

4

GIORNALE DI FISICA

volume 39
Ottobre-Dicembre
1998



La rappresentazione medioevale dell'eclisse solare del 26 gennaio 1153.

Il racconto dei capitelli e il sapere cosmologico nella chiesa romanica di San Secondo di Cortazzone d'Asti.

G. Ferrero (*)

Storia del pensiero scientifico, Facoltà di Scienze della Formazione dell'Università, Corso Monte Grappa 39, 16137 Genova

Le eclissi nella chiesa di San Secondo di Cortazzone d'Asti.

Nelle chiese romaniche del XII secolo numerose sono le rappresentazioni di costellazioni, mentre non risulta che sia stato finora riconosciuto nei capitelli figurati la rappresentazione di un'osservazione di un'eclisse solare totale. Ciò che presentiamo è questa nostra scoperta.

Sulla strada che conduce da Cortazzone d'Asti a Montafia, poco dopo il bivio si trova a destra una strada, percorrendo la quale si giunge ad un ampio spiazzo dove si trova isolata una chiesa di villaggio romanica del XII secolo. La località prende il nome di Mongiglietto e si trova a 241 m s.l.m., con 8° 3' di longitudine Est e 44° 59' di latitudine Nord. La circostanza fortuita che essa divenne una chiesa cimiteriale, essendosi il paese trasferito sull'antistante collina attorno al castello, permise la conservazione di questo edificio. Infatti non ebbe a subire tutte quelle ristrutturazioni operate nel XVII-XVIII secolo, che invece subirono molte chiese del periodo romanico.

Le figurazioni più significative dei capitelli sono quelle dei pavoni, dei pesci, della testa e coda del Dragone, di Arturo, la stella di Giobbe. Entrando rivol-

gendo lo sguardo a destra si osserva un capitello con un fiore e due pavoni contrapposti con un'unica testa (fig. 1). Rivolgendo lo sguardo a sinistra si vede la figurazione di una lepre e di un capretto sul primo capitello e sul secondo un pesce disposto trasversalmente sopra le code incrociate di due pavoni (fig. 2 e 3).

A suggerire l'ipotesi di un'eclisse solare è stata la rappresentazione che si trova sul primo capitello: due pavoni contrapposti con un'unica testa. L'indubbio riferimento alla ruota con la quale il pavone si mostra in determinati momenti e circostanze, attirando così lo sguardo di chi l'osserva, ha suggerito che fosse successo qualcosa che, come la ruota del pavone, avesse attirato l'attenzione. Lo spettacolo raro e contemporaneamente meraviglioso di un'eclisse solare totale è quanto può essere simboleggiato dalla coda a ruota del pavone. La rappresentazione del pavone nelle chiese non è un tema insolito. Esso si trova a Ravenna, a Palermo, nella cosiddetta camera di Ruggero. Al museo civico di Pavia si trova un pluteo longobardo della seconda metà dell'VIII secolo, la cui importanza è pari, per le nostre ricerche, ai capitelli figurati di San Secondo di Cortazzone. Se due pavoni contrapposti o con un'unica testa significano eclisse solare, due pavoni che incrociano le loro code, come si trova sui

(*) E-mail: ferrero@magister.magi.unige.it



Fig. 1. – Primo capitello a destra.

quattro lati del secondo capitello a sinistra (fig. 2), designano coerentemente l'eclisse lunare: le due teste dei due pavoni sono infatti diametralmente opposte.

L'individuazione dell'eclisse che interessò la zona di Cortazzone fu relativamente semplice, essendoci programmi al computer per queste ricerche storiche. Per il presente saggio abbiamo utilizzato due programmi: *Voyager II* 1.0 della Carina Software per le mappe stellari e

Eclipse 3.40 Shareware per Windows 95 di Marco Menichelli per il grafico della linea di centralità dell'eclisse e il calcolo degli elementi dell'eclisse. Non fu facile invece individuare quella che è rappresentata nei capitelli di San Secondo. Infatti dal punto di vista della metodologia della ricerca, l'errore piú consueto in questi studi è quello di proiettare, sui documenti e testimonianze del passato, una conoscenza, la cui fonte non è il docu-



Fig. 2. – Primo e secondo capitello a sinistra.



Fig. 3. – Terzo capitello a sinistra.

mento stesso o altri dello stesso periodo e della stessa cultura.

Nel terzo capitello a sinistra, sul lato rivolto all'esterno, si vede un mostro terribile, di cui si evidenziano la testa e la coda, e sotto la coda un viso abbozzato e a destra un corpo rotondo. Il lato non è completamente figurato, o perché incompleto fin dall'inizio o perché ne fu distrutta la rappresentazione. La testa del mostro sembra trasformarsi, verso lo spigolo, nella testa di un cavallo, sotto la quale s'individua una testa di serpente e una testa femminile, su cui poggia i piedi il mostro.

Il lato del capitello diviene eloquente non appena si esamina il cielo visibile a Cortazzone durante l'eclisse (fig. 4) del 26 gennaio 1153. Il grafico della linea di centralità dell'eclisse (fig. 5) fa vedere non solo che Cortazzone si trovò all'interno di tale linea, ma anche che tale eclisse interessò tutta l'alta Italia. Tra i

due programmi v'è però una differenza di oltre mezz'ora nel calcolo dell'istante della fase massima e la rappresentazione



Fig. 4. – Mappa celeste da Voyager II.

