Bollettino delle radiometeore di ottobre 2026

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

Mariasole Maglione (Rete CARMELo e GAV, Gruppo Astrofili Vicentini)
Lorenzo Barbieri (Rete CARMELo e AAB, Associazione Astrofili Bolognesi)
Silvana Sarto (Rete CARMELO e AAB, Associazione Astrofili Bolognesi)
William Rivato (Rete CARMELo e MarSEC, Marana Space Exploration Center)

carmelometeor@gmail.com

Introduzione

L'attività meteorica di ottobre ci ha offerto l'occasione di osservare due sciami dalle caratteristiche molto diverse: le Draconidi e le Orionidi. Nei dati della rete CARMELo, l'analisi dello RZHR ha permesso di distinguere un profilo abbastanza netto in corrispondenza delle Draconidi, mentre per le Orionidi emerge una fase di maggiore attività estesa su più giorni, la cui interpretazione è complicata dalla contemporanea presenza di altri sciami.

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 ottobre

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. La risoluzione temporale è di 15 minuti.

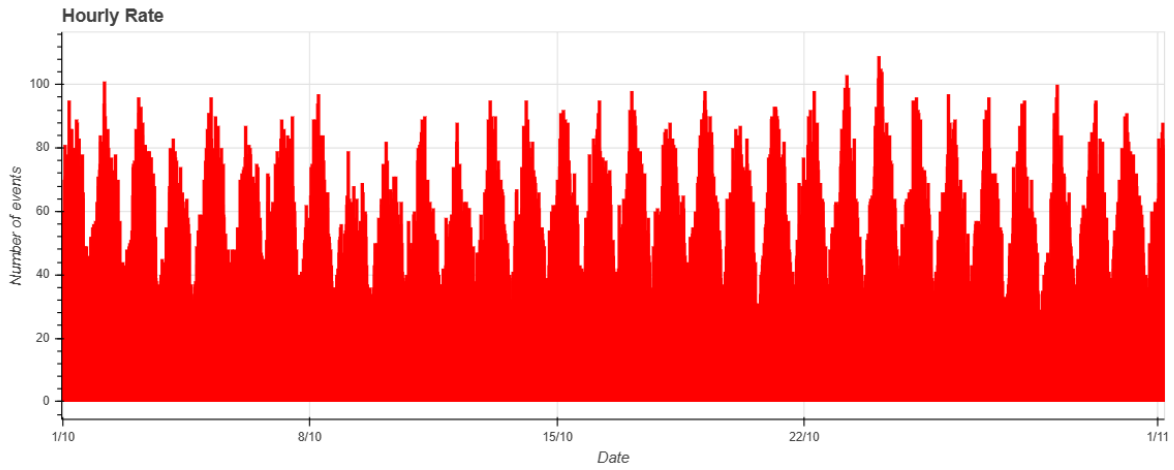


Fig. 1: Andamento dell'attività meteorica nel mese di ottobre 2026.

Le Draconidi

Le Draconidi (009 DRA) sono associate alla cometa 21P/Giacobini-Zinner ed hanno il radiante nella costellazione del Drago. Generalmente poco attive, possono produrre intensi aumenti quando la Terra attraversa regioni particolarmente dense dei detriti cometari, come avvenne nel 2011 (1). Le loro meteore sono tra le più lente degli sciami principali, con una velocità di circa 20 km/s. Il calendario IMO 2026 (2) indica il massimo previsto per il 9 ottobre, alla longitudine solare di 195.4°.

Le Orionidi

Le Orionidi (008 ORI) sono prodotte dai detriti della cometa 1P/Halley, responsabile anche delle eta Aquaridi di maggio. Il radiante si trova nella regione di Orione e le meteore entrano nell'atmosfera a circa 66 km/s: una velocità decisamente superiore a quella delle Draconidi.

Lo sciame è attivo dal 2 ottobre al 7 novembre, con un massimo previsto per il 21 ottobre, alla longitudine solare 208°. Nello stesso periodo sono attive le Leonis Minoridi (022 LMI), il cui massimo è indicato il 24 ottobre, attorno alla longitudine solare 211° (2).

Costruzione dello RZHR

Con RZHR (Tasso Zenitale Orario Radio) intendiamo il ritmo orario delle radiometeore di uno sciame, calcolato elaborando i dati dei ricevitori meteor scatter.

