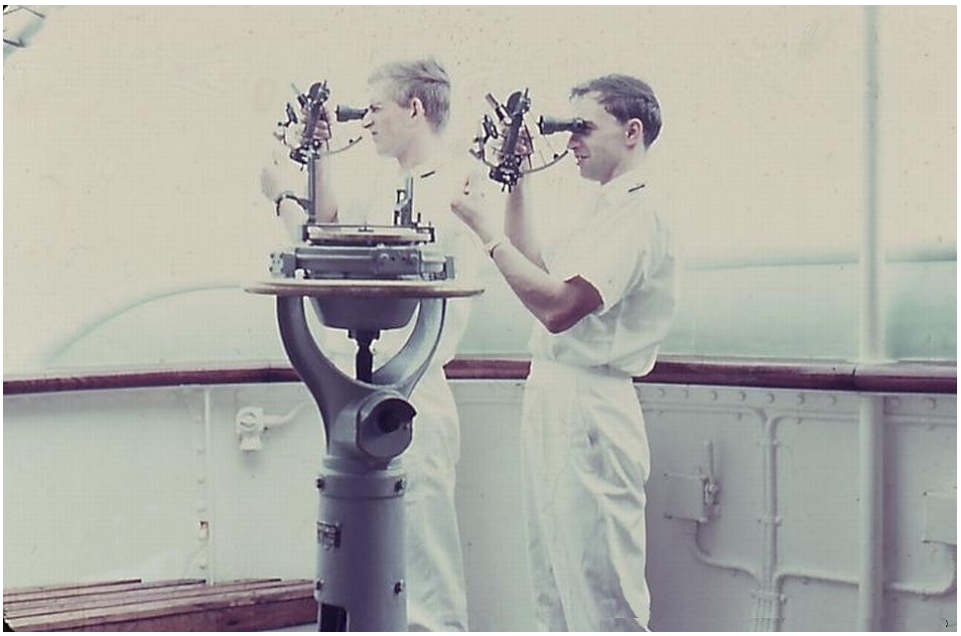
Sezione online del capitolo A.10

NAVIGAZIONE ASTRONOMICA



Due ufficiali di coperta effettuano l'osservazione antimeridiana del Sole nel 1963.

Indice:

1. TEST A SCELTA MULTIPLA 2

2. ESERCIZI 4

3. SOLUZIONI DEGLI ESERCIZI 25

4. SOLUZIONE DEI TEST A SCELTA MULTIPLA 40

1. TEST A SCELTA MULTIPLA (*multiple choice test*)

1. Si osserva un astro con angolo al polo di 40° E. Il tempo sidereo locale all'istante dell'osservazione è di 350°. Determinare la coascensione retta dell'astro.

a) 350°;
b) 330°;
c) 150°;
d) 30°.

2. Il cerchio d'altezza è il luogo di posizione sul quale tutti gli osservatori nello stesso istante misurano:

a) la stessa altezza di un astro;
b) la stessa differenza di altezza tra due astri;
c) lo stesso azimut tra due astri;
d) la stessa distanza polare di un astro.

3. Lo *Star finder* può servire a:

a) pianificare un'osservazione astronomica;
b) calcolare la declinazione di un astro;
c) calcolare la latitudine con osservazione della stella polare;
d) determinare il fuso orario in un porto.

4. Le due freccette della retta d'altezza sono orientate nella direzione:

a) dello zenit;
b) opposta al punto sub-astrale;
c) del punto stimato;
d) dell'azimut dell'astro.

5. Dai calcoli astronomici risulta che un astro abbia *Azv* = 122,4°. All'istante dell'osservazione si è misurato con la girobussola un *Azg* = 123°. Sapendo che si naviga con *Pg* = 020°, *Pb* = 033° e che in zona è presente una declinazione magnetica di 12° W, si determini la deviazione della bussola magnetica.

a) – 0,4°;
b) – 24,4°;
c) – 1,6°;
d) – 25,6°.

6. Un astro ha $\hat{Z} = \text{S } 43° \, W$; se *Azg* = 224° la correzione della girobussola è:

a) – 1,0°;
b) + 1,0°;
c) – 0,1°;
d) + 10'.

7. Un astro ha $\hat{P}_E = 110°$ e $C\alpha = 80°$; quanto vale il tempo sidereo?
a) 30°;
b) 110°;
c) 190°;
d) 170°.

8. In LAT: 40° 00' N, LON: 026° 06' E calcolare il tempo fuso a cui tramonta il Sole. Si usi l'estratto delle effemeridi che compare di lato.
a) 18:28;
b) 18:12;
c) 18:44;
d) 16:45.

Lat.	Tram. Sole	
°	h	m
45	18	33
N40	18	28
35	18	24

9. Calcolare azimut e altezza di Acamar al passaggio al meridiano in LAT: 25° 26' S. Si usi l'estratto delle effemeridi che compare di lato.
a) Az = 180°, h = 58° 17,1';
b) Az = 000°, h = 58° 17,1';
c) Az = 180°, h = 75° 11,7';
d) Az = 000°, h = 75° 11,7'.

STELLE				
Nome	360 – α		Dec.	
	°	'	°	'
Acamar	315	16.3	S40	14.3
Achernar	335	25.0	S57	8.9

10. Usando gli estratti delle effemeridi e la posizione della domanda precedente descrivere che tipo di astro è Achernar:
a) Dotato di moto proprio;
b) Circumpolare visibile;
c) Circumpolare invisibile;
d) Sorgente e tramontante.

11. Using the sight reduction tables extract state which of the following is the best choice to plan an observation of four stars.

LHA ♈	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn
	✦Alpheratz		ALTAIR		Nunki		✦ANTARES		ARCTURUS		✦Alkaid		Kochab	
270	17°28'	066	48°49'	135	20°30'	167	18°28'	201	37°47'	262	46°40'	302	51°24'	341
271	18 09	067	49 20	137	20 40	168	18 12	202	37 02	263	46 02	302	51 10	341
272	18 50	067	49 50	138	20 49	168	17 55	203	36 18	263	45 24	303	50 55	341

a) Altair, Alpheratz, Nunki, Arcturus;
b) Kochab, Alpheratz, Nunki, Arcturus;
c) Kochab, Altair, Nunki, Arcturus;
d) Alpheratz, Altair, Nunki, Antares.

2. ESERCIZI (*exercises*)

Per risolvere gli esercizi si usino gli estratti delle pubblicazioni nautiche in coda al paragrafo (sono in gran parte gli stessi di quelli che riportati all'interno del volume).

Esercizio 1

Si disegni la sfera celeste di un osservatore in $\varphi = 30°$ N quando $t_S = 190°$ e vi si riporti un astro con $C\alpha = 50°$ e $\delta = 45°$ N. Si determini poi con metodi analitici l'altezza dell'astro e si esponga il tipo di moto apparente da esso descritto sulla sfera.

Esercizio 2 (la parte grafica può essere tracciata sulla carta 5D)

Al crepuscolo serale del 05/04/2018 la nave general cargo Good Hope naviga con $P_V = 192°$, V = 15 kts. Quando la nave si trova nel punto stimato $\varphi_S = 42°\ 52'$ N, $\lambda_S = 009°\ 59'$ E l'Ufficiale osserva il seguente astro incognito:

ASTRO X T_c = 06:32:10 $h_i = 35°\ 12{,}1'$ $Az = 103°$

Sapendo che $K = +20^s$, $\gamma = -1{,}2'$ e che l'elevazione dell'occhio è di 30 m, si tracci la retta d'altezza e, se possibile, si faccia una considerazione su come agiscono gli elementi perturbatori del moto.

Esercizio 3

Al crepuscolo mattutino del 04/04/2018 la container ship BETA naviga verso il porto di New York (USA) con R_V = 280°, V = 20 kts. Quando la nave si trova in posizione stimata φ_S = 38° 50,2' N, λ_S = 041°10,3' W il primo Ufficiale decide di far condurre l'osservazione astronomica all'allievo Ufficiale, il quale rileva i seguenti astri:

1) ANTARES T_c = 08:29:10 $h_i = 18°\ 17{,}1'$

2) ALKAID T_c = 08:33:00 $\Delta h = +4{,}0'$ $Az = 307°$

Sapendo che $K = +3^{\mathrm{m}}30^{\mathrm{s}}$, $\gamma = +0{,}4'$ e che l'elevazione dell'occhio è di 31 m, si determini la posizione della nave per l'istante dell'ultima osservazione.

