

LEONIDI 2002 : L' ULTIMA TEMPESTA DEL SECOLO.

Supplemento alla Lettera del G.A.T. N.93 di Ottobre-Dicembre 2002

Alle 5 della notte tra il 18-19 Novembre prossimi il leggendario sciame meteorico delle Leonidi dovrebbe riversare nell'atmosfera terrestre decine di migliaia di meteore. Sarà un grandioso spettacolo celeste perfettamente visibile anche dalla Lombardia nonostante il fastidio della luce lunare. Sarà soprattutto uno spettacolo assolutamente da non perdere perché la prossima occasione si ripresenterà solo nel 2098.....

Cresce in tutto il mondo l'attesa per uno degli eventi astronomici più incredibili cui un essere umano possa assistere: una pioggia di migliaia e migliaia di meteore, in grado di trasformare il buio della notte in un qualcosa di molto simile ad un impressionante spettacolo pirotecnico. Merito delle LEONIDI, le leggendarie 'stelle cadenti' novembrine che quest'anno, nella notte tra il 18-19 Novembre, preannunciano la più grande tempesta dei prossimi cento anni. Come noto le Leonidi sono meteore collegate alle particelle rilasciate dalla cometa Tempel-Tuttle che la Terra, nella notte del 18 Novembre, intercetta ogni anno lungo il suo percorso orbitale. Siccome la Tempel-Tuttle ritorna ogni 33 anni, ecco che per alcuni anni a cavallo del ritorno della cometa, le Leonidi possono aumentare a dismisura fino a divenire una autentica tempesta di migliaia di meteore all'ora. *Lo scienziato austriaco A.Von Humboldt fu il primo testimone diretto* di una pioggia di migliaia di meteore brillanti in Venezuela nella notte del 12 Novembre 1799 (vedi figura qui sotto) :



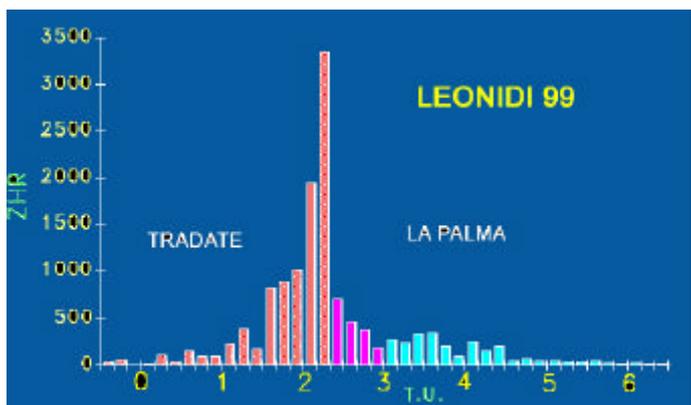
Toccò quindi al matematico americano D. Olmsted osservare un diluvio di meteore nel cielo di Boston nella

