Campionati Italiani di Astronomia
Corso di preparazione alla Finale Nazionale
Categoria Junior 1 - Lezione 3

1. Un osservatore si trova alla latitudine 75° Nord e vuole sapere se può osservare una cometa che ha declinazione 30° Sud.

Soluzione
In una qualsiasi località a latitudine φ risultano visibili (nel corso dell'anno e del moto diurno) tutti gli oggetti con declinazione δ tale che:

$$\delta > \varphi - 90°$$

Quindi alla latitudine $\varphi = 75°$ saranno visibili oggetti con:

$$\delta > 75° - 90°,$$

cioè con:

$$\delta > -15°$$

Sappiamo però che la rifrazione atmosferica, che nei pressi dell'orizzonte ha un valore di circa 35', fa aumentare la declinazione apparente di un oggetto. Quindi alla latitudine $\varphi = 75°$ la declinazione limite δ_{lim} per la visibilità vale:

$$\delta_{lim} = 75° - 90° - 35' = -15°\,35'$$

Detta δ_{cometa} la declinazione della cometa si ha:

$$\delta_{cometa} = 30°\,S = -30° < \delta_{lim}$$

Quindi la cometa non risulta mai visibile anche considerando la rifrazione atmosferica (si dice anche che risulta "anticircumpolare" per quell'osservatore).

2. Dimostrate che per un osservatore nell'emisfero Boreale la Luna Piena raggiunge la sua massima altezza sull'orizzonte in inverno. Stimate il valore minimo e massimo dell'altezza della Luna Piena al meridiano per un osservatore posto al Polo Nord.

Soluzione
La Luna Piena si trova in direzione esattamente opposta al Sole. L'inclinazione della sua orbita rispetto all'eclittica è di circa 5°. Per un osservatore nell'emisfero Boreale il Sole raggiunge la declinazione massima $\delta_{\odot max} = +23°\,26'$ in estate e quindi la Luna Piena avrà declinazione minima $\delta_{Lmin} = -23°\,26' \pm 5°$. Il Sole raggiunge la declinazione minima $\delta_{\odot min} = -23°\,26'$ in inverno e quindi la Luna Piena avrà declinazione massima $\delta_{Lmax} = +23°\,26' \pm 5°$.
L'altezza sull'orizzonte di un astro al passaggio al meridiano dipende dalla sua declinazione $\boldsymbol{\delta}$ e dalla latitudine $\boldsymbol{\varphi}$ a cui si trova l'osservatore. Per un osservatore nell'emisfero Boreale ($0° < \varphi \leq 90°$) si ha allora che per l'altezza massima della Luna vale la relazione:

$$h_{max-L} = 90° - \varphi + \delta_{Lmax}$$

e quindi la Luna Piena raggiunge la sua massima altezza sull'orizzonte in inverno.
Per l'altezza massima $\boldsymbol{h_{max-Lp}}$ e minima $\boldsymbol{h_{min-Lp}}$ della Luna per un osservatore posto al polo valgono le relazioni:

$$h_{max-Lp} = 90° - \varphi + \delta_{Lmax} = 90° - 90° + 23°\,26' + 5° = +28°\,26'$$

$$h_{min-Lp} = 90° - \varphi - \delta_{Lmin} = 90° - 90° - 23°\,26' - 5° = -28°\,26'$$

3. Quanto dovrebbe valere l'obliquità dell'eclittica per poter osservare da Catania (φ = +37° 31') il 21 giugno il fenomeno del "Sole di mezzanotte"? Quanto varrebbe con questo valore di obliquità l'altezza del Sole al meridiano di Catania in direzione sud ai solstizi e agli equinozi? Trascurate gli effetti dovuti alla rifrazione e alle dimensioni apparenti del Sole.

