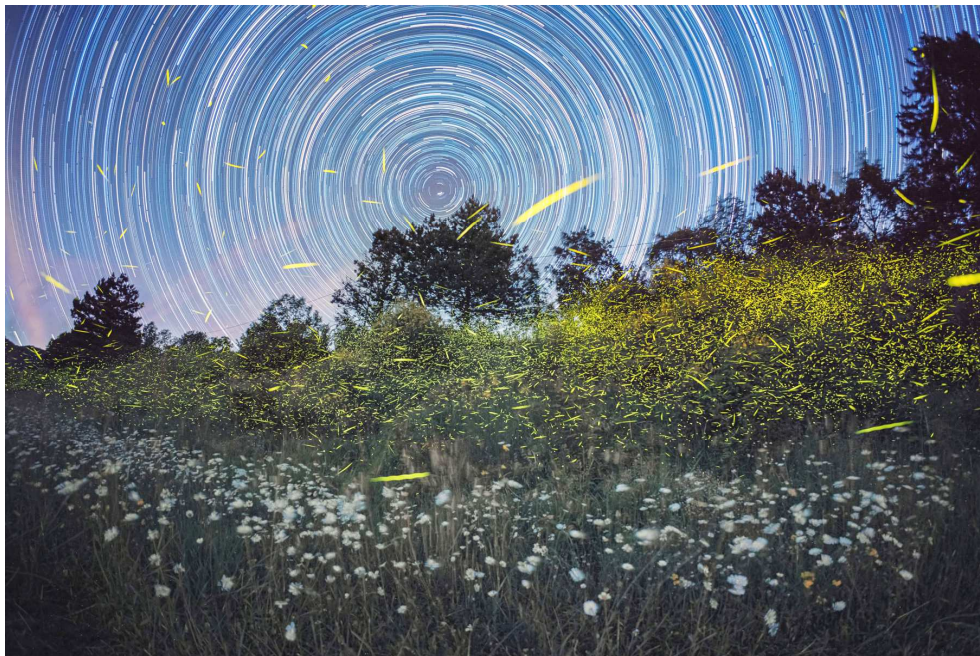


PEGASUS

notiziario del
Gruppo Astrofili Forlivesi APS
“J. Hevelius”

Anno XXXIV – n° 197

Luglio - Agosto 2026



in questo numero:

- pag. **3** *Editoriale*
- pag. **4** *Fenomeni astronomici* **La prossima eclisse parziale
di Sole del 12 agosto 2026** di *Claudio Lelli*
- pag. **9** *Approfondimenti* **L'infinito: paradossalmente reale
(2^a parte)** di *Stefania Savorani*
- pag. **12** *Approfondimenti* **Breve tour del Modello Standard**
di *Paolo Malmesi*
- pag. **19** *L'angolo della meteorologia* a cura di *Giuseppe Biffi*
- pag. **20** *Cosa osservare* **Breve Almanacco Astronomico** di *Stefano Moretti*
- pag. **23** *Incontri settimanali* **Il programma prossimo venturo**

Pegasus

Anno XXXIV - n° 197

Luglio - Agosto 2026

A CURA DI:

Marco Raggi e Fabio Colella

HANNO COLLABORATO A
QUESTO NUMERO:

*Giuseppe Biffi, Loris Ferrini,
Claudio Lelli, Paolo Malmesì,
Gianluca Mambelli, Stefano
Moretti, Giuliano Pieraccini,
Stefania Savorani*

Recapito:

*Gruppo Astrofili Forlivesi
c/o Claudio Lelli
Via Bertaccini, 15
47121 FORLÌ*

Sito INTERNET:

<http://www.gruppoastrofiliforlivesi.it>

✉ e-mail:

postmaster@gruppoastrofiliforlivesi.it

IN COPERTINA

Una poetica immagine della volta celeste con un mare di lucciole in primo piano, ripresa con Sony Alpha 7R III, obiettivo BrightinStar 11 mm fisheye F2.8, ISO 800, 200 scatti da 60" ciascuno intervallati da 1", unione con Star Trail di Pixinsight, finitura con PS. 13/06/2026 Corniolo di Santa Sofia (FC)

(foto di Loris Ferrini)

Il Gruppo Astrofili Forlivesi APS "J. *Hevelius*" si riunisce ogni martedì sera presso i locali dell'ex Circoscrizione n° 1 – Via Orceoli n° 15 – Forlì. Le riunioni sono aperte a tutti gli interessati.

Le quote di iscrizione sono le seguenti:

Quota ordinaria: € 30,00

Quota ridotta: € 15,00

(per gli iscritti minorenni)

Quota di ingresso € 20,00

(per i nuovi iscritti – valida per il primo anno)

Quota di ingresso € 10,00

(per i nuovi iscritti minorenni – valida per il primo anno)

La quota si versa direttamente in sede o con bonifico sul conto corrente intestato a GRUPPO ASTROFILI FORLIVESI, aperto presso Banca Prossima (*Gruppo Intesa San Paolo*), IBAN: **IT78 Q030 6909 6061 0000 0019 101**

(i caratteri 0 sono tutti numeri e non lettere O)

- «1. Se è verde o si muove, è biologia
2. Se puzza, è chimica
3. Se non funziona, è fisica
4. Se non si capisce, è matematica
5. Se non ha senso, è economia o psicologia».

Arthur Bloch



EDITORIALE

Fino a un po' di tempo fa c'era il plenilunio.

Ora c'è la *Luna del Castoro*, la *Luna del Raccolto*, la *Luna del Cervo*, la *Luna delle Fragole*, la *Luna Rosa*, ecc. ecc.

Seguendo la moda dell'importazione di modelli estero-fili e in particolare di quelli del mondo anglosassone si è diffusa anche nel nostro Paese l'attribuzione di un nome a ogni plenilunio del mese, nome derivato per lo più dalle tradizioni dei nativi americani e correlato in gran parte agli eventi naturali che ricorrono in quel determinato mese. Così a maggio, per fare un esempio, la Luna piena veniva chiamata (senza particolare sforzo di fantasia) "Luna dei Fiori". Naturalmente, l'influenza dei media è stata determinante nell'importare prima e nell'affermare poi tra il grande pubblico tale "capriccio" (vi ricorda qualcosa l'esempio di *Halloween*? o del *BlackFriday*?). Giusto o sbagliato? Chiariamo innanzitutto che tale propensione ha un legame con antiche culture, ma nessun significato scientifico, tanto meno astronomico, a differenza, viceversa, di altre "mode" abbastanza recenti quali quelle della *superluna* o della *microluna* (che invece sono legate a un fenomeno fisico, quale la minore o maggiore distanza del nostro satellite dalla Terra) o della *Luna blu* (che indica la seconda Luna piena che può verificarsi nello stesso mese, dal momento che ogni lunazione ha una durata di circa 29 giorni e mezzo). Preciso quanto sopra, forse non è un peccato se questa nuova tendenza (che solo il tempo dirà se passerà o meno) contribuisca ad avvicinare al cielo chi normalmente non alza gli occhi dallo *smartphone*: da cosa nasce cosa, e chissà che l'occasione di guardare il cielo con occhi nuovi, magari in un ambiente naturale, non possa stimolare il sorgere di qualche curiosità e favorire così un avvicinamento alla scienza celeste. Certo, noi astrofili dobbiamo avere pazienza e sforzarci di ignorare certi articoli di stampa che con cadenza pressoché mensile esaltano l'apparire della Luna piena come un imperdibile spettacolo celeste...

