

Bollettino delle radiometeore di agosto 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)
Alberto Latini (Rete CARMELo, Sezione Meteore UAI e IMO)
William Rivato (Rete CARMELo e MarSEC, Marana Space Exploration Center)

carmelometeor@gmail.com

Introduzione

Agosto è il mese delle Perseidi. Quest'anno non è stata registrata un'attività particolarmente intensa, ma un picco di maggiore attività è stato comunque individuato nella notte del 13 agosto.

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 agosto

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.

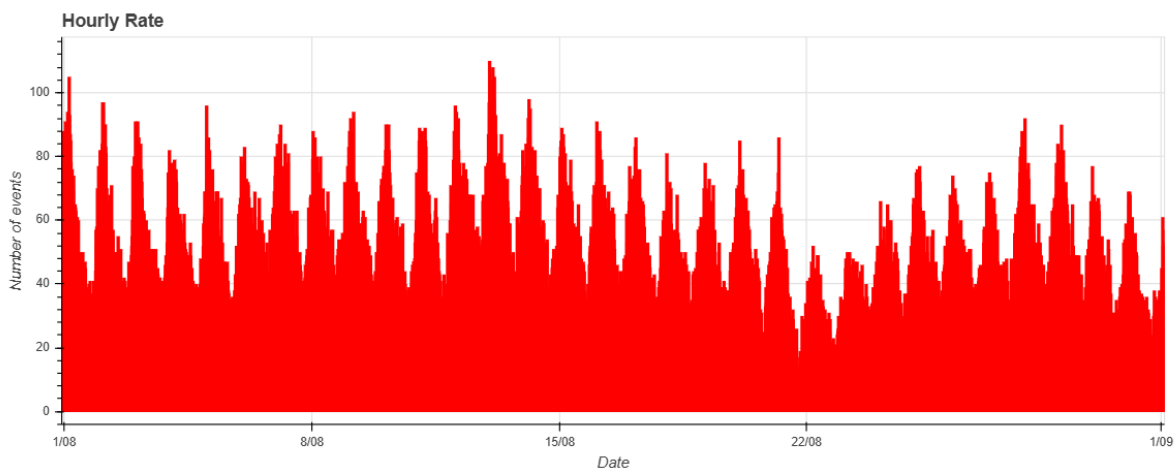


Fig. 1: Andamento dell'attività meteorica nel mese di agosto 2026.

Le Perseidi

Le Perseidi (PER) sono uno degli sciami meteorici più noti e spettacolari dell'anno, attivo dal 17 luglio al 24 agosto. Il massimo di attività si registra solitamente attorno alla metà del mese di agosto, nella notte tra il 12 e il 13.

Le Perseidi sono originate dai detriti lasciati dalla cometa Swift-Tuttle, che la Terra incontra ogni anno in questo periodo. Il radiante si trova nella costellazione di Perseo, da cui lo sciame prende il nome. Le meteore sono particolarmente veloci, con una velocità d'ingresso in atmosfera di circa 61 km/s, e producono scie luminose brillanti e persistenti, spesso accompagnate da tracce di ionizzazione ben rilevabili anche tramite osservazioni radio.

Nel 2026, nonostante le condizioni favorevoli offerte dalla Luna nuova, le osservazioni visuali hanno restituito un'attività apparentemente meno intensa rispetto agli anni precedenti, con un numero relativamente contenuto di meteore, e pochi bolidi. I dati radio della rete CARMELo confermano in parte questo andamento. Il tasso orario registrato in corrispondenza del picco è invece paragonabile a quello osservato negli anni scorsi.

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 sciame.

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 sciame 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 ricordiamo 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 Perseidi, il campione di meteore sporadiche (in *fig. 2*) è stato ricavato in corrispondenza della metà di luglio.