Soluzione

Per essere osservabile a mezzanotte occorre che il Sole sia visibile quando transita al meridiano in direzione nord, ovvero che risulti circumpolare. Indicando con $\boldsymbol{\varepsilon}$ l'obliquità dell'eclittica, la condizione richiesta equivale a poter osservare da Catania il Sole circumpolare il giorno in cui la sua declinazione $\boldsymbol{\delta_\odot}$ è massima, cioè quando:

$$\delta_\odot = \varepsilon$$

In una località a latitudine $\boldsymbol{\varphi}$ una stella è circumpolare quando:

$$\delta \geq 90° - \varphi$$

quindi a Catania il Sole alla sua massima declinazione risulterebbe circumpolare per:

$$\varepsilon = 90° - \varphi = 90° - 37°\,31' = 52°\,29'$$

L'altezza di un oggetto con declinazione $\boldsymbol{\delta}$ che transita al meridiano in direzione sud è la sua altezza massima $\mathbf{h_{max}}$ ed è data dalla relazione:

$$h_{max} = 90° - \varphi + \delta$$

Con il valore di $\boldsymbol{\varepsilon}$ che rende il Sole circumpolare a Catania il 21 giugno ai solstizi e agli equinozi si ha:

Solstizio estate	Equinozio di autunno	Solstizio d'inverno	Equinozio di primavera
$\delta_\odot = \varepsilon = 52°\,29'$	$\delta_\odot = 0°$	$\delta_\odot = -\varepsilon = -52°\,29'$	$\delta_\odot = 0°$
$h_{max-\odot} = 90° - 37°31' + 52°29' = 104°58'$	$h_{max-\odot} = 90° - 37°31' + 0° = 52°\,29'$	$h_{max-\odot} = 90° - 37°31' - 52°29' = 0°$	$h_{max-\odot} = 90° - 37°31' + 0° = 52°\,29'$

Quindi al solstizio d'estate il Sole culminerebbe oltre lo zenith, mentre sarebbe sull'orizzonte al solstizio d'inverno. Se osserviamo il fenomeno del Sole di mezzanotte il 21 giugno, il Sole sarebbe al massimo sull'orizzonte (trascurando le dimensioni angolari) al solstizio di inverno. Notiamo infine che l'altezza massima agli equinozi resta invariata, in quanto trovandosi sull'equatore celeste $\boldsymbol{\delta_\odot}$ non dipende da $\boldsymbol{\varepsilon}$.

4. Calcolate la massima altezza sull'orizzonte del Sole all'equinozio d'autunno per un osservatore posto a Bari ($\varphi = 41°\,07'$) e per uno posto al Polo Sud, nei seguenti casi:
a) situazione attuale: eclittica inclinata di 23° 26' rispetto all'equatore celeste;
b) asse terrestre perpendicolare all'eclittica;
c) asse terrestre parallelo all'eclittica.
Completate la soluzione con un disegno di ciascuna configurazione. Trascurate gli effetti della rifrazione.

Soluzione

Detta $\boldsymbol{\delta_\odot}$ la declinazione del Sole, la sua altezza massima $\boldsymbol{h_{max-\odot}}$ osservata da un luogo a latitudine $\boldsymbol{\varphi}$ è:

$$h_{max-\odot} = 90° - \varphi + \delta_\odot$$ se l'osservatore si trova nell'emisfero boreale

$$h_{max-\odot} = 90° + \varphi - \delta_\odot$$ se l'osservatore si trova nell'emisfero australe

Detta $\boldsymbol{\varepsilon}$ l'inclinazione dell'asse terrestre rispetto alla perpendicolare al piano dell'eclittica, che coincide con l'obliquità dell'eclittica, la declinazione del Sole nel corso dell'anno varia tra:

$$-\varepsilon \leq \delta_\odot \leq \varepsilon$$

Nei tre casi in esame si ha:

a) ε = 23°26’ b) ε = 0° c) ε = 90°

Dette $\boldsymbol{h_{max-\odot B}}$ e $\boldsymbol{h_{max-\odot PS}}$ l’altezza massima del Sole a Bari e al Polo Sud, poiché all’equinozio d’autunno il Sole si trova sull’equatore celeste ($\boldsymbol{\delta_\odot = 0°}$), avremo nei tre casi:

a) $$\mathrm{h_{max-\odot B}} = 90° - \varphi + \delta_\odot = 90° - 41°\,07' + 0° = 48°\,53'$$

$$\mathrm{h_{max-\odot PS}} = 90° + \varphi - \delta_\odot = 90° - 90° + 0° = 0°$$