notte del 13 Novembre 1833 : la provenienza prospettica dalla costellazione del Leone fece loro assegnare, per la prima volta, il nome di Leonidi. Pochi anni dopo W.M. Olbers, dall'esame di tutti i dati fino ad allora disponibili, formulò l'ipotesi che tempeste di Leonidi spettacolari come quella del 1833 si potessero ripetere con una periodicità di 33-34 anni. Cosa che avvenne puntualmente nella notte del 13 Novembre 1866, quando cascarono sull'Europa almeno 5000 meteore\ora. Ma, a parte il numero di meteore, il 1866 rimarrà sempre nella storia delle Leonidi per la scoperta della cometa ad esse collegate, effettuata indipendentemente dal francese Tempel e dall'americano Tuttle : la riscontrata periodicità di 33 anni della cometa Tempel-Tuttle sembrava giustificare appieno una analoga periodicità anche per le grandi piogge di Leonidi. Inaspettatamente, però, nel 1899 e nel 1933 sia la Tempel-Tuttle che le Leonidi mancarono clamorosamente all'appuntamento : da qui l'ipotesi che la cometa si potesse essere frantumata e che per la leggenda delle Leonidi fosse la fine. Invece, 33 anni dopo, *nel Nov. 1966, è successo l'inimmaginabile : le Leonidi hanno prodotto forse la tempesta più imponente di ogni tempo* (con il cielo dell'Arizona solcato da 40 meteore al secondo per un paio d'ore!). E' stato D. Yeomans (JPL), uno dei maggiori esperti mondiali di dinamica celeste a chiarire, nel 1981, le ragioni del fino ad allora misterioso comportamento delle Leonidi. In sintesi Yeomans si è accorto che il parametro più importante per il comportamento dello sciame, *ossia la distanza della Terra dall'orbita della cometa Tempel-Tuttle* nel momento in cui il nostro pianeta attraversa il piano orbitale di quest 'ultima, non è costante ma variabile nel tempo. A modificare questa distanza sono interazioni gravitazionali di vario tipo che la Tempel-Tuttle subisce di tanto in tanto avvicinandosi a Giove, Saturno ed Urano. E' risultato allora chiaro che sciame di Leonidi molto intensi (>1000 meteore\ ora) si verificano quando la Terra si avvicina a meno di 0,01 u.a. (u.a.=unità astronomica=150 milioni di km) all' orbita della cometa Per esempio le grandi tempeste del 1833 e del 1966 sono avvenute con la cometa rispettivamente a 0,0012 e 0,0031 u.a. dall'orbita terrestre. Non si ebbe invece alcuna tempesta nel 1899 in quanto un passaggio vicino a Giove nell'anno precedente aveva allontanato l'orbita della cometa da quella terrestre fino a 0,0117 u.a. Per quanto riguarda gli anni dal 1998 al 2002 (quindi successivi all'ultimo passaggio al perielio della Tempel_Tuttle del 28 Febbraio '98), le indicazioni di Yeomans erano incoraggianti: causa infatti un avvicinamento della cometa a 0,82 u.a. da Urano nel Gennaio '83, la distanza 'critica' con l'orbita terrestre si è

riportata a 0,008 u.a., una posizione non favorevole come quella della grande tempesta del 1966 ma certamente molto interessante. Da qui il rinascere di una grande attesa a partire dalla notte del *17 Novembre del 1998*. Come siano andate le cose quell'anno è ormai noto a tutti : *una pioggia di grandi bolidi (vedi foto sotto) si riversò in effetti nei cieli dell'Europa*, ma colse quasi tutti di sorpresa in quanto si verificò con un anticipo di ben 18 ore rispetto al momento del passaggio della Terra sul piano della cometa....



Evidentemente nei calcoli di Yeomans, pur corretti, era stato tralasciato qualcosa di molto importante. Proprio su questo punto hanno lavorato per oltre un anno due scienziati inglesi, D. Asher e R. McNaught. In sostanza essi si sono accorti che durante ogni passaggio al perielio, la cometa deposita dietro di sé lungo la sua orbita una ben definita nuvola di detriti la cui posizione è perfettamente calcolabile teoricamente : DIETRO la cometa, dunque, non ci sono solo i detriti dell'ultimo passaggio ma, a distanze reciproche perfettamente calcolabili, anche detriti di decine di passaggi precedenti. Da qui un' ovvia conseguenza : negli anni successivi al perielio della Tempel-Tuttle la Terra, nel momento del passaggio sul piano dell'orbita della cometa, può eventualmente intercettare qualcuna di queste nuvole di antichi detriti , con conseguente possibili tempeste meteoriche. La teoria di Asher e McNaught venne accolta inizialmente con una certa diffidenza, anche perché la spiegazione della grandinata di bolidi del Novembre '98 venne fatta risalire a detriti rilasciati dalla cometa nientemeno che nel 1333 !. *Ma nella notte del 18 Novembre 1999, come mostra l'istogramma qui sotto* ripreso dal GAT in parte a Tradate e in parte a La Palma, essa trovò una



splendida conferma sperimentale.