Esercizio 4

Al crepuscolo mattutino del 06/04/2018 la general cargo ship Good Hope naviga verso il porto di Giacarta (Indonesia) con R_V = 348° e V = 16 kts. Quando la nave si trova nella posizione stimata φ_S = 15° 42,0' S, λ_S = 106°18,0' E il primo Ufficiale decide di far condurre l'osservazione astronomica all'allievo, che rileva i seguenti astri:

1) VEGA T_c = 10:30:00 $\Delta h = -3{,}2'$ $Az = 000°$

2) ASTRO X T_c = 10:33:10 $h_i = 28°\ 38{,}1'$ $Az = 115°$

Sapendo che $K = +00^{\mathrm{m}}32^{\mathrm{s}}$, $\gamma = -0{,}4'$ e che l'elevazione dell'occhio è di 20 m, si determini la posizione della nave per l'istante dell'ultima osservazione.

Esercizio 5
Al crepuscolo serale del 05/04/2018 la general cargo ship Good Hope naviga verso le isole Falkland (Argentina) con R_V = 240° e V = 16 kts. Quando la nave si trova nella posizione stimata φ_S = 45° 10,0' S, $\lambda_S =$ 055°24,0' W il primo Ufficiale decide di far condurre l'osservazione astronomica all'allievo, che rileva i seguenti astri:

1) BETELGEUSE	T_c = 10:29:00	$\Delta h = -3{,}5'$	$Az = 327°$
2) ASTRO X	T_c = 10:32:00	$h_i = 24°\ 53{,}5'$	$Az = 039°$

Sapendo che $K = +01^{\mathrm{m}}03^{\mathrm{s}}$, $\gamma = -1{,}4'$ e che l'elevazione dell'occhio è di 23 m, si determini la posizione della nave per l'istante dell'ultima osservazione.

Esercizio 6
Al crepuscolo mattutino del 05/04/2018 la general cargo ship Good Hope naviga verso il Giappone con R_V = 300° e V = 16 kts. Quando la nave si trova nella posizione stimata φ_S = 30° 05,0' N, $\lambda_S =$ 156° 10,0' E il primo Ufficiale decide di far condurre l'osservazione astronomica all'allievo Ufficiale, che rileva i seguenti astri:

1) ASTRO X	T_c = 06:34:00	$h_i = 48°\ 58{,}5'$	$Az = 295°$
2) ANTARES	T_c = 06:35:05	$h_i = 30°\ 28{,}3'$	

Sapendo che $K = -01^{\mathrm{m}}10^{\mathrm{s}}$, $\gamma = +2{,}1'$ e che l'elevazione dell'occhio è di 30 m, si determini la posizione della nave per l'istante dell'ultima osservazione.

Esercizio 7 (la parte grafica può essere tracciata sulla carta 5D)
La mattina del 06/04/2018 la general cargo ship Good Hope naviga verso Napoli con R_V = 165° e V = 8 kts. Quando la nave si trova nel Golfo di Follonica, in posizione stimata φ_S = 42° 47,0' N, λ_S = 010° 35,0' E, il primo Ufficiale decide di far condurre l'osservazione del Sole all'allievo Ufficiale, il quale rileva:

UT = 08:33:12 $h_i = 38°\ 19{,}1'$ (riferita al lembo inferiore)

Successivamente, quando il Sole passa al meridiano mobile della nave l'allievo lo osserva con $h_i = 54°\ 01{,}1'$ (riferita al lembo inferiore).

Sapendo che $\gamma = -2{,}4'$ e l'elevazione dell'occhio è 12 m, si determini il punto nave per l'istante del passaggio al meridiano. Sapendo poi che l'ultimo punto nave GPS era stato messo sulla carta alle UT = 08:20:00, poco prima di effettuare un'accostata, determinare gli elementi della corrente.

Esercizio 8
La mattina del 05/04/2018, intorno alle $t_f = 09{:}00$, la general cargo ship Good Hope naviga con R_V = 040° e V = 15 kts. Quando la nave si trova nella posizione stimata φ_S = 49° 40,0' S, λ_S = 170° 24,0' E il primo Ufficiale decide di far condurre l'osservazione del Sole all'allievo Ufficiale, il quale rileva:

T_c = 09:34:00 $h_i = 21°\ 02{,}3'$ (riferita al lembo inferiore)

Successivamente, quando il Sole passa al meridiano mobile della nave l'allievo lo osserva con $h_i = 34°\ 54{,}2'$ (riferita al lembo inferiore).
Sapendo che $K = -01^{\mathrm{m}}\ 20^{\mathrm{s}}$, $\gamma = -1{,}2'$ e che l'elevazione dell'occhio è di 30 m, si determini il punto nave per l'istante del passaggio al meridiano.

Esercizio 9
In navigazione verso il Giappone la nave chemical tanker MARE BLU si trova nella posizione stimata φ_S = 36° 06,0' N, λ_S = 152° 12,0' E e procede con R_V = 250° e con V = 16 kts. Al crepuscolo mattutino del 05/04/2018 si osservano i seguenti astri:

MARTE	T_c = 06:31:48	$h_i = 28°\ 23{,}4'$	
DENEB	T_c = 06:32:52	$h_i = 54°\ 08{,}4'$	
ALKAID	T_c = 06:34:42	$\Delta h = -1{,}5'$	$Az = 306°$

Sapendo che $K = -01^{\mathrm{m}}\ 06^{\mathrm{s}}$, $\gamma = +0{,}4'$ e che l'elevazione dell'osservatore è 35,0 m, si determinino le coordinate del punto nave per l'istante dell'ultima osservazione.

Esercizio 10
In navigazione verso Batumi la nave bulk carrier ASTRA MAJOR si trova nella posizione stimata φ_S = 42° 12,0' N, λ_S = 040° 42,0' E e procede con R_V = 114° e con V = 14 kts. Al crepuscolo serale del 04/04/2018 si osservano i seguenti astri:

POLARE	T_c = 04:32:50	$h_i = 42°\ 29{,}3'$	
ASTRO X	T_c = 04:33:56	$h_i = 26°\ 10{,}3'$	$Az = 229°$
REGOLO	T_c = 04:34:48	$\Delta h = +4{,}3'$	$Az = 130°$

Sapendo che $K = -00^{\mathrm{m}}\ 30^{\mathrm{s}}$, $\gamma = +0{,}5'$ e che l'elevazione dell'osservatore è 18,0 m, si determinino le coordinate del punto nave per l'istante dell'ultima osservazione. Inoltre, sapendo che l'ultima posizione GPS attendibile risale alle UT = 15:00:00 e che si è navigato con prora costante, si determinino gli elementi della corrente.

Esercizio 11
In navigazione verso la Nuova Zelanda la nave container COSCO ONE si trova nella posizione stimata φ_S = 32° 06,0' S, $\lambda_S = 115°\ 48{,}0'$ W e procede con R_V = 253° e con V = 18 kts. Al crepuscolo serale del 05/04/2018 si osservano i seguenti astri:

BETELGEUSE	T_c = 02:31:12	$h_i = 42°\ 44{,}6'$	
ACHERNAR	T_c = 02:32:02	$\Delta h = +0{,}9'$	$Az = 217°$
ASTRO X	T_c = 02:32:52	$h_i = 28°\ 35{,}8'$	$Az = 094°$

Sapendo che $K = +01^{\mathrm{m}}\ 06^{\mathrm{s}}$, $\gamma = -1{,}2'$ e che l'elevazione dell'osservatore è 35,0 m, si determinino le coordinate del punto nave per l'istante dell'ultima osservazione. Inoltre, sapendo che l'ultima posizione GPS attendibile risale alle UT = 01:00:00 e che si è navigato con prora costante, si determinino gli elementi della corrente

Esercizio 12
In navigazione verso la Costa Rica la nave general cargo Good Hope si trova nella posizione stimata φ_S = 10° 20,0' N, $\lambda_S = 090°\ 46{,}0'$ W e procede con R_V = 050° e con V = 15 kts. Al crepuscolo mattutino del 04/04/2018 si osservano i seguenti astri:

VEGA	T_c = 11:32:00	$h_i = 61°\ 30{,}3'$	
DENEB	T_c = 11:33:10	$h_i = 44°\ 05{,}2'$	
ENIF	T_c = 11:34:00	$\Delta h = +2{,}8'$	$Az = 085°$

Sapendo che $K = +00^{\mathrm{m}}\ 30^{\mathrm{s}}$, $\gamma = +1{,}5'$ e che l'elevazione dell'osservatore è 28,0 m, si determinino le coordinate del punto nave per l'istante dell'ultima osservazione.