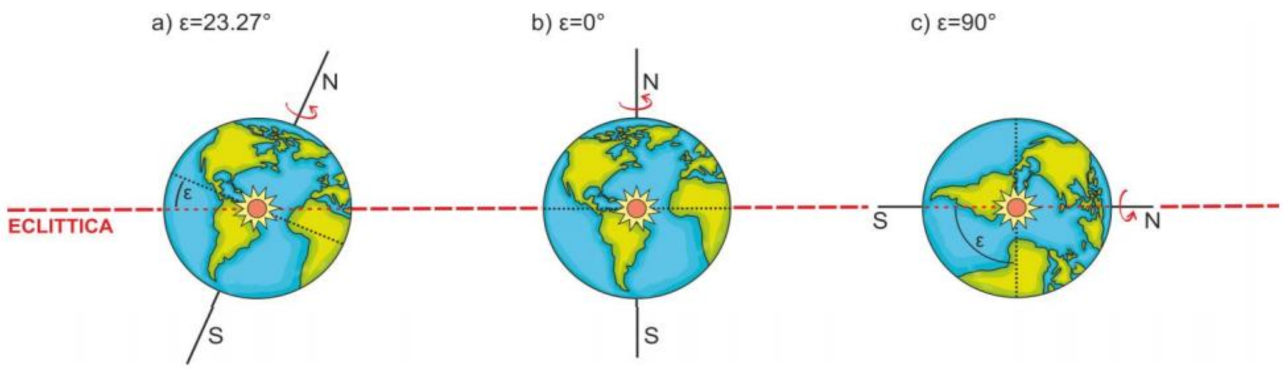
b) $$\mathrm{h_{max-\odot B}} = 90° - \varphi + \delta_\odot = 90° - 41°\,07' + 0° = 48°\,53'$$

$$\mathrm{h_{max-\odot PS}} = 90° + \varphi - \delta_\odot = 90° - 90° + 0° = 0°$$

c) $$\mathrm{h_{max-\odot B}} = 90° - \varphi + \delta_\odot = 90° - 41°\,07' + 0° = 48°\,53'$$

$$\mathrm{h_{max-\odot PS}} = 90° + \varphi - \delta_\odot = 90° - 90° + 0° = 0°$$

Il risultato ottenuto nei tre casi è indipendente dall’inclinazione dell’asse terrestre rispetto all’eclittica perché agli equinozi, per definizione, il Sole si trova nei punti di intersezione (nodi) tra equatore ed eclittica. In tutti e tre i casi l’altezza massima del Sole il giorno dell’equinozio d’autunno (e ovviamente a quello di primavera) è 48° 53’ da Bari e 0° dal Polo Sud.
La figura rappresenta la Terra durante gli equinozi nei tre casi. La linea rossa orizzontale rappresenta l'eclittica. La linea nera a puntini rappresenta l’equatore terrestre. Durante gli equinozi il Sole si trova per definizione nei punti di intersezione (nodi) tra equatore ed eclittica, qualunque sia l’orientamento dell’asse terrestre. Durante gli equinozi il Sole è allo zenit all’equatore e, a causa della rotazione terrestre, sembra muoversi lungo l’equatore celeste. La posizione relativa del Polo Sud e di Bari rispetto all’equatore terrestre non cambia nei tre casi, quindi l’altezza massima del Sole sull’orizzonte sarà sempre la stessa.



5. Dall’ “Isola che non c’è” è possibile osservare la Polare alta sull’orizzonte e inoltre l’altezza massima raggiuta dal Sole al meridiano il 21 giugno vale 90°. Determinare la latitudine a cui si trova l’ “Isola che non c’è” e l’altezza massima e minima sull’orizzonte della Polare (δ_{Polare}= 89° 16’).