Questo strumento ci permette di compiere un significativo salto di qualità, abbandonando l'analisi qualitativa che abbiamo finora svolto lavorando esclusivamente sui grafici e passando all'elaborazione diretta dei dati del nostro database. Per fare ciò, abbiamo messo a punto uno script in Python con l'aiuto del tool "Cursor", un editor di codice potenziato dall'intelligenza artificiale creato da Anysphere. Questo supporto si è rivelato decisivo per arrivare a un algoritmo soddisfacente.

Occorre chiarire innanzitutto che, per calcolare l'RZHR, compiamo alcune approssimazioni, tra le quali:

1) Non teniamo conto che la diversa distribuzione geografica dei ricevitori fa sì che essi "vedano" le meteore con angolazioni leggermente diverse.

2) Trascuriamo il fatto che le osservazioni non sono isotropiche, ma affette dal puntamento delle antenne che privilegiano un settore del cielo rispetto alla totalità.

3) Definiamo "sporadiche" un contributo che invece può contenere anche meteore di piccoli sciami.

L'algoritmo di questo calcolo utilizza i dati del database di tutte le meteore registrate dalla rete CARMELo, e innanzitutto richiede all'utente l'individuazione di alcuni giorni in cui si suppone non siano presenti contributi rilevanti di sciami meteorici. Tali giorni sono individuati il più possibile a ridosso della data da analizzare. Questi dati vengono poi mediati e vanno a costituire un secondo database definito "media sporadiche".

Questo database viene sottratto a quello dei giorni in esame. Vengono eliminati gli eventuali valori negativi e viene arrotondato il profilo con una funzione di smussamento.

Il dato viene poi diviso per il seno dell'altezza sull'orizzonte del radiante, calcolato per una località media italiana analogamente all'algoritmo di calcolo dello ZHR (Zenithal Hourly Rate) che è:

$$ZHR = \frac{N * r^{6.5-L_m}}{\sin h_R * T_{eff} * F}$$

Dove:

- *N*: numero di meteore contate.
- L_m : magnitudine stellare limite visibile dall'osservatore.
- *r*: indice di popolazione dello sciame (il rapporto che indica quante meteore in più si vedono per ogni magnitudine; tipicamente compreso tra 2.0 e 3.5).
- h_R : altezza angolare del radiante sull'orizzonte in gradi.
- T_{eff} : tempo effettivo di osservazione (in ore).
- *F*: fattore di correzione per il campo di vista

La risoluzione temporale, che nei dati in origine è di 15 minuti, viene conservata a tale valore e quindi il termine *H* in RZHR andrebbe considerato come $\frac{H}{4}$.

Per stimare l'attività delle Draconidi e delle Orionidi, il campione di meteore sporadiche (in *fig. 2*) è stato ottenuto mediando i dati dal 15 al 22 settembre.

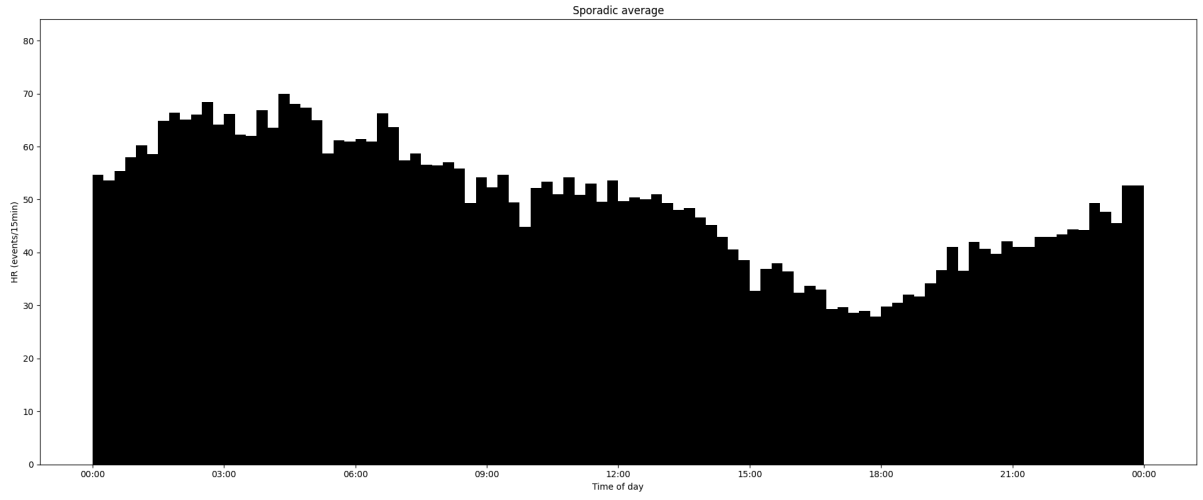


Fig. 2: Campione di meteore sporadiche ricavato a settembre 2026 per l'analisi delle Draconidi e delle Orionidi.