Quello davvero imperdibile, invece, sarà lo spettacolo che il Sole ci offrirà nel tardo pomeriggio del 12 agosto, con l'eclisse parziale più notevole, per le nostre zone, da quella del 1999. Per i dettagli dell'evento vi rimando alla lettura dell'articolo di Claudio Lelli a pag. 4 di questo *Pegasus*. Particolarità di questa eclisse sarà anche quella di avere la fase massima al tramonto. Non si tratta di un'eventualità così comune, e questa fornirà l'occasione per poter scattare suggestive immagini del Sole a falce, bassissimo sull'orizzonte, con qualche elemento paesaggistico di contorno. Invito tutti a scatenare la vostra fantasia e a trovare (il tempo c'è ancora) qualche affascinante ambientazione. La foto più bella andrà di diritto sulla copertina del prossimo numero!

Buona estate a tutti.

Marco Raggi



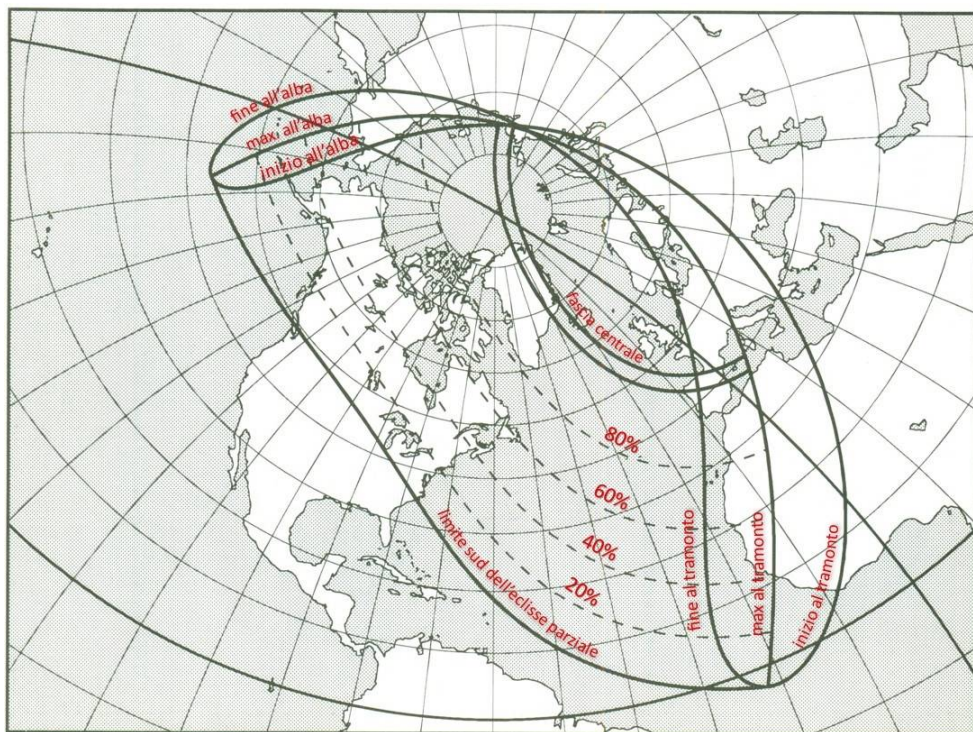
FENOMENI ASTRONOMICI

La prossima eclisse parziale di Sole del 12 agosto 2026

di Claudio Lelli

Il prossimo 12 agosto, mercoledì, in Romagna potremo assistere ad una notevole eclisse di Sole. Dal punto di vista “statistico”, considerando l’ultimo secolo, possiamo classificarla come terza, elencando come prima la totale del 1961 e seconda la profonda parziale del 1999.

Essa sarà totale in Groenlandia, Islanda (solo alcune località nella parte occidentale), Spagna settentrionale e orientale e Isole Baleari.



Pur valutando che l'eclisse “generale” non sarà delle più “performanti” (molto di più lo sarà la prossima totale del 2 agosto 2027), l'interesse e l'attesa per l'osservazione dell'evento sono notevoli.

Nessuna delle località italiane godrà della visibilità totale; in più, le condizioni geometriche non saranno ideali in quanto l'eclisse avverrà nel tardo pomeriggio allorché il Sole sarà abbastanza basso e si avvierà al tramonto, tanto da richiedere particolare attenzione nella scelta del luogo di osservazione al fine di evitare che, “sul più bello”, il Sole si nasconda dietro qualche ostacolo naturale o artificiale.

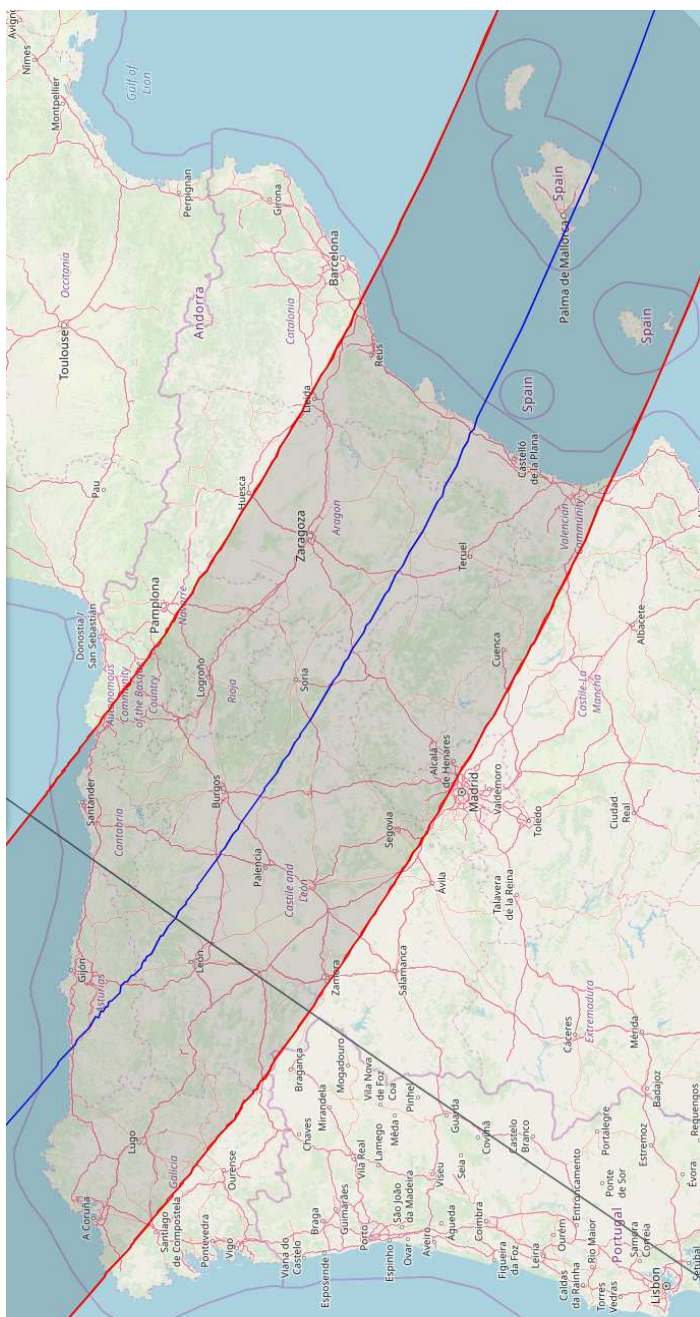
Andiamo con ordine.