La previsione che, attorno alle 3, la Terra avrebbe centrato in pieno la nuvola di detriti rilasciati dalla Tempel-Tuttle nel 1899 si rivelò infatti clamorosamente esatta, regalando ai cieli di tutta l'Europa occidentale una memorabile pioggia di 5000 meteore\ora. Ma il bello, secondo Asher e McNaught doveva ancora venire.... Essi infatti riuscirono a prevedere *per la notte del 18 Novembre 2001 non una ma addirittura due tempeste anche maggiori di quella del 1991* : i calcoli, infatti indicavano che attorno alle 10,40 la Terra avrebbe attraversato in pieno la nuvola di particelle rilasciate dalla cometa nel 1767 (ossia 7 rivoluzioni prima) e che poche ore dopo, attorno alle 18, il nostro pianeta avrebbe centrato in pieno una seconda nuvola di particelle cometarie, questa volta rilasciate dalla cometa nel 1866 (quindi 4 rivoluzioni prima). Chiaro che in questa situazione l'Italia e l' Europa NON avevano alcuna possibilità di assistere né al primo né al secondo spettacolo. Della prima tempesta, quella prevista alle 10,40 del 18 Novembre 2001 l' Europa ha potuto captare solo le fiammate iniziali (vedi, qui sotto, un bolide ripreso da L. Comolli nel cielo di Tradate poco prima dell'alba) perdendo il grosso dello spettacolo a causa della luce del giorno ormai inoltrato: non così la costa occidentale degli Stati Uniti, raggiunta da una valanga di 5 mila meteore in poco più di due ore.

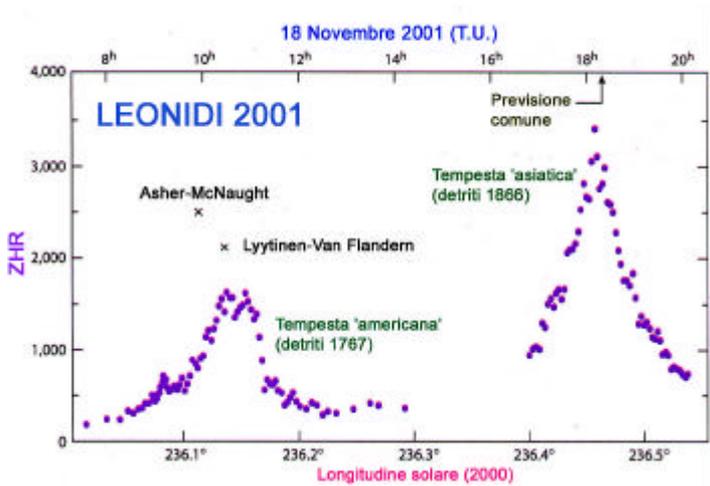


Completamente inosservabile in Europa è stata pure la seconda tempesta, quella prevista per le 18 del 18 Novembre 2001, perchè la costellazione del Leone, dalla quale sembrano emergere le Leonidi, era ancora 60° sotto l' orizzonte : a beneficiarne è stato così il Medio Oriente ed in particolare il Giappone, dove la notte, anticipata di molte ore rispetto a noi, si collocava in posizione davvero ideale per una perfetta osservazione del fenomeno che è stato davvero grandioso e memorabile (oltre 10.000 meteore in un paio d'ore !).

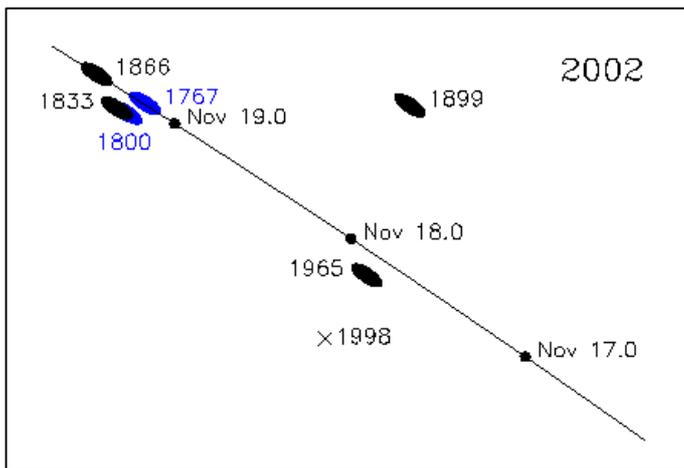
Ma se le Leonidi 2001, per una coincidenza sfortunata di orari, hanno trascurato l' Europa, hanno comunque fornito due indicazioni molto importanti

La prima, davvero fondamentale, consiste nella conferma che i calcoli teorici di Asher e McNaught erano perfettamente corretti per quanto riguarda il momento esatto del verificarsi del fenomeno.