Esercizio 13
La nave general cargo Good Hope in navigazione verso gli USA si trova in posizione stimata φ_S = 43° 24,0' N, $\lambda_S = 160°\ 20{,}2'$ E e procede con R_V = 070° e V = 18 kts. Al crepuscolo serale del 06/04/2018 si osservano i seguenti astri:

ALDEBARAN	T_c = 08:32:00	$h_i = 37°\ 37{,}6'$	
ASTRO X	T_c = 08:33:30	$h_i = 35°\ 15{,}7'$	$Az = 157°$
COR CAROLI	T_c = 08:34:40	$\Delta h = -1{,}0'$	$Az = 070°$
POLARE	T_c = 08:36:00	$\Delta h = 0{,}0'$	$Az = 359°$

Sapendo che $K = +00^{\mathrm{m}}\ 10^{\mathrm{s}}$, $\gamma = +1{,}2'$ e che l'elevazione dell'osservatore è 25,0 m, si determinino le coordinate del punto nave per l'istante dell'ultima osservazione e si commenti l'accuratezza del punto nave ottenuto. Sapendo inoltre che l'ultimo punto GPS attendibile risale alle UT 07:00:00 e che si è navigato con prora costante, si determinino gli elementi della corrente.

Esercizio 14
La nave general cargo Good Hope in navigazione verso gli Brisbane si trova nella posizione stimata φ_S = 10° 54,0' S, $\lambda_S = 120°$ 10,0' W e procede con R_V = 260° e con V = 15 kts. Al crepuscolo mattutino del 04/04/2018 si osservano i seguenti astri:

VEGA	T_c = 01:32:40	$h_i = 40°\ 21{,}9'$	
ASTRO X	T_c = 01:34:10	$h_i = 36°\ 12{,}6'$	$Az = 069°$
KAUS AUSTRALIS	T_c = 01:34:50	$\Delta h = +0{,}5'$	$Az = 180°$
ZUBEN UBI	T_c = 01:36:00	$\Delta h = -0{,}4'$	$Az = 258°$

Sapendo che $K = -00^m\ 20^s$, $\gamma = -3{,}2'$ e che l'elevazione dell'osservatore è 30,0 m, si determinino le coordinate del punto nave per l'istante dell'ultima osservazione e si commenti l'accuratezza del punto nave ottenuto. Sapendo inoltre che l'ultimo punto GPS attendibile risale alle UT 11:00:00 e che si è navigato con prora costante, si determinino gli elementi della corrente.

Esercizio 15
La nave general cargo Good Hope in navigazione verso il Brasile si trova in posizione stimata φ_S = 10° 07,0' S, $\lambda_S = 016°$ 36,0' W e procede con R_V = 265° e V = 16 kts. Al crepuscolo serale del 06/04/2018 si osservano i seguenti astri:

REGOLO	T_c = 07:32:40	$h_i = 44°\ 00{,}0'$	
ASTRO X	T_c = 07:33:50	$h_i = 50°\ 03{,}6'$	$Az = 151°$
RIGEL	T_c = 07:35:00	$\Delta h = +4{,}0'$	$Az = 271°$
ALDEBARAN	T_c = 07:36:05	$\Delta h = +6{,}5'$	$Az = 302°$
CAPELLA	T_c = 07:37:00	$\Delta h = +7{,}0'$	$Az = 336°$

Sapendo che $K = -00^{\mathrm{m}}\ 30^{\mathrm{s}}$, $\gamma = +1{,}2'$ e che l'elevazione dell'osservatore è 29,0 m, si determinino le coordinate del punto nave per l'istante dell'ultima osservazione e si commenti l'accuratezza del punto nave ottenuto.

Esercizio 16
Nella posizione stimata φ_S = 15° 40,0' N, $\lambda_S = 068°$ 10,0' E, in navigazione verso il Golfo Persico con R_V = 270° e V = 16 kts, l'Ufficiale di guardia della general cargo ship Good Hope decide di pianificare l'osservazione astronomica, da eseguire a breve, poco dopo l'inizio del crepuscolo mattutino del 05/04/2018. Utilizzando gli estratti delle effemeridi e delle *side reduction tables*, si scelgano le migliori combinazioni per osservare quattro stelle.

Esercizio 17
Al crepuscolo mattutino del 06/04/2018, nella posizione stimata φ_S = 41° 05,0' N, λ_S = 005° 12,0' E, l'Ufficiale di guardia della general cargo ship Good Hope osserva la stella polare con:

T_c = 04:32:10 $\qquad h_i = 41°\ 10{,}0'$ $\qquad Azg = 001°$

Sapendo che $K = +00^{\mathrm{m}}\ 10^{\mathrm{s}}$, $\gamma = +1{,}2'$, e che l'elevazione dell'osservatore è 25 m, si ricavino la correzione della girobussola e la latitudine dell'osservatore.

Esercizio 18
Alle UT 05:33 del 05/04/2018 l'Ufficiale di guardia della general cargo ship Good Hope, quando la nave si trova in φ = 30° 20,0' N, λ = 030° 24,0' W, osserva Nunki con Azg = 144°. Sapendo che la nave procede con SOG = 14 kts e che il correttore automatico non è inserito, si verifichi il funzionamento della girobussola.

Esercizio 19
Alle UT 17:32 del 05/04/2018 l'Ufficiale di guardia della general cargo ship Good Hope, quando la nave si trova in φ = 15° 12,0' N, λ = 145° 26,0' E, osserva un astro incognito con

$h_i = 31°\ 55{,}0'$, $\qquad Azg = 135°$

Sapendo che $\gamma = +1{,}2'$, e che l'elevazione dell'osservatore è 25 m, si determini la correzione della girobussola. Si ricavino poi l'altezza e l'azimut che avrà l'astro quando passerà al meridiano nella posizione in cui è stata condotta l'osservazione.

Esercizio 20
Alle UT 19:33 del 05/04/2018 l'Ufficiale di guardia della general cargo ship Good Hope, quando la nave si trova in φ = 30° 22,0' N, λ = 020° 07,0' W, osserva Venere con Azg = 274,5°. Sapendo che la nave procede con COG = 033°, SOG = 16 kts e che il correttore automatico non è inserito, si controlli il buon funzionamento della girobussola.

Esercizio 21
Alle $t_f = 05{:}32$ del 05/04/2018 l'Ufficiale di guardia della general cargo ship Good Hope, quando la nave si trova in φ = 44° 36,0' N, λ = 134° 30,0' W, osserva il lembo superiore del Sole al sorgere misurando Azg = 080°. Sapendo che la nave procede con Pg= 110°, Pb = 095° e che la declinazione magnetica aggiornata è di 19° 30' E, si verifichi l'attendibilità delle tabelle delle deviazioni. Sapendo poi che il correttore automatico è inserito si controlli la girobussola.

Esercizio 22
Alle UT 10:32 del 06/04/2018 un esperto Ufficiale di guardia osserva il Sole al sorgere quando il lembo inferiore dell'astro ha un'altezza pari a 2/3 del diametro apparente rifratto, misurando $Azg = 083°$. Sapendo che nell'istante dell'osservazione la nave si trova in φ = 30° 05,0' N, $\lambda = 071°$ 40,0' W, che naviga con Pg = 062°, Pb = 079°, SOG = 14,6 kts, che la declinazione magnetica aggiornata è 12° 18' W, si verifichi l'attendibilità delle tabelle delle deviazioni. Sapendo poi che il correttore automatico non è inserito si controlli la girobussola.

Esercizio 23
Alle UT 19:33 del 04/04/2018 l'Ufficiale di guardia della general cargo ship Good Hope, quando la nave si trova in φ = 21° 03,0' N, $\lambda = 019°$ 30,0' W, osserva il lembo superiore del Sole al tramonto misurando $Azg = 277°$. Sapendo che la nave procede con Pg = 015°, Pb = 025° e che la declinazione magnetica aggiornata è di 11° 00' W, si verifichi l'attendibilità delle tabelle delle deviazioni. Sapendo poi che il correttore automatico è inserito si controlli la girobussola.

Esercizio 24
Alle $t_f = 18{:}33$ del 06/04/2018 l'Ufficiale di guardia della general cargo ship Good Hope, quando la nave si trova in φ = 08° 20,0' S, $\lambda = 007°$ 15,0' W, osserva il lembo superiore del Sole al tramonto misurando $Azg = 276°$. Sapendo che la nave procede con Pg = 205°, Pb = 211°, SOG = 13,6 kts e che la declinazione magnetica aggiornata è di 12° 00' W, si verifichi l'attendibilità delle tabelle delle deviazioni. Sapendo poi che il correttore automatico non è inserito si controlli la girobussola.