L'eclisse appartiene alla “Saros series” n. 126. Ne abbiamo ampiamente parlato nel corso della serata associativa del 23 giugno, dedicata proprio a questo argomento; brevemente ricordiamo che il Saros, scoperto dai Caldei, è un periodo di 18 anni 11 giorni e 8 ore trascorso il quale un'eclisse si ripropone “quasi” con le stesse caratteristiche della precedente, fatta salva la zona di visibilità sulla Terra che risulta spostata in longitudine, verso ovest, di circa 120° . Alla stessa “series”, in italiano “famiglia”, appartiene l'eclisse del 1° agosto 2008 che fu visibile come totale in Siberia (mentre a Forlì fu “parzialissima” con una copertura del diametro solare di appena il 4,5%). Altre che meritano di essere citate sono la totale del 30 giugno 1954 (che a Forlì raggiunse la considerevole grandezza del 67%) e la totale del 28 maggio 1900 visibile come centrale in Spagna e Africa settentrionale (a Forlì fu parziale, grandezza 75%).

Dicevo sopra che la periodicità è “quasi” perfetta; ebbene, quel “quasi” comporta che da una eclisse alla successiva - sempre appartenenti alla stessa serie - intervengono piccole differenze negli elementi geometrici, tanto che nel volgere dei decenni e dei secoli le caratteristiche delle eclissi lentamente si trasformano. Nel nostro caso, la serie cominciò con una impercettibile eclisse parziale visibile in Antartide il 10 marzo 1179; le eclissi successive, sempre parziali, diventarono più significative fino alla prima eclisse centrale (anulare) il 4 giugno 1323. Passando gli anni, le fasce di centralità andarono via via elevandosi in latitudine e nel 18° secolo si svilupparono in zona equatoriale. Successivamente si spostarono nell'emisfero boreale e nel frattempo da anulari divennero totali. La prossima (sempre del Saros 126) - 23 agosto 2044 - sarà l'ultima totale e dalla successiva riprenderanno le eclissi parziali, l'ultima delle quali si avrà in zona artica il 3 maggio 2459.

Dunque, l'eclisse del 12 agosto 2026 sarà la 48^a di una “famiglia” di 72. Ovviamente, estinta una famiglia, ne nascerà un'altra ed il numero delle famiglie “viventi” rimane intorno a 40-42.

Qui di seguito riporto la cartina della Spagna sulla quale è evidenziata la zona di totalità; solo all'interno di questi limiti sarà possibile osservare la corona solare.



La totalità avrà una durata abbastanza esigua: sulla linea centrale sarà al massimo 1m 50s a Salas nel nord della Spagna, mentre a Palma di Mallorca sarà di 1m 36s. Allontanandosi trasversalmente dalla linea centrale la durata diminuisce fino ad essere teoricamente solo di pochi secondi in corrispondenza dei due limiti nord e sud della fascia di totalità. Chi pertanto andrà in Spagna dovrà premurarsi di entrare decisamente nella fascia (anche se non sarà indispensabile arrivare esattamente sulla linea di centralità).

In Italia l'eclisse sarà parziale e per di più visibile solo nelle prime fasi, poiché il Sole si porterà rapidamente al tramonto. Saranno favorite le regioni dell'Italia nord-ovest che godranno della possibilità di osservare anche la fase di massimo oscuramento. Scendendo verso le regioni centrali e meridionali, invece, il Sole tramonerà prima dell'orario della fase massima.

In Romagna avremo la “fortuna” di avere il Sole al tramonto praticamente al momento del massimo.

Riporto gli orari esatti per alcune località della Romagna; indico anche la percentuale di diametro solare occultato e l'altezza del Sole all'inizio dell'eclisse e al momento della fase massima:

LOCALITA	INIZIO (CEST)	ALTEZZA (gradi)	MAX (CEST)	%	ALTEZZA (gradi)
Forlì	19:29:15	8,1	20:21 (*)	93,6 (*)	-0,8
Cesena	19:29:21	7,9	20:21 (*)	93,7 (*)	-1
Ravenna	19:28:55	8,1	20:21 (*)	93,4 (*)	-0,8
Rimini	19:29:25	7,7	20:21 (*)	93,7 (*)	-1,2

L'asterisco (*) segnala che al momento della fase massima il Sole è al tramonto (o appena tramontato!); ciò considerando l'orizzonte teorico: diventa quindi cruciale programmare l'osservazione da siti in cui non siano presenti ostacoli naturali o artificiali che possano provocare il tramonto anticipato. In effetti, stante la direzione del Sole al tramonto (ovest/nord-ovest, o più precisamente azimut 292°), la presenza di colline o montagne è quasi inevitabile; stiamo valutando diverse postazioni che permettano la migliore visibilità.

Sicuramente vedere il Sole tramontare a forma di sottile falce (sperando nella buona trasparenza dell'atmosfera... altro punto dolente!) sarà una visione suggestiva e meritevole di essere fotografata. In questo senso consiglio vivamente di fare prove nei giorni precedenti.

Riguardo all'osservazione con telescopi e binocoli (ma anche ad occhio nudo), vale sempre la regola di **NON OSSERVARE IL SOLE SENZA OPPORTUNI FILTRI**; ciò fintanto che l'astro

sarà ancora discretamente alto; poi quando l'altezza del Sole sarà ormai ridotta a un paio di gradi si potrà alleggerire il filtro e addirittura toglierlo... difficile deciderlo ora, dipenderà dalla trasparenza dell'atmosfera.



Alcuni soci si recheranno in Spagna per l'osservazione della totalità; a loro auguriamo buona visione e chiediamo loro di riportarci belle foto!

