

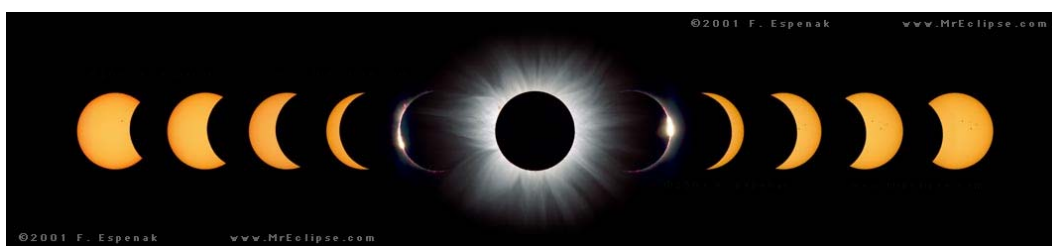
Primo Convegno Nazionale

European Astrosky Team



Cervarezza Terme, 10 - 12 Ottobre 2008

1 agosto 2008: Eclisse Totale di Sole.



Immagini della totalità dalla Siberia.

Appunti sui criteri di organizzazione di un viaggio all'inseguimento del "sole nero" e preparazione delle riprese fotografiche tradizionali e digitali.

A cura di Alberto Villa¹

INTRODUZIONE

L'eclisse totale di Sole è sicuramente uno degli eventi astronomici più affascinanti, emozionanti e coinvolgenti. Non credo che ci sia spettacolo celeste di pari spettacolarità e intensità.

Nel 1998 mi sono recato ad Aruba (Antille Olandesi) per osservare la mia prima eclisse totale di Sole, che si verificava il 26 febbraio. Su una delle spiagge più belle del mondo, nei giorni precedenti l'evento ho incontrato Fred, un astrofilo australiano. Ne è nata una simpatica conversazione, e confidandogli che per me era "la prima volta", ho sgranato gli occhi quando mi sono sentito rispondere con orgoglio che per lui era l'undicesima eclisse totale: non capivo il motivo e la necessità di vederne così tante. Due giorni dopo, quando a causa di una emozione mai provata di fronte a un evento naturale ho rischiato di non riuscire a scattare neppure una fotografia, ho compreso cosa voleva dire l'amico Fred. Avendone la possibilità, mi sono ripromesso di non mancare all'appuntamento con il "sole nero", sognando di poter un giorno raccontare a qualcuno la mia emozione per aver vissuto più volte la magia di questo evento.

¹Presidente della Ass.ne Astrofili Alta Valdera – Libbiano – Peccioli (PI), nell'ambito della quale è responsabile delle sezioni "Spettrografia", "Eclissi" e "Pianeti extrasolari"
Osserva dall'Osservatorio "G. Galilei" del Centro Astronomico di Libbiano (B33)

Dopo Aruba, è stata la volta di Graz (Austria) nel 1999. Quindi l'eclisse anulare nel 2005 a Formentera. Ancora la fantastica esperienza del marzo 2006 per l'eclisse totale in pieno deserto libico, per concludere con la recente avventura in Siberia per l'evento del 1 agosto 2008, nell'ambito di un viaggio appositamente organizzato dalla UAI (Unione Astrofili Italiani). Ogni eclisse totale è unica, irripetibile e indimenticabile: soprattutto se – come accaduto in Austria e in Siberia – le condizioni meteo sono incerte fino all'ultimo momento.

Le immagini delle eclissi riprese dall'autore sono presentate a corredo di una relazione finalizzata ad illustrare i seguenti aspetti legati al fenomeno, vissuti in prima persona nelle varie esperienze:

- ❑ la scelta del sito osservativo;
- ❑ come documentarsi sulle previsioni meteo;
- ❑ come si leggono le tabelle riferite all'evento;
- ❑ come fotografare e cosa fotografare durante una eclisse totale di Sole;
- ❑ organizzazione, preparazione e prove della strumentazione necessaria;
- ❑ organizzazione, preparazione e prove dei programmi di ripresa.

Il tutto con una particolare attenzione alle problematiche connesse alle riprese effettuate con strumentazione digitale.

COME SCEGLIERE IL SITO DI OSSERVAZIONE

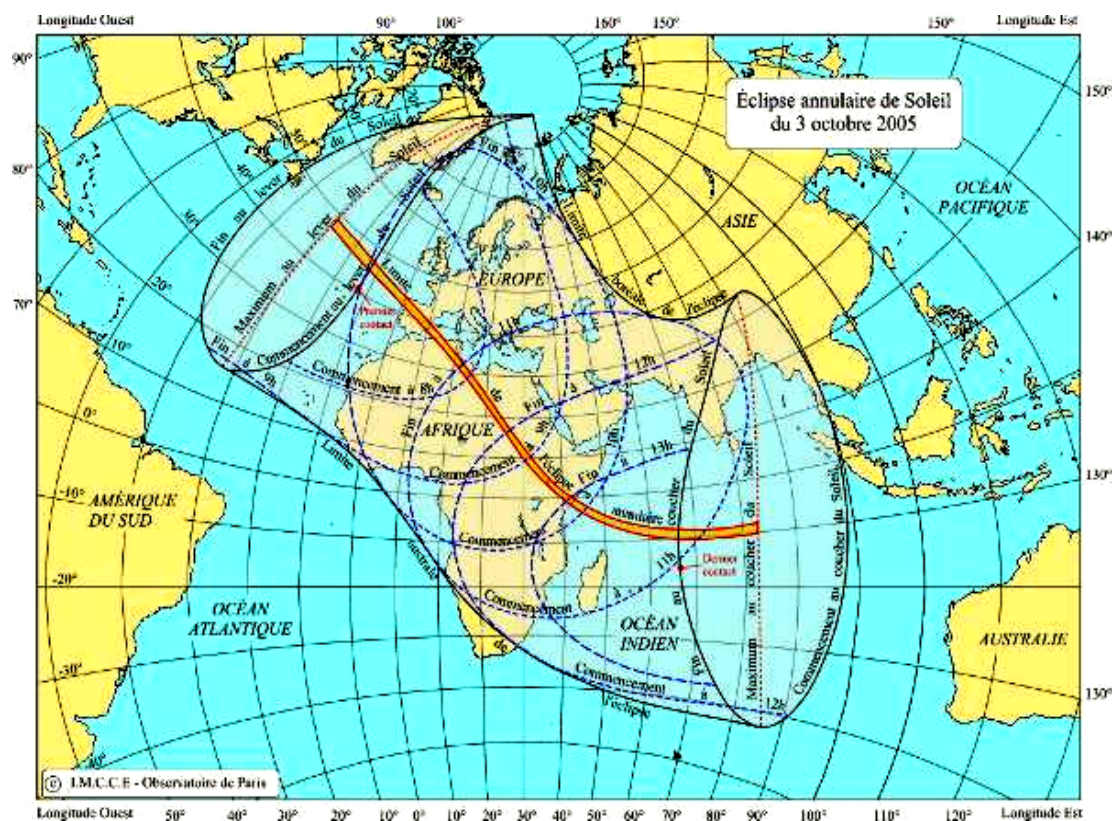


Fig. 1 – Mappa dell'eclisse anulare di Sole del 3 ott. 2005

Al verificarsi di una eclisse totale di Sole, il luogo in cui recarsi per osservare l'evento deve essere scelto nell'ambito della fascia di totalità tenendo in considerazione – a parità di altre condizioni - i seguenti aspetti:

❑ **l'aspetto logistico del viaggio;**

se la fascia della totalità attraversa diverse località raggiungibili, va ovviamente tenuto in considerazione anche l'aspetto turistico. Il viaggio per osservare l'eclisse diventa anche un momento culturalmente interessante o di svago in relazione ai luoghi visitati.