Aprile 2018 **MER. 4, GIO. 5, VEN. 6**

UT		VENERE -3.9				MARTE 0.2				GIOVE -2.4				SATURNO 0.5				LUNA							
		T		Dec.		T		Dec.		T		Dec.		T		Dec.		T		v	Dec.		d	PAR	
d	h	°	′	°	′	°	′	°	′	°	′	°	′	°	′	°	′	°	′	′	°	′	′	′	
4	0	159	44.2	N12	44.6	271	41.3	S23	30.2	322	08.0	S17	06.0	272	32.8	S22	15.0	316	59.8	12.1	S14	32.3	7.8	55.7	
	1	174	43.7		45.7	286	42.3		30.1	337	10.6		05.9	287	35.2		15.0	331	30.9	12.0	14	40.1	7.6	55.7	
	2	189	43.2		46.8	301	43.3		30.1	352	13.3		05.9	302	37.6		15.0	346	01.9	12.1	14	47.7	7.6	55.6	
	3	204	42.7		47.9	316	44.2		30.1	7	16.0		05.8	317	40.0		15.0	0	33.0	12.1	14	55.3	7.5	55.6	
	4	219	42.3		49.1	331	45.2		30.0	22	18.6		05.8	332	42.4		15.0	15	04.1	12.0	15	02.8	7.4	55.6	
	5	234	41.8		50.2	346	46.2		30.0	37	21.3		05.7	347	44.8		15.0	29	35.1	12.1	15	10.2	7.3	55.6	
	6	249	41.3	N12	51.3	1	47.2	S23	30.0	52	23.9	S17	05.7	2	47.2	S22	15.0	44	06.2	12.0	S15	17.5	7.3	55.5	
	7	264	40.9		52.5	16	48.2		29.9	67	26.6		05.6	17	49.6		15.0	58	37.2	12.0	15	24.8	7.1	55.5	
	8	279	40.4		53.6	31	49.1		29.9	82	29.3		05.5	32	52.0		15.0	73	08.2	12.1	15	31.9	7.1	55.5	
	9	294	39.9		54.7	46	50.1		29.9	97	31.9		05.5	47	54.4		15.0	87	39.3	12.0	15	39.0	7.0	55.5	
	10	309	39.4		55.8	61	51.1		29.8	112	34.6		05.4	62	56.8		15.0	102	10.3	12.0	15	46.0	7.0	55.4	
	11	324	39.0		57.0	76	52.1		29.8	127	37.2		05.4	77	59.2		15.0	116	41.3	12.0	15	53.0	6.8	55.4	
	12	339	38.5	N12	58.1	91	53.1	S23	29.8	142	39.9	S17	05.3	93	01.6	S22	15.0	131	12.3	12.0	S15	59.8	6.8	55.4	
	13	354	38.0	12	59.2	106	54.0		29.7	157	42.6		05.3	108	04.1		15.0	145	43.3	12.0	16	06.6	6.7	55.4	
	14	9	37.5	13	00.3	121	55.0		29.7	172	45.2		05.2	123	06.5		15.0	160	14.3	12.0	16	13.3	6.6	55.3	
	15	24	37.1		01.5	136	56.0		29.7	187	47.9		05.2	138	08.9		14.9	174	45.3	12.0	16	19.9	6.5	55.3	
	16	39	36.6		02.6	151	57.0		29.6	202	50.5		05.1	153	11.3		14.9	189	16.3	12.0	16	26.4	6.4	55.3	
	17	54	36.1		03.7	166	58.0		29.6	217	53.2		05.1	168	13.7		14.9	203	47.3	12.0	16	32.8	6.4	55.3	
	18	69	35.6	N13	04.8	181	59.0	S23	29.5	232	55.9	S17	05.0	183	16.1	S22	14.9	218	18.3	11.9	S16	39.2	6.2	55.2	
	19	84	35.2		05.9	196	59.9		29.5	247	58.5		05.0	198	18.5		14.9	232	49.2	12.0	16	45.4	6.2	55.2	
	20	99	34.7		07.1	212	00.9		29.5	263	01.2		04.9	213	20.9		14.9	247	20.2	12.0	16	51.6	6.1	55.2	
	21	114	34.2		08.2	227	01.9		29.4	278	03.8		04.9	228	23.3		14.9	261	51.2	11.9	16	57.7	6.0	55.2	
	22	129	33.7		09.3	242	02.9		29.4	293	06.5		04.8	243	25.7		14.9	276	22.1	11.9	17	03.7	5.9	55.2	
	23	144	33.2		10.4	257	03.9		29.4	308	09.2		04.7	258	28.1		14.9	290	53.0	12.0	17	09.6	5.8	55.1	
5	0	159	32.8	N13	11.5	272	04.9	S23	29.3	323	11.8	S17	04.7	273	30.5	S22	14.9	305	24.0	11.9	S17	15.4	5.8	55.1	
	1	174	32.3		12.6	287	05.8		29.3	338	14.5		04.6	288	32.9		14.9	319	54.9	11.9	17	21.2	5.7	55.1	
	2	189	31.8		13.8	302	06.8		29.2	353	17.2		04.6	303	35.3		14.9	334	25.8	11.9	17	26.9	5.5	55.1	
	3	204	31.3		14.9	317	07.8		29.2	8	19.8		04.5	318	37.7		14.9	348	56.7	12.0	17	32.4	5.5	55.1	
	4	219	30.8		16.0	332	08.8		29.2	23	22.5		04.5	333	40.1		14.9	3	27.7	11.9	17	37.9	5.4	55.0	
	5	234	30.4		17.1	347	09.8		29.1	38	25.2		04.4	348	42.5		14.9	17	58.6	11.9	17	43.3	5.3	55.0	
	6	249	29.9	N13	18.2	2	10.8	S23	29.1	53	27.8	S17	04.4	3	44.9	S22	14.9	32	29.5	11.8	S17	48.6	5.2	55.0	
	7	264	29.4		19.3	17	11.8		29.1	68	30.5		04.3	18	47.4		14.9	47	00.3	11.9	17	53.8	5.2	55.0	
	8	279	28.9		20.4	32	12.7		29.0	83	33.2		04.3	33	49.8		14.9	61	31.2	11.9	17	59.0	5.0	55.0	
	9	294	28.4		21.6	47	13.7		29.0	98	35.8		04.2	48	52.2		14.9	76	02.1	11.9	18	04.0	5.0	54.9	
	10	309	28.0		22.7	62	14.7		28.9	113	38.5		04.1	63	54.6		14.9	90	33.0	11.9	18	09.0	4.8	54.9	
	11	324	27.5		23.8	77	15.7		28.9	128	41.1		04.1	78	57.0		14.9	105	03.9	11.8	18	13.8	4.8	54.9	
	12	339	27.0	N13	24.9	92	16.7	S23	28.9	143	43.8	S17	04.0	93	59.4	S22	14.9	119	34.7	11.9	S18	18.6	4.7	54.9	
	13	354	26.5		26.0	107	17.7		28.8	158	46.5		04.0	109	01.8		14.9	134	05.6	11.8	18	23.3	4.6	54.9	
	14	9	26.0		27.1	122	18.7		28.8	173	49.1		03.9	124	04.2		14.9	148	36.4	11.9	18	27.9	4.5	54.8	
	15	24	25.5		28.2	137	19.6		28.7	188	51.8		03.9	139	06.6		14.8	163	07.3	11.8	18	32.4	4.4	54.8	
	16	39	25.1		29.3	152	20.6		28.7	203	54.5		03.8	154	09.0		14.8	177	38.1	11.9	18	36.8	4.3	54.8	
	17	54	24.6		30.4	167	21.6		28.7	218	57.2		03.8	169	11.4		14.8	192	09.0	11.8	18	41.1	4.3	54.8	
	18	69	24.1	N13	31.5	182	22.6	S23	28.6	233	59.8	S17	03.7	184	13.8	S22	14.8	206	39.8	11.8	S18	45.4	4.1	54.8	
	19	84	23.6		32.7	197	23.6		28.6	249	02.5		03.6	199	16.3		14.8	221	10.6	11.8	18	49.5	4.1	54.8	
	20	99	23.1		33.8	212	24.6		28.5	264	05.2		03.6	214	18.7		14.8	235	41.4	11.9	18	53.6	3.9	54.7	
	21	114	22.6		34.9	227	25.6		28.5	279	07.8		03.5	229	21.1		14.8	250	12.3	11.8	18	57.5	3.9	54.7	
	22	129	22.1		36.0	242	26.6		28.5	294	10.5		03.5	244	23.5		14.8	264	43.1	11.8	19	01.4	3.8	54.7	
	23	144	21.6		37.1	257	27.6		28.4	309	13.2		03.4	259	25.9		14.8	279	13.9	11.8	19	05.2	3.7	54.7	
6	0	159	21.2	N13	38.2	272	28.5	S23	28.4	324	15.8	S17	03.4	274	28.3	S22	14.8	293	44.7	11.8	S19	08.9	3.5	54.7	
	1	174	20.7		39.3	287	29.5		28.3	339	18.5		03.3	289	30.7		14.8	308	15.5	11.8	19	12.4	3.5	54.7	
	2	189	20.2		40.4	302	30.5		28.3	354	21.2		03.3	304	33.1		14.8	322	46.3	11.8	19	15.9	3.4	54.6	
	3	204	19.7		41.5	317	31.5		28.3	9	23.8		03.2	319	35.5		14.8	337	17.1	11.8	19	19.3	3.4	54.6	
	4	219	19.2		42.6	332	32.5		28.2	24	26.5		03.1	334	38.0		14.8	351	47.9	11.8	19	22.7	3.2	54.6	
	5	234	18.7		43.7	347	33.5		28.2	39	29.2		03.1	349	40.4		14.8	6	18.7	11.8	19	25.9	3.1	54.6	
	6	249	18.2	N13	44.8	2	34.5	S23	28.1	54	31.9	S17	03.0	4	42.8	S22	14.8	20	49.5	11.8	S19	29.0	3.0	54.6	
	7	264	17.7		45.9	17	35.5		28.1	69	34.5		03.0	19	45.2		14.8	35	20.3	11.8	19	32.0	3.0	54.6	
	8	279	17.2		47.0	32	36.5		28.0	84	37.2		02.9	34	47.6		14.8	49	51.1	11.8	19	35.0	2.8	54.6	
	9	294	16.7		48.1	47	37.5		28.0	99	39.9		02.9	49	50.0		14.8	64	21.9	11.8	19	37.8	2.8	54.6	
	10	309	16.3		49.2	62	38.5		28.0	114	42.5		02.8	64	52.4		14.8	78	52.7	11.8	19	40.6	2.6	54.5	
	11	324	15.8		50.3	77	39.5		27.9	129	45.2		02.8	79	54.8		14.8	93	23.5	11.7	19	43.2	2.6	54.5	
	12	339	15.3	N13	51.4	92	40.4	S23	27.9	144	47.9	S17	02.7	94	57.2	S22	14.8	107	54.2	11.8	S19	45.8	2.5	54.5	
	13	354	14.8		52.5	107	41.4		27.8	159	50.6		02.6	109	59.7		14.8	122	25.0	11.8	19	48.3	2.3	54.5	
	14	9	14.3		53.6	122	42.4		27.8	174	53.2		02.6	125	02.1		14.8	136	55.8	11.8	19	50.6	2.3	54.5	
	15	24	13.8		54.7	137	43.4		27.7	189	55.9		02.5	140	04.5		14.8	151	26.6	11.8	19	52.9	2.2	54.5	
	16	39	13.3		55.8	152	44.4		27.7	204	58.6		02.5	155	06.9		14.7	165	57.4	11.8	19	55.1	2.1	54.5	
	17	54	12.8		56.9	167	45.4		27.7	220	01.3		02.4	170	09.3		14.7	180	28.2	11.7	19	57.2	2.0	54.5	
	18	69	12.3	N13	58.0	182	46.4	S23	27.6	235	03.9	S17	02.4	185	11.7	S22	14.7	194	58.9	11.8	S19	59.2	1.9	54.4	
	19	84	11.8	13	59.0	197	47.4		27.6	250	06.6		02.3	200	14.1		14.7	209	29.7	11.8	20	01.1	1.8	54.4	
	20	99	11.3	14	00.1	212	48.4		27.5	265	09.3		02.2	215	16.6		14.7	224	00.5	11.8	20	02.9	1.7	54.4	
	21	114	10.8		01.2	227	49.4		27.5	280	12.0		02.2	230	19.0		14.7	238	31.3	11.8	20	04.6	1.6	54.4	
	22	129	10.3		02.3	242	50.4		27.4	295	14.6		02.1	245	21.4		14.7	253	02.1	11.8	20	06.2	1.6	54.4	
	23	144	09.8		03.4	257	51.4		27.4	310	17.3		02.1	260	23.8		14.7	267	32.9	11.8	20	07.8	1.4	54.4	
		v -0.5		d +1.1		v +1.0		d +0.1		v +2.7		d 0.0		v +2.4		d 0.0		S.D.		15.2		15.0		14.9	