L’RZHR delle Draconidi

La *fig. 3* riporta l'andamento dell'attività meteorica rilevata dalla rete limitatamente alle ore in cui il radiante delle Draconidi si trovava sopra l'orizzonte per la maggior parte delle stazioni osservative tra il 5 e il 10 ottobre (tra la longitudine solare 192° e 197° circa).

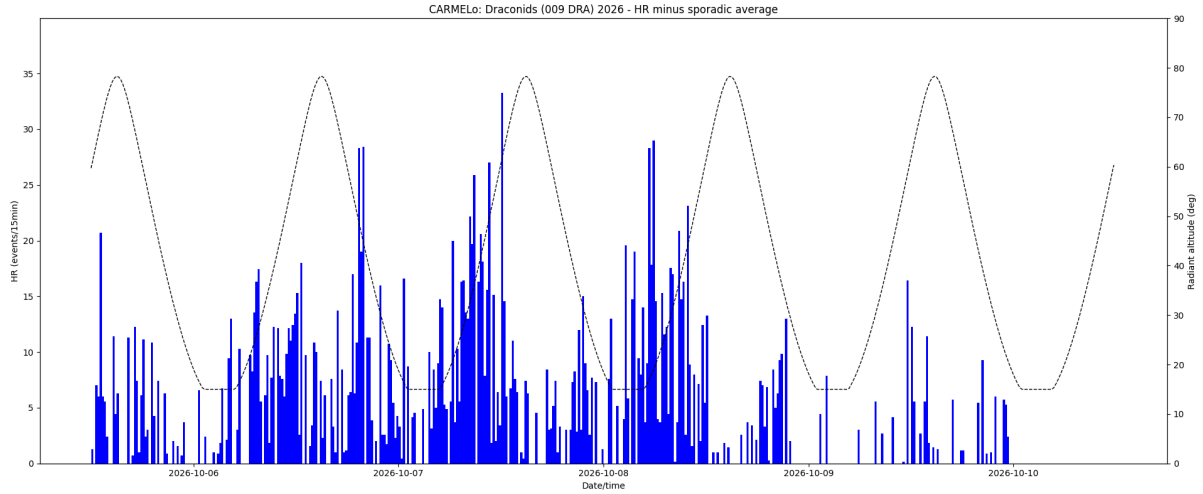


Fig. 3: Andamento dell’attività meteorica tra il 5 e il 10 ottobre 2026, limitato alle ore in cui il radiante si trovava almeno a 10° sopra l'orizzonte e l’altezza del radiante delle Draconidi (tratteggiato).

Calcolando l’RZHR con l’algoritmo da noi sviluppato (3) si ottengono i risultati mostrati nella *fig. 4*.