Il mezzo di trasporto prescelto (aereo, nave o auto) condiziona certamente il tipo di strumentazione da trasportare: aspetto da non trascurare assolutamente per avere a disposizione comunque un set di apparecchiature completo per il risultato che ci si propone di raggiungere.

❑ **il tipo di osservazione (visuale o fotografica) che si vuole effettuare;**

nel caso si voglia osservare solo visualmente, è infatti possibile optare anche per siti in mare aperto (crociera) privilegiando al caso zone particolarmente favorite dal punto di vista meteorologico. Volendo fotografare l'eclisse, diventa indispensabile una postazione sulla terra ferma.

❑ **le previsioni meteorologiche;**

il viaggio deve essere normalmente organizzato con parecchio anticipo sulla data dell'evento, e pertanto non è solitamente possibile basarsi su previsioni meteo dell'ultim'ora.

La scelta del luogo di osservazione viene pertanto effettuata – da questo punto di vista – affidandosi a previsioni meteorologiche statistiche elaborate su dati raccolti anno dopo anno, riferite alla stessa località.

Questo tipo di previsione non è attendibile in senso assoluto (in una località dove c'è il 70% di giornate serene può sempre piovere se si cade nel restante 30% di giornate, e viceversa), ma forniscono una percentuale attendibile sulla effettiva probabilità di osservare l'eclisse.

Quando mi sono recato in Austria per l'eclisse totale del 11 agosto 1999, pur scegliendo una località con buone previsioni meteo per il periodo (Graz), nella giornata dell'eclisse si è sviluppato un fronte occluso molto raro per la stagione che mi ha obbligato a montare il telescopio sotto la pioggia. Il tempo però è poi migliorato proprio nelle zone contraddistinte dalle previsioni statistiche migliori, consentendo (ma solo in quella zona dell'Austria) la ripresa dell'evento.

❑ **la durata dell'eclisse;**

la **durata massima** dell'evento si ha nel **punto centrale dell'eclisse** stessa, dove il Sole viene anche a trovarsi alla massima altezza sull'orizzonte. Le eclissi non hanno tutte la stessa durata massima, in quanto questo valore dipende dalla **magnitudine** dell'evento (rilevabile tra i vari dati che descrivono il fenomeno).

MAGNITUDINE ASSOLUTA DELL'ECLISSE CENTRALE DI SOLE

La magnitudine dell'eclisse centrale, esprime il rapporto tra il diametro della Luna e quello del Sole nel momento in cui avviene l'evento.

La Luna ruota intorno alla terra su un'orbita ellittica e pertanto la sua distanza dalla Terra è variabile: ne consegue che sono pure variabili le sue dimensioni apparenti osservate dalla Terra. Per quanto ovvio appare più piccola quando è più lontana, e più grande quando è più vicina alla Terra.

Per una coincidenza davvero singolare, le sue dimensioni variano in modo tale che la luna appare:

- leggermente più grande del Sole quando si trova entro una certa distanza dalla terra: se l'eclisse centrale si verifica in queste condizioni appare come **totale** in quanto il disco lunare copre interamente il Sole. Considerando che il disco lunare scorre su quello del Sole sempre alla stessa velocità, appare evidente che più è grande (vicina) la Luna, più dura l'eclisse: la durata dell'eclisse totale è direttamente proporzionale alla magnitudine che la contraddistingue.



Fig. 2 – Eclisse totale

- leggermente più piccola del Sole quando si trova oltre una certa distanza dalla terra: se l'eclisse centrale si verifica in queste condizioni appare come **anulare** in quanto il disco lunare non riesce a coprire interamente il Sole. In questo caso, più è piccola (lontana) la Luna più dura l'eclisse: la durata dell'eclisse anulare è inversamente proporzionale alla magnitudine che la contraddistingue.

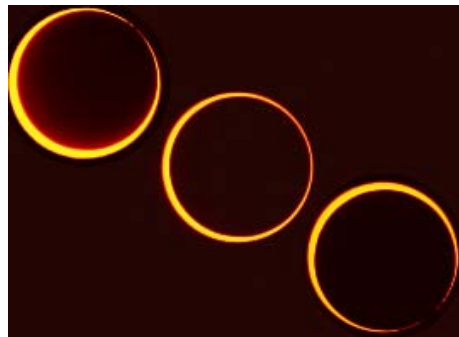


Fig. 3 – Eclisse anulare

- Se l'evento centrale si verifica proprio quando la Luna ha le stesse dimensioni del Sole, allora l'eclisse sarà **ibrida** ed avrà durata praticamente istantanea in quanto il disco del nostro satellite – che durante l'evento scorre lentamente su quello del Sole – determinerà la totalità nel solo istante di perfetta sovrapposizione. In questo caso la magnitudine dell'eclisse sarà uguale a 1 (il disco della Luna ha esattamente le stesse dimensioni di quello del Sole).