MER. 4, GIO. 5, VEN. 6 — Aprile 2018

UT d	UT h	SOLE T °	SOLE T '	SOLE Dec. °	SOLE Dec. '	γ Ts °	γ Ts '	STELLE Nome	360 − α °	360 − α '	Dec. °	Dec. '	Lat. °	Crep.Naut. Inizio h	Crep.Naut. Inizio m	Crep.Naut. Fine h	Crep.Naut. Fine m	Sorg. Sole h	Sorg. Sole m	Sorgere Luna 3 h	Sorgere Luna 3 m	Sorgere Luna 4 h	Sorgere Luna 4 m	Sorgere Luna 5 h	Sorgere Luna 5 m	Sorgere Luna 6 h	Sorgere Luna 6 m
													N72	00	16	03	16	04	35	24	28	00	28	02	56	*	*
4	0	179	13.1	N5	35.2	192	15.7	Acamar	315	16.3	S40	14.3	N70	01	46	03	36	04	45	23	55	25	42	01	42	03	36
	1	194	13.3		36.2	207	18.1	Achernar	335	25.0	S57	8.9	68	02	23	03	52	04	53	23	32	25	05	01	05	02	32
	2	209	13.4		37.2	222	20.6	Acrux	173	05.0	S63	12.0	66	02	48	04	04	04	59	23	13	24	39	00	39	01	57
	3	224	13.6		38.1	237	23.1	Adhara	255	10.0	S29	0.2	64	03	07	04	14	05	05	22	58	24	19	00	19	01	32
	4	239	13.8		39.1	252	25.5	Aldebaran	290	45.9	N16	32.5	62	03	23	04	23	05	10	22	46	24	03	00	03	01	12
	5	254	14.0		40.0	267	28.0	Alioth	166	17.3	N55	51.7	60	03	35	04	30	05	14	22	36	23	49	24	56	00	56
	6	269	14.2	N5	41.0	282	30.4	Alkaid	152	55.9	N49	13.4	N58	03	46	04	37	05	17	22	26	23	38	24	43	00	43
	7	284	14.3		41.9	297	32.9	Almak	328	45.2	N42	24.8	56	03	55	04	42	05	21	22	19	23	28	24	31	00	31
	8	299	14.5		42.9	312	35.4	Al Nair	27	40.0	S46	52.3	54	04	03	04	47	05	23	22	12	23	19	24	21	00	21
	9	314	14.7		43.8	327	37.8	Alnilam	275	43.2	S1	11.7	52	04	09	04	51	05	26	22	05	23	11	24	12	00	12
	10	329	14.9		44.8	342	40.3	Alphard	217	52.7	S8	44.5	50	04	16	04	55	05	28	21	59	23	04	24	04	00	04
	11	344	15.1		45.7	357	42.8	Alphecca	126	08.0	N26	39.2	45	04	28	05	04	05	34	21	47	22	49	23	46	24	40
	12	359	15.3	N5	46.7	12	45.2	Alpheratz	357	40.5	N29	11.2	N40	04	38	05	11	05	38	21	37	22	36	23	32	24	25
	13	14	15.4		47.6	27	47.7	Altair	62	05.1	N8	54.9	35	04	46	05	16	05	42	21	29	22	26	23	20	24	12
	14	29	15.6		48.6	42	50.2	Ankaa	353	13.0	S42	12.6	30	04	52	05	21	05	45	21	21	22	16	23	10	24	01
	15	44	15.8		49.5	57	52.6	Antares	112	22.1	S26	28.1	20	05	02	05	28	05	50	21	08	22	01	22	52	23	42
	16	59	16.0		50.5	72	55.1	Arturo	145	52.5	N19	5.3	N10	05	09	05	34	05	55	20	57	21	47	22	37	23	26
	17	74	16.2		51.4	87	57.5	Atria	107	20.7	S69	3.2	N0	05	15	05	39	05	59	20	46	21	34	22	22	23	11
	18	89	16.3	N5	52.4	103	00.0	Avior	234	16.5	S59	34.5	S10	05	18	05	43	06	04	20	36	21	21	22	08	22	55
	19	104	16.5		53.3	118	02.5	Bellatrix	278	28.7	N6	21.7	20	05	20	05	46	06	08	20	25	21	08	21	53	22	39
	20	119	16.7		54.3	133	04.9	Betelgeuse	270	57.9	N7	24.4	30	05	21	05	49	06	13	20	12	20	52	21	35	22	20
	21	134	16.9		55.3	148	07.4	Canopo	263	54.8	S52	42.8	35	05	21	05	50	06	16	20	05	20	43	21	25	22	09
	22	149	17.1		56.2	163	09.9	Capella	280	29.9	N46	0.9	40	05	20	05	52	06	19	19	56	20	33	21	13	21	57
	23	164	17.3		57.2	178	12.3	Castor	246	03.8	N31	50.8	45	05	19	05	53	06	22	19	47	20	21	20	59	21	42
5	0	179	17.4	N5	58.1	193	14.8	Cor Caroli	165	46.7	N38	13.2	S50	05	17	05	54	06	27	19	35	20	07	20	43	21	24
	1	194	17.6	5	59.1	208	17.3	Deneb	49	29.4	N45	20.5	52	05	16	05	55	06	29	19	30	20	00	20	35	21	16
	2	209	17.8	6	00.0	223	19.7	Denebola	182	30.1	N14	28.2	54	05	14	05	55	06	31	19	24	19	53	20	26	21	06
	3	224	18.0		01.0	238	22.2	Diphda	348	53.0	S17	53.4	56	05	13	05	56	06	33	19	18	19	44	20	17	20	55
	4	239	18.2		01.9	253	24.7	Dubhe	193	47.2	N61	39.3	58	05	11	05	56	06	36	19	10	19	35	20	05	20	43
	5	254	18.3		02.8	268	27.1	Elnath	278	08.7	N28	37.2	S60	05	09	05	57	06	38	19	02	19	24	19	53	20	29
	6	269	18.5	N6	03.8	283	29.6	Eltanin	90	44.5	N51	29.0															
	7	284	18.7		04.7	298	32.0	Enif	33	44.1	N9	57.4															
	8	299	18.9		05.7	313	34.5	Fomalhaut	15	20.7	S29	31.6															
	9	314	19.1		06.6	328	37.0	Gacrux	171	56.7	S57	12.9															
	10	329	19.2		07.6	343	39.4	Gienah	175	48.6	S17	38.6															
	11	344	19.4		08.5	358	41.9	Hadar	148	42.6	S60	27.5															
	12	359	19.6	N6	09.5	13	44.4	Hamal	327	57.4	N23	32.7															
	13	14	19.8		10.4	28	46.8	Kaus Aust.	83	39.5	S34	22.3															
	14	29	20.0		11.4	43	49.3	Kochab	137	19.2	N74	4.8															
	15	44	20.1		12.3	58	51.8	Markab	13	35.4	N15	18.0															
	16	59	20.3		13.3	73	54.2	Menkar	314	11.9	N4	9.4															