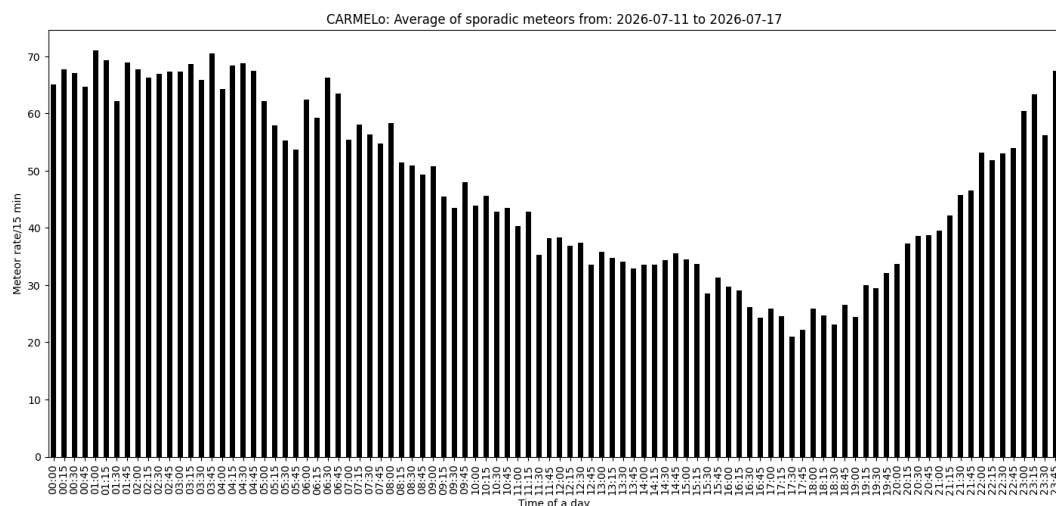


Fig. 2: Campione di meteore sporadiche ricavato a luglio 2026 per l'analisi delle Perseidi.

La fig. 3 riporta l'andamento dell'attività meteorica rilevata dalla rete limitatamente alle ore in cui il radiante si trovava sopra l'orizzonte per la maggior parte delle stazioni osservative tra il 2 agosto e il 21 agosto (tra la longitudine solare 129° e 147.5° circa).

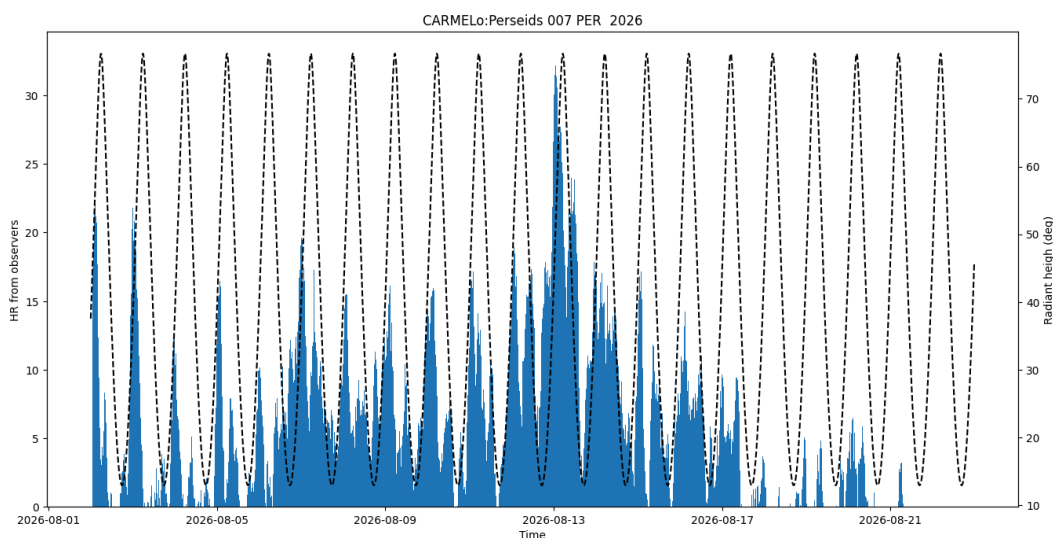


Fig. 3: Andamento dell'attività meteorica tra il 2 agosto e il 21 agosto 2026, limitato alle ore in cui il radiante si trovava almeno a 10° sopra l'orizzonte, in funzione della longitudine solare, e l'altezza del radiante delle Perseidi (tratteggiato).

Calcolando l'RZHR con l'algoritmo da noi sviluppato (1) si ottengono i risultati mostrati nella fig. 4.

