Pavlov, G.G., Sanwal, D., Zavlin, V.E., Aschenbach, B., 1999: "The Compact Central Object in Cas A: A Neutron Star with Hot Polar Caps or a Black Hole?", Bulletin of the American Astronomical Society 31, 1421
re07 : Rest, A., et al., 2007: "Light Echoes from the Historical Galactic Supernovae Cas A and Tycho", Bulletin of the American Astronomical Society 38, 935
sh79 : Shklovsky, I.S., 1979: "Is Cassiopeia A a black hole?", Nature 279, 703

Titolo Tavola

CHI L'HA VISTA? CAS A, UN RESTO DI SUPERNOVA INSPIEGATO