La seconda, altrettanto basilare, riguarda l'alta densità di particelle costituenti le due nuvole di detriti incontrati dalla Terra nel 2001, garanzia questa indispensabile per una straripante attività meteorica.



L'importanza degli insegnamenti delle Leonidi 2001 diviene immediatamente evidente se si prendono in considerazione le previsioni che gli stessi Asher e McNaught hanno fatto per quest'anno, ossia per il 2002. Dunque, i calcoli dicono che, anche nella notte tra il 18-19 Novembre 2002 si verificheranno due intensissime piogge di Leonidi: questo perchè la Terra centrerà in pieno LE STESSA DUE NUVOLE DI DETRITI DEL 2001 (vale a dire quelli rilasciati dalla cometa Swift-Tuttle nel 1767 e nel 1866)!

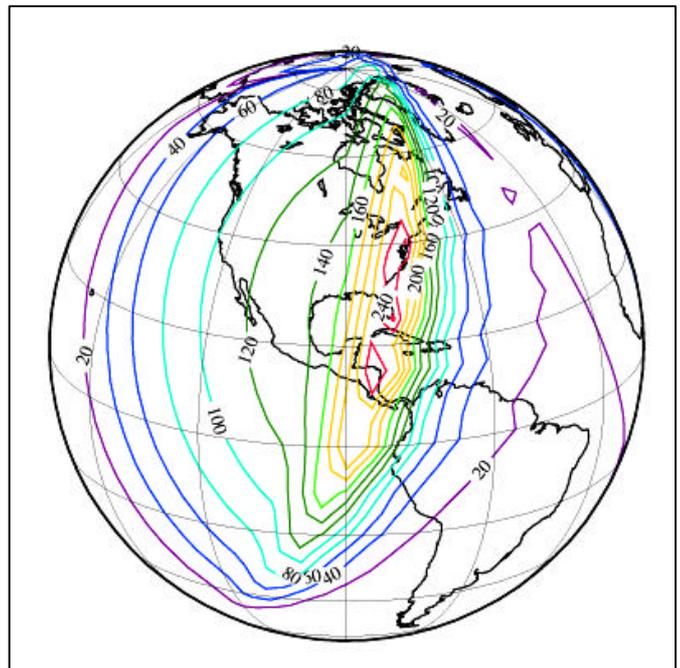
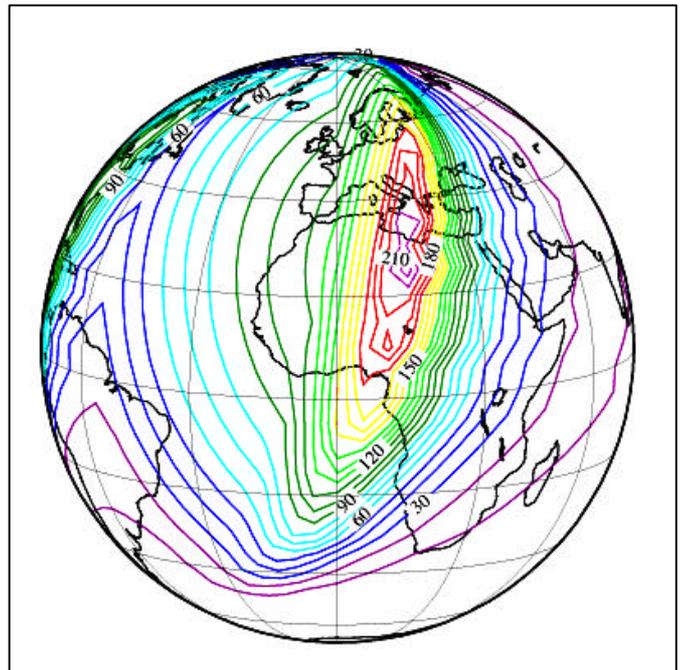


Ma quel che più conta sono i momenti in cui questo avverrà: precisamente la prima tempesta di Leonidi avverrà alle 5 della mattina del 19 Novembre 2002 (quindi sarà perfettamente osservabile da noi essendo l'Europa occidentale in quel momento ancora immersa nella notte), mentre la seconda è prevista per le 11,30 (quindi a beneficiarne saranno le regioni centro-occidentali degli U.S.A., ed in particolare i cieli cristallini dell'Arizona). Sia il picco 'europeo' che il picco 'americano' avranno una durata massima di 1-2 ore: durante questo periodo pioveranno verso la Terra da 3 a 5000 meteore con un'alta percentuale di bolidi colorati e luminosi.