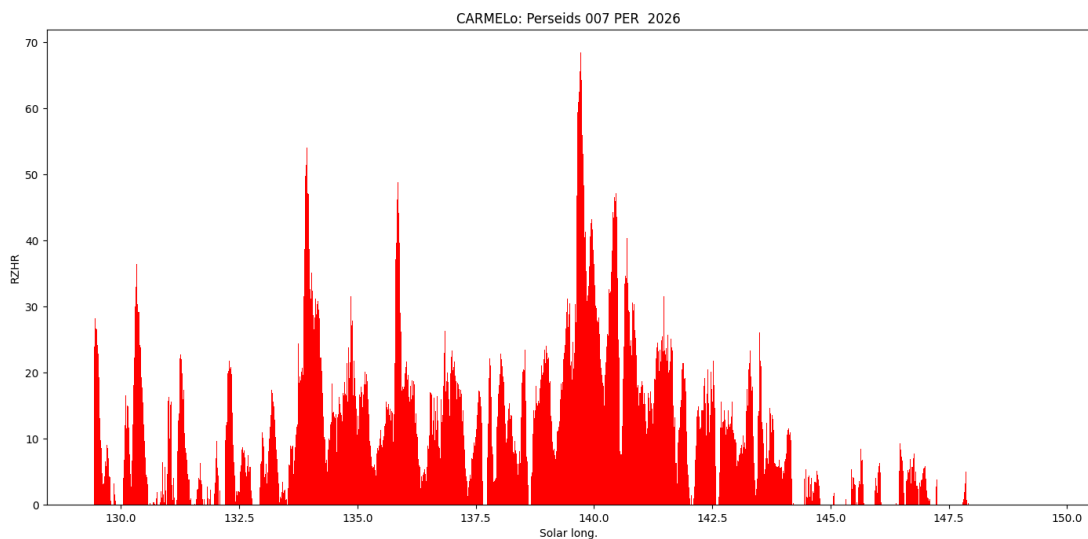


Fig. 4: Distribuzione residua degli eventi.

L'RZHR mostra il massimo principale attorno a 139.9° di longitudine solare, in accordo con le osservazioni dell'International Meteor Organization (IMO). Il Global Meteor Network (GMN) colloca invece il massimo attorno a 140.1° , longitudine alla quale anche CARMELo registra comunque un breve aumento dell'attività. Un ulteriore incremento è stato osservato attorno a 132.7° di longitudine solare, ma non può essere attribuito con certezza alle Perseidi, poiché nello stesso periodo risultavano attivi anche altri sciame meteorici, tra cui le 191 ERI, rilevate dal GMN.

Inoltre, guardando alla durata degli echi radio (fig. 5), nei giorni 12 e 13 agosto la loro durata media risulta superiore alla media complessiva del periodo osservato. Un comportamento compatibile con il passaggio delle Perseidi, le cui meteore possiedono mediamente un'energia cinetica maggiore rispetto al fondo delle meteore sporadiche.

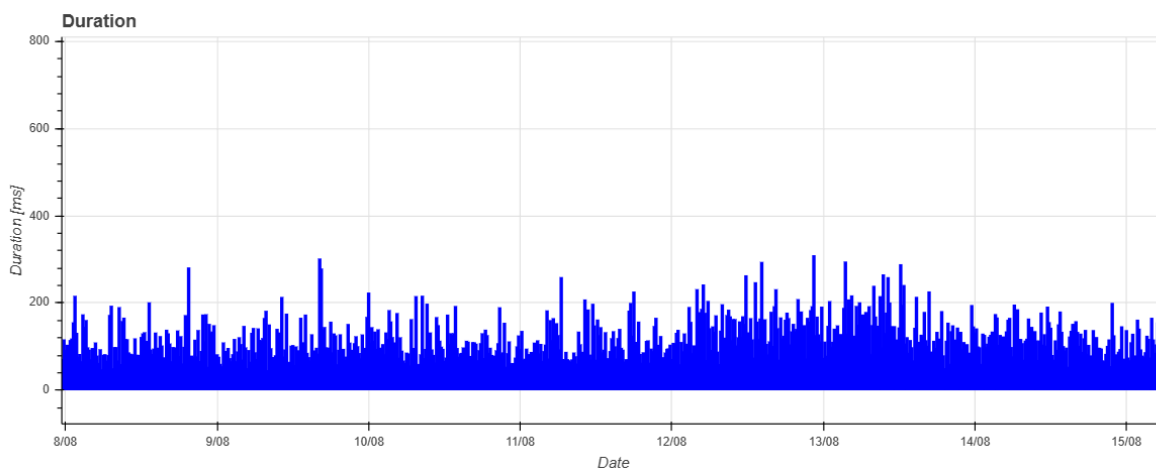


Fig. 5: Durata degli echi radio rilevati da CARMELo tra l'8 agosto e il 15 agosto 2026.

Altri sciame

Nel corso di agosto sono attivi anche altri sciame meteorici che possono contribuire all'attività registrata. Tra questi ci sono le eta Eridanidi (191 ERI), attive dal 31 luglio al 19 agosto e con un massimo attorno al 7 agosto, a una longitudine solare di circa 135° . Il loro radiante si trova a AR 41° e

declinazione -11° e le meteore hanno una velocità elevata, di circa 64 km/s. Si tratta tuttavia di uno sciame difficile da identificare, perché il radiante rimane molto basso sull'orizzonte. Le eta Eridanidi potrebbero aver contribuito agli aumenti di attività osservati tra il 7 e l'8 agosto.