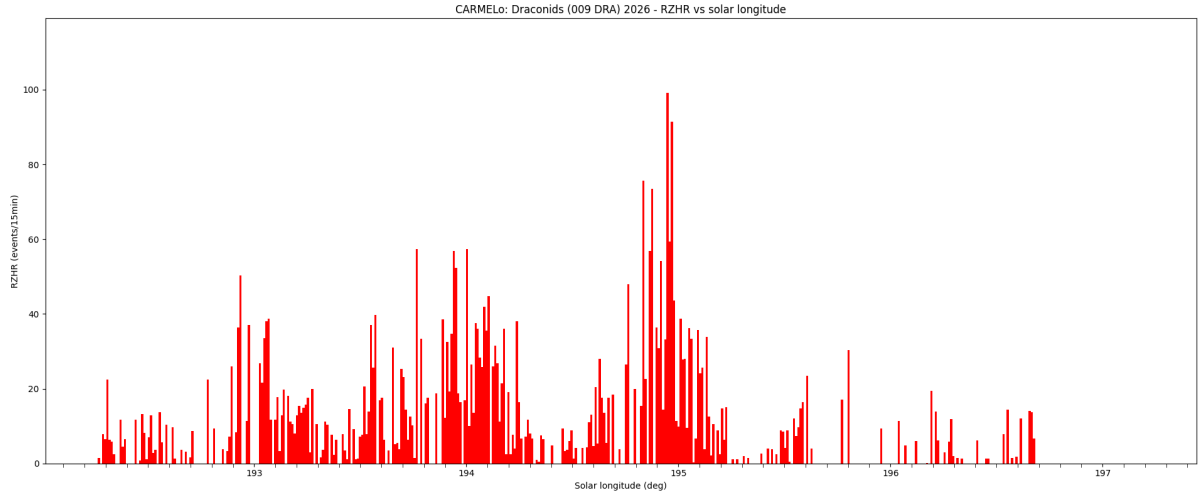


Fig. 4: Distribuzione residua degli eventi per le Draconidi.

Nonostante l’attività contenuta dello sciame delle Draconidi e la bassa velocità delle meteore, l’analisi dello RZHR della rete CARMELo restituisce un profilo abbastanza netto. Il massimo individuato l’8 ottobre (alla longitudine solare di circa 195°) sembra precedere leggermente la longitudine solare di riferimento (195.4°, come detto sopra).

È interessante confrontare questo risultato con l’outburst del 2011 (1): le osservazioni della rete video IMO collocarono il massimo principale a una longitudine solare di 195.036°, anch’esso precedente al valore previsto di 195.4°.

L’RZHR delle Orionidi

La *fig. 5* riporta l'andamento dell'attività meteorica rilevata dalla rete limitatamente alle ore in cui il radiante delle Orionidi si trovava sopra l'orizzonte per la maggior parte delle stazioni osservative tra l’1 ottobre e il 3 novembre (tra la longitudine solare 185° e 220° circa).

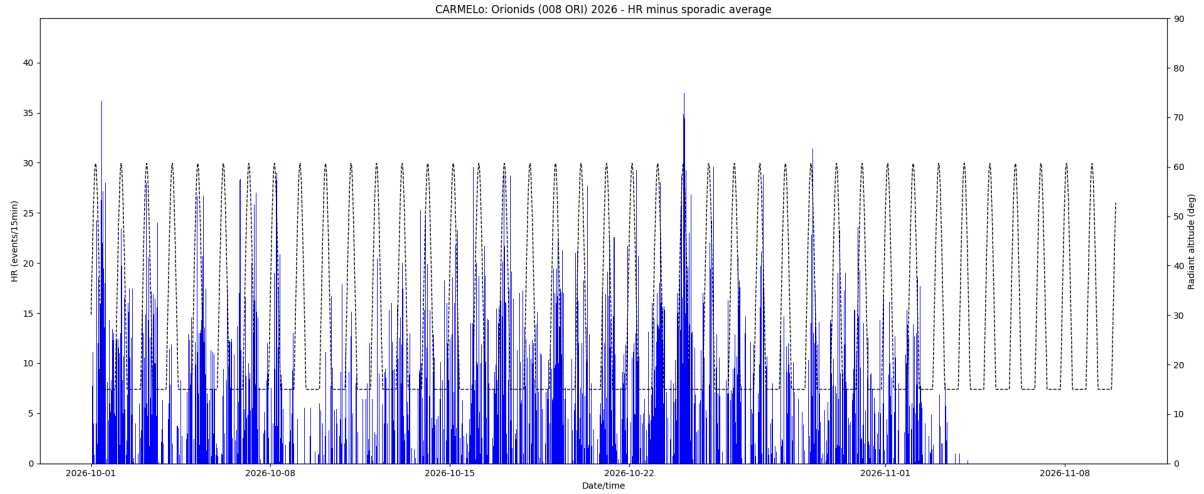


Fig. 5: Andamento dell’attività meteorica tra l’1 ottobre e il 3 novembre 2026, limitato alle ore in cui il radiante si trovava almeno a 10° sopra l'orizzonte e l’altezza del radiante delle Orionidi (tratteggiato).

Calcolando l’ RZHR con l’algoritmo da noi sviluppato (3) si ottengono i risultati mostrati nella *fig. 6*.