	17	74	20.5		14.2	88	56.7	Menkent	148	03.4	S36	27.5															
	18	89	20.7	N6	15.2	103	59.2	Merak	194	15.9	N56	17.2															
	19	104	20.8		16.1	119	01.6	Miaplacidus	221	38.5	S69	47.8															
	20	119	21.0		17.1	134	04.1	Mirfak	308	36.1	N49	55.4															
	21	134	21.2		18.0	149	06.5	Mizar	158	49.9	N54	49.8															
	22	149	21.4		19.0	164	09.0	Nunki	75	54.3	S26	16.3															
	23	164	21.6		19.9	179	11.5	Peacock	53	14.4	S56	40.3															
6	0	179	21.7	N6	20.9	194	13.9	Phact	274	55.6	S34	4.3	N40	18	28	18	56	19	28	07	38	08	13	08	52	09	33
	1	194	21.9		21.8	209	16.4	Polare	316	43.9	N89	20.5	35	18	24	18	50	19	20	07	45	08	23	09	03	09	46
	2	209	22.1		22.7	224	18.9	Polluce	243	23.7	N27	58.8	30	18	21	18	45	19	14	07	52	08	31	09	12	09	56
	3	224	22.3		23.7	239	21.3	Procyon	244	56.3	N5	10.5	20	18	15	18	38	19	03	08	03	08	45	09	29	10	15
	4	239	22.5		24.6	254	23.8	Rasalhague	96	03.3	N12	32.8	N10	18	10	18	32	18	56	08	12	08	58	09	44	10	31
	5	254	22.6		25.6	269	26.3	Regolo	207	39.9	N11	52.6	N0	18	06	18	27	18	51	08	21	09	09	09	57	10	46
	6	269	22.8	N6	26.5	284	28.7	Rigel	281	09.1	S8	11.2	S10	18	02	18	23	18	47	08	31	09	21	10	11	11	01
	7	284	23.0		27.5	299	31.2	Rigil Kent	139	46.8	S60	54.4	20	17	57	18	19	18	45	08	40	09	34	10	26	11	17
	8	299	23.2		28.4	314	33.6	Sabik	102	08.7	S15	44.7	30	17	52	18	16	18	44	08	52	09	48	10	42	11	35
	9	314	23.3		29.4	329	36.1	Saiph	272	50.9	S9	40.1	35	17	49	18	14	18	44	08	58	09	56	10	52	11	46
	10	329	23.5		30.3	344	38.6	Schedar	349	37.3	N56	38.0	40	17	46	18	13	18	44	09	05	10	06	11	04	11	58
	11	344	23.7		31.2	359	41.0	Scheddi	32	59.8	S16	2.7	45	17	42	18	12	18	45	09	14	10	17	11	17	12	12
	12	359	23.9	N6	32.2	14	43.5	Shaula	96	17.4	S37	6.7	S50	17	38	18	10	18	47	09	25	10	31	11	33	12	30
	13	14	24.1		33.1	29	46.0	Sirio	258	30.9	S16	44.8	52	17	36	18	10	18	49	09	29	10	37	11	40	12	39
	14	29	24.2		34.1	44	48.4	Spica	158	27.5	S11	15.4	54	17	34	18	09	18	50	09	35	10	44	11	49	12	48
	15	44	24.4		35.0	59	50.9	Suhail	222	49.8	S43	30.7	56	17	31	18	08	18	51	09	41	10	52	11	58	12	59
	16	59	24.6		36.0	74	53.4	Vega	80	36.7	N38	47.9	58	17	29	18	08	18	53	09	47	11	01	12	09	13	11
	17	74	24.8		36.9	89	55.8	Zuben ubi	137	01.5	S16	7.0	S60	17	26	18	07	18	55	09	55	11	11	12	22	13	25
	18	89	24.9	N6	37.8	104	58.3																				
	19	104	25.1		38.8	120	00.8																				
	20	119	25.3		39.7	135	03.2																				
	21	134	25.5		40.7	150	05.7																				
	22	149	25.7		41.6	165	08.1																				
	23	164	25.8		42.6	180	10.6																				

Lat. °	Tram. Sole h	Tram. Sole m	Crep.Naut. Inizio h	Crep.Naut. Inizio m	Crep.Naut. Fine h	Crep.Naut. Fine m	Tramonto Luna 3 h	Tramonto Luna 3 m	Tramonto Luna 4 h	Tramonto Luna 4 m	Tramonto Luna 5 h	Tramonto Luna 5 m	Tramonto Luna 6 h	Tramonto Luna 6 m
N72	19	33	20	54	*	*	05	32	05	13	04	25	*	*
N70	19	23	20	33	22	28	05	53	05	47	05	40	05	26
68	19	15	20	17	21	48	06	09	06	12	06	18	06	30
66	19	08	20	04	21	21	06	22	06	31	06	44	07	06
64	19	03	19	54	21	01	06	33	06	47	07	05	07	31
62	18	58	19	45	20	46	06	42	07	00	07	22	07	51
60	18	53	19	37	20	33	06	51	07	11	07	36	08	08
N58	18	50	19	31	20	22	06	58	07	20	07	48	08	21
56	18	46	19	25	20	13	07	04	07	29	07	58	08	33
54	18	43	19	20	20	05	07	10	07	36	08	07	08	44
52	18	40	19	15	19	58	07	15	07	43	08	15	08	53
50	18	38	19	11	19	51	07	19	07	49	08	23	09	01
45	18	33	19	03	19	38	07	29	08	02	08	39	09	19
N40	18	28	18	56	19	28	07	38	08	13	08	52	09	33
35	18	24	18	50	19	20	07	45	08	23	09	03	09	46
30	18	21	18	45	19	14	07	52	08	31	09	12	09	56
20	18	15	18	38	19	03	08	03	08	45	09	29	10	15
N10	18	10	18	32	18	56	08	12	08	58	09	44	10	31
N0	18	06	18	27	18	51	08	21	09	09	09	57	10	46
S10	18	02	18	23	18	47	08	31	09	21	10	11	11	01
20	17	57	18	19	18	45	08	40	09	34	10	26	11	17
30	17	52	18	16	18	44	08	52	09	48	10	42	11	35
35	17	49	18	14	18	44	08	58	09	56	10	52	11	46
40	17	46	18	13	18	44	09	05	10	06	11	04	11	58
45	17	42	18	12	18	45	09	14	10	17	11	17	12	12
S50	17	38	18	10	18	47	09	25	10	31	11	33	12	30
52	17	36	18	10	18	49	09	29	10	37	11	40	12	39
54	17	34	18	09	18	50	09	35	10	44	11	49	12	48
56	17	31	18	08	18	51	09	41	10	52	11	58	12	59
58	17	29	18	08	18	53	09	47	11	01	12	09	13	11
S60	17	26	18	07	18	55	09	55	11	11	12	22	13	25