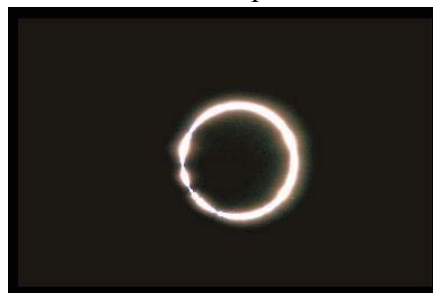


Fig. 4 – Eclisse ibrida

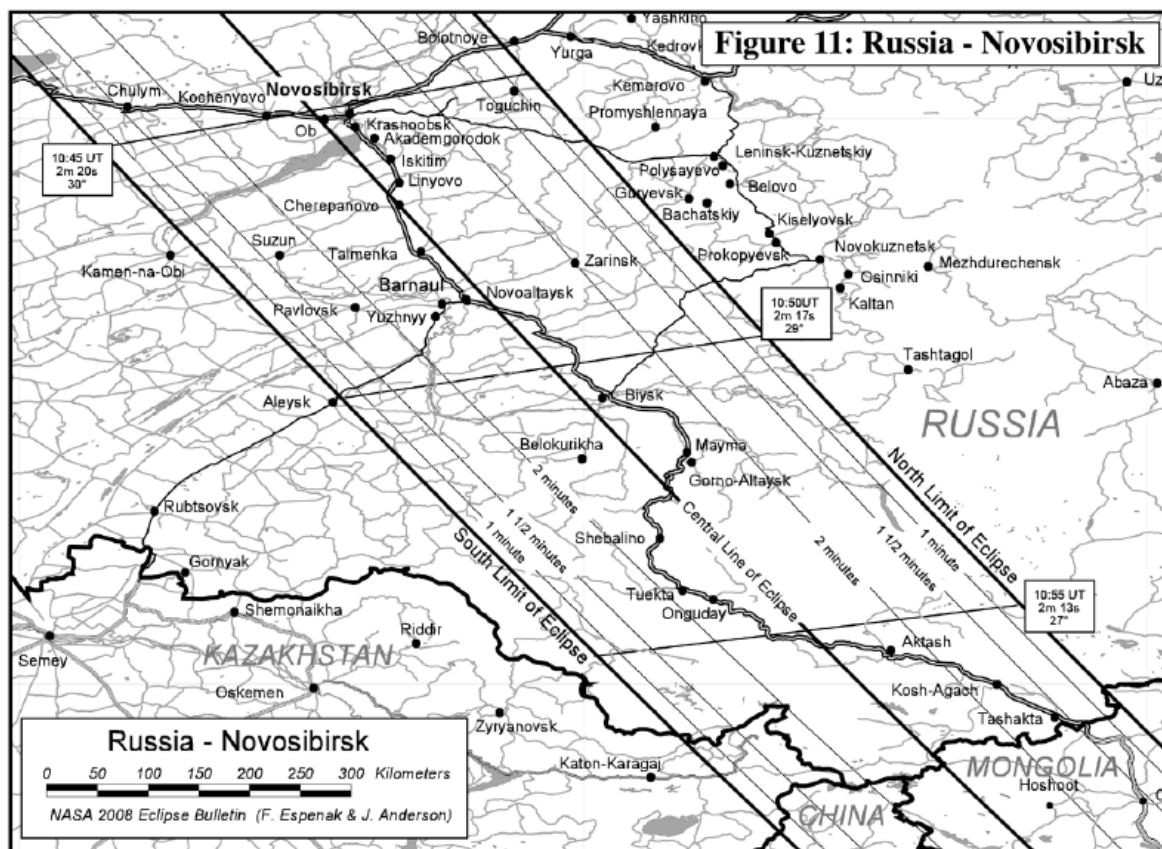


Fig. 5 – Una delle tavole che descrivono l'eclisse totale di Sole del 1 agosto 2008

Per stabilire la durata dell'evento nel punto di osservazione prescelto, bisogna interpretare correttamente le cartine che vengono appositamente elaborate.

La fascia che corre sul suolo terrestre delimita la zona nella quale l'eclisse è visibile come totale (o anulare), e viene normalmente chiamata **fascia della totalità (anularità)**. Le linee parallele all'interno di tale fascia uniscono i punti di uguale durata dell'eclisse: come si può notare, a parità di tempo dell'eclisse (segmenti perpendicolari alla Central Line) la durata dell'eclisse è massima sulla Central Line e decresce avvicinandosi ai bordi della fascia di totalità; al di fuori dei bordi, l'eclisse non sarà più osservabile come totale, ma diventerà parziale. Le tabelle riportate in corrispondenza di ogni segmento perpendicolare, riassumono i dati dell'eclisse riferiti a quella posizione:

- l'orario espresso in tempo universale;
- la durata dell'eclisse;
- l'altezza del sole sull'orizzonte.

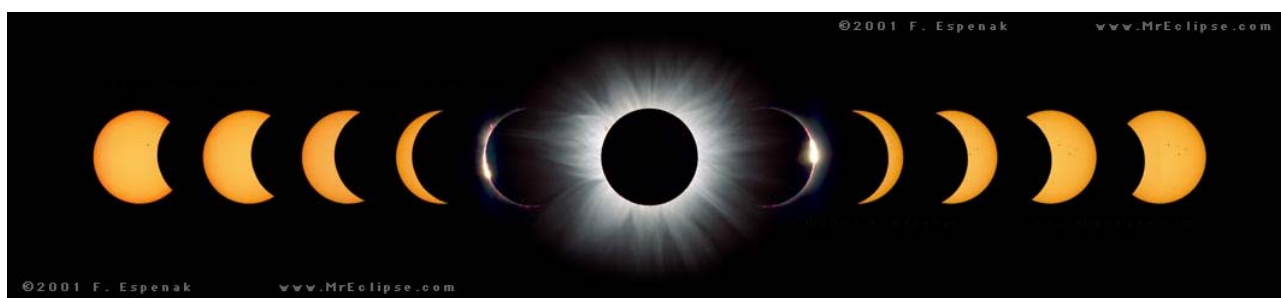
□ **l'altezza del sole sull'orizzonte al momento dell'osservazione;**

il dato è rilevabile dalle tabelle come si è appena descritto. E' un fattore importante perché, in caso di un cielo con nubi sparse e sprazzi di sereno, per un semplice fattore prospettico più ci alziamo sull'orizzonte maggiori sono le probabilità di poter osservare in aree libere da nubi.

OSSERVAZIONE E FOTOGRAFIA DELL'ECLISSE TOTALE DI SOLE

Per quanto riguarda le fasi di parzialità, *l'osservazione del fenomeno richiede sempre l'uso degli appositi filtri*. Ma le condizioni di osservazione cambiano completamente qualche attimo prima che inizi la totalità. Infatti in questo momento non solo si può, ma si deve togliere il filtro solare, per poter seguire le fasi più affascinanti di questo evento. Nei pochi minuti di totalità si possono osservare eventi tanto emozionanti quanto rapidi e sfuggenti nel loro evolversi. Per questo motivo è necessaria una buona preparazione teorica che – già sapendo cosa dovrà accadere e cosa potremo vedere – ci consentirà di gustare appieno l'evento, durante il quale appariranno dettagli del Sole mai visibili in condizioni normali, ovvero:

- ❑ l'Anello di Diamante (fig. 7);
- ❑ i grani di Bailys (fig. 8);
- ❑ la cromosfera (fig. 9);
- ❑ le protuberanze (fig. 9);
- ❑ la corona solare (fig. 10);
- ❑ il cielo stellato in pieno giorno.



CON FILTRO -- SENZA FILTRO -- CON FILTRO

Fig.6 – Sequenza immagini dell'eclisse totale di Sole.