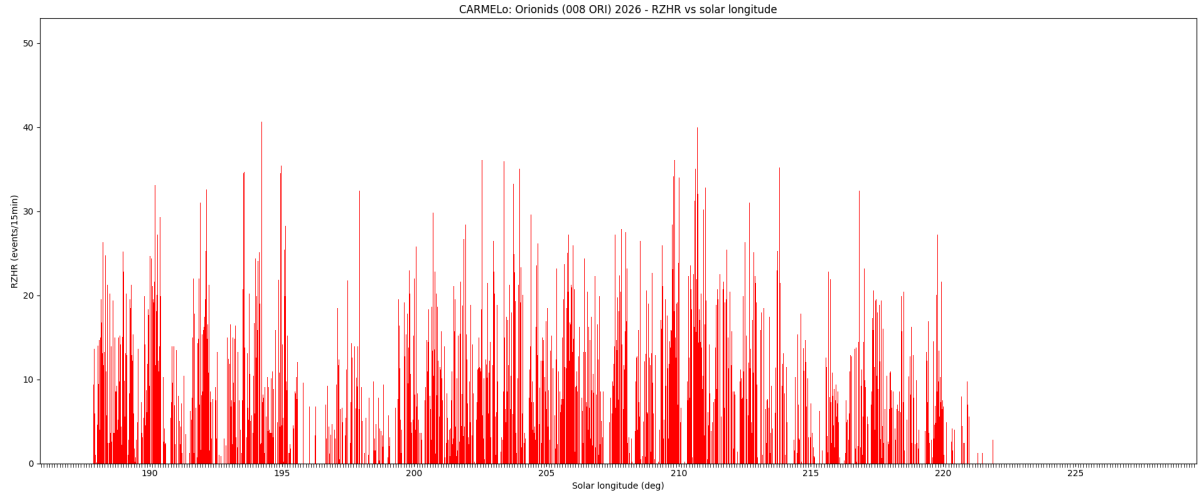


Fig. 6: Distribuzione residua degli eventi per le Orionidi.

L’analisi dello RZHR risulta più complessa rispetto a quella delle Draconidi. L’attività delle Orionidi si distribuisce infatti su molti giorni, e la sovrapposizione con sciami minori rende meno immediata l’attribuzione degli aumenti osservati.

Nei grafici CARMELo si riconosce una fase di maggiore attività compresa approssimativamente tra le longitudini solari di 207° e 211°, che include il massimo previsto per lo sciame. Questo risultato suggerisce un massimo ampio, anziché un singolo picco nettamente isolato, che è coerente con il comportamento descritto nelle osservazioni visuali.

La possibile presenza delle Leonis Minorids richiede particolare cautela nell'interpretazione della parte finale di questo intervallo. Il profilo residuo ottenuto sottraendo il fondo delle sporadiche può infatti contenere contributi di più sciami, che la sola analisi del tasso orario non consente di separare con certezza.

Le A-Carinidi

Tra le segnalazioni del mese c'è anche un aumento di attività delle A-Carinidi, sciame IAU 842, riportato da Peter Jenniskens e collaboratori nel telegramma CBET 5758 (5). Le reti video dell'emisfero australe hanno registrato un'attività significativa tra il 12 e il 16 ottobre 2026, con un massimo apparente il 15 ottobre.

Con una declinazione di circa -57°, il radiante rimane sotto l'orizzonte dalle località italiane della rete. La geometria è quindi fortemente sfavorevole per le nostre osservazioni e non vi sono elementi per attribuire a questo sciame eventuali variazioni nei conteggi CARMELo.

La rete CARMELo

La rete è attualmente composta da 19 ricevitori dislocati in Italia, Spagna, Regno Unito, Svizzera, 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
- Associazione Astrofili Pisani, Orciatico (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 Rheyta, Ravenna (RA) ITA
- Mike German, Hayfield, Derbyshire UK
- Mike Otte, Pearl City, Illinois USA
- Yuri Malagutti, Comano (TI) CH
- Leslie Fry, Trawscoed Ceredigion, Wales UK
- Brian Coleman, Redenham Observatory, Andover, England UK
- Radio club La Salle University, Barcelona ESP
- Alberto Latini, Carona (TI) CH
- AstroCampania, Agerola (NA) ITA
- Giancarlo Madurini, La Spezia (SP) ITA

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) J. Vaubaillon et al. (2011): The coming 2011 Draconids meteor shower, *WGN 39:3*
(2) Calendario IMO 2026
(3) L. Barbieri, M. Maglione (2026): May 2026 CARMELo report, *eMetN Meteor Journal, vol. 11, issue 4, p. 307-310*
(4) S. Molau, G. Barentsen (2014): Real-time Flux Density Measurements of the 2011 Draconid Meteor Outburst, *Earth Moon Planets 112, 1-5*
(5) CBET 5758