Per chi fosse interessato all'osservazione qui “a casa” consiglio di rimanere in contatto poiché nelle settimane precedenti daremo qualche indicazione sui siti ove andare.

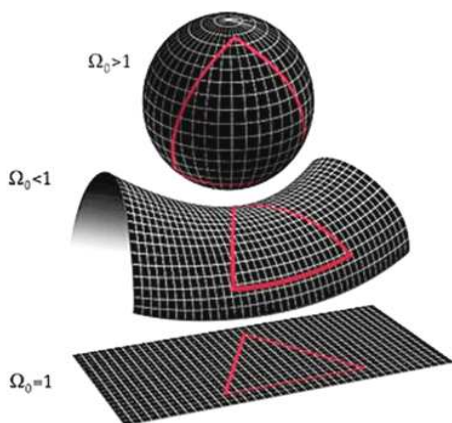
Concludo ricordando, marginalmente, che il 28 agosto alle 4:30 avrà inizio una eclisse parziale di Luna che raggiungerà il massimo (93%) alle ore 6:13. Il tramonto della Luna avverrà alle 6:35 per cui, anche in questo caso, sarà critica la scelta della postazione per l'osservazione.



APPROFONDIMENTI

L'infinito: paradossalmente reale (2^a parte)

di Stefania Savorani



E in cosmologia? Le distanze sono talmente ampie da richiedere come unità di misura l'anno luce, ossia lo spazio che percorre la luce in un anno. Sappiamo per certo che l'universo osservabile è finito. Secondo la teoria più accreditata, tutto ha avuto origine con il Big Bang circa 14 miliardi di anni fa: noi possiamo vedere solo gli oggetti la cui luce ha avuto il tempo di raggiungerci.

E l'universo nella sua interezza? E' finito o infinito? Questa è una domanda che non ha ancora una risposta certa ma,

paradossalmente, è più facile ipotizzare un universo infinito.

Sappiamo che l'universo potrebbe avere 3 forme in base alla sua densità: sferico se la densità è maggiore di 1, a sella se è minore di 1 e piatto se la densità è esattamente uguale a 1. Ipotizziamo un universo piatto o a sella in espansione, quindi finito, con un limite di qualche tipo. Ipotizzare l'esistenza di un limite ci pone però di fronte ad un'altra domanda: cosa c'è oltre? Se l'universo finisce, poi cosa c'è? Il nulla? Il nulla è infinito? Porre dei limiti all'universo ci obbliga a tracciare dei confini. Un confine implica che ci sia qualcosa oltre ... ma cosa?

Se invece ipotizziamo un universo sferico, potrebbe sembrare più semplice: avremo un universo infinito senza bisogno di tracciare nessun confine. Rimangono però delle domande senza risposta: Cosa c'è oltre a noi? Dove "poggia" il nostro universo? Esistono altri universi? Esistono infiniti universi? Proviamo per un



attimo a credere all'esistenza di infiniti universi: se esistono infinite combinazioni, qualsiasi cosa possiamo immaginare, da qualche parte, esiste.

Parliamo di scienza o fantascienza? La scienza crede solo a quello che può teorizzare e, soprattutto, provare. Esistono però teorie che matematicamente funzionano anche se ancora, per limiti tecnologici, non è possibile dimostrare. A volte la realtà supera l'immaginazione. Ci sono oggetti nell'universo talmente incredibili da sembrare impossibili, ma sono reali.

Tra le cose più incredibili nell'universo ci sono i buchi neri. Ogni corpo genera forza gravitazionale. Per sfuggire alla gravità di un oggetto dobbiamo raggiungere la velocità di fuga, calcolabile con la formula studiata da Newton. Se la velocità di fuga è superiore a 300.000 km/s, neppure la luce riesce a "scappare". Ed è il caso dei buchi neri: la loro attrazione gravitazionale è tale che anche la luce rimane intrappolata.

$$V_f = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$$

Quando i missili vengono lanciati nello spazio, però, non vengono lanciati alla velocità di fuga: possiedono una propulsione che gli fornisce ulteriore slancio una volta finita la spinta iniziale. In questo modo potremmo pensare di riuscire a fuggire da un buco nero avendo a disposizione un'astronave estremamente potente e molta pazienza e perseveranza.

$$F = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{R_s}{r}}} \cdot \frac{G m M}{r^2}$$

G = costante gravitazionale
 m = massa astronave
 M = massa Buco Nero
 r = distanza dal Buco Nero
 R_s = raggio di Schwarzschild

In realtà non è possibile! Questo perché in questi casi la formula di Newton non funziona e dobbiamo usare quella di Einstein. Quando ci troviamo sul limite

dell'orizzonte degli eventi il risultato della formula tende ad infinito.

In sostanza, per sfuggire ad un buco nero, non serve una forza estremamente elevata, serve una forza infinita. Questo perché Newton e Einstein hanno un approccio completamente diverso: per Newton la gravità è una forza, per Einstein è una caratteristica propria del tessuto spazio tempo. Per Newton un corpo che non subisce forze si muove di moto rettilineo uniforme, per Einstein un corpo lasciato libero segue la geodetica: ossia la curvatura dello spazio-tempo.

Nel caso provassimo ad uscire da un buco nero non dobbiamo contrastare nessuna forza ma dobbiamo vincere contro la geodetica. In pratica sulla nostra astronave andremmo dritto all'infinito senza mai uscire dal buco nero. Questo perché è lo spazio stesso che si ripiega su se stesso facendoci "ricadere" nel buco nero.

E il tempo? Molti si sono interrogati prima di tutto sull'esistenza del tempo: esiste od è solo una nostra percezione? Apparentemente può sembrare una osservazione stupida, ma se ci pensiamo bene non sempre il tempo viene percepito allo stesso modo: se facciamo qualcosa di piacevole ci sembra che “voli”, mentre se stiamo facendo qualcosa di spiacevole sembra non passare mai.

Qualcuno potrebbe dire che il tempo può essere misurato in modo obbiettivo rendendolo uguale per tutti. Eppure la teoria della relatività

di Einstein ha dimostrato che il tempo non scorre per tutti allo stesso modo: Se ti muovi ad alte velocità o sei vicino ad oggetti estremamente massicci il tempo rallenta.

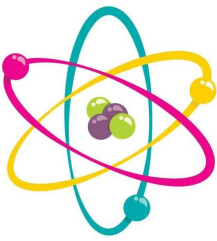
Il tempo è infinito? Per Albert Einstein il tempo è la quarta dimensione del nostro universo, Se riconosciamo il tempo come una dimensione del tessuto spazio/tempo che costituisce l'universo possiamo arrivare a questa conclusione: il tempo è iniziato con l'universo e finirà con esso. Certo questa affermazione non da una vera e propria risposta, ci fa tornare ad un'altra domanda: l'universo avrà una fine? Ha avuto un inizio?