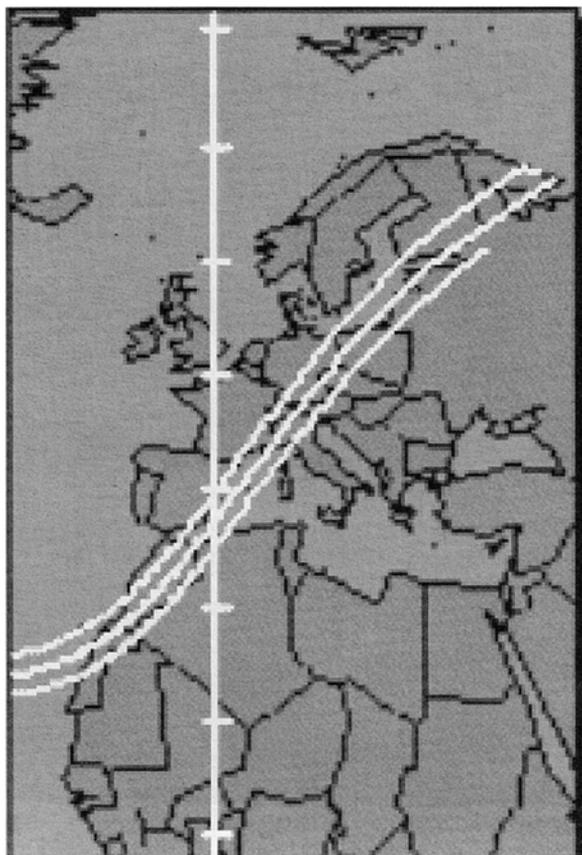


Fig. 5. – Linea di centralità dell'eclisse. Cortazzone 13h 09,83 min.

del capitello di fig. 3 è più conforme alla simulazione elaborata da *Voyager II* che a quella di altri programmi.

Il mostro del capitello è la costellazione del Dragone e la coda sta culminando al meridiano insieme ad una stella della costellazione di Cefeo (fig. 4), mentre a destra si può osservare una stella della testa del Drago (γ *Draconis*), sul medesimo meridiano in cui si trova il pianeta Marte (fig. 6).

Non c'è dubbio che questo lato del capitello rappresenti, mediante un'osservazione scientifica con strumenti (forse astrolabio e clessidra), la fase massima dell'eclisse e non tanto ciò che è stato visto. Le stelle del Dragone e quella di Cefeo sono troppo poco visibili. Le stelle a sinistra del meridiano sono Pegaso, Andromeda e Pesci, sopra Andromeda la costellazione di Cassiopea (fig. 7). La co-

stellazione dell'Auriga è appena sopra l'orizzonte insieme alle stelle della costellazione del Toro come si può argomentare dalla fig. 10.

Si può osservare (fig. 4) che a destra vi sia la costellazione del Bifolco con Arturo che sta tramontando. Di tutte queste stelle Arturo per intensità è la più luminosa ed è quella che probabilmente fu vista all'oscurarsi del cielo. Se si tiene presente che Arturo viene rappresentato ben otto volte sugli spigoli di due capitelli, si può concludere che la chiesa è dedicata a celebrare la memoria dell'apparizione della stella durante un'eclisse solare totale. Se poi il viso scolpito insieme ad un pavone

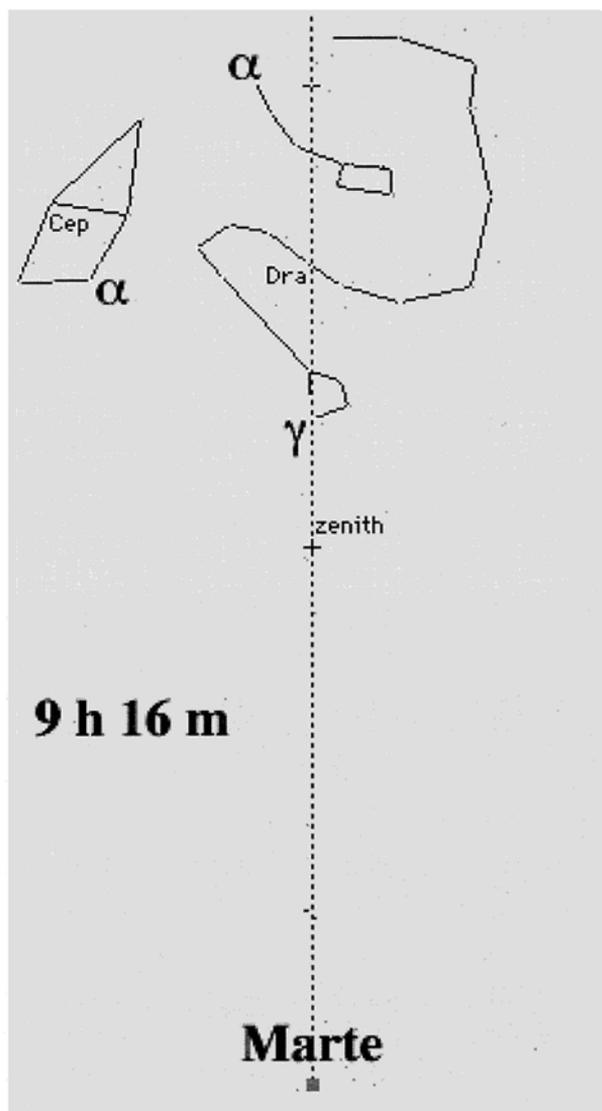


Fig. 6. – Marte e γ *Draconis*.