PIANETI

	360 − α °	360 − α '	P.M. h	P.M. m
VENERE	326	18.0	13	22
MARTE	78	50.1	05	51
GIOVE	129	57.0	02	27
SATURNO	80	15.7	05	45

v +0.2 d +0.9 — S.D. 16.0

P. M. h	P. M. m
11	5.2

SOLE / LUNA

Gior.	Equaz. Tempo 00h m	Equaz. Tempo 00h s	Equaz. Tempo 12h m	Equaz. Tempo 12h s	Pass. Mer. h	Pass. Mer. m	Pass. Mer. Sup. h	Pass. Mer. Sup. m	Pass. Mer. Inf. h	Pass. Mer. Inf. m	Età d	Fase
4	+03	07	+02	59	12	03	02	58	15	22	17.5	◑
5	+02	50	+02	42	12	03	03	46	16	10	18.5	
6	+02	33	+02	25	12	02	04	34	16	58	19.5	

STELLE 2018 - GENNAIO - GIUGNO

Mag		NOME ASTRONOMICO		360° - α							DECLINAZIONE						
				Gr.	GEN.	FEB.	MAR.	APR.	MAG.	GIU.	Gr.	GEN.	FEB.	MAR.	APR.	MAG.	GIU.
				°	'	'	'	'	'	'	°	'	'	'	'	'	'
3	γ	Ursae Minoris		129	50,0	49,4	48,9	48,6	48,5	48,6	N.71	46,0	46,0	46,0	46,1	46,3	46,4
2,9	γ	Triang.Aust.		129	51,3	50,7	50,2	49,8	49,6	49,6	S.68	44,3	44,3	44,4	44,5	44,7	44,8
2,6	β	Librae		130	30,6	30,4	30,2	30,0	29,9	29,9	S. 9	26,8	26,9	26,9	26,9	26,9	26,9
2,7	β	Lupi		135	04,5	04,2	03,9	03,7	03,6	03,6	S.43	12,0	12,1	12,2	12,3	12,4	12,4
2,1	β	Ursae Minoris	48	137	20,7	20,0	19,4	19,1	19,0	19,3	N.74	04,7	04,7	04,7	04,9	05,0	05,2
2,7	α^2	Librae	47	137	02,1	01,8	01,6	01,5	01,4	01,4	S.16	06,8	06,9	06,9	07,0	07,0	07,0
2,7	ε	Bootis		138	33,7	33,4	33,2	33,1	33,0	33,1	N.26	59,9	59,8	59,8	59,9	60,0	60,1
2,3	α	Lupi		139	13,2	12,9	12,6	12,4	12,3	12,3	S.47	27,5	27,6	27,7	27,8	27,9	28,0
0	α^1	Centauri	46	139	47,7	47,3	47,0	46,8	46,7	46,7	S.60	54,1	54,2	54,3	54,4	54,6	54,7
2,3	η	Centauri		140	50,4	50,0	49,8	49,7	49,6	49,6	S.42	13,9	13,9	14,0	14,1	14,2	14,3
3	γ	Bootis		141	48,3	48,0	47,8	47,6	47,6	47,6	N.38	13,7	13,6	13,6	13,7	13,9	14,0
0	α	Bootis	45	145	53,0	52,7	52,6	52,5	52,4	52,4	N.19	05,3	05,2	05,2	05,3	05,4	05,4
2,1	ϑ	Centauri	44	148	03,9	03,7	03,5	03,3	03,3	03,3	S.36	27,2	27,3	27,4	27,5	27,6	27,6
0,6	β	Centauri	43	148	43,5	43,0	42,8	42,6	42,5	42,6	S.60	27,2	27,2	27,4	27,5	27,7	27,8
2,6	ζ	Centauri		150	50,0	49,7	49,5	49,4	49,3	49,4	S.47	22,3	22,4	22,5	22,6	22,7	22,8
2,7	η	Bootis		151	07,1	06,8	06,7	06,6	06,5	06,6	N.18	18,4	18,4	18,4	18,4	18,5	18,6
1,9	η	Ursae Majoris	42	152	56,5	56,2	56,0	55,9	55,9	56,0	N.49	13,2	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6
2,3	ε	Centauri		154	44,5	44,1	43,9	43,8	43,7	43,8	S.53	33,1	33,2	33,3	33,5	33,6	33,7
1	α	Virginis	41	158	28,0	27,7	27,6	27,5	27,5	27,5	S.11	15,2	15,3	15,3	15,4	15,4	15,4
2,3	ζ	Ursae Majoris	40	158	50,5	50,2	50,0	49,9	49,9	50,1	N.54	49,7	49,7	49,8	49,9	50,0	50,1
2,8	ι	Centauri		159	35,8	35,6	35,4	35,3	35,3	35,4	S.36	48,1	48,3	48,4	48,5	48,6	48,6
2,8	ε	Virginis		164	14,0	13,8	13,7	13,6	13,6	13,7	N.10	51,7	51,7	51,6	51,7	51,7	51,8
2,9	α^2	Canum Venat.	39	165	47,1	46,9	46,7	46,7	46,7	46,8	N.38	13,1	13,1	13,2	13,3	13,4	13,4
1,7	ε	Ursae Majoris	38	166	17,9	17,6	17,4	17,3	17,4	17,6	N.55	51,5	51,5	51,6	51,8	51,9	52,0
1,2	β	Crucis		167	48,1	47,7	47,5	47,5	47,5	47,7	S.59	46,9	47,0	47,2	47,3	47,4	47,5
3,5	γ	Virginis		169	21,5	21,2	21,1	21,1	21,1	21,2	S. 1	32,8	32,9	33,0	33,0	33,0	32,9
2,2	γ	Centauri		169	22,1	21,9	21,7	21,7	21,7	21,8	S.49	03,2	03,3	03,5	03,6	03,7	03,8
2,7	α	Muscae		170	25,5	25,0	24,8	24,8	24,9	25,2	S.69	13,7	13,8	14,0	14,2	14,3	14,4
2,7	β	Corvi		171	10,0	09,7	09,6	09,6	09,6	09,7	S.23	29,6	29,7	29,8	29,9	29,9	30,0
1,6	γ	Crucis	37	171	57,2	56,9	56,7	56,7	56,8	56,9	S.57	12,5	12,7	12,8	13,0	13,1	13,2
1,3	α^1	Crucis	36	173	05,5	05,2	05,0	05,0	05,1	05,3	S.63	11,6	11,7	11,9	12,1	12,2	12,3
2,6	γ	Corvi	35	175	49,0	48,8	48,7	48,6	48,7	48,8	S.17	38,4	38,5	38,6	38,7	38,7	38,7
2,6	δ	Centauri		177	40,3	40,1	39,9	39,9	40,0	40,2	S.50	49,1	49,2	49,4	49,5	49,6	49,7
2,4	γ	Ursae Majoris		181	18,5	18,2	18,1	18,1	18,2	18,4	N.53	35,4	35,5	35,6	35,7	35,8	35,9
2,1	β	Leonis	34	182	30,4	30,2	30,1	30,1	30,1	30,2	N.14	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,3
2,6	δ	Leonis		191	14,0	13,8	13,8	13,8	13,9	14,0	N.20	25,4	25,3	25,4	25,4	25,5	25,5
3	ψ	Ursae Majoris		192	20,0	19,7	19,7	19,7	19,8	20,0	N.44	23,8	23,9	23,9	24,1	24,1	24,2
1,8	α	Ursae Majoris	33	193	47,6	47,3	47,2	47,3	47,5	47,8	N.61	39,0	39,0	39,2	39,3	39,4	39,4
2,4	β	Ursae Majoris	32	194	16,2	15,9	15,9	16,0	16,1	16,3	N.56	16,9	17,0	17,1	17,2	17,3	17,3
2,7	μ	Velorum		198	06,4	06,2	06,2	06,3	06,5	06,7	S.49	30,7	30,9	31,1	31,2	31,3	31,3
2,8	ϑ	Carinae		199	05,3	05,1	05,1	05,3	05,5	05,8	S.64	29,1	29,3	29,5	29,6	29,7	29,7
2,6	γ^1	Leonis		204	45,5	45,3	45,3	45,4	45,5	45,6	N.19	44,9	44,9	44,9	44,9	45,0	45,0
1,3	α	Leonis	31	207	40,0	39,8	39,8	39,9	40,0	40,1	N.11	52,6	52,6	52,6	52,6	52,6	52,7
3	ε	Leonis		213	16,8	16,7	16,7	16,8	16,9	17,0	N.23	41,3	41,3	41,3	41,4	41,4	41,4
3,1	N	Velorum		217	02,8	02,8	02,9	03,1	03,3	03,6	S.57	06,8	07,0	07,1	07,2	07,3	07,2
2	α	Hidrae	30	217	52,7	52,6	52,7	52,8	52,9	53,0	S. 8	44,3	44,4	44,5	44,5	44,5	44,4
2,5	χ	Velorum		219	19,3	19,3	19,4	19,6	19,8	20,0	S.55	05,2	05,4	05,6	05,7	05,7	05,6
2,2	ι	Carinae		220	35,7	35,7	35,8	36,1	36,3	36,6	S.59	21,0	21,2	21,3	21,5	21,5	21,4
1,7	β	Carinae	29	221	38,0	38,0	38,2	38,6	39,1	39,5	S.69	47,4	47,6	47,8	47,9	47,9	47,9
2,2	λ	Velorum	28	222	49,7	49,6	49,7	49,9	50,1	50,2	S.43	30,3	30,5	30,6	30,7	30,7	30,7
3,1	ι	Ursae Majoris		224	53,3	53,2	53,3	53,4	53,6	53,7	N.47	58,0	58,1	58,2	58,3	58,3	58,3
2	δ	Velorum		228	41,4	41,4	41,5	41,8	42,0	42,2	S.54	46,5	46,7	46,8	46,9	46,9	46,8
1,9	ε	Carinae	27	234	16,1	16,1	16,3	16,6	16,9	17,1	S.59	34,1	34,3	34,4	34,5	34,5	34,4
1,8	γ^2	Velorum		237	28,2	28,2	28,4	28,6	28,8	28,9	S.47	23,5	23,7	23,8	23,8	23,8	23,7
2,8	ρ	Puppis		237	55,1	55,0	55,1	55,3	55,4	55,5	S.24	21,5	21,7	21,7	21,8	21,7	21,6
2,3	ζ	Puppis		238	56,3	56,4	56,5	56,7	56,8	57,0	S.40	03,4	03,5	03,6	03,7	03,6	03,5
1,1	β	Geminorum	26	243	23,6	23,6	23,6	23,8	23,9	24,0	N.27	58,7	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8
0,4	α	Canis Minoris	25	244	56,2	56,1	56,2	56,4	56,5	56,5	N. 5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5

