

Bollettino delle radiometeore di dicembre 2024

A cura della rete CARMELO
(Cheap Amatorial Radio Meteor Echoes Logger)

Mariasole Maglione (GAV, Gruppo Astrofili Vicentini)
Lorenzo Barbieri (Rete CARMELO e AAB, Associazione Astrofili Bolognesi)

carmelometeor@gmail.com

Introduzione

Dicembre è il mese delle Geminidi (GEM), uno sciame molto particolare perché originato non da una cometa, ma da un asteroide, 3200 Phaeton. Il picco delle Geminidi è stato registrato dalla rete CARMELO nella notte tra il 13 e il 14 dicembre. Sono state presenti anche piogge minori, con un leggero aumento dell'attività tra il 22 e il 24 dicembre e il picco delle Ursidi.

La strumentazione

La rete CARMELO è costituita da ricevitori radio SDR. In essi un microprocessore (Raspberry) svolge simultaneamente tre funzioni:

- 1) Pilotando un dongle, sintonizza la frequenza su cui trasmette il trasmettitore e si sintonizza come una radio, campiona il segnale radioelettrico e tramite la FFT (Fast Fourier Transform) misura frequenza e potenza ricevuta.
- 2) Analizzando il dato ricevuto per ogni pacchetto, individua gli echi meteorici e scarta falsi positivi e interferenze.
- 3) Compila un file contenente il log dell'evento e lo spedisce ad un server.

I dati sono tutti generati da un medesimo standard, e sono pertanto omogenei e confrontabili. Un singolo ricevitore può essere assemblato con pochi dispositivi il cui costo attuale complessivo è di circa 210 euro.

Per partecipare alla rete leggi le istruzioni [a questa pagina](#).

I dati del mese di dicembre

I grafici che seguono sono tratti da [questa pagina](#): nelle ascisse è rappresentato il tempo, che è espresso in UT (*Universal Time*, Tempo Universale) oppure in longitudine solare (*Solar Longitude*) e le ordinate rappresentano il tasso orario (*hourly rate*), calcolato come il numero totale di eventi registrati dalla rete nell'ora diviso per il numero di ricevitori in funzione.

In *fig.1*, l'andamento dei segnali rilevati dai ricevitori per il mese di dicembre.

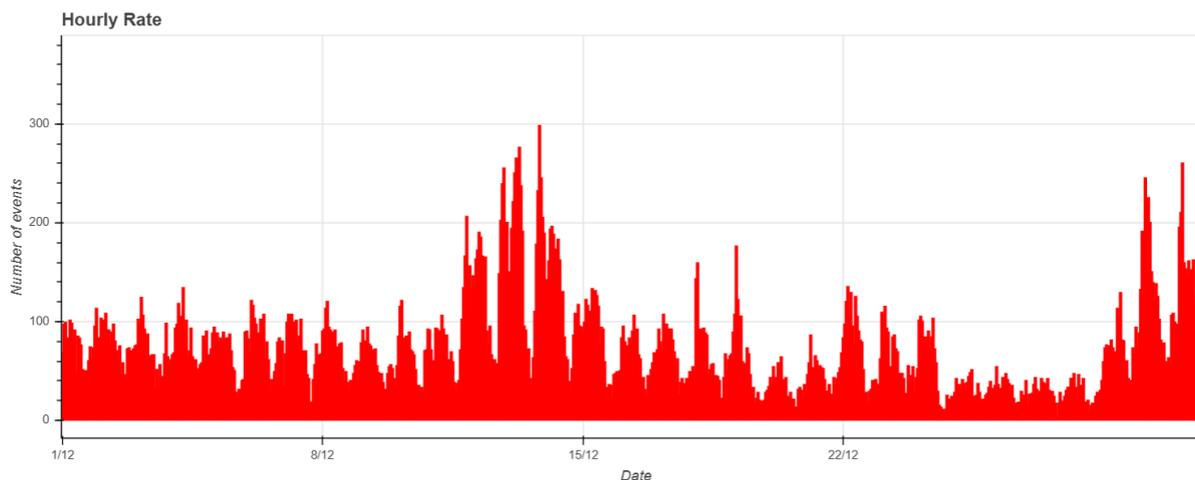


Fig. 1: Andamento nel mese di dicembre 2024.

Le Geminidi

Nel mese di dicembre il protagonista è lo sciame meteorico delle Geminidi (GEM), una pioggia che si sta evolvendo in maniera molto rapida e che in meno di un centinaio d'anni probabilmente sparirà del tutto.

Lo sciame delle Geminidi rappresenta un caso unico tra gli sciami meteorici: la loro origine non è legata a una cometa, ma a un asteroide, 3200 Phaethon (1). Scoperto nel 1983 con il satellite IRAS (Infrared Astronomical Satellite), 3200 Phaethon è un asteroide di tipo Apollo con un'orbita fortemente ellittica, che incrocia quelle di Marte, Terra, Venere e Mercurio e che lo porta molto vicino al Sole, più di qualsiasi altro asteroide conosciuto. Questo passaggio ravvicinato genera temperature estremamente elevate, capaci di superare i 750°C, abbastanza per provocare la sublimazione di alcuni materiali superficiali e il rilascio di detriti. Questi detriti costituiscono proprio il materiale che origina le Geminidi.

