

Bollettino delle radiometeore di gennaio 2025

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

Il mese di gennaio si apre con il picco delle Quadrantidi, che è lo sciame principale e dominante di tutto il mese, per il resto interessato solo dal passaggio di piogge minori. Il picco delle Quadrantidi si è verificato il 3 gennaio.

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 gennaio

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 gennaio.

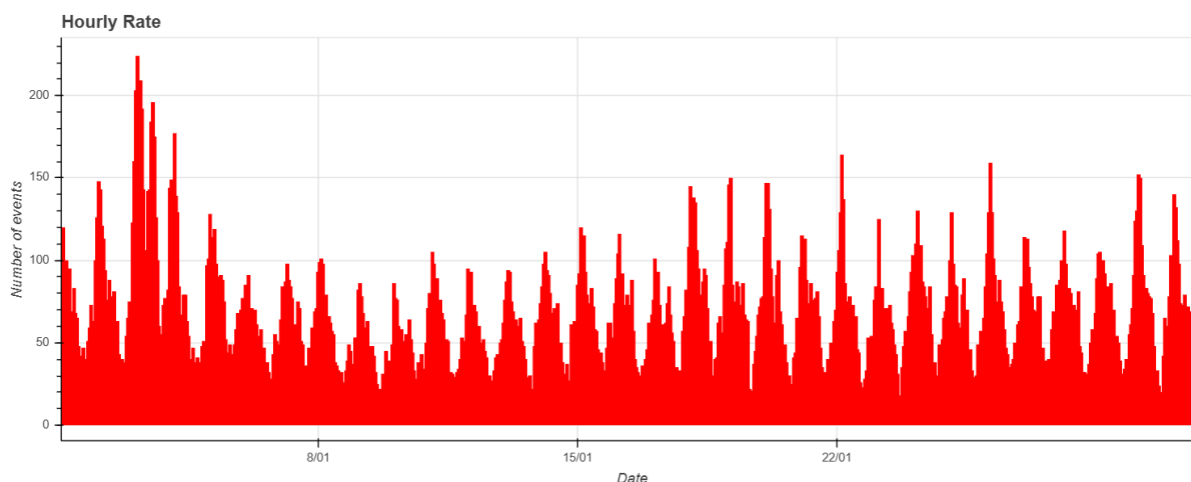


Fig. 1: Andamento nel mese di gennaio 2025.

Le Quadrantidi

Tra le piogge meteoriche annuali, le Quadrantidi di gennaio si distinguono solitamente per la loro intensità, raggiungendo picchi di attività compresi tra 60 e 200 meteore all'ora. Nonostante ciò, rimangono meno conosciute rispetto ad altri sciame più celebri, come le Perseidi o le Geminidi. La loro minore notorietà è dovuta anche al brevissimo picco di attività, che dura circa 24 ore.

Il radiante delle Quadrantidi si trova nella costellazione di Boote, in una posizione piuttosto bassa nel cielo settentrionale, tra la testa del Dragone e il timone del Grande Carro. Il nome deriva da Quadrans Muralis, un'antica costellazione creata nel 1795 dall'astronomo francese Jérôme Lalande che includeva parti del Boote e del Dragone, e che non rientra nella lista delle 88 costellazioni stilata dall'Unione Astronomica Internazionale (IAU) nel 1922 e pubblicata nel 1930 (1).

L'origine di questo sciame resta un argomento dibattuto. Nel 2003, a seguito di una campagna osservativa sui corpi minori del Sistema Solare, l'astronomo Peter Jenniskens trovò un possibile corpo progenitore delle Quadrantidi nell'asteroide Near Earth (196256) 2003 EH1, un'ipotesi che le renderebbe uno dei pochi sciame meteorici derivanti da un asteroide e non da una cometa, analogamente alle Geminidi di dicembre (2). Da allora, 2003 E1 è considerato il corpo progenitore più probabile delle Quadrantidi. Esso potrebbe essere a sua volta un frammento della cometa C/1490 Y1, che è stata osservata da astronomi cinesi, giapponesi e coreani poco più di 500 anni fa, nel 1490 (3).