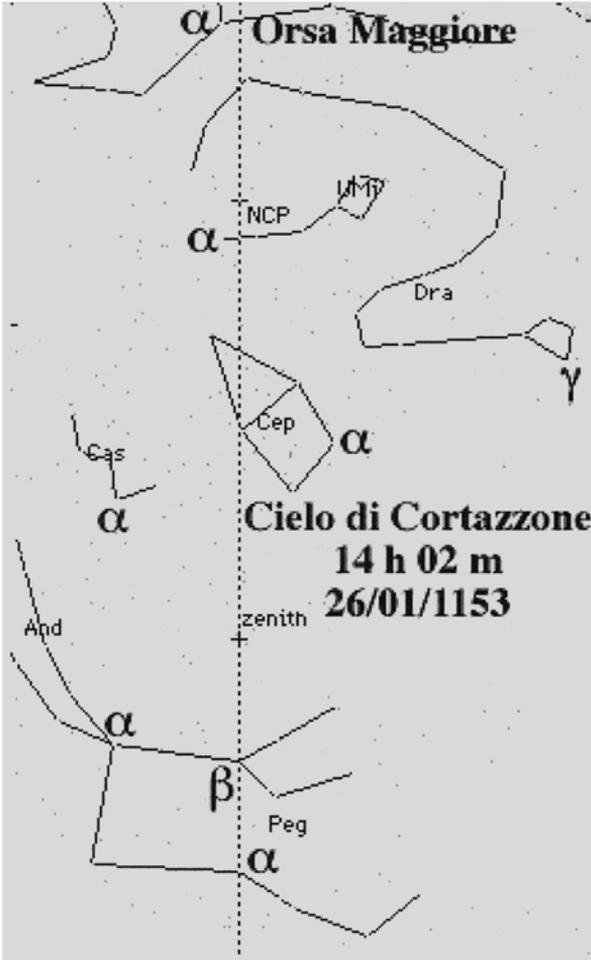


Fig. 7. – Pegaso e Orsa maggiore.

sull'arco del portale indicasse proprio la stella di Giobbe, si raggiungerebbe la certezza che tale stella fu vista durante l'eclisse mentre stava tramontando.

Ora, dal confronto del lato del capitello (fig. 3) con la mappa stellare (fig. 4), si può vedere che sono rappresentati sia la coda che la testa del Dragone, Cefeo e il pianeta Marte. Le altre stelle come quelle del Toro, dell'Auriga, che sono appena sorte, si trovano nella parte orientale del cielo e dovrebbero essere rappresentate nella parte sinistra di questo lato, se l'intenzione comunicativa fosse stata semplicemente quella di rappresentare tutte le stelle eventualmente riconosciute durante la fase massima di oscurità. Ma l'intenzione dell'ideatore è di comunicare il preciso istante della massima oscurità dell'eclisse totale, cosa che fa mediante la segnalazione delle due stelle che passano quasi contemporaneamente al meridiano (qui rappresentate dalla coda del Dragone e dalla testa poste al centro del rilie-



Fig. 8. – Lato sud del terzo capitello di sinistra.

vo) quando già erano transitati la stella denominata «testa del Dragone» (γ *Draconis*) e il pianeta Marte, anch'essi sullo stesso meridiano (nel rilievo a destra la testa del dragone e il corpo rotondo fig. 3).

Proseguendo nella lettura della figurazione dello spigolo la *trasformazione mostruosa* della testa del Dragone in quella di un Cavallo esprime l'istante in cui il Sole è completamente riapparso oscurando la visibilità di tutte le stelle. Questo istante è dato dal passaggio al meridiano di *Pegaso* in concomitanza con il tramonto di *Caput Serpentis* e al passaggio di una stella a Nord, sotto il Dragone, cioè α *Ursae majoris* (fig. 7).

La figurazione dello spigolo non rappresenta ciò che è stato visto, ma ciò che è stato argomentato o dedotto dalla conoscenza di una mappa stellare, essendo ritornato completamente il Sole. Si potrebbe inoltre domandare se con questa informazione l'autore non abbia voluto indicare l'istante dell'ultimo contatto, che può essere calcolato ma non osservato. Il capitello non descrive la cronaca dell'eclisse, ma è la rappresentazione mediante un modello, una mappa di ciò che è stato visto. È una comunicazione scientifica che altri possono controllare, non il resoconto fedele di una visione secondo l'immaginario medioevale. Da ciò si può argomentare che in quel periodo vi era nella zona una persona di alta cultura e si dovrà cercare nelle pochissime fonti rimaste un riferimento ad una personalità esperta di astronomia o accusata di essere un mago, anche tra il seguito di Federico I in Italia e in Piemonte, essendo i signori di Cortazzone alleati dell'imperatore.

Proseguendo la lettura del lato successivo, sono rappresentati in modo speculare l'uno rispetto all'altro due cavalli

(fig. 8), lungo l'asse orizzontale, mentre sull'asse verticale, in alto un pesce e in basso un viso femminile. Il tempo di ciò che è rappresentato è successivo al passaggio di *Pegaso* al meridiano, e conformemente allo scorrere del tempo, al centro del lato sono poste le due code incrociate, è quello che si vede quando un cavallo è già transitato davanti a noi. Il pesce in alto non si riferisce alla costellazione del *Pesce*, ma a quella del *Cetus*, come il viso femminile indica *Cassiopea* che transita al meridiano assieme a β *Ceti*, come si può controllare dalla mappa stellare (fig. 9). Possiamo ricordare che *Cassiopea* è moglie di *Cefeo*, rappresentato nel precedente lato del capitello e madre di *Andromeda*, la cui presenza si trova nel lato est del medesimo capitello, nella figurazione della sirena bicaudata.