I modelli suggeriscono che i detriti vengano prodotti in quantità significative a ogni passaggio dell'asteroide vicino al Sole, e si distribuiscono lungo la sua orbita in una scia compatta e ben definita.

Le Geminidi sono solitamente attive dal 2 al 19 dicembre. Negli ultimi anni lo ZHR (Zenithal Hourly Rate) si è mantenuto costante con 120-150 meteore registrate all'ora e un picco di attività tra il 13 e il 14 dicembre.

Il radiante dello sciame, ovvero il punto in cielo da cui sembrano provenire le meteore, è situato nella costellazione dei Gemelli, vicino alla luminosa stella Castore. Per i cieli dell'emisfero boreale, sorge verso le ore 18 UT e tramonta attorno alle 9 UT.

Quest'anno la presenza della Luna quasi piena (e il maltempo, sul territorio italiano) hanno ostacolato l'osservazione visuale. Per quanto riguarda l'osservazione radio, i ricevitori della rete CARMELO hanno registrato un tasso elevato sia nella notte del 13 dicembre che in quella tra il 13 e il 14 dicembre, con un picco massimo nel tasso orario pari a 299 eventi alle ore 20:00 UT del 13, in corrispondenza della longitudine solare 261.9° (*fig.2*).

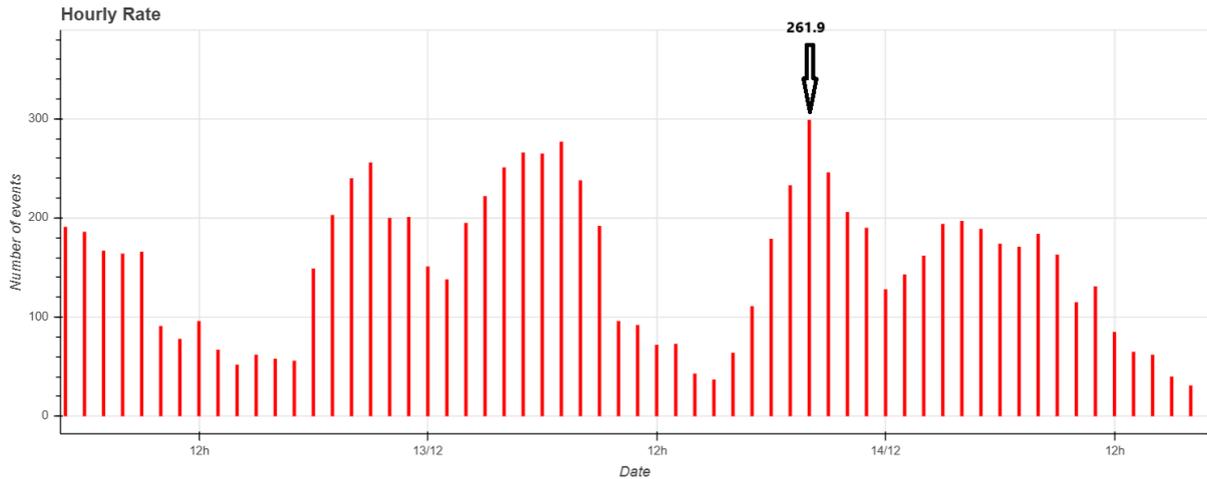


Fig. 2: Periodo di massima attività dello sciame delle Geminidi tra il 13 dicembre e il 14 dicembre e picco massimo alla longitudine solare 261.9°.

Le Ursidi

Le Ursidi (URS) sono un'altro sciame meteorico di dicembre, attivo ogni anno tra il 17 e il 26 del mese e molto meno ricco rispetto a quello delle Geminidi. Le Ursidi sono prodotte dai detriti lasciati dalla cometa 8P/Tuttle, una cometa periodica che attraversa il Sistema Solare con un'orbita di circa 13.6 anni.

Il radiante si trova nella costellazione dell'Orsa Minore, vicino alla stella Beta Ursae Minoris (Kochab).

Le Ursidi di solito raggiungono il loro picco di attività tra il 22 e il 23 dicembre, con una frequenza media di 5-10 meteore visibili all'ora in condizioni normali, ma con occasionali outburst che possono aumentare il numero di meteore.

Anche nel 2024, l'attività è leggermente aumentata tra il 22 dicembre e il 24 dicembre (fig. 3), in particolare tra le longitudini solari 270.4° e 270.6°.