Fig. 7 – L'Anello di Diamante

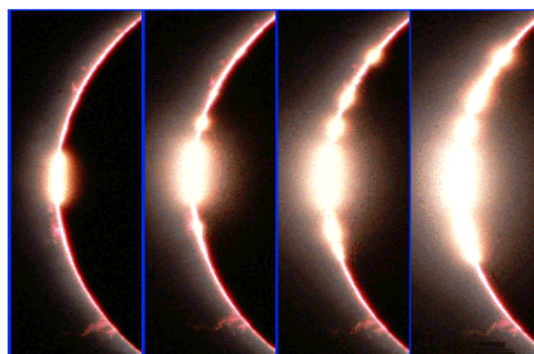


Fig. 8 – I grani di Bailys



Fig. 9 – Cromosfera e protuberanze



Fig. 10 – Corona solare

Per quanto riguarda la fotografia di una eclisse totale, le condizioni di ripresa cambiano drasticamente nel momento in cui bisogna togliere i filtri: ci si trova infatti ad operare su un soggetto con caratteristiche di luminosità uniche che non è possibile simulare per effettuare delle prove prima di vivere in diretta l'evento. Ricordiamo inoltre che la totalità dura pochissimi minuti nei quali gli eventi da riprendere, come abbiamo visto in precedenza, sono molteplici.

L'eclisse totale di Sole è senza dubbio il soggetto astronomico più difficile da riprendere, in quanto ci si gioca tutto nei pochi minuti della totalità senza possibilità di rimediare ad eventuali errori o contrattempi. Anche la galassia più elusiva da fotografare, in caso di insuccesso può infatti essere rifotografata in date successive. Le stesse comete ci mettono a disposizione più serate per la documentazione del loro passaggio. ***Nel caso di una eclisse totale, non esiste possibilità di replica.***

Per questo motivo la ripresa deve essere preparata con particolare cura ed attenzione. Le tabelle riportate di seguito sono di particolare aiuto per quanto concerne:

- ❑ le ottiche da utilizzare;
- ❑ i tempi di posa per le pellicole tradizionali.

Nella **fig. 11**, a fianco di ogni possibile focale compresa tra i 28 e i 2500mm, vengono indicati l'ampiezza del campo inquadrato (in gradi) e le dimensioni del disco solare sulla pellicola tradizionale (in mm). Si può ottenere quest'ultimo dato anche dividendo il valore della lunghezza focale (mm) per 109. Per la fotografia digitale, il valore potrebbe richiedere una correzione secondo un particolare fattore di moltiplicazione caratteristico di ogni fotocamera (ad es. per la Canon 20D tale fattore è 1,6: in questo caso il disco solare fotografato con un 105mm, avrà un diametro di 1,6 mm sul sensore).

<u>Focal Length</u>	<u>Field of View</u>	<u>Size of Sun</u>
28 mm	49° x 74°	0.2 mm
35 mm	39° x 59°	0.3 mm
50 mm	27° x 40°	0.5 mm
105 mm	13° x 19°	1.0 mm
200 mm	7° x 10°	1.8 mm
400 mm	3.4° x 5.1°	3.7 mm
500 mm	2.7° x 4.1°	4.6 mm
1000 mm	1.4° x 2.1°	9.2 mm
1500 mm	0.9° x 1.4°	13.8 mm
2000 mm	0.7° x 1.0°	18.4 mm
2500 mm	0.6° x 0.8°	22.9 mm

Image Size of Sun (mm) = Focal Length (mm) / 109

Fig. 11 – Tabella delle dimensioni del disco solare sul negativo tradizionale (pellicola) in funzione della focale utilizzata. Per le camere digitali può essere necessario correggere il dato (v. testo).

La figura 12 rende con immediatezza visiva il concetto appena illustrato. Ci si rende conto come focali diverse servono ad evidenziare aspetti diversi del fenomeno: dovremo ad esempio utilizzare un ingrandimento più elevato per fotografare le protuberanze, mentre l'ingrandimento dovrà essere molto meno spinto per riuscire ad inquadrare tutta la corona solare.

Image Scale of a Total Solar Eclipse for Various Focal Lengths

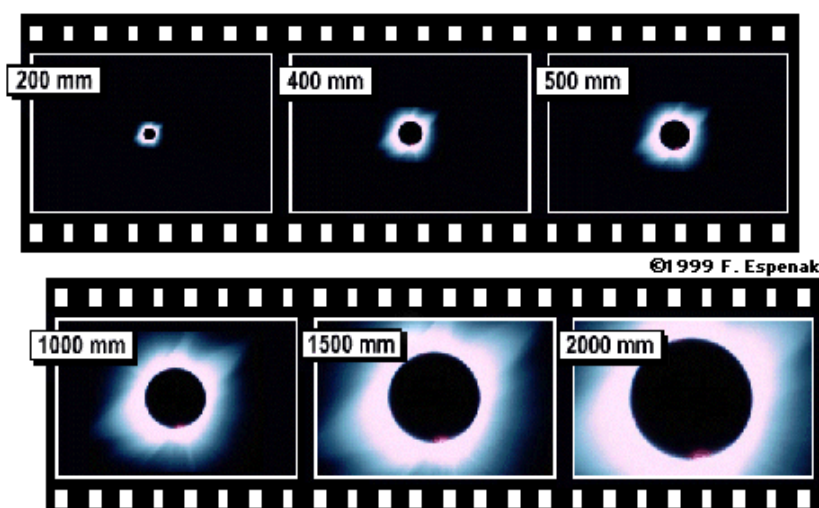


Fig. 12 – Dimensioni del disco solare sul negativo tradizionale (pellicola) in relazione alla lunghezza focale impiegata

In fig. 13 vengono invece esposti i tempi di posa corretti da utilizzare per ogni singolo

TABLE 2
SOLAR ECLIPSE EXPOSURE GUIDE

ISO	f/Number									
25	1.4	2	2.8	4	5.6	8	11	16	22	
50	2	2.8	4	5.6	8	11	16	22	32	
100	2.8	4	5.6	8	11	16	22	32	44	
200	4	5.6	8	11	16	22	32	44	64	
400	5.6	8	11	16	22	32	44	64	88	
800	8	11	16	22	32	44	64	88	128	
1600	11	16	22	32	44	64	88	128	176	

Subject	Q	Shutter Speed									
Solar Eclipse											
Partial ¹ - 4.0 ND	11	—	—	—	1/4000	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	
Partial ¹ - 5.0 ND	8	1/4000	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	
Baily's Beads ²	11	—	—	—	1/4000	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	
Chromosphere	10	—	—	1/4000	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	
Prominences	9	—	1/4000	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	
Corona - 0.1 Rs	7	1/2000	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	
Corona - 0.2 Rs ³	5	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2	
Corona - 0.5 Rs	3	1/125	1/60	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2	1 sec	2 sec	
Corona - 1.0 Rs	1	1/30	1/15	1/8	1/4	1/2	1 sec	2 sec	4 sec	8 sec	
Corona - 2.0 Rs	0	1/15	1/8	1/4	1/2	1 sec	2 sec	4 sec	8 sec	15 sec	
Corona - 4.0 Rs	-1	1/8	1/4	1/2	1 sec	2 sec	4 sec	8 sec	15 sec	30 sec	
Corona - 8.0 Rs	-3	1/2	1 sec	2 sec	4 sec	8 sec	15 sec	30 sec	1 min	2 min	

Exposure Formula: $t = f^2 / (I \times 2^Q)$

where: t = exposure time (sec)
f = f/number or focal ratio
I = ISO film speed
Q = brightness exponent

Abbreviations: ND = Neutral Density Filter.
Rs = Solar Radii.