Sempre nella fig. 8, il muso del cavallo di destra, posto sopra una testa di toro capovolta, termina sullo spigolo. Il capo-

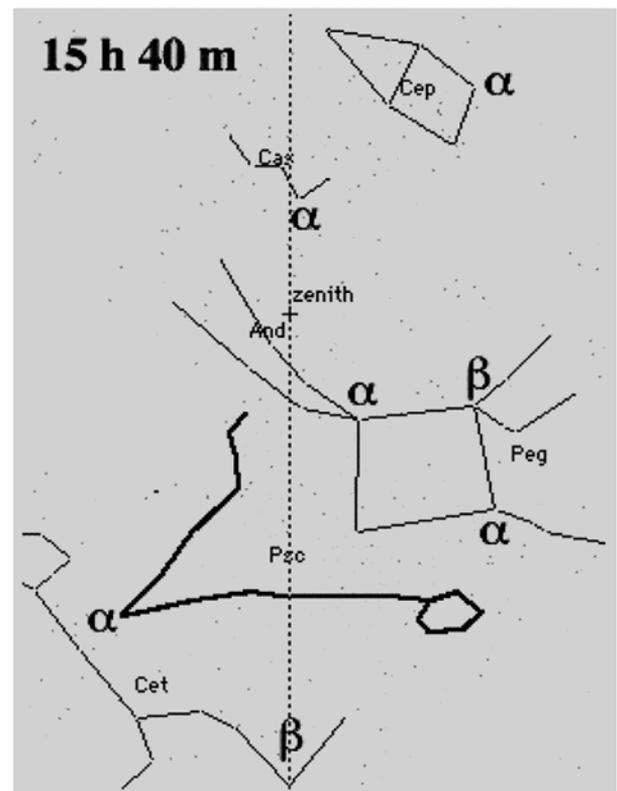


Fig. 9. – Mappa relativa al lato del capitello di fig. 8.

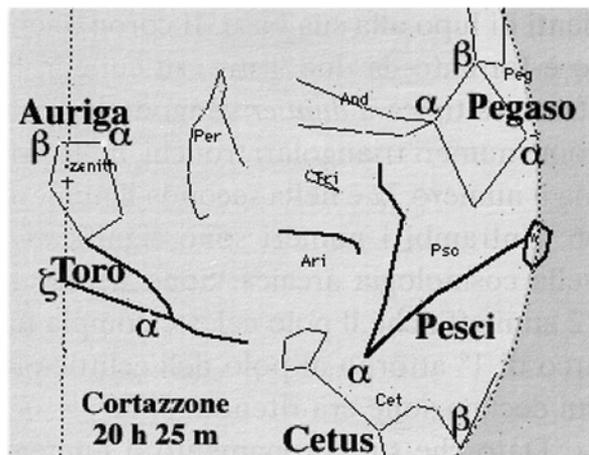


Fig. 10. - Mappa relativa allo spigolo destro di fig. 8.

volgimento della testa del toro è conforme alla successione degli istanti rappresentati, mediante la successione delle rappresentazioni. Infatti sullo spigolo precedente la testa di Pegaso è posta in alto e significa passaggio al meridiano, al centro del lato i cavalli sono rappresentati in un tempo successivo, così per successione temporale la testa in alto di Pegaso su questo spigolo non può più significare passaggio al meridiano, ma tramonto e la testa capovolta designa una stella della costellazione del Toro che culmina quando Pegaso sta tramontando. Dalla mappa (fig. 10) si può osservare come tale stella sia ζ Tauri e come essa transiti poco dopo Capella, e poco prima di β Aurigae, due stelle che transitano vicinissime allo zenit di Cortazzone. È probabile che il capretto rappresentato nel primo capitello a sinistra (fig. 2) sia uno dei Capretti, come venivano chiamate le stelle della costellazione dell'Auriga, essendo Capella la stella più luminosa ed essendo il nome della capra che allattò Zeus.

Le figurazioni del terzo capitello non rimandano dunque ad una cultura fantastica, ma testimoniano l'impiego di una procedura di osservazione e di comunicazione scientifica. Tutt'altra questione è quella intorno al significato culturale di una simile rappresentazione all'interno

della chiesa assieme a quella del pesce e a quella dei pavoni.

L'eclisse simboleggiata dai pavoni (fig. 1) tuttavia non è quella del terzo capitello: essi infatti si riferiscono all'eclisse del 20 marzo del 1140, anch'essa osservabile a Cortazzone, benché di grandezza inferiore. I puntini, come sassolini, sono delimitati da due triangoli separati e opposti al vertice e indicano, come fossero le due parti di una clessidra, l'istante del prodigio: ore 15 e 52 min. Il giorno e il mese vengono comunicati mediante due figurazioni, una sul lato nord e l'altra sul lato est, del capitello di destra: il prodigio dei pavoni avvenne nell'anno in cui, essendo trascorsi dall'inizio tre mesi (tre conchiglie), dal giorno dall'eclisse 11 giorni (11 puntini in un triangolo accanto ad un anello attorno ad una sfera), e la domenica delle Palme (fasci di palme (fig. 11)), nel lato contiguo v'è la rappresentazione di un



Fig. 11. - Particolare del lato nord (I capitello a sinistra).

sole con 18 raggi falcati tra due pesci, il Sole sorse tra i pesci a 18° . In quell'anno la domenica delle Palme capitò il 31 marzo e la Pasqua cristiana la domenica successiva 7 aprile e l'eclisse il 20 marzo. Non è difficile calcolare che l'anno fu il 1140.

Queste due eclissi, di cui il monaco astronomo o semplicemente astronomo fu testimone, sono rappresentate in chiesa, perché, a nostro avviso, gli ricordarono altre due eclissi, narrate però come visioni nell'*Apocalisse*. È sorprendente osservare che il 20 marzo del 71 d. C. sopra i cieli di Efeso e di Patmos il Sole si oscurò completamente e Patmos fu l'isola su cui si trovò deportato l'autore dell'*Apocalisse*.

Il sistema cronologico di San Secondo.