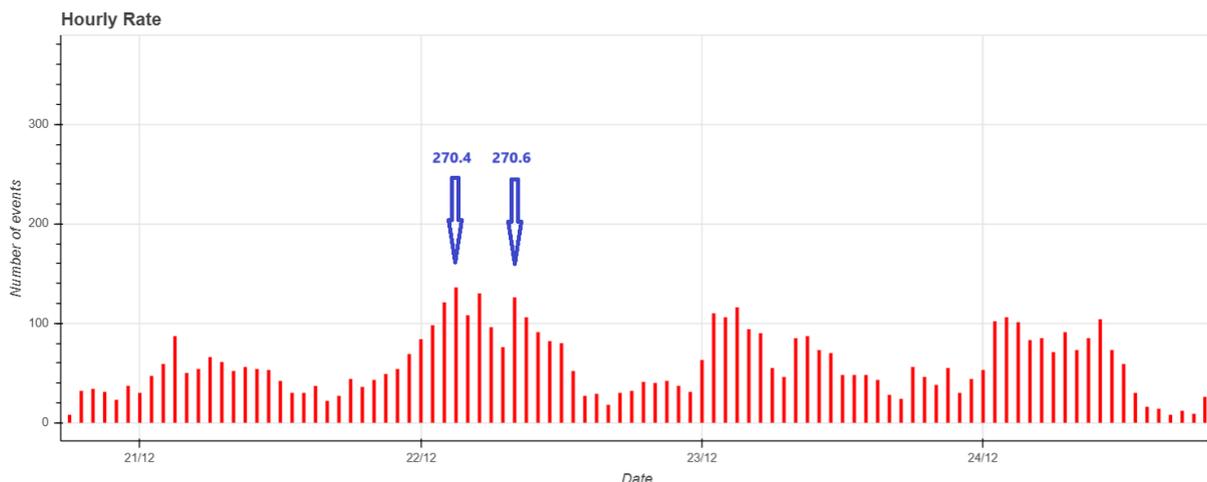


Fig. 3: Periodo di massima attività dello sciame delle Ursidi tra il 22 dicembre e il 24 dicembre.

Peter Jenniskens nel 2006 (2) ha analizzato il comportamento delle Ursidi, identificando un filamento principale dello sciame, inizialmente formatosi in prossimità del corpo progenitore, la cometa 8P/Tuttle. Jenniskens ha dimostrato che l'outburst, ossia il picco di attività meteorica, coincide con il

momento in cui il corpo progenitore si trova all'afelio (il punto più lontano dal Sole lungo la sua orbita). Attraverso una modellazione matematica, l'autore ha evidenziato che i meteoroidi delle Ursidi tendono infatti a rimanere concentrati in una risonanza orbitale specifica, con un rapporto di 15/13. Questa risonanza sarebbe influenzata dalla vicinanza con la risonanza 1/1 con Giove.

Jenniskens in particolare ha tracciato la distribuzione dei meteoroidi e i passaggi dello sciame anno per anno, coprendo il periodo dal 1994 al 2004. Inoltre, ha fornito previsioni per eventi futuri.

Un aspetto interessante da notare è che il nostro dato risulta in ottimo accordo con le previsioni fatte da Jenniskens.

Aggiornamento di CARMELO

Come si può notare dal grafico in *fig. 1* che mostra l'andamento del mese di dicembre, negli ultimi giorni del mese il tasso orario degli eventi è aumentato.

Il motivo di questo aumento è legato a un aggiornamento del software di CARMELO eseguito di recente. Con questa nuova versione, d'ora in poi CARMELO registrerà la potenza radioelettrica di ogni eco meteorica e non più il valore del rapporto segnale/rumore (SNR).

Inoltre, la banda passante è stata ristretta a 20 kHz e gli apparati sono stati dotati di un nuovo e più efficace filtro sui falsi positivi.

La rete CARMELO

La rete è attualmente composta da 14 ricevitori di cui 13 funzionanti, dislocati in Italia, Regno Unito, Croazia e USA. I ricevitori europei sono sintonizzati sulla frequenza della stazione radar Graves in Francia, pari a 143.050 MHz. Partecipano alla rete:

- ❖ Lorenzo Barbieri, Budrio (BO) ITA
- ❖ Associazione Astrofili Bolognesi, Bologna ITA
- ❖ Associazione Astrofili Bolognesi, Medelana (BO) ITA
- ❖ Paolo Fontana, Castenaso (BO) ITA
- ❖ Paolo Fontana, Belluno (BL) ITA
- ❖ Associazione Astrofili Pisani, Orciatice (PI) ITA
- ❖ Gruppo Astrofili Persicetani, San Giovanni in Persiceto (BO) ITA
- ❖ Roberto Nesci, Foligno (PG) ITA
- ❖ MarSEC, Marana di Crespadoro (VI) ITA
- ❖ Gruppo Astrofili Vicentini, Arcugnano (VI) ITA
- ❖ Associazione Ravennate Astrofili Theyta, Ravenna (RA) ITA
- ❖ Akademsko Astronomsko Društvo, Rijeka CRO
- ❖ Mike German a Hayfield, Derbyshire UK
- ❖ Mike Otte, Pearl City, Illinois USA

L'auspicio degli autori è che la rete possa espandersi sia quantitativamente che geograficamente, permettendo così la produzione di dati di miglior qualità.

Bibliografia:

- (1) Peter Jenniskens et al. (2006): "Meteor showers and their parent comets". *Cambridge University Press*, 397-422
- (2) Peter Jenniskens et al. (2006): "Meteor showers and their parent comets". *Cambridge University Press*, 263-265