Quest'anno, il picco massimo delle Quadrantidi era previsto il 3 gennaio alla longitudine solare 283.2° , corrispondente alle 17 UT. A quell'ora tuttavia il radiante dello sciame si trovava troppo basso sull'orizzonte per un corretto rilevamento. La rete CARMELO ha rilevato la massima attività alle 3 UT del 3 gennaio alla longitudine solare 286.6° , quando il tasso orario è stato di 224, e il radiante delle Quadrantidi era alto in cielo a Nord-Est (fig.2, con evidenziate con i tratti neri in basso le ore del giorno in cui il radiante si trovava sufficientemente in alto sopra l'orizzonte per l'osservazione).

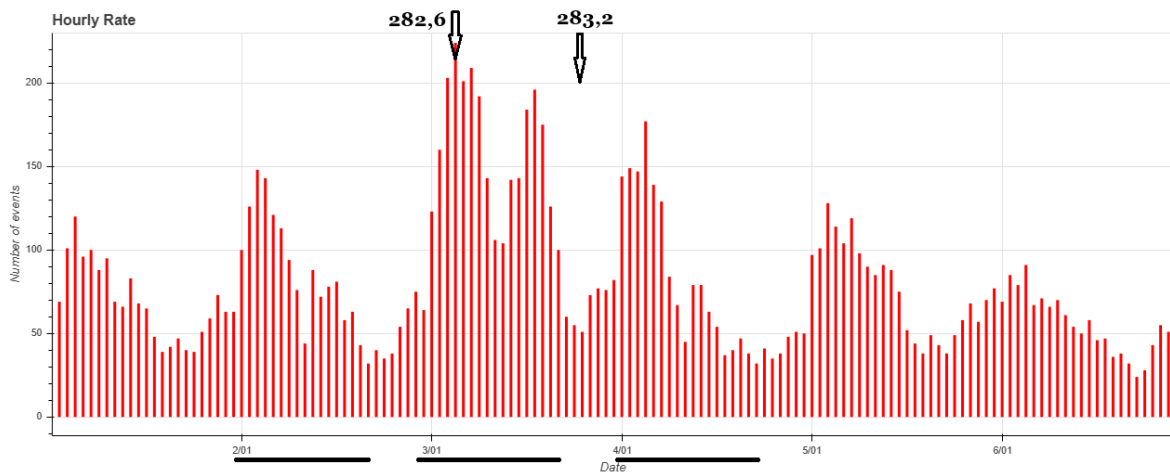


Fig. 2: Picco di massima attività dello sciame delle Quadrantidi il 3 gennaio rilevato alla longitudine solare 282.6° , e picco atteso a 283.2° quando il radiante era troppo basso sull'orizzonte.

La composizione delle Quadrantidi

Il grafico che segue in *fig.3* è un confronto tra il tasso orario e la durata media degli echi meteorici nei giorni intorno al picco di attività delle Quadrantidi.

Si noti come i tre picchi del 3 e 4 gennaio nei due grafici siano molto diversi: il picco centrale, intorno alla longitudine solare 283° corrispondente alle ore 13 UT del 3 gennaio, ha echi molto più lunghi; la durata media raggiunge anche il mezzo secondo.