Notes: ¹ Exposures for partial phases are also good for annular eclipses.
² Baily's Beads are extremely bright and change rapidly.
³ This exposure also recommended for the 'Diamond Ring' effect.

F. Espenak - 1996 March

Fig. 13 – Tempi di posa corretti da utilizzare nelle varie fasi dell'eclisse di Sole

aspetto che l'eclisse presenta. La formula che fornisce il tempo di posa corretto tiene in considerazione:

- ❑ la luminosità del soggetto da riprendere (Q);
- ❑ la sensibilità della pellicola usata (I = ISO);
- ❑ il rapporto focale f/ (più è basso, più l'ottica è luminosa)

Per quanto ovvio ne consegue che il tempo di posa calcolato sarà:

- ❑ **direttamente proporzionale a f/** (meno luminosa è l'ottica, più sale il tempo di posa)
- ❑ **inversamente proporzionale a I e a Q** (più è sensibile la pellicola e più è luminoso il soggetto, e più si abbrevia il tempo di posa).

Per meglio comprendere come debba essere impostato un programma di ripresa fotografica, nella tabella che segue viene indicata la cronologia dei vari eventi che l'eclisse totale presenta, con l'indicazione (durata) del lasso di tempo che abbiamo a disposizione per fotografarli.

FASE / EVENTO	DURATA	NOTE
Parzialità in ingresso	oltre 1 ora	con il filtro
Anello di Diamante in ingresso	pochi secondi, prima della totalità	senza filtro
Grani di Baily in ingresso	pochi secondi, prima della totalità	“
Cromosfera	durante la totalità	“
Protuberanze	“	“
Corona solare	“	“
Cielo stellato	“	“
Grani di Baily in uscita	pochi secondi, dopo la totalità	“
Anello di Diamante in uscita	pochi secondi, dopo la totalità	“
Parzialità in uscita	oltre 1 ora	con il filtro

E' importante considerare che **cromosfera, protuberanze e corona solare** (più o meno estesa) sono sempre presenti e coesistono durante tutta la fase di totalità: sono i tempi di posa differenti che mettono in evidenza un elemento piuttosto che l'altro.

Altro elemento visibile durante la totalità è il **cielo stellato**, che richiede però l'utilizzo di ottiche dedicate a largo campo: in questo caso non è infatti importante ingrandire l'immagine dell'eclisse, ma riuscire ad inquadrare la più ampia porzione possibile di cielo. Considerando che durante la totalità non si raggiunge mai l'oscurità della notte, per riprendere questo aspetto è consigliabile utilizzare un grandangolo luminoso, collocato su cavalletto.

Un 28mm – ad esempio – può esporre anche fino a 30 secondi in postazione fissa (senza motore d'inseguimento) mantenendo puntiformi le immagini delle stelle. Con le pellicole di sensibilità elevata attualmente disponibili, questo tempo di posa è più che sufficiente per ottenere immagini d'effetto. Prestazioni ancora più spinte si possono ottenere con le fotocamere digitali.

FOTOGRAFIA TRADIZIONALE E FOTOGRAFIA DIGITALE

La ripresa dell'eclisse può essere effettuata sia con tecniche tradizionali (pellicola) che con la nuova tecnologia digitale.

Per quanto riguarda la pellicola, la tabella dei tempi di posa precedentemente esaminata è di enorme aiuto e garantisce ottimi risultati per quanto concerne la corretta durata delle esposizioni. Usando la pellicola non è però possibile vedere le immagini riprese in tempo reale.

E' quindi necessario controllare tutti gli altri parametri con grande attenzione ad evitare – per esempio – di aver ripreso con tempi corretti immagini sfuocate!! Nel momento in cui ce ne accorgiamo, non si può ovviamente fare più nulla.

Se si opera con la digitale, bisogna considerare che ogni sensore ha le proprie caratteristiche e pertanto la tabella tempi già esaminata va disattesa. Al contrario - come già accennato - le condizioni che si verificano durante la totalità non sono riproducibili in nessun modo e pertanto è impossibile effettuare prove prima di vivere in diretta l'evento. Con un pò di sperimentazione e riferendosi alla già citata tabella tempi, si possono ricavare dei valori di esposizione che non si discostano troppo quelli che si riveleranno poi corretti. La fotografia digitale ha però il grosso vantaggio di poter visionare immediatamente l'immagine ripresa, consentendoci di modificare in tempo reale i parametri utilizzati.

Appare a questo punto evidente la complessità delle operazioni da eseguire in un tempo così breve come i pochi minuti che la totalità ci concede per fotografare eventi molteplici, che oltretutto richiedono tempi di posa e focali differenti. Per cimentarsi nella ripresa di una eclisse totale di Sole è fondamentale ed indispensabile curare con molta attenzione i seguenti aspetti :

- ❑ l'organizzazione del lavoro che si vuole eseguire;
- ❑ una preparazione molto curata della strumentazione;
- ❑ effettuare prove simulate delle operazioni da svolgere durante la fase di totalità.

COME ORGANIZZARE LE RIPRESE FOTOGRAFICHE

L'attività fotografica da svolgere durante l'eclisse non può certamente essere improvvisata, e deve essere preparata con particolare attenzione, soprattutto per come ci si dovrà muovere durante la totalità.

Bisogna innanzitutto predisporre un elenco di tutte le operazioni da effettuare per preparare la strumentazione (messa a fuoco, pellicole / flash cards, batterie, collegamenti elettrici, filtri, ecc...): ogni particolare deve essere verificato prima che cominci l'eclisse.

E' molto importante preparare una **scaletta con la sequenza degli scatti programmati e dei relativi di tempi di posa (e comunque comprensiva di ogni manovra da effettuare)**. Dovremo tenere questa scaletta a portata di mano seguendola scrupolosamente nei momenti cruciali. Nei pochi minuti di totalità infatti la concentrazione sulla strumentazione è massima e non c'è assolutamente tempo per pensare a quali immagini riprendere: tutto deve già essere pianificato.

Bisogna anche considerare che assistere per la prima volta ad una eclisse totale di Sole può provocare emozioni molto forti, in grado di pregiudicare la concentrazione necessaria per riuscire a documentare l'evento. Mi è accaduto personalmente ad Aruba, in maniera veramente inaspettata: essere consapevoli di questa eventualità aiuta moltissimo a superare il momento di forte emozione.

Il programma di ripresa può essere approntato per un singolo operatore o per un gruppo: ovviamente l'impostazione sarà molto diversa.