La singolarità di questa chiesa, data dalle figurazioni simboliche dei capitelli relativi alle due eclissi, emerge ancora di più per l'intento quasi didattico di comunicare tutto il sapere cosmologico, in base al quale situare nel tempo secondo la cronologia dell'era cristiana gli eventi narrati nella storia della salvezza. Troviamo le indicazioni necessarie nel coronamento dell'absidiola sud (fig. 12), nei sei archetti pensili variamente «decorati», e nei sedici

denti di lupo alla sua base. Il coronamento è formato da due lastre, su cui con la struttura tipica a *damier* vengono indicati come numeri triangolari tronchi, nella prima il numero 72 e nella seconda il numero 66. Entrambi i numeri sono significativi nella cosmologia arcaica. Sono necessari 72 anni affinché il polo celeste compia un arco di 1° attorno al polo dell'eclittica la cui declinazione era ritenuta di 66° .

Dato che sul coronamento il numero 72 si trova prima dell'altro, si può pensare di formulare la seguente domanda: che cosa avvenne 72 anni prima che il polo celeste compisse un arco di precessione di 66° ? Che cosa individua questo tempo? Poiché sul secondo capitello di sinistra sono indicati i valori di longitudine di una stella della costellazione dei Pesci (fig. 13), non è inverosimile pensare che, rispetto all'origine assunta per il computo del tempo, quella stella dei Pesci segni l'equinozio di primavera, precisamente 72 anni prima che il valore della precessione raggiungesse il valore di 66° . Tuttavia questa informazione non permette di trovare la data secondo la nostra cronologia, se contemporaneamente non viene indicato il tempo che deve trascorrere per giungere al 31 dicembre del

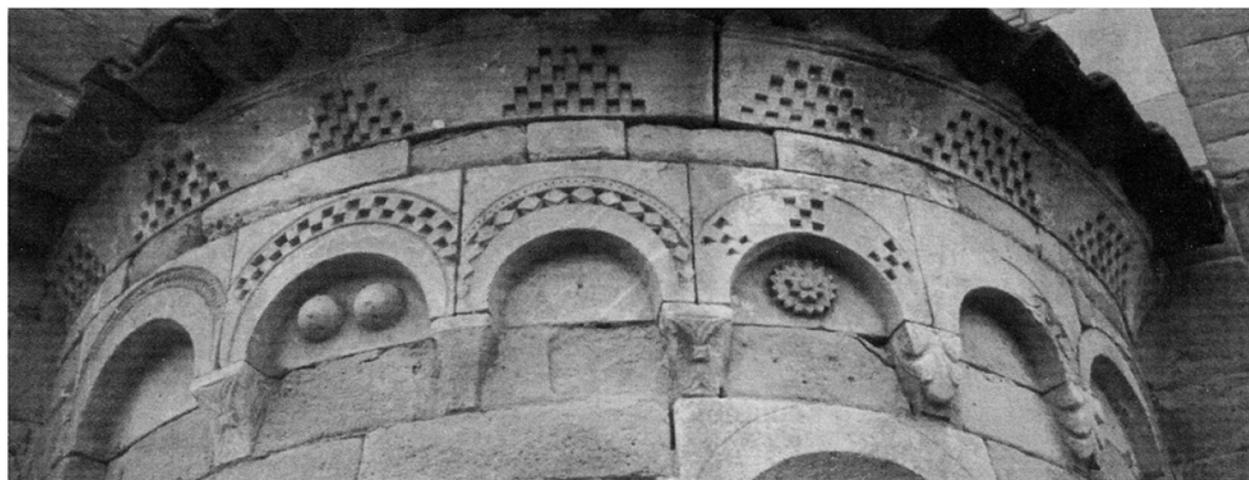


Fig. 12. – Coronamento e archetti pensili dell'absidiola sud.