Nello stesso periodo sono attive anche le kappa Cignidi (012 KCG), osservabili dal 3 al 28 agosto e con un massimo attorno al 17 agosto, a circa 144° di longitudine solare. Il radiante si trova a AR 288° e declinazione $+55^\circ$, mentre la velocità delle meteore è decisamente più bassa, circa 23 km/s. Anche in questo caso identificarle è complesso, sia per la forte sovrapposizione temporale con le Perseidi sia per la minore energia cinetica delle meteore.

Il bolide del 13 agosto

La sera del 12 agosto 2026, alle 22:39:53 UT (00:39:53 italiane del 13 agosto), un bolide particolarmente luminoso è stato avvistato dalla Svizzera (luminosità di circa -7/-8). Il bolide è stato anche fotografato da due stazioni osservative svizzere che, dalla triangolazione, hanno confermato che non si trattava di una Perseide.

Pur non avendo rilevato l'eco dell'impatto iniziale, le stazioni radio della rete CARMELo hanno registrato degli echi compatibili temporalmente con quel bolide. Le *fig. 6* e *7* mostrano rispettivamente i primi echi rilevati e una serie di possibili echi successivi e frammentati, che potrebbero essere legati alla progressiva deformazione e dispersione della scia ionizzata prodotta dalla meteora per effetto dei venti presenti in alta atmosfera.

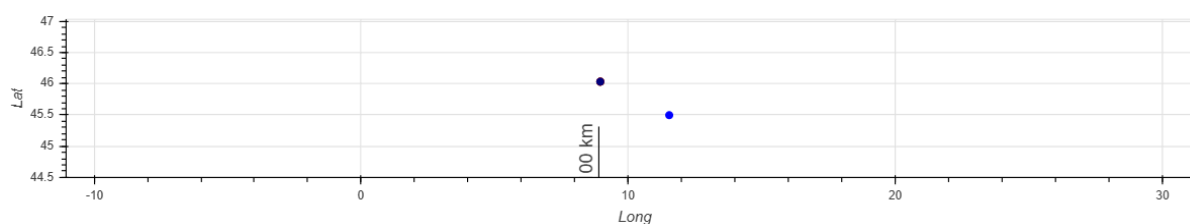


Fig. 6: Primi due echi rilevati dal bolide del 13 agosto.

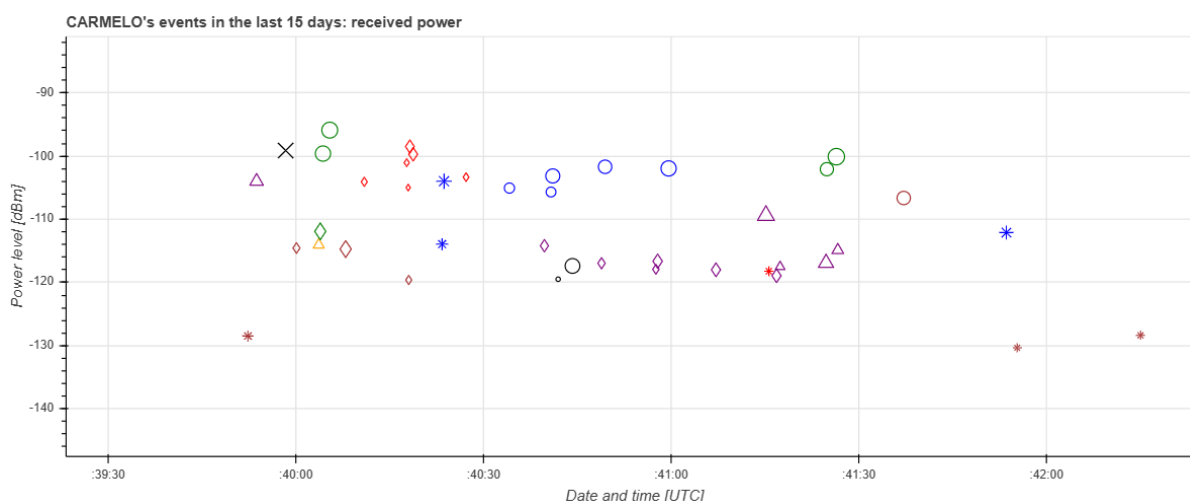


Fig. 7: Serie di possibili echi successivi alla frammentazione del bolide del 13 agosto.

La rete CARMELo

La rete è attualmente composta da 18 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, 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 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, Barcellona ESP
- ❖ Alberto Latini, Carona (TI) CH
- ❖ AstroCampania, Agerola (NA) 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) L. Barbieri, M. Maglione (2026): [May 2026 CARMELO report](#), *eMetN Meteor Journal*