Nel caso di **un singolo operatore**, bisogna rendersi conto che non sarà possibile riprendere tutti gli aspetti che l'eclisse totale presenta: nei pochi minuti di totalità non è verosimilmente possibile pretendere di cambiare ottiche e pellicole. Sarà necessario fare delle scelte a priori concentrandosi sugli aspetti ritenuti più interessanti ed organizzando le riprese in tal senso.

Nel caso di un **gruppo** ben affiatato, ci si può invece organizzare in maniera tale che ogni operatore si dedichi a determinati aspetti del fenomeno, riuscendo così ad ottenere alla fine una documentazione completa dell'evento (senza escludere – per esempio – anche una ripresa filmata).

Per garantire un buon risultato finale e soprattutto per evitare sorprese sgradevoli, è molto importante cercare di **prevedere qualsiasi inconveniente ritenuto possibile**. Il verificarsi di un imprevisto non ci deve mai cogliere di sorpresa, ma dovremo sempre essere pronti ad intervenire velocemente mettendo in atto soluzioni già preparate e memorizzate.

Nella più sfortunata delle ipotesi – è cioè nel caso in cui qualcosa ci impedisca di seguire il programma fotografico che avevamo predisposto – non ci lasceremo prendere dallo sconforto del momento e cercheremo comunque di incamerare un **risultato minimo, possibilmente di qualità**: meglio poche immagini ben riuscite che tante non significative, o peggio nulla!!

MESSA A PUNTO DELLA STRUMENTAZIONE

Gli aspetti appena considerati circa l'organizzazione delle riprese fotografiche, ci fanno capire quanto sia importante la messa a punto della apparecchiature che dovremo utilizzare.

Cercheremo di contenere al minimo la strumentazione anche in funzione del viaggio da affrontare, ma tutto quello che decideremo di portare con noi dovrà essere verificato in ogni sua parte sia per l'affidabilità che per l'efficienza. Controlleremo - ovviamente prima della partenza - che ogni componente funzioni correttamente.

Anche in questo caso è opportuno preparare con discreto anticipo un **elenco scritto**:

- ❑ di **tutta la strumentazione che ci serve**, ad evitare che nella frenesia della partenza si possa dimenticare qualche accessorio fondamentale e poi non reperibile sul luogo dell'osservazione;
- ❑ di **tutte le manovre e i controlli da effettuare per preparare l'attrezzatura** in modo che sia tutto veramente pronto per l'inizio dell'eclisse.

Questi accorgimenti possono apparire fuori luogo, ma sono dettati dall'esperienza e tengono conto anche dell'emozione che normalmente cresce più si avvicina il momento della totalità .

Altro aspetto estremamente importante è la **perfetta conoscenza delle apparecchiature** che dovremo utilizzare: per ogni intervento da effettuare in momenti critici, è indispensabile sapere dove dobbiamo mettere le mani e quali manovre compiere. Durante la totalità non c'è sicuramente il tempo di consultare un libretto di istruzioni o di metterci a cercare una batteria che non riusciamo a trovare. Questo aspetto è da tenere in considerazione specie per quanto concerne il software delle fotocamere digitali, considerando altresì che la tecnologia digitale è piuttosto recente ed è stata sperimentata soltanto sulle ultime eclissi che hanno fornito le prime indicazioni utili, come di seguito illustrato.

PROVE DA EFFETTUARE PRIMA DI RIPRENDRE UNA ECLISSE DI SOLE

Oltre alla verifica di tutta la strumentazione cui si è precedentemente accennato, volendo riprendere una eclisse centrale di Sole è molto consigliabile effettuare altri controlli che aumentano le nostre possibilità di ottenere buoni risultati. In particolare:

□ tempi di posa

La messa a punto è essenziale per le fotocamere tradizionali, per le quali non è possibile vedere l'immagine ripresa in tempo reale. Sia per la pellicola che per il digitale, si consiglia di effettuare le prove fotografando il Sole pieno con gli appositi filtri: per la pellicola saranno da utilizzare i tempi di posa indicati nella tabella riprodotta in precedenza. **Per quanto riguarda le fotocamere digitali**, una volta verificati i tempi ottimali per la ripresa del Sole "pieno" (validi anche per tutta la parzialità) si ricavano per confronto con la tabella dei tempi pellicola - matematicamente con una semplice proporzione - anche le esposizioni corrette per le fasi della totalità e per i vari dettagli (corona, protuberanze, cromosfera). L'esperienza maturata nel 2005, 2006 e 20089 mi ha consentito di ottenere immagini digitali ben calibrate con i seguenti tempi di posa, operando a f/5.6 e ISO 800:

- **Sole pieno / parzialità: 1/5000 sec. (con filtro Astrosolar);**
- **Anello di Diamante : 1/1000 sec;**
- **Cromosfera / Grani di Baily: 1/8000 – 1/5000 sec;**
- **Protuberanze: 1/5000 – 1/1000 sec;**
- **Corona: 1/1000 (corona interna) – 1/15 sec (corona esterna)**

□ vibrazioni

Le fotografie dell'eclisse, oltre ad essere scattate con tempi di posa corretti, non devono evidenziare il cosiddetto "effetto mosso", che può essere causato:

- da tempi di posa corretti per la luminosità del soggetto, ma che per il rapporto tra la sensibilità e l'ingrandimento utilizzati risultano troppo lunghi, così da evidenziare il moto apparente del Sole e della Luna. In questo si può intervenire:
 - ✓ ricorrendo ad una montatura equatoriale motorizzata (valutando la possibilità del trasporto e dell'alimentazione) che annulla il moto apparente degli astri;
 - ✓ abbassando il tempo di esposizione e incrementando di conseguenza il valore ISO utilizzato, e/o impiegando un'ottica più luminosa;
- da cavalletti / montature troppo leggeri rispetto alla strumentazione che devono sostenere, così da risultare troppo sensibili ad elementi di disturbo quali il movimento dello specchietto della macchina fotografica in fase di scatto o una leggerissima brezza. Una volta verificato che non si stia esagerando con il carico della strumentazione, in questo caso non resta che procurarsi un cavalletto / montatura adeguati.

Questi tipo di messa a punto è essenziale sia per le fotocamere tradizionali che per le digitali.

❑ **eseguibilità del programma fotografico preparato**

Una volta soddisfatti tutti gli aspetti tecnici fin qui illustrati, sarà anche opportuno verificare che il programma fotografico messo a punto per la totalità (o anularità) sia compatibile con i tempi del fenomeno da riprendere (ricordiamoci che le eclissi centrali non hanno sempre la stessa durata nella fase culminante). E' sufficiente simulare l'operatività programmata per renderci conto se stiamo lavorando in accordo con i tempi dell'evento. In caso contrario dovremo apportare delle variazioni al nostro programma, finché non otterremo il risultato voluto.