Soluzione
Anche se molto vicina al polo nord celeste, l’attuale Stella Polare non coincide perfettamente con esso (infatti ha δ_{Polare}= 89° 16’), pertanto ruota anch’essa attorno al polo celeste e la sua altezza sull’orizzonte dell’osservatore varierà tra un valore massimo e un valore minimo.
Poiché osserviamo la Polare alta sull’orizzonte, l’ “Isola che non c’è” si trova certamente nell’emisfero Boreale. L’altezza massima del Sole $\mathrm{h_{max-\odot}}$ in una località a latitudine φ il 21 giugno vale:

$$\mathrm{h_{max-\odot}} = 90° - \varphi + 23°\,26'$$

da cui, poiché $\mathrm{h_{max-\odot}} = 90°$, ricaviamo la latitudine dell’ “Isola che non c’è”:

$$\varphi = 23°\,26'$$

Una stella con $\delta > \varphi$ culmina più a nord dello zenith e l'altezza massima h_{max} e minima h_{min} sono contate a partire dal punto cardinale nord e valgono:

$$h_{max} = 90° + \varphi - \delta$$
$$h_{min} = -90° + \varphi + \delta$$

Per la polare osservata dall' "Isola che non c'è" avremo:

$$h_{max-Polare} = 90° + 23° 26' - 89° 16' = 24° 10'$$
$$h_{min-Polare} = -90° + 23° 26' + 89° 16' = 22° 42'$$

6. All'osservatorio di Greenwich una stella passa al meridiano a UT = 0h. Lo stesso giorno osservata dall' "Isola che non c'è" la stella passa al meridiano a UT = 2h. Determinate la longitudine dell' "Isola che non c'è".

Soluzione

Il periodo **P** di rotazione della Terra (giorno siderale) vale 23h 56m 4.1s, quindi detta $\boldsymbol{\Delta\lambda}$ la differenza di longitudine tra due località e $\boldsymbol{\Delta T}$ l'intervallo di tempo tra il passaggio di una data stella al meridiano nelle due località, vale la proporzione:

$$\Delta T : P = \Delta\lambda : 360°$$

da cui otteniamo:

$$\Delta\lambda = \frac{360° \cdot \Delta T}{P} \simeq \frac{360° \cdot 2h}{23h\,56m\,4.1s} \simeq \frac{360° \cdot 2h}{23.93447} \simeq 30°.08 \simeq 30°\,5'$$

Poiché la stella passa al meridiano dell' "Isola che non c'è" 2 ore dopo essere passata al meridiano a Greenwich, deduciamo che la sua longitudine è 30° 5′ Ovest.

7. Un astronomo nota che il suo orologio a tempo siderale si è fermato. Suggerite un metodo con cui l'astronomo, che dispone di un telescopio, può autonomamente sincronizzare con buona precisione il suo orologio con il tempo siderale (senza ricorrere cioè a interventi esterni).

Soluzione.

Il tempo siderale $\boldsymbol{t}$ è definito come l'angolo orario del punto $\boldsymbol{\gamma}$. Se di una stella conosciamo l'ascensione retta $\boldsymbol{\alpha}$ e ne misuriamo l'angolo orario **H**, vale la relazione:

$$t = \alpha + H$$

Quando una stella passa al meridiano il suo angolo orario è nullo. Quindi in ogni istante passano al meridiano le stelle la cui ascensione retta è pari al tempo siderale. L'astronomo potrà regolare l'orologio a tempo siderale sul valore dell'ascensione retta di una stella e farlo ripartire nell'istante in cui osserverà con il suo telescopio detta stella passare al meridiano.

8. Si considerino due località A e B sulla Terra, con la seconda a ovest rispetto alla prima. Detti $\boldsymbol{t_A}$ e $\boldsymbol{t_B}$ i valori del tempo siderale e $\boldsymbol{UT_A}$ e $\boldsymbol{UT_B}$ i valori del tempo universale nelle due località, dire se le affermazioni $\boldsymbol{t_A = t_B}$ e $\boldsymbol{UT_A = UT_B}$ sono corrette.

Soluzione.