Concludendo questo approfondimento possiamo dire:

- l'infinito è un concetto difficile da afferrare che ci porta ad incappare in situazioni paradossali;
- paradossalmente è più facile accettare qualcosa di infinito perché porre dei “limiti” ci porta a chiederci cosa c'è “oltre” facendoci ricadere nell'infinito;
- come le quattro dimensioni dell'universo sono difficili da concepire per noi abituati ad una realtà a tre dimensioni, l'infinito potrebbe essere un concetto fuori dalla nostra portata in quanto esseri per natura finiti;
- l'infinito potrebbe sembrare paradossale solo perché il nostro cervello è fatto per ragionare nel finito.

(FINE)



APPROFONDIMENTI

Breve tour del Modello Standard

di Paolo Malmesi

In questo articolo del nostro periodico Pegasus desidero sintetizzare quanto ho presentato al Gruppo durante l'incontro di martedì 16/06/2026, durante il quale sono stato invitato dal Presidente a riprendere, una sorta di ripasso generale, i concetti fondamentali di fisica delle particelle.

Per la cronaca, il titolo della relazione era: **“Fisica delle particelle oggi. Breve overview sul Modello Standard delle particelle elementari”**: essa prende spunto (e attinge anche gran parte del materiale divulgativo) dalla relazione del dott. Marco Cirelli, ormai vecchia conoscenza del GAF, il quale ha tenuto la scorsa primavera una *lectio magistralis* sullo stesso tema per gli studenti delle classi quinte dell'ITI G. Marconi, la scuola presso la quale insegno.

Il Modello Standard riassume la summa teorica di quanto sinora siamo riusciti a comprendere sui costituenti ultimi della materia e la sua forma attuale riassume, in un unico compendio, le tappe fondamentali del pensiero e della sperimentazione in Fisica Particellare durante l'ultimo secolo.

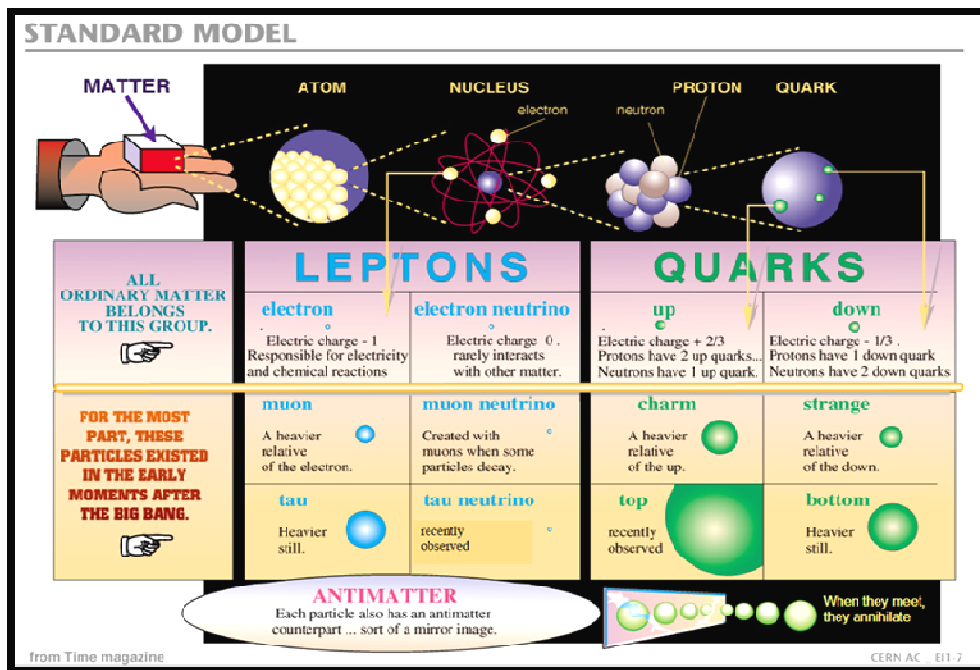
Grazie allo sviluppo tecnologico degli ultimi decenni, l'impianto teorico del MS è stato passato milioni di volte al vaglio della prova empirica, soprattutto grazie agli acceleratori di particelle, come il celeberrimo LHC, il grande collisore circolare del CERN, a Ginevra.

Questi apparati prodigiosi si comportano da un lato come macchine del tempo, consentendoci di riprodurre in piccolo le condizioni che governavano l'Universo durante i suoi primi vagiti di vita (circa 10^{-10} s dopo il Big Bang), dall'altro fungono da “supermicroscopi”, spingendo l'indagine scientifica verso frontiere inesplorate nell'infinitamente piccolo, con capacità di risoluzione senza precedenti (ai limiti attuali circa 10^{-18} m).

A tutti è noto, fin dai primi anni delle scuole superiori, che la materia ordinaria è composta da un reticolo più o meno ordinato di atomi e che questi, a loro volta, risultano costituiti da un piccolissimo nucleo centrale, circondato dal vuoto quantistico, perennemente solcato da velocissimi elettroni.

Il nucleo è poi un piccolo grumo di protoni e neutroni, a loro volta formati da terzetti di **quark**, che al livello delle conoscenze odierne sono considerati particelle non ulteriormente suddivisibili.

Lo strano nomignolo per questi corpuscoli infinitesimi fu scelto negli anni '60 dal fisico statunitense Murray Gell-Mann, uno dei padri della Cromodinamica Quantistica (QCD), che trasse il curioso termine da una filastrocca citata nel romanzo *“Finnegans wake”* di J. Joyce.



“Tavola Periodica” nel senso della Fisica delle particelle, su gentile concessione del prof. Marco Cirelli

Le particelle oggi a noi note sono organizzate in uno schema regolare, una sorta di Tavola di Mendeleev applicata non agli elementi chimici, bensì ai costituenti fondamentali della materia.

Essi sono organizzati (similmente alla “battaglia navale”) in righe e colonne, secondo uno schema teorico che si rifà alle simmetrie fondamentali previste nell’impianto teorico del Modello Standard.

Nella didascalia sopra riportata, la prima riga o- per meglio dire- la prima famiglia (elettrone, neutrino elettronico, quark up e down) comprende i “mattoni” che costituiscono la cosiddetta materia barionica, ovvero tutto ciò che ci circonda ed è costituito da atomi: solidi, liquidi ed aeriformi, da un virus ad un superammasso di

galassie! I protoni ed i neutroni di cui sono composti i nuclei atomici sono fatti da triplette di quark inscindibilmente legati fra loro: in particolare un protone è dato da due quark up ed un down, mentre un neutrone corrisponde a due quark down ed un up.

Per motivi al momento totalmente ignoti la Natura ha scelto di replicare due volte questa famiglia, in particelle “sosia” corrispondenti a quelle già citate, le quali hanno le medesime caratteristiche delle corrispettive capofila, però possiedono una massa via via sempre più elevata.