❑ **test finale**

La prova integrale di tutto quello che ci siamo preposti di fare nei pochi minuti della fase centrale diventa indispensabile per acquisire tutti gli automatismi che ci permetteranno di muoverci con sicurezza durante l'eclisse, mettendo anche in evidenza eventuali passaggi delicati o critici del programma di ripresa.

Si consiglia di provare più volte come se ci si trovasse veramente davanti all'eclisse, fino a quando non ci si sentirà sicuri di ogni azione da effettuare.

Prove di questo genere sono ancora più importanti quando si lavora in gruppo.

OSSERVAZIONE O FOTOGRAFIA?

E' sicuramente una scelta da fare a priori. Certo la sola osservazione consente di gustare appieno il fenomeno sul momento senza essere distratti da altri impegni, ma non ci potrà dare la soddisfazione di qualche immagine scattata proprio mentre stavamo vivendo l'emozione dell'eclisse.

Anche chi decide di dedicarsi alla fotografia, difficilmente può rinunciare a qualche istante di osservazione: bisogna però fare in modo che lo strumento per l'osservazione sia a portata di mano senza rischiare in ogni modo di compromettere il programma di ripresa.

APPENDICE

ECLISSE TOTALE DI SOLE DEL 1 AGOSTO 2008

Total Solar Eclipse of 2008 Aug 01

Geocentric Conjunction = 09:47:22.9 UT J.D. = 2454679.907903

Greatest Eclipse = 10:21:08.1 UT J.D. = 2454679.931343

Eclipse Magnitude = 1.0394 Gamma = 0.8306

Saros Series = 126 Member = 47 of 72

Sun at Greatest Eclipse
(Geocentric Coordinates)

R.A. = 08h47m54.1s

Dec. = +17°51'56.5"

S.D. = 00°15'45.5"

H.P. = 00°00'08.7"

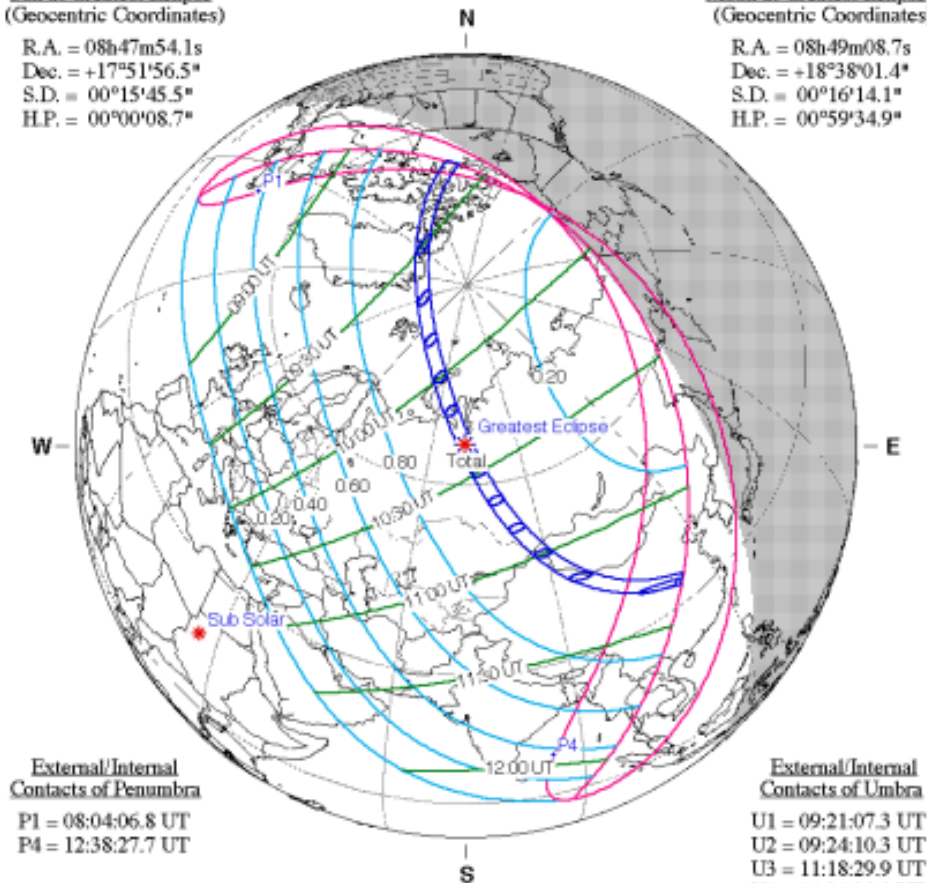
Moon at Greatest Eclipse
(Geocentric Coordinates)

R.A. = 08h49m08.7s

Dec. = +18°38'01.4"

S.D. = 00°16'14.1"

H.P. = 00°59'34.9"



External/Internal
Contacts of Penumbra

P1 = 08:04:06.8 UT

P4 = 12:38:27.7 UT

External/Internal
Contacts of Umbra

U1 = 09:21:07.3 UT

U2 = 09:24:10.3 UT

U3 = 11:18:29.9 UT

U4 = 11:21:28.0 UT

Local Circumstances at Greatest Eclipse

Lat. = 65°38.8'N Sun Alt. = 33.5°

Long. = 072°16.4'E Sun Azm. = 235.2°

Path Width = 236.9 km Duration = 02m27.2s

Ephemeris & Constants

Eph. = Newcomb/ILE

$\Delta T = 65.4$ s

$k_1 = 0.2724880$

$k_2 = 0.2722810$

$\Delta b = 0.0''$ $\Delta l = 0.0''$

Geocentric Libration
(Optical + Physical)

$l = 4.21^\circ$

$b = -1.03^\circ$

$c = 14.02^\circ$

Brown Lun. No. = 1059



F. Espenak, NASA's GSFC - Fri, Jul 2,

sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html

Fig. 14 – Elementi dell'eclisse totale di Sole del 1 Agosto 2008

Come si può rilevare, l'evento è caratterizzato da magnitudine 1,0394 che comporterà una durata massima nel punto centrale d'eclisse di 2 minuti e 27,2 secondi (Greatest Eclipse).

Come sito di osservazione del fenomeno si è optato la Siberia (Russia) e precisamente per la città di Barnaul, aderendo ad un viaggio appositamente organizzato dalla UAI (Unione Astrofili Italiani).