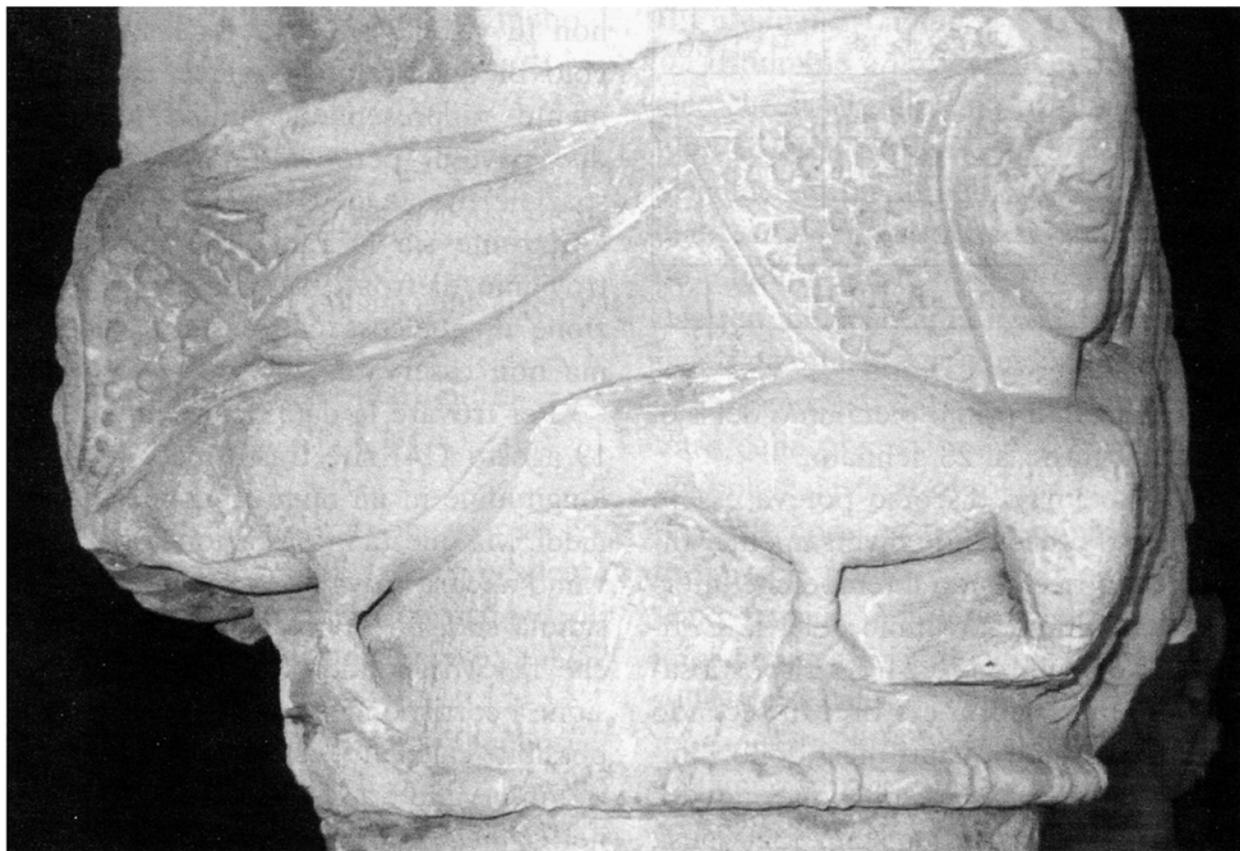


Fig. 13. – Eclissi lunare (code incrociate) quando α *Piscium* = $17^\circ 19'(19 + 29 - 17)''19'''$.

1 a.C. ore 24, ovvero al 1 gennaio del 1 d.C. ore 00.

Trascritti in una tabella gli elementi numerabili dell'absidiola è possibile trovare la risposta, procedendo nel seguente modo. Si osservi che 6 sono gli archetti pensili, immediatamente sotto il coronamento a *damier*, e 16 i denti di lupo alla base di questa absidiola. Nessun altro elemento può essere preso in considerazione, non trovandosi sullo stesso piano strutturale. Ciò che deve essere scritto può avere la seguente forma: *anni, mesi, giorni* oppure *mesi, giorni, ore*. La prima forma non è accettabile e per la seconda manca un elemento numerico, che deve essere calcolato.

Per poter rispondere a domande che sorgono nell'esame di documenti elaborati all'interno della cosmologia arcaica è necessario che si conosca, almeno nei ter-

mini generali, l'ordine di grandezza della variabile ricercata e non equivale sempre a leggerla in un testo. Il documento che stiamo esaminando, come anche altri della stessa natura, impone che si pongano le domande nel loro ordine, passo dopo passo, essendo rivolto già a competenti, e non a coloro che debbono apprendere la forma del sapere cosmologico. Se dobbiamo dire quanti mesi, giorni e ore intercorrono da quando α *Piscium* segnò l'equinozio di primavera fino al 31 dicembre del 1 a. C. ore 24, i mesi necessariamente saranno più di 22 (6 + 16), se si è capaci anche solo di una grossolana osservazione del cielo e si conoscono le distanze in longitudine di alcune stelle. La grandezza ricercata è allora la seguente: 22,0 mesi + 16 giorni + 6 ore. Questo comporta che l'ultimo novilunio del 1 a. C. cade attorno al 14-15 dicembre e, fa-

18	36	54	72	18	44	66
6 archetti		11 12	36 14	5, 5, 5		
		2		4, 8, 16		
			Nodo			
16 denti di lupo						

cendo calcoli, il primo plenilunio del 1 d. C. cade attorno al 28 gennaio.

Questo lungo discorso poteva essere abbreviato procedendo diversamente. Innanzi tutto ricercando il tempo che intercorre dall'ultimo novilunio del 1 a. C. fino al 31 dicembre ore 24. La risposta sarebbe stata 16 giorni e 6 ore. In secondo luogo ricercando quanti mesi dopo l'inizio dell'*era dei Pesci* capitò quel novilunio. La risposta sarebbe stata 1320 mesi, cioè 22,0.

Nell'absidiola sud viene perciò detto che quando l'arco di precessione raggiunge 65° la longitudine di α *Piscium* coincide con il punto vernale, e si trova a 22,0 mesi, 16 giorni e 6 ore dal 31 dicembre del 1 a. C. h 24. In questo modo viene assicurata la possibilità di trasformare qualsiasi data secondo la cronologia cristiana in valori di longitudine di α *Piscium*. In altri termini l'*era cristiana* è stata raccordata all'*era dei Pesci*.

L'eclisse lunare designata dai pavoni che incrociano le loro code e indicata dalla longitudine di α *Piscium* di $17^\circ 19' 31'' 19'''$ (fig. 13), corrispondente al tempo di 15428.5 mesi lunari medi, è quella del 19 agosto del 1141 d. C. con il valore di distanza dal nodo lunare ascendente, P° , di circa $170^\circ, 37$. Essa fu osservabile a Cortazzone forse solo nella sua fase iniziale, quando la Luna stava tramontando. Dato quel valore di P° nel novilunio successivo siamo nelle condizioni generali di eclisse solare che però

non fu visibile a Cortazzone. Sullo spigolo di quel capitello viene conformemente rappresentata l'unica testa dei due pavoni, però in una disposizione spaziale che fa pensare che siano sotto l'orizzonte sia la Luna che il Sole. Ci troviamo di fronte ad una rappresentazione di qualcosa che è stato calcolato ma non osservato.

Per trovare la data del plenilunio del 19 agosto 1141 si è trasformato l'arco di longitudine in un numero di mesi lunari medi. Ma questa informazione non l'avevamo ancora trovata nel sistema dell'absidiola sud. Se si possiede l'equivalenza che fa corrispondere all'arco di precessione i corrispondenti mesi lunari medi è possibile calcolare, espresso in mesi lunari, l'intervallo trascorso dall'origine posta nei *Gemelli* fino a quando α *Piscium* segna l'equinozio di primavera.