In ragione di questa loro massa più consistente, tali particelle sono soggette ad un fato ineluttabile: sono costrette a decadere, disintegrandosi prima o poi in particelle più leggere e perciò stabili nel tempo.

Ciò avviene perché una configurazione con una singola particella massiccia è energeticamente sfavorita rispetto ad un set di due particelle più leggere; inoltre la situazione finale, con due corpuscoli invece che uno soltanto, rappresenta uno scenario più caotico di quello iniziale.

Dal momento che tutto l'Universo corre verso un aumento generale di entropia (disordine), la configurazione finale tenderà spontaneamente a realizzarsi.

Va inoltre ricordato che ciascuno di questi mattoncini elementari ha una controparte nell'antimateria, caratterizzata da identiche proprietà costitutive, ma da carica elettrica di segno opposto.

Così, ad esempio, all'elettrone (e^-) corrisponde l'antielettrone (e^+), anche detto positrone.

Quando materia e antimateria vengono a contatto, come è ben noto, esse si annichiliscono in un fiotto di energia pura, sotto forma di radiazione gamma ad alta frequenza.

Le 12 particelle finora menzionate sono a loro volta suddivise in due quadranti: i **leptoni** (dal greco: leggero, fine) con elettrone, muone, tauone e i rispettivi neutrini ed i **quark**, che oltre ai già citati up e down annoverano anche i loro “cugini più grassi”, come charm, strange, top e bottom.

Nel Modello Standard leptoni e quark rappresentano i fermioni, ovvero tutte le particelle di materia e sono contrapposte ai quattro bosoni, ossia le particelle mediatrici delle forze fondamentali del Cosmo (escludendo però la gravità, che attualmente non è ancora stata “quantizzata”)

Il quadro è poi completato da una 17^a particella, la più recente ed esotica, il famoso bosone di Higgs, scoperto al CERN nel 2012 e responsabile del meccanismo con il quale tutte le altre particelle acquisiscono massa.

La versione più completa del MS è dunque così rappresentata:

STANDARD MODEL OF ELEMENTARY PARTICLES



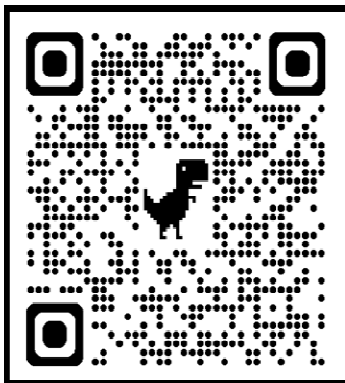
Va osservato che le masse di queste particelle, alle ultime misure effettuate con precisione a LHC ed in vari altri esperimenti, abbracciano ben 15 ordini di grandezza, spaziando dalle frazioni di meV (un millesimo di elettronvolt) fino ai 173.2 GeV del quark top, una particella fondamentale così massiccia da pesare quasi quanto un nucleo d'oro.

Si consideri poi anche che fotone (il trasportatore della forza elettromagnetica) e gluone (il vettore dell'interazione nucleare forte), come d'altronde l'ipotetico gravitone, hanno massa nulla.

Le ragioni per le quali esiste un pattern così variegato di masse all'interno del MS rappresentano un mistero e ciò costituisce un vulnus dell'intero impianto teorico, una delle questioni aperte più spinose in Fisica moderna.

Esistono poi diversi livelli di interazione fra i diversi membri della tavola sopra rappresentata che, come anticipato, rispecchiano le simmetrie soggiacenti al modello teorico stesso.

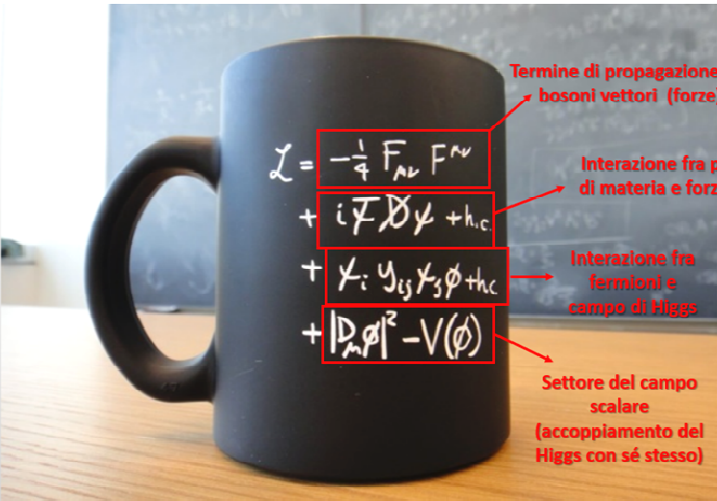
Analizzarle in dettaglio sarebbe qui lungo e complesso, ma chi desiderasse approfondire meglio questi aspetti può farlo visionando la parte centrale della registrazione della conferenza, disponibile sul mio canale YouTube ai seguenti riferimenti:



Piuttosto mi sembra opportuno e doveroso spendere qualche cenno sull'equazione fondamentale del Modello standard, la famosa **LAGRANGIANA del MS** che è stata ridotta in forma talmente compatta ed iconica da campeggiare su tazze, T-shirt, quaderni, ombrelli, felpe ed altri gadget in vendita presso il *giftshop* del CERN:

Lagrangiana del Modello Standard

<https://youtu.be/rvp9BA6OB0g?si=tqAfMSBlw8aVtZ9H>



Termine di propagazione dei bosoni vettori (forze)

Interazione fra particelle di materia e forze del MS

Interazione fra fermioni e campo di Higgs

Settore del campo scalare (accoppiamento del Higgs con sé stesso)

Credit: Filip Tanedo, QuantumDiaries.org

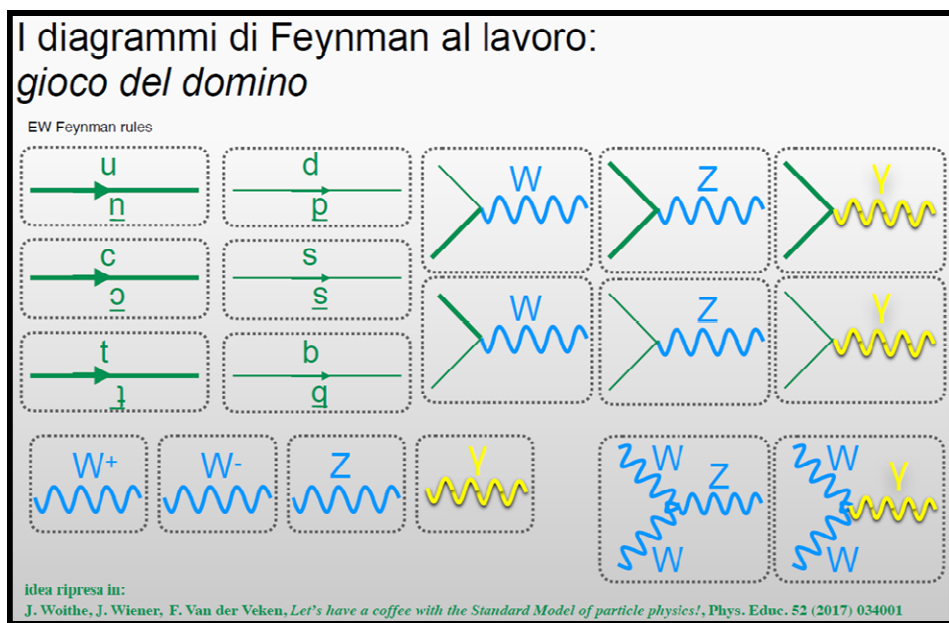
La forma matematica della lagrangiana del MS, con esplicitazione dei 4 principali termini presenti