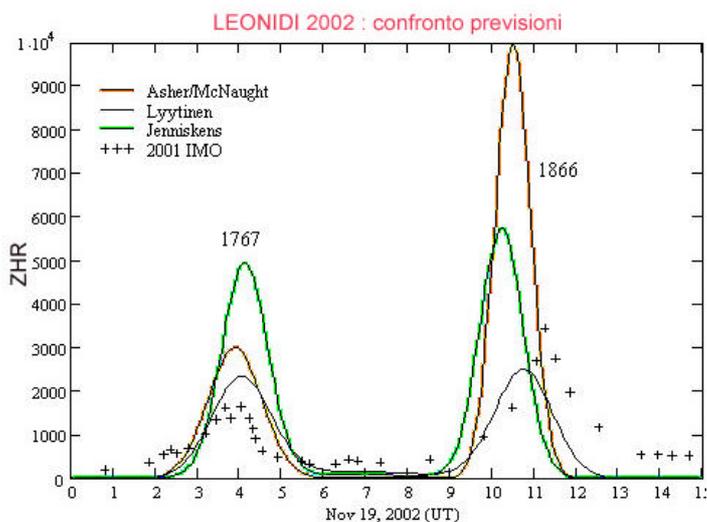
LEONIDI 2002 : previsioni finali.

Detriti	E. Lyytinen	P. Jenniskens	McNaught-Asher	J. Vaubaillon	Siti migliori
7 riv. (1767)	Nov. 19 04:03UT ZHR 3.500 FWHM=1,76hr	Nov. 19 03:48UT ZHR 5.900 FWHM=0,64hr	Nov. 19 03:56UT ZHR 1.000 FWHM=2,17hr	Nov. 19 04:04UT ZHR 3.400 FWHM= 2hr	Nord-Africa Ovest Europa
6 riv. (1799)	...	Nov. 19 04:50UT ZHR 51 FWHM=4,1hr	Ovest Europa Oceano Atlantico
5 riv. (1833)	Nov. 19 06:36UT ZHR 160	Nov. 19 05:59UT ZHR 28 FWHM=4,8hr	Oceano Atlantico
4 riv. (1866)	Nov. 19 10:40UT ZHR 2.600 FWHM=2,03hr	Nov. 19 10:23UT ZHR 5.400 FWHM=0,60hr	Nov. 19 10:34UT ZHR 6.000 FWHM=1,10hr	Nov. 19 10:47UT ZHR 3.000 FWHM= 3hr	Nord America

Le mappe che seguono, relative alla densità di Leonidi ogni 10 min, indicano nel Mediterraneo occidentale (Sardegna, Sicilia) la regione europea migliore per il primo picco e nell'Arizona la regione migliore per il secondo picco.



Per quanto riguarda invece le stime delle quantità complessive di Leonidi, *la mappa che segue riporta un confronto tra le previsioni degli attuali maggiori specialisti mondiali al riguardo* :