Il tempo siderale dipende dalla longitudine dell'osservatore. Consideriamo una stella di ascensione retta $\boldsymbol{\alpha}$ visibile da entrambe le località. Se la stella passa al meridiano in direzione sud nella località A al tempo $\boldsymbol{t_A}$, vale la relazione:

$$\boldsymbol{t_A = \alpha}$$

Poiché la località B si trova a ovest di A, e poiché la rotazione della Terra è da ovest verso est, la stella vista da B passerà al meridiano in un tempo successivo. Ne segue che:

$$t_A > t_B$$

E' invece vera l'affermazione $UT_A = UT_B$, perché, per definizione, il Tempo Universale è lo stesso in tutti i luoghi della Terra.

9. Considerate un osservatore che abita a Messina ($\lambda = 15° 33' 19''.54$; $\varphi = 38° 11' 09''.80$) e uno che abita a Reggio Calabria ($\lambda = 15° 39' 00''.42$; $\varphi = 38° 06' 53''.00$) dotati entrambi di un orologio a tempo siderale e di uno a Tempo Universale. Di quanto differisce il tempo siderale dei due osservatori? Quale dei due orologi è "più avanti"? Di quanto differisce il Tempo Universale dei due osservatori?

Soluzione

Per calcolare la differenza tra il tempo segnato dai due orologi a tempo siderale, occorre considerare la differenza in longitudine $\Delta\lambda$ tra i due osservatori:

$$\Delta\lambda = 15° 39' 00''.42 - 15° 33' 19''.54 = 5' 40''.88 = 340''.88$$

La differenza tra l'ora locale, solare o siderale, a due diverse longitudini $\mathbf{\Delta T}$ misurata allo stesso istante è legata alla differenza di longitudine $\boldsymbol{\Delta\lambda}$ dalla relazione:

$$\Delta T = \frac{24\text{ h} \cdot \Delta\lambda}{360°}$$

da cui, esprimendo gli angoli in secondi d'arco e il tempo in secondi ricaviamo:

$$\Delta T = \frac{86400\text{ s} \cdot 340''.88}{1296000''} \simeq 22.73\text{ s}$$

Poiché Reggio Calabria si trova a Est di Messina, l'orologio a tempo siderale dell'osservatore a Reggio Calabria è "più avanti" di 22.73 secondi siderali dell'orologio dell'osservatore a Messina. Gli orologi a Tempo Universale dei due osservatori segneranno invece la stessa ora.

10. Osservate che una stella sull'equatore celeste sorge quando il vostro orologio a tempo siderale segna 5h. Quanto vale l'ascensione retta della stella? Assumete di trovarvi al livello del mare e trascurate la rifrazione atmosferica.

Soluzione

La declinazione della stella è pari a zero poiché si trova sull'equatore celeste. Al momento in cui sorge, il suo angolo orario $\boldsymbol{H}$ vale:

$$H = -6h$$

il segno è negativo poiché la stella è a est del meridiano.

Detti $\boldsymbol{t}$ il tempo siderale e $\boldsymbol{\alpha}$ l'ascensione retta della stella, vale la relazione:

$$t = \alpha + H$$

da cui ricaviamo:

$$\alpha = t - H = 5h + 6h = 11h$$

11. Calcolare il tempo siderale di Greenwich quando presso l'European Southern Observatory di La Silla (Cile; λ = 70° 43' 53" W, φ = 29° 15' 40".2 S) il tempo siderale locale è 10h 15m 45s.

Soluzione

In ogni istante, detto $\boldsymbol{t_s}$ il tempo siderale locale è $\boldsymbol{TSG}$ il tempo siderale di Greenwich, vale la relazione:

$$t_s = TSG \pm \lambda$$

dove la longitudine $\boldsymbol{\lambda}$ (trasformata in tempo) è da considerare con segno negativo se la località è a ovest di Greenwich (come in questo caso) e con segno positivo se la località è a est di Greenwich.