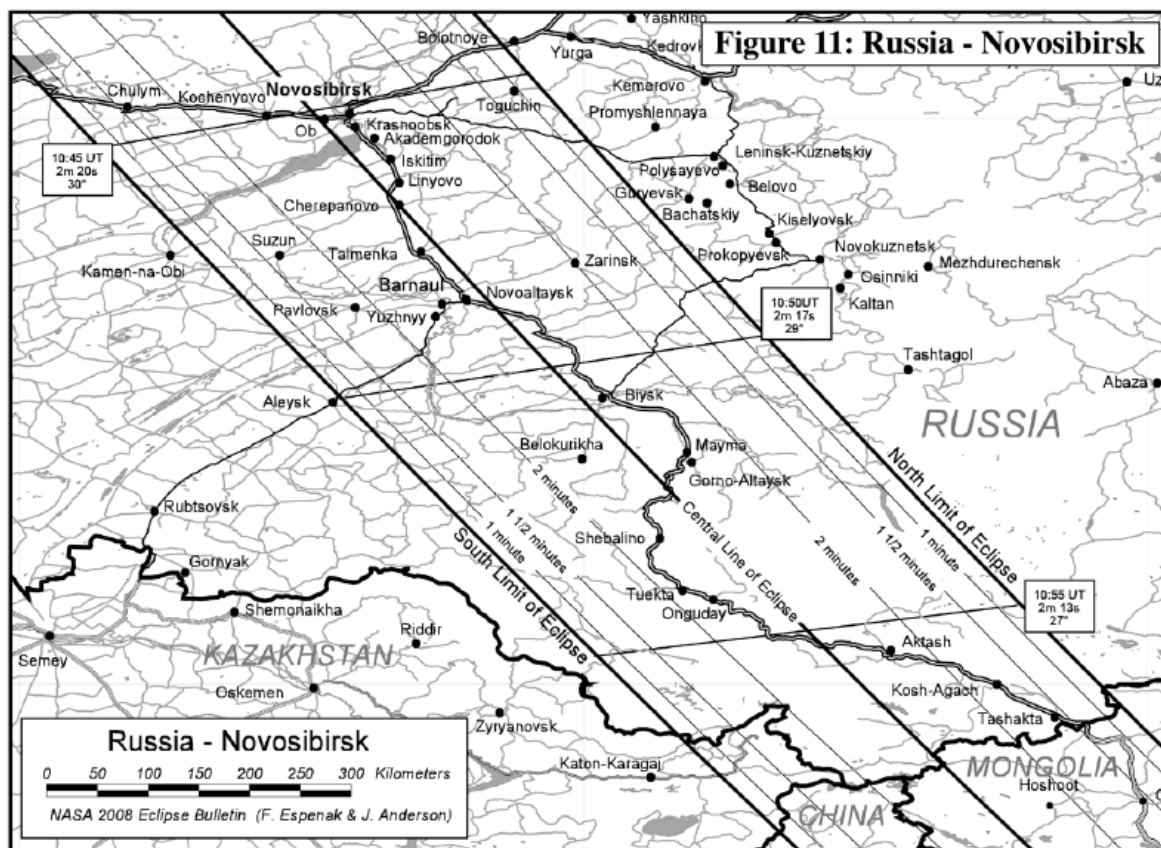


Fig. 15 – Mappa dettagliata della fascia di totalità in corrispondenza del luogo prescelto per l'osservazione.

Per quanto riguarda i tempi esatti dell'eclisse, dalla si è osservata la seguente cronologia:

EVENTO	Tempo Universale
Primo contatto (l'eclisse inizia):	09:44:57.3
Secondo contatto (Inizia la totalità):	10:47:31.0
Terzo contatto (fine della totalità):	10:49:46.6
Quarto contatto (l'eclisse finisce):	11:48:16.7
Altezza del Sole sull'orizzonte durante la totalità:	29 gradi
Durata della totalità	2 minuti e 16 secondi

IL CIELO VISIBILE DURANTE LA TOTALITA'

In conclusione, in fig. 16 viene rappresentato il cielo osservato il 1 Agosto 2008 durante la fase di totalità. Oltre ai pianeti Venere, Mercurio, Saturno e Marte, compaiono anche le stelle più brillanti Vega, Capella e Arturo.

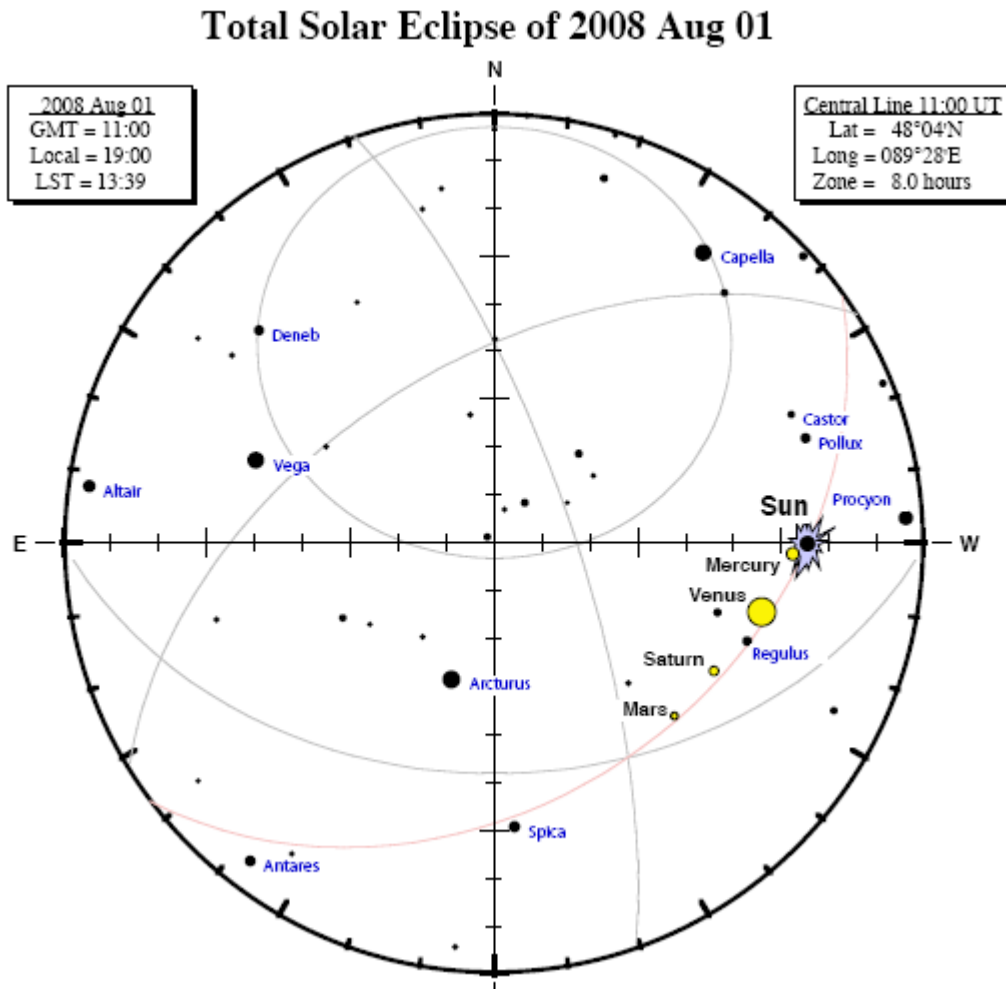


Fig.16 – Il cielo visibile durante la totalità.

Alberto Villa