* NOVA *

N. 240 - 04 OTTOBRE 2011

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

TEMPESTE DI STELLE CADENTI

In attesa delle Draconidi di sabato prossimo (v. *Circolare interna* n. 149, settembre 2011, pp. 1-7, e *Nova* n. 233 del 20 settembre 2011, p. 1), presentiamo il recente libro di Gabriele Vanin, presidente dell'Associazione Astronomica Feltrina Rheticus, "*Tempeste di stelle cadenti*", Edizioni Rheticus, maggio 2011, 80 pagine, € 12,00.

Il libro è dedicato alle tempeste meteoriche, «fenomeni che per essere osservati non hanno bisogno di alcuno strumento ottico», ma che per «maestosità, senso di mistero e sgomento e spettacolarità» [p. 3], insieme alle eclissi totali di Sole, alla comparsa di una grande cometa o di un'aurora polare, superano qualsiasi altro fenomeno celeste.
Uno dei più grandi risultati dell'interesse del pubblico per le stelle cadenti è «proprio la riscoperta collettiva del cielo stellato. Ed è singolare che ciò sia avvenuto grazie a dei corpi piccolissimi, i più piccoli di cui si occupa la ricerca astronomica moderna.» [p. 75]

Il libro ci parla di aspetti storici, morfologici e fisici delle meteore; diversi capitoli sono dedicati all'analisi accurata degli sciami più interessanti; nelle ultime pagine poi vi sono consigli per l'osservazione visuale e fotografica.
Vi sono numerosi riquadri di approfondimento. A titolo di esempio, a pag. 3, presentiamo quelli relativi al calcolo del Tasso orario zenitale (ZHR).
Il libro è ricco di illustrazioni, anche storiche, come quella in copertina, e di cartine per identificare i principali radianti. Presenta inoltre una ricca bibliografia.

In accordo con l'Autore, riportiamo alcuni stralci dell'opera, tratti da vari capitoli.

«Le stelle cadenti sono conosciute dalla notte dei tempi, da quando l'uomo rivolse per la prima volta gli occhi al cielo. Le prime osservazioni sistematiche del cielo datano da circa il 2000 a.C. e furono compiute in Corea e in Cina. In varie cronache orientali si trovano accenni a stelle cadenti. La più antica osservazione cinese finora nota è stata compiuta il 23 marzo del 687 a.C. e si riferisce allo sciame delle Liridi: "Stelle caddero come pioggia". La più antica giapponese è del settembre-ottobre 15 a.C., e anche in questa "Le stella caddero come pioggia". La più antica coreana è del febbraio-marzo del 104 d.C. e riferisce: "Molte stelle caddero come pioggia, ma non raggiunsero la terra". […]» [p. 14]

Il libro descrive le graduali acquisizioni scientifiche che hanno portato dall'opinione di Aristotele – meteore come «risultato di esalazioni calde dal sottosuolo che, innalzandosi nell'atmosfera, si incendiavano per attrito» [p. 16] – alle attuali conoscenze: «la scienza delle meteore è finalmente diventata esatta, o quasi, e quindi vi è oggi la concreta possibilità di dire quando, come e perché si verificherà un determinato fenomeno.» [p. 4]

Un paragrafo è dedicato alle natura delle stelle cadenti: «Le dimensioni di un meteoroide sono in realtà molto modeste, e vanno da quelle di un grosso granello di sabbia a quelle di un masso […]. Le polveri incontrano il nostro pianeta a velocità variabili tra i 12 e i 72 km al secondo. Nella parte inferiore della mesosfera, ad un'altezza compresa fra gli 80 e i 120 km, la quantità di atmosfera che il meteoroide incontra è tale che le particelle di aria che colpiscono il corpo sono in grado di espellerne per collisione gli atomi costituenti. […] Questi atomi collidono con le molecole di aria circostante. Le prime collisioni, le più energetiche, ionizzano gli atomi, mentre quelle successive, più blande, si limitano ad eccitarli. Quando, dopo brevissimo tempo, gli elettroni ritornano al loro stato iniziale, viene emessa della luce, che produce la scia luminosa della meteora. L'altezza alla quale la meteora si spegne è variabile e dipende dalla sua massa, dalla sua consistenza e dall'angolo di caduta. Generalmente è fra i 40 e i 50 km, corrispondente alla parte superiore della stratosfera. A questa quota i meteoroidi si disintegrano completamente, anche i più grossi e consistenti: non si è mai verificato il caso del ritrovamento di meteoriti in seguito a piogge di stelle cadenti. […]» [p. 32-33]

In un riquadro è presentata la formula che permette di calcolare la massa e il diametro della meteora in base alla luminosità, alla velocità geocentrica e all'altezza del radiante in gradi.

A conclusione di questa breve presentazione del libro di Gabriele Vanin riprendiamo qualche spunto sulle Draconidi, sciame abitualmente meno appariscente di altri, ma di stretta attualità.