Tale formula è espandibile in almeno un centinaio di termini, ciascuno dei quali costituito da calcoli estremamente sofisticati che consentono tuttavia di valutare in modo accurato e rigoroso la sezione d'urto (probabilità) corrispondente a qualsiasi processo di trasformazione congetturabile fra le varie particelle attrici.

Ogni rigo dell'equazione corrisponde ad un termine ben preciso: le interazioni fra le diverse particelle di forza, quella fra fermioni (particelle di materia) e bosoni (mediatori delle forze), l'accoppiamento delle particelle materiali e l'Higgs ed infine il settore del campo scalare (interazioni del bosone di Higgs con sé stesso).

Per rendere più accessibili questi concetti molto astratti e dal complesso substrato matematico, il genio dello scienziato americano Richard Feynmann (tra l'altro premio Nobel per la Fisica) ha concepito gli omonimi **diagrammi di Feynmann**, semplici pittogrammi che esprimono al contempo sia una rappresentazione pittorica ed intuitiva di un processo di trasformazione elementare, sia l'incarnazione dell'impianto di calcolo incastonato e correlato in ciascuno di tali processi.

Essi sono riassunti in piccole "tessere del domino" delle quali per brevità riporto solo una delle 4 pagine disponibili sulla presentazione originale del dott. Cirelli (lascio tuttavia un riferimento bibliografico all'illuminante articolo, purtroppo in lingua inglese, di J. Wiener et al. che- per i più interessati fra i lettori- illustra la sintassi e la logica di tali rappresentazioni):



Dall'incastro di queste piccole tessere è possibile dedurre la fattibilità o meno di un qualunque ipotetico processo di decadimento elementare e comprenderne, a grandi linee, lo sviluppo cronologico.

Un piccolo saggio di ciò l'ho compiuto nel corso della mia relazione, analizzando i possibili prodotti di uscita risultanti dalla collisione fra due leptoni all'acceleratore LEP (Large Electron Positron Collider) che al CERN ha preceduto l'installazione di LHC. Naturalmente è possibile un'infinità di esempi diversi.

La validità di tali disintegrazioni ha dovuto superare il test di controllo rappresentato dalle quattro regole di conservazione fondamentali del MS: carica elettrica e di colore (solo per i quark), conservazione del sapore leptonic individuale e barionico totale.

Per i più coraggiosi consiglio una rapida occhiata al video della conferenza, ai riferimenti sopra menzionati...

In conclusione, l'aspetto più potente e forse anche più affascinante di questo breve viaggio all'interno del Modello Standard è che esso, col suo formalismo matematico, consente di eseguire accurate previsioni teoriche che poi vengono vagliate in una molteplicità di esperimenti realizzati nelle cornici più disparate, dai collisori giganti, ai sofisticati esperimenti sotterranei, agli arditi test su satelliti in orbita.

Finora le migliaia e migliaia di test condotti nei vari esperimenti hanno confermato la coerenza e la versatilità dell'impianto teorico costruito durante questa lunga avventura scientifica anche se, sotto diversi aspetti, sono emerse alcune criticità che lasciano chiaramente intendere come il MS sia una **descrizione incompleta** della realtà dell'Universo che abitiamo.

Si tratta di porte aperte su scenari di nuova Fisica oltre al MS... ma questa è un'altra storia che eventualmente meriterà un approfondimento specifico nel corso di una futura relazione!

Grazie per l'attenzione.

Un caro saluto a tutti.



NUOVI SOCI

348) Cortini Francesca



L'ANGOLO DELLA METEOROLOGIA

a cura di Giuseppe Biffi

Parametri (g=giorno)	MAGGIO 2026	GIUGNO 2026
<i>temp. minima assoluta</i>	6,9 (02)	14,2 (12)
<i>temp. minima media</i>	13,3	19,1
<i>temp. massima assoluta</i>	35,3 (27)	37,6 (29)
<i>temp. massima media</i>	23,4	31,8
<i>temp. media</i>	18,3	25,9
<i>giorni con $T^{\circ} \max \geq 30^{\circ}$</i>	5	15
<i>giorni con $T^{\circ} \max \geq 35^{\circ}$</i>	1	6
<i>notte tropicali $T^{\circ} \min \geq 20^{\circ}$</i>	1	16
<i>umidità relativa media</i>	66,00%	59,00%
<i>giorni di pioggia ≥ 1 mm.</i>	5	1
<i>massima pioggia caduta 24 ore</i>	10,4 (05)	6,9 (03)
<i>quantità pioggia caduta mese mm.</i>	31	7,4
<i>totale precipitazioni (progressive)</i>	264,3	271,7
<i>vento raffica max e direzione Km/ h</i>	SW 65,3 (12)	SW 50,4 (10)
<i>media vento Km/ h e direzione prevalente</i>	8,2 S	7,3 SSE
<i>pressione minima mensile mb.</i>	996 (14)	1004,4 (03)
<i>pressione massima mensile mb.</i>	1027 (25)	1022 (21)
<i>giorni prevalentemente soleggiati</i>	16	23
<i>radiazione solare max w/ m²</i>	1232 (05)	1320 (05)
<i>radiazione UV max</i>	11 (giorno 05)	12 (giorno 05)

Dati stazione meteo:

Altezza s.l.m. 36 mt; zona aeroporto periferia SW di Forlì.