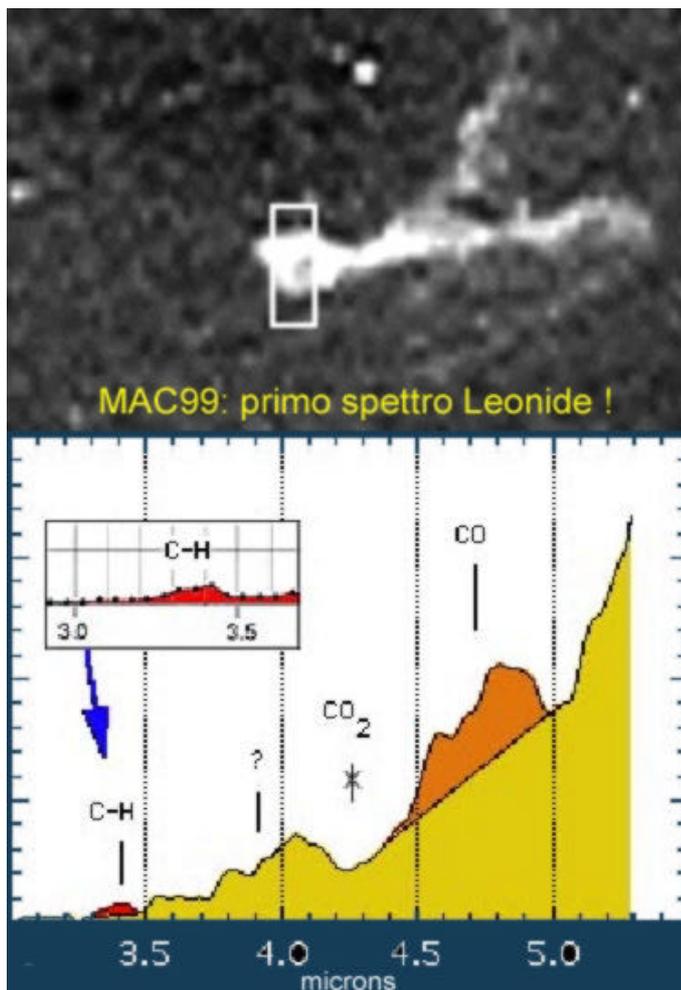
Unico problema sarà la presenza molto fastidiosa del chiarore della Luna piena : fortunatamente, però la Luna, in Ariete, sarà molto lontana (circa 100°) dal punto della costellazione del Leone (il cosiddetto 'radiante') da cui sembrano provenire le Leonidi e, inoltre per L'Europa e l'Italia in particolare, sarà ormai non più alta di 30° sull'orizzonte di ponente al momento della tempesta meteorica. Converterà, comunque, durante le osservazioni, mettersi al riparo della luce lunare oltre che, naturalmente, evitare nel modo più assoluto il nefasto influsso dell'inquinamento luminoso artificiale.



Basterà a questo punto una semplice macchina fotografica con un obiettivo da 50 mm, una pellicola a media sensibilità (esempio 400 ASA), un treppiede e pose (anche non guidate centrate per alcuni minuti verso la costellazione del Leone (ormai alta 70° all'ora della grande pioggia di meteore e

inconfondibilmente contraddistinta dalla vicina presenza del luminosissimo pianeta Giove) per riuscire ad immortalare uno o più bolidi luminosi contemporaneamente. Non bisogna infatti dimenticare che se le previsioni sono corrette, per un paio d'ore il cielo sarà solcato da parecchie Leonidi ogni secondo !

Questo spiega anche la mobilitazione della NASA per l'occasione. Anche per le Leonidi 2002 verrà infatti ripetuta e migliorata la cosiddetta Missione MAC (ossia Multi-Instrument Aircraft Campaign) : due aerei, un DC-8 della NASA e il FIESTA NKC 135-E, partiranno alle 4 della notte del 19 Novembre da Madrid per seguire con indagini ottiche e spettroscopiche il picco 'europeo', quindi punteranno velocemente sull'Arizona per tentare di catturare anche il picco 'americano'.



Uno spettacolo fantastico, quindi, da non perdere per nessuna ragione anche perché, oltre che gratuito è irripetibile. Conti alla mano, infatti, lo stesso D. Yeomans (del Jet Propulsion Laboratory) ha scoperto che la cometa Tempel-Tuttle avrà un incontro 'troppo' ravvicinato con Giove nell'Agosto del 2029 (quindi un paio d'anni prima del prossimo ritorno al perielio del Maggio 2031) che ne sposterà l'orbita al punto da precludere alla Terra il passaggio nei suoi detriti almeno fino al 2098. *Come dire che la grande tempesta del prossimo 19 Novembre sarà l'ultima non solo per la nostra generazione, ma anche per quella dei nostri nipoti.....*