«Curiosamente, questo sciame fu predetto, prima che essere osservato. Infatti, M. Davidson, nel 1915, studiando l'orbita della Giacobini-Zinner si avvide che essa era così vicina alla Terra che il nostro pianeta avrebbe potuto intercettarne le polveri attorno al 10 ottobre di ogni anno. E, in effetti, nel 1926 fu osservata una notevole attività, con il radiante vicino alla posizione prevista. […]» [p. 59]

«La Giacobini-Zinner ha avuto l'onore di essere stata la prima cometa ad essere esplorata da una sonda spaziale, la *International Cometary Explorer* della NASA e dell'ESA: l'11 settembre 1985 il veicolo entrò nella coda di plasma della cometa passando a 7800 km dal nucleo. Purtroppo però non ne abbiamo alcuna immagine perché la sonda non possedeva camere di alcun tipo, ma solo rilevatori di particelle, di plasma, e gravitazionali.» [p. 61]

Per l'8 ottobre prossimo si prevede un'attività meteorica elevata. «Purtroppo ci sarà la Luna, fra il primo quarto e il plenilunio, abbastanza luminosa, a disturbare le osservazioni. A questo proposito consiglio caldamente di effettuare l'osservazione salendo il più possibile di quota: con l'aria più limpida, infatti, la diffusione della luce lunare da parte dell'atmosfera è meno avvertibile. […] Nonostante la piccola velocità geocentrica, 20 km al secondo, le Draconidi tendono a lasciare spesso scie persistenti. Secondo Neil Bone ciò potrebbe proprio spiegarsi assumendo che i meteoroidi siano stati rilasciati di recente dalla cometa madre, e contengano perciò anche delle sostanze volatili ghiacciate.» [p. 62]

Come si calcola lo ZHR

Lo ZHR si calcola con la formula seguente:

$$ZHR = N/Teff \times r^{(6,5 - Lm)} \times 1/\text{sen } h_r \times F$$

dove *N* è il numero di meteore dello sciame osservate e *Teff* è il tempo effettivo di osservazione espresso in ore, *r* è l'indice di popolazione (v. box a lato), *Lm* è la magnitudine limite (v. box a p. 47), h_r è l'altezza del radiante in gradi, *F* la correzione dovuta all'ostruzione del campo di vista (presenza di nuvole). Se il cielo è completamente sereno quest'ultima si può omettere, altrimenti è uguale a 1/(1-*x*), dove *x* è la copertura nuvolosa espressa in decimi.

Per esempio se ho osservato, in una notte di agosto, 35 Perseidi dalla 1:30 alle 2:00 (0,5 ore), con magnitudine limite 6,0 e altezza del radiante 53°, ottengo i seguenti valori numerici:

$$ZHR = 70 \times 2,5^{0,5} \times 1/0,8 = 138.$$

L'indice di popolazione

Ovviamente, essendoci in circolazione, nelle orbite cometarie, molte più particelle piccole che grandi, la quantità di meteore osservabile è direttamente proporzionale al numero che esprime la magnitudine, ovvero ci saranno molte più meteore deboli che luminose. L'indice di popolazione *r* esprime il fattore di aumento delle meteore deboli, secondo il rapporto fra il numero di meteore nelle contigue classi di magnitudini. Per esempio, se *r* = 2,1, significa che le meteore di magnitudine 2 sono 2,1 più numerose di quelle di magnitudine 3, e 2,1 volte meno numerose di quelle di magnitudine 1. In media si è visto che *r* è uguale a 3,4 per le meteore sporadiche, mentre vale 2,5 per quelle appartenenti agli sciami. Tuttavia vi è ampia variabilità, come si vede dalla tabella.

Nome	Max	ZHR	v	Cometa genitrice	r	M	d	δ
Quadrantidi	4 gen	120	41	2003 EH_1	2,1	1,1	1,0	1,9
Liridi	22 apr	18	49	Thatcher	2,1	0,6	1,4	0,39
η Aquaridi	6 mag	70	66	Halley	2,4	0,17	0,7	0,9
δ Aquaridi sud	30 lug	16	41	Marsden Group?	3,2	1,1	0,46	2,4
Perseidi	13 ago	100	59	Swift-Tuttle	2,2	0,27	0,75	1,2
Draconidi	8 ott	var.	20	Giacobini-Zinner	2,6	14	9,9	0,3
Orionidi	21 ott	25	66	Halley	2,5	0,17	0,7	0,9
Leonidi	18 nov	100	71	Tempel-Tuttle	2,5	0,13	0,85	0,4
Geminidi	14 dic	120	35	Fetonte	2,6	2,1	1,1	2,9
Ursidi	23 dic	10	33	Tuttle	3,0	2,8		

Tab. 1. *I principali sciami meteorici.*

Riquadri di approfondimento relativi al calcolo del Tasso orario zenitale, ZHR, *Zenithal Hourly Rate* (pp. 34 e 35)

Per acquistare il libro inviare una mail a: rheticus@tiscali.it