Rilevazioni automatiche con stazione meteo GW2000 ecowitt



Breve Almanacco Astronomico

a cura di Stefano Moretti

Mesi di: Luglio e Agosto 2026

Visibilità Pianeti (giorno 15 del mese)

Pianeta	Luglio: Mattina	Luglio: Sera	Agosto: Mattina	Agosto: Sera	Cost.
Mercurio			X		
Venere		X		X	
Marte	X		X		Tau/Gem
Giove					Cnc
Saturno	X		X		Psc
Urano	X		X		Tau
Nettuno	X		X	X	Psc
Plutone	X	X	X	X	Cap

X: visibile – XX: Visibile tutta la notte – nessuna indicazione: non visibile

* Per Mercurio sono indicate le condizioni di massima visibilità che si protraggono, intorno alla data indicata, per pochi giorni. Per Venere le condizioni di massima elongazione sono meno critiche e più facili da seguire

Crepuscoli Astronomici (ora legale)

Data	Sera	Mattina
10 Luglio	22.58	3.44
20 Luglio	22.46	3.58
30 Luglio	22.31	4.14
10 Agosto	22.13	4.30
20 Agosto	21.53	4.45
30 Agosto	21.33	5.00

Fasi Lunari

	Ultimo Quarto	Luna Nuova	Primo Quarto	Luna Piena
Luglio	7	14	21	29
Agosto	6	12	20	28

Fenomeni particolari di Luglio e Agosto 2026:

- 06.07.2026:** Terra all'afelio
- 25.07.2026:** Congiunzione Luna – Antares (distanza 1.4°)
- 02.08.2026:** Massima elongazione ovest di Mercurio (19°), visibile al mattino prima del sorgere del Sole verso l'orizzonte est
- 12.08.2026:** **Eclisse parziale di Sole** visibile dall'Italia nel pomeriggio (*per i dettagli si rimanda all'articolo di Claudio Lelli pubblicato in questo numero*). L'eclisse sarà totale lungo una linea che congiunge la Groenlandia alla Spagna
- 12.08.2026:** Massima attività dello sciame meteorico delle Perseidi, visibile per tutta la notte in condizioni eccellenti vista l'assenza del disturbo lunare.
- 15.08.2026:** Massima elongazione est di Venere (46°), visibile alla sera dopo il tramonto del Sole verso l'orizzonte ovest
- 28.08.2026:** **Eclisse parziale di Luna** visibile dall'Italia (*vedi Fenomeni particolari alla pagina seguente*)
-



*Luna gibbosa calante
ripresa la mattina del 7
giugno scorso alle ore 8.33
da **Giuliano Pieraccini**, con
ZWO Seestar S50*

Fenomeni particolari

28/08/2026: Eclisse Parziale di Luna

Visibile dall'Italia durante la notte fino all'alba.

L'uscita dall'eclisse della Luna non sarà visibile dalle nostre regioni perché sopraggiungerà il sorgere del Sole.

Entrata in penombra: ore 3.24 ora legale

Entrata in ombra: ore 4.33

Centralità eclisse: ore 6.12

Uscita dall'ombra: non visibile

Uscita dalla penombra: non visibile

Partial Lunar Eclipse of 2026 Aug 28

Ecliptic Conjunction = 04:19:41.5 TD (= 04:18:26.0 UT)

Greatest Eclipse = 04:14:04.4 TD (= 04:12:49.0 UT)

Penumbral Magnitude = 1.9645

P. Radius = 1.2117°

Gamma = 0.4964

Umbral Magnitude = 0.9299

U. Radius = 0.6840°

Axis = 0.4647°

Saros Series = 138

Member = 30 of 83

Sun at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 10h26m57.9s

Dec. = +09°42'52.6"

S.D. = 00°15'50.0"

H.P. = 00°00'08.7"

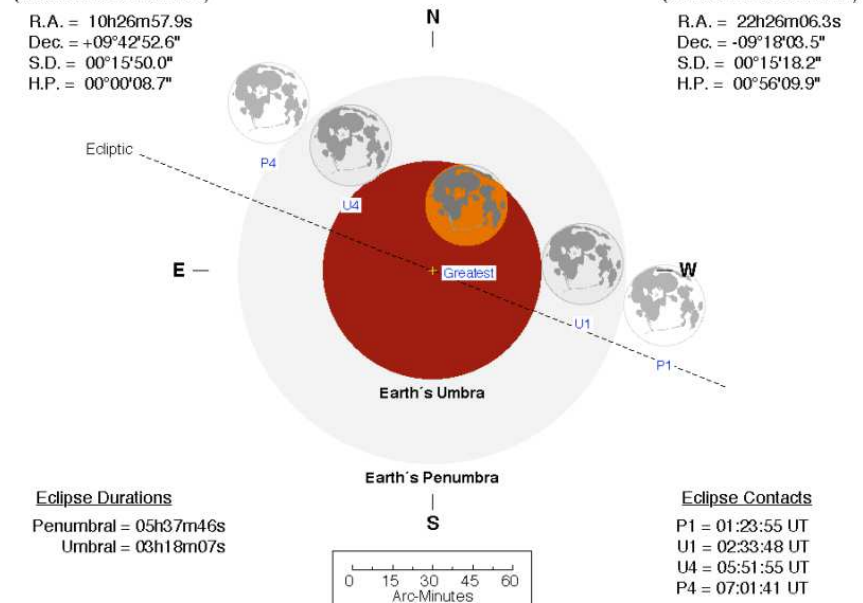
Moon at Greatest Eclipse (Geocentric Coordinates)

R.A. = 22h26m06.3s

Dec. = -09°18'03.5"

S.D. = 00°15'18.2"

H.P. = 00°56'09.9"





Programma di Luglio e Agosto 2026



Come di consueto nei martedì sera di luglio e agosto continueremo a trovarci in modo informale presso la sede del Gruppo, per una chiacchierata al fresco (si spera) della sera.

Di seguito alcuni degli appuntamenti pubblici che vedranno la partecipazione del GAF:

23/07 & 20/08: Oasi Gregorina di Castrocaro T. (prenotazione obbligatoria c/o il sito internet dell'Oasi)

07/08: Chiesa parrocchiale di San Giorgio – Via Zampeschi 115 Forlì

10/08: Rocca di Bertinoro

29/08: Il Palazzone di Villafranca di Forlì

L'elenco aggiornato delle serate del GAF lo trovate c/o il sito internet del Gruppo Astrofili Forlivesi.

BUONA ESTATE A TUTTI !!!

Martedì	08	settembre	osservazioni c/o Andrea Maroncelli – Via del Prete 13 Villa Rovere <i>(in caso di maltempo rinviata al martedì successivo 15)*</i>	
Martedì	15	settembre	Serata libera *	
Martedì	22	settembre	Vivere sulla Luna: la prossima grande sfida	<i>G. Galletti</i>
Martedì	29	settembre	Ultime novità astronomiche	<i>G. Cortini</i>

le foto dei lettori



Congiunzione Luna – Venere del 17 giugno 2026

FOTOGRAFIA di Gianluca Mambelli

L'incantevole congiunzione tra Venere e la Luna, immortalata sopra il paese di Sarsina (FC), in questa suggestiva immagine ripresa con Canon 6D II, zoom 100-400 mm utilizzato a 260 mm F5.6, 1600 ISO, tempo di posa 3 secondi.



Pegasus, notiziario del Gruppo Astrofili Forlivesi APS è **aperto** a tutti coloro che vogliono collaborare inviando il materiale al socio Marco Raggi all'indirizzo marco.raggi@libero.it, oppure presso la sede del GAF

Stampato con il contributo del 5 per mille