Trasformiamo la longitudine di La Silla in unità di tempo **X** dalla relazione:

$$360° : 24h = \lambda : X$$

$$X = \frac{\lambda \cdot 24\,h}{360°} = \frac{70°\,43'\,53"\ \cdot\ 24h}{360°} \simeq \frac{70°.7314\ \cdot 24h}{360°} \simeq 4^h.7154\ \simeq 4h\ \ 42m\ 56s$$

e quindi:

$$TSG = t_s + \ X\ \simeq 10h\,15m\,45s + 4h\,42m\,56s\ \simeq 14h\,58m\,41s$$

12. Un osservatore dispone di un orologio a tempo universale e di un orologio a tempo siderale. In un certo istante i due orologi segnano entrambi t = 0. Che tempo segnerà l'orologio a tempo siderale quando quello a tempo universale segnerà t = 16 h?

Soluzione

Il Tempo Universale è definito come il tempo solare medio dell'Osservatorio di Greenwich. La durata di un giorno solare medio è di 24 h, mentre la durata di un giorno siderale è di 23h 56m 4.1s = 23.934472 ore.

Il rapporto **K** tra i due valori permette di convertire gli intervalli di tempo solare medio **ΔT** in intervalli di tempo siderale **Δt**:

$$\mathrm{K} = \frac{24\ \mathrm{h}}{23.934472\ \mathrm{h}} \simeq 1.0027378$$

In definitiva un orologio a tempo siderale è **più veloce** di un orologio a tempo universale; avremo quindi:

$$\Delta t = \ \Delta T\ \cdot K = 16\ \cdot\ 1.0027378\ \simeq 16.043805\ \simeq 16\mathrm{h}\ 2\mathrm{m}\ 37.7\mathrm{s}$$

13. Abbiamo osservato una stella sorgere alle ore 22:00 UT del 3 febbraio 2012. In una data successiva abbiamo osservato la stessa stella sorgere alle 19:58 UT. In che giorno è stata fatta la seconda osservazione? Assumiamo per il giorno siderale una durata di 23h 56m 4.1s (=86164.1 s).

Soluzione

A causa della differenza tra giorno siderale (23h 56m 4.1s) e giorno solare medio (24 h), ogni giorno le stelle anticipano l'ora in cui sorgono di un tempo **Δt** pari a:

$$\Delta\mathrm{t} = 24\mathrm{h} - 23\mathrm{h}\ 56\mathrm{m}\ 4.1\mathrm{s} = 3\mathrm{m}\ 55.9\mathrm{s}\ \simeq 3.93\ \mathrm{m}$$

La differenza $\boldsymbol{\Delta T}$ di tempo universale tra le due osservazioni è:

$$\Delta\mathrm{T} = 2\mathrm{h}\ 2\mathrm{m} = 122\ \mathrm{m}$$

Quindi il numero **N** di giorni trascorsi, arrotondato all'intero più prossimo, è dato da:

$$\mathrm{N} = \frac{\Delta\mathrm{T}}{\Delta\mathrm{t}} = \frac{122\ \mathrm{m}}{3.93\ \mathrm{m}} = 31$$

Poiché il 2012 era un anno bisestile, la seconda osservazione è stata fatta il 5 marzo 2012.

14. Attualmente la stella più vicina al polo nord celeste è α UMi, che viene chiamata Stella Polare. La stella più vicina al polo nord celeste nel 2800 A.C. era Thuban (= α Dra) con declinazione $\delta\,Thuban_{2800AC} = +89°\,48'$. Nell'anno 2000 le declinazioni delle due stelle erano $\delta\,Polare_{2000} = +89°\,16'$ e $\delta\,Thuban_{2000} = \ +64°\,22'$. Calcolare l'altezza massima sull'orizzonte di α UMi nel 2800 A.C. per un osservatore posto a Cremona (φ = +45° 8'). Trascurate gli effetti dovuti al moto proprio delle due stelle.

Soluzione.