Quanti mesi lunari medi vi sono nel tempo in cui il polo celeste compie un arco di 66° , cioè in 4752 anni? Per noi sarebbe facile calcolarlo, ma nel 1100 no e soprattutto non avrebbero impiegato *in modo esplicito* gli attuali valori per l'anno tropico e per il mese sinodico medio, ma sarebbero giunti alla stessa soluzione. I mesi corrispondenti ad 1° di precessione, cioè a 72 anni, sono 890.5, un numero che in notazione sessagesimale viene espresso da 14, 50; 30 mesi. È sorprendente trovare l'indicazione dei mesi lunari pari a 72 anni, cioè ad 1° di precessione, proprio sull'archetto in corrispondenza del quarto gruppo di 18 unità, il cui totale con gli altri è appunto 72. Sull'archetto vi sono 14 rombi e 36 puntini, con i quali si può ottenere la precedente espressione osservando che 50 è la somma di 14 e 36, e 30 la differenza di 66 e 36. D'altra parte è preferibile segnare sull'archetto trentasei punti piuttosto che cinquanta. Il totale dei mesi equivalgo-

no in giorni a 72 anni giuliani meno 1 giorno:

$$1^\circ \text{ di precessione} = 72 \text{ anni};$$

$$(72 \times 365.25 - 1) \text{ giorni} = 890.5 \text{ mesi}$$

e pertanto 4752 anni giuliani equivalgono a

$$(66 \times 72 \times 365.25 - 66) \text{ giorni} = \\ = 66 \times 890.5 \text{ mesi.}$$

Con questa informazione si può cominciare a rispondere alla precedente domanda sui mesi lunari corrispondenti ad un arco di 66° di precessione, a 4752 anni tropici.

A questo punto è necessario conoscere la differenza tra anno sidereo e anno tropico del Sole e di quanto sia inferiore e superiore l'anno giuliano rispetto ai due periodi. Nella cultura arcaica la differenza tra anno sidereo e anno tropico si chiama *Fulmine*, mentre il *Lampo* è la differenza tra l'anno sidereo e l'anno giuliano e la differenza tra l'anno giuliano e quello tropico si chiama *Tuono*. Una superficiale conoscenza della mitologia greca mostra che questi termini designano le armi di Zeus olimpico, di colui che *governa il tempo sedendo sul trono in cielo*, di colui che nella tradizione romana è chiamato *Giove Capitolino*. Se si apre la Bibbia, al libro dell' *Esodo* 19,16-19 si legge: *Nel terzo giorno, sul far del mattino, tuoni e lampi, una nube densa sul monte e un fortissimo suono di tromba [...] Mosè parlava e Dio gli rispondeva con un tuono*. Oppure, se si apre *Apocalisse* IV, 5 si legge: *E dal trono escono lampi, voci e tuoni*. Questi accostamenti inusuali intendono mostrare unicamente che vi era un linguaggio comune, relativo al sapere intorno all'Universo, anche a tradizioni diversissime sul piano religioso ed etico.

Il Fulmine, il Lampo e il Tuono.

Il fulmine è un fenomeno meteorologico che si accompagna con un lampo di luce e con un rumore chiamato tuono. Siccome sul piano dell'esperienza immediata il fulmine appare costituito di lampo e tuono, i termini usati per significare tale fenomeno vennero assunti per significare una misura di grandezza, costituita dalla somma di altre due misure. Per effetto della precessione o del movimento del polo celeste attorno al polo dell'eclittica il tempo che il Sole impiega per ritornare al punto equinoziale, chiamato anno tropico, è inferiore al tempo che impiega per ritornare al medesimo punto sulla sfera celeste, chiamato anno sidereo. Questa differenza dell'anno sidereo dall'anno tropico è la prima grandezza da conoscere per il calcolo del tempo, ma non è sufficiente. Poiché l'anno sidereo è leggermente superiore all'anno giuliano di 365.25 giorni, e l'anno giuliano è leggermente superiore all'anno tropico, la conoscenza di queste differenze è necessaria per correggere l'errore che si compie quando sui lunghi periodi s'impiega l'anno giuliano e non l'anno tropico.

La prima differenza è il *fulmine* e il *lampo* e il *tuono* sono le altre due. Invece di dire che sono passati, per esempio, 1488 anni, si può dire che sono passati 21 giorni, perché

$$1488(A_s - A_t) = 21 \text{ giorni.}$$

Allora se si vuole indicare un numero N di anni, si può calcolare il *fulmine* di N mediante una proporzione: $N \times 21/1488$ giorni. Nello stesso modo, se si conoscesse la relazione della differenza tra l'anno giuliano e quello tropico per un determinato numero di anni, il *tuono* di N sarà dato da $N \times Y/K$. Generalmente Y è 78 giorni e K 10000

anni oppure altre due coppie di termini proporzionali a Y e a K .

Ciò premesso, possiamo ammirare l'ingegno comunicativo di colui che ha progettato l'ornato dell'absidiola sud, ricercando nella disposizione dei termini numerici e dei simboli, non ancora tutti decodificati, la via per scrivere le relazioni intorno al fulmine e al tuono. Abbiamo già visto che in 72 anni giuliani meno un giorno vi sono 14, 50; 30 mesi, in notazione sessagesimale. Ora l'archetto pensile su cui vi sono 14 losanghe e 36 puntini termina su un falso capitello che riporta un fascio annodato, un nodo. In questo contesto il simbolo del nodo rimanda alla rivoluzione dei nodi lunari, il cui periodo è espresso da una relazione, propria della cosmologia arcaica che non si ritrova in nessun manuale di astronomia. Oggi si comunica il periodo della rivoluzione dei nodi dicendo che esso avviene ogni 18, 6 anni. La cosmologia arcaica, come abbiamo mostrato in saggi precedenti, comunica un'altra informazione, che contiene la precedente relazione. I termini numerici per il simbolo del nodo sono quelli della triplice rosetta di 4, 8, 16 punte. È questa una progressione geometrica che può essere facilmente memorizzata.