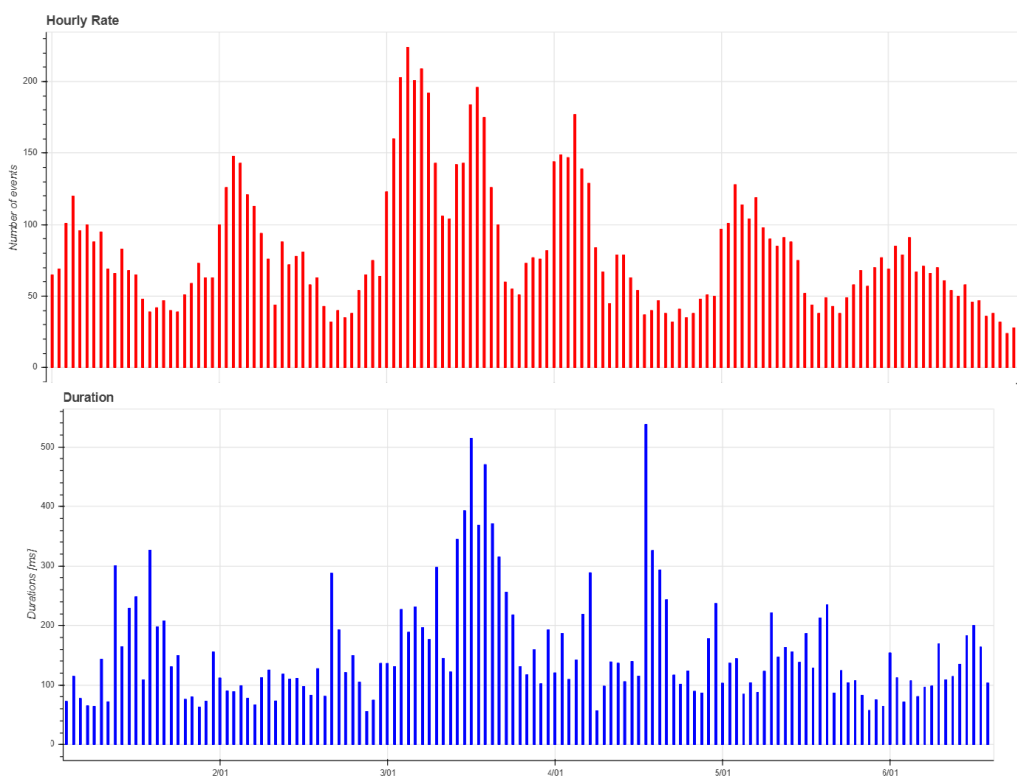


Fig. 3: Confronto tra il tasso orario e la durata media degli echi meteorici tra l'1 e il 6 gennaio.

Questa osservazione ci dice molto sulla composizione di questo sciame. Infatti, la durata di un'eco radio dipende dal tempo impiegato dalla meteora a dissolversi: quanto maggiore è il numero degli atomi ionizzati (ioni ed elettroni liberi), tanto più tempo dura il processo di deionizzazione. Il numero degli atomi ionizzati, o densità del plasma, è proporzionale all'energia cinetica dei corpi impattanti contro le prime molecole della ionosfera: più lo scontro è energetico, più atomi si disintegrano, e quindi più la radiometeora è densa.

Noi sappiamo che l'energia cinetica è data da:

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2$$

e sappiamo che tutte le meteore appartenenti a uno stesso sciame viaggiano tutte alla stessa velocità v . Se ne deduce quindi che l'unico parametro che varia è m , cioè la massa.

Il grafico mostra quindi che lo sciame delle Quadrantidi può essere descritto come un cilindro avente all'esterno un "guscio" di meteore più piccole, e all'interno un filamento di meteore più grosse. Questa caratteristica è tipica degli sciami relativamente giovani (in tempi astronomici, ovviamente). Col trascorrere del tempo, infatti, questa composizione tende a cambiare, sia per l'effetto delle interazioni gravitazionali con i pianeti maggiori del Sistema Solare, sia per la pressione della radiazione solare che tende a spostare le particelle più massicce verso l'esterno dello sciame, generando quindi una conformazione non più simmetrica.

Da notare come nel grafico in basso in *fig.3*, il picco di aumento di densità verso la longitudine solare 284° (tra il 4 e il 5 gennaio) non sia un falso positivo, o un errore del sistema. Era presente anche al passaggio delle Quadrantidi nel gennaio 2023 e rilevato da CARMELO (4).

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) Eugène Delporte (1930), IAU: “Délimitation Scientifique des Constellations”. *At the University Press*
- (2) Peter Jenniskens (2004): “[2003 EH 1 and the Quadrantid shower](#)”. *WGN, Journal of the International Meteor Organization*, vol. 32, no.1, p.7-10
- (3) Ki-Won Lee et al. (2009): “[Orbital Elements of Comet C/1490 Y1 and the Quadrantid shower](#)”. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, vol. 400
- (4) Lorenzo Barbieri (2023): “[The 2023 Quadrantidis](#)”. *eMeteorNews*