L'altezza massima sull'orizzonte $\boldsymbol{h_{max}}$ di una stella con declinazione $\boldsymbol{\delta}$ si ha in corrispondenza del suo passaggio al meridiano in direzione sud e da una località con declinazione $\boldsymbol{\varphi}$ vale:

$$\mathrm{h_{max}} = 90° - \ \varphi + \delta \qquad \text{se } \varphi > \delta$$

$$h_{max} = 90° + \varphi - \delta \qquad \text{se } \varphi < \delta$$

Nel primo caso la stella culmina più a sud dello zenit, nel secondo più a nord e l'altezza sull'orizzonte viene contata dal punto cardinale nord.

Trascurando gli effetti del moto proprio, la distanza in declinazione $\boldsymbol{\Delta\delta}$ tra le due stelle rimane invariata nel tempo ed era quindi la stessa nel 2000 e nel 2800 A.C.:

$$\Delta\delta = \delta Polare_{2000} - \delta Thuban_{2000} = 89°\,16' - 64°22' = 24°\,54'$$

$$\Delta\delta = \delta Thuban_{2800AC} - \delta Polare_{2800AC} = 24°\,54'$$

Poiché nel 2800 A.C. Thuban si trovava a 12' dal polo celeste, la declinazione della Polare era:

$$\delta Polare_{2800AC} = 90° - \Delta\delta - 12' = 90° - 24°\,54' - 12' = 64°\,54'$$

Poiché $\delta Polare_{2800AC} > \varphi$, a Cremona la polare culminava oltre lo zenith e quindi la sua altezza massima sull'orizzonte $\boldsymbol{h}\mathbf{P}_{\mathbf{max\_2800AC}}$ valeva:

$$hP_{max\_2800AC} = 90° + \varphi - \delta Polare_{2800AC} = 90° + 45°\,8' - 64°\,54' = 70°\,14'$$

15. Osservata da Perugia l'8 aprile 2020 la Luna è stata piena alle 04:36 e in quel momento la sua ascensione retta era di 13h 14m. Per lo stesso osservatore calcolate:

1. la data e l'ora della Luna piena successiva a quella dell'8 aprile 2020;
2. l'ascensione retta della Luna piena successiva a quella dell'8 aprile 2020.

Considerate circolari le orbite di Terra e Luna e trascurate la variazione della declinazione della Luna.

Soluzione.

1. La Luna piena successiva si avrà dopo un mese sinodico. La durata del mese sinodico **S**, ovvero il tempo necessario alla Luna per tornare in opposizione rispetto al Sole, si può calcolare a partire dalla durata del mese siderale della Luna (**P**) e dell'anno siderale della Terra (**E**):

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{P} - \frac{1}{E} = \frac{E - P}{P \cdot E}$$

da cui:

$$S = \frac{P \cdot E}{E - P} \simeq \frac{27.322 \cdot 365.256}{365.256 - 27.322} \simeq 29.531 \text{ g} \simeq 29 \text{ g } 12 \text{ h } 45 \text{ m}$$

Giorno e ora della Luna piena successiva sono stati:

8 aprile + 29 giorni = 7 maggio

04:36 + 12:45 = 17:21

Quindi la successiva Luna Piena è stata osservata il 7 maggio alle 17:21.

2. In un mese siderale la Luna percorre in cielo esattamente 24h di ascensione retta, detto **X** l'aumento di ascensione retta in un mese sinodico, vale la proporzione:

P : 24h = S : X

da cui:

$$X = \frac{24h \cdot 29.531 \text{ g}}{27.322 \text{ g}} \simeq 25.940 \text{ h} = 24h + 1h\,56m\,.$$

L'ascensione retta **AR** della Luna piena del 7 maggio è quindi aumentata di 1h e 56 minuti rispetto a quella della Luna piena dell'8 aprile e valeva:

$$AR_{7\ maggio} = AR_{8\ aprile} + 1h\,56m = 15h\,10m$$

Nota.

La durata del mese sinodico varia nel corso dell'anno da un minimo di circa 29.269 giorni a un massimo di circa 29.840 giorni, ovvero in un intervallo di circa ±7 ore rispetto alla durata media. La Luna piena del 7 maggio 2020 si è avuta alle 12:46 e la sua ascensione retta era di 15h 03m.