Nel tempo in cui il polo celeste compie un arco di $4^{\circ} 8'$ avvengono 16 rivoluzioni dei nodi lunari e la differenza tra anno sidereo e anno tropico per il medesimo tempo è 4; 4 + 8 giorni. Questa è una legge che governa il calcolo del tempo e la sua espressione, i cui termini numerici possono apparentemente essere diversi, come nella seguente relazione: $20^{\circ} 40'$ di precessione comprendono 80 rivoluzioni dei nodi, 21 giorni di *differenza-fulmine* per 1488 anni. Quella che abbiamo letto sull'absidiola è semplicemente un quinto. Non sarebbe stato facile intagliare una triplice rosetta con 20, 40 e 80 punte.

L'ulteriore passo è quello di scrivere una tra le possibili relazioni per la *differenza-tuono*. Sull'archetto pensile sopra le tre rosette sono indicati tre gruppi di cinque unità. Dato che la differenza annuale tra l'anno giuliano e quello tropico è molto piccola non possiamo pensare di sommare, ma dobbiamo moltiplicare i tre termini:

Per $5 \times 5 \times 5 = 125$ anni la *differenza-tuono* è data da 0; 72 - 14,66 - 36 giorni = 0; 58, 30 giorni.

La relazione trovata è semplicemente quella che risulta dividendo per 80 la relazione classica che afferma che in 10 000 anni la differenza dell'anno giuliano dall'anno tropico ammonta a 78 giorni oppure al numero triangolare di lato 12.

Si osservi come la disposizione spaziale degli elementi sia coordinata alla successione delle domande che ci siamo posti. L'archetto dei mesi è posto sotto il gruppo finale dei numeri triangolari tronchi della prima lastra (fig. 12). Il simbolo del nodo si trova sul falso capitello dell'archetto e di quello adiacente. Nell'intradosso di questo v'è la triplice rosetta per la corrispondenza dell'arco di precessione, il numero di rivoluzioni dei nodi lunari e la corrispondente differenza dell'anno sidereo dall'anno tropico. Sull'archetto viene infine indicato il numero di anni per i quali la differenza dell'anno giuliano dall'anno tropico è data dalla differenza di 72 e 14 e di 66 e 36. Riconoscere che i termini calcolati siano del primo e del secondo ordine di sessantesimi dipende dalla competenza astronomica richiesta al destinatario di quel documento.

In questo modo nell'absidiola sud viene comunicato tutto quanto concerne il calcolo del tempo e il passaggio dal sistema cronologico arcaico a quello cristiano

in anni a.C. e d.C. e viceversa. Senza la conoscenza di queste relazioni risultano vani i tentativi di squarciare il velo sui testi e le immagini antiche, contenenti riferimenti numerici, come, ad esempio, quelli omerici su Scilla e Cariddi o sui doni del sacerdote di Apollo ad Ulisse, o come quelle divisioni che Dante espressamente pone ai suoi sonetti e commenta nella *Vita Nuova*.

Siamo ora in grado di calcolare i mesi corrispondenti a 66° e a 65° di arco di precessione. La differenza tra l'anno giuliano e l'anno tropico per 4752 anni è

$$4752 \times 0,58,30/125 = 37.0656 \text{ giorni.}$$

Poiché la differenza ($66 - 37.0656 = 28.9344$ giorni) è approssimativamente un mese lunare, si avrà che i mesi corrispondenti all'arco di precessione di 66° saranno $(58773 + 1)$ mesi, essendo $4752 \times 365.25 - 66 = 66 \times 890.5$ mesi = 58773 mesi. Per 65° si trova per semplice differenza che i mesi sono 57883.5. Questi sono i parametri del sistema di calcolo del tempo indicati nell'absidiola sud e il calcolo delle longitudini del Sole ai noviluni e ai pleniluni si basa sul ciclo lunisolare di 4752 anni pari a 58774 mesi lunari, con la suddivisione dell'eclittica nei due archi di 175° e 185° conformemente alla struttura della cosmologia arcaica.

Se con questi parametri il sistema cosmocronologico è completo, tuttavia manca il legame ad eventi della storia particolarmente significativi per l'uomo medioevale della seconda metà del XII secolo. La discussione su questo punto però esula dai limiti della presente comunicazione. Il lettore attento e capace di calcolare potrebbe cercare di trovare la data corrispondente al plenilunio individuato dalla sequenza sessagesimale 18, 36, 54 mesi, sequenza ben indicata con i primi tre gruppi di numeri triangolari tronchi. Questo plenilunio si trova a 7809 (2, 10, 9) mesi dopo il primo della nostra era.

Non c'è dubbio che l'importanza di San Secondo di Cortazzone per lo studio della comunicazione analogica e iconica del sapere cosmologico arcaico nella cultura medioevale sia unica e abbia la stessa funzione che ebbe per le nostre ricerche il riquadro dell'anfora di Milo per la conoscenza della cultura arcaica greca, ricerche pubblicate nel N. 2 dei *Quaderni di storia della Fisica*.

* * *

Debbo ringraziare il dr. Davide Vannoni, esperto e studioso di comunicazione, che mi segnalò nel maggio del '97 l'esistenza di San Secondo di Cortazzone d'Asti con quei capitelli figurati e quell'ornato.