18m

Sec.	SOLE E PIANETI	♈	LUNA	v/d	pp	v/d	pp	v/d	pp
s	° ′	° ′	° ′	′	′	′	′	′	′
00	4 30.0	4 30.7	4 17.7	0.0	0.0	6.0	1.9	12.0	3.7
01	4 30.3	4 31.0	4 17.9	0.1	0.0	6.1	1.9	12.1	3.7
02	4 30.5	4 31.2	4 18.2	0.2	0.1	6.2	1.9	12.2	3.8
03	4 30.8	4 31.5	4 18.4	0.3	0.1	6.3	1.9	12.3	3.8
04	4 31.0	4 31.7	4 18.7	0.4	0.1	6.4	2.0	12.4	3.8
05	4 31.3	4 32.0	4 18.9	0.5	0.2	6.5	2.0	12.5	3.9
06	4 31.5	4 32.2	4 19.1	0.6	0.2	6.6	2.0	12.6	3.9
07	4 31.8	4 32.5	4 19.4	0.7	0.2	6.7	2.1	12.7	3.9
08	4 32.0	4 32.7	4 19.6	0.8	0.2	6.8	2.1	12.8	3.9
09	4 32.3	4 33.0	4 19.8	0.9	0.3	6.9	2.1	12.9	4.0
10	4 32.5	4 33.2	4 20.1	1.0	0.3	7.0	2.2	13.0	4.0
11	4 32.8	4 33.5	4 20.3	1.1	0.3	7.1	2.2	13.1	4.0
12	4 33.0	4 33.7	4 20.6	1.2	0.4	7.2	2.2	13.2	4.1
13	4 33.3	4 34.0	4 20.8	1.3	0.4	7.3	2.3	13.3	4.1
14	4 33.5	4 34.2	4 21.0	1.4	0.4	7.4	2.3	13.4	4.1
15	4 33.8	4 34.5	4 21.3	1.5	0.5	7.5	2.3	13.5	4.2
16	4 34.0	4 34.8	4 21.5	1.6	0.5	7.6	2.3	13.6	4.2
17	4 34.3	4 35.0	4 21.8	1.7	0.5	7.7	2.4	13.7	4.2
18	4 34.5	4 35.3	4 22.0	1.8	0.6	7.8	2.4	13.8	4.3
19	4 34.8	4 35.5	4 22.2	1.9	0.6	7.9	2.4	13.9	4.3
20	4 35.0	4 35.8	4 22.5	2.0	0.6	8.0	2.5	14.0	4.3
21	4 35.3	4 36.0	4 22.7	2.1	0.6	8.1	2.5	14.1	4.3
22	4 35.5	4 36.3	4 22.9	2.2	0.7	8.2	2.5	14.2	4.4
23	4 35.8	4 36.5	4 23.2	2.3	0.7	8.3	2.6	14.3	4.4
24	4 36.0	4 36.8	4 23.4	2.4	0.7	8.4	2.6	14.4	4.4
25	4 36.3	4 37.0	4 23.7	2.5	0.8	8.5	2.6	14.5	4.5
26	4 36.5	4 37.3	4 23.9	2.6	0.8	8.6	2.7	14.6	4.5
27	4 36.8	4 37.5	4 24.1	2.7	0.8	8.7	2.7	14.7	4.5
28	4 37.0	4 37.8	4 24.4	2.8	0.9	8.8	2.7	14.8	4.6
29	4 37.3	4 38.0	4 24.6	2.9	0.9	8.9	2.7	14.9	4.6
30	4 37.5	4 38.3	4 24.9	3.0	0.9	9.0	2.8	15.0	4.6
31	4 37.8	4 38.5	4 25.1	3.1	1.0	9.1	2.8	15.1	4.7
32	4 38.0	4 38.8	4 25.3	3.2	1.0	9.2	2.8	15.2	4.7
33	4 38.3	4 39.0	4 25.6	3.3	1.0	9.3	2.9	15.3	4.7
34	4 38.5	4 39.3	4 25.8	3.4	1.0	9.4	2.9	15.4	4.7
35	4 38.8	4 39.5	4 26.1	3.5	1.1	9.5	2.9	15.5	4.8
36	4 39.0	4 39.8	4 26.3	3.6	1.1	9.6	3.0	15.6	4.8
37	4 39.3	4 40.0	4 26.5	3.7	1.1	9.7	3.0	15.7	4.8
38	4 39.5	4 40.3	4 26.8	3.8	1.2	9.8	3.0	15.8	4.9
39	4 39.8	4 40.5	4 27.0	3.9	1.2	9.9	3.1	15.9	4.9
40	4 40.0	4 40.8	4 27.2	4.0	1.2	10.0	3.1	16.0	4.9
41	4 40.3	4 41.0	4 27.5	4.1	1.3	10.1	3.1	16.1	5.0
42	4 40.5	4 41.3	4 27.7	4.2	1.3	10.2	3.1	16.2	5.0
43	4 40.8	4 41.5	4 28.0	4.3	1.3	10.3	3.2	16.3	5.0
44	4 41.0	4 41.8	4 28.2	4.4	1.4	10.4	3.2	16.4	5.1
45	4 41.3	4 42.0	4 28.4	4.5	1.4	10.5	3.2	16.5	5.1
46	4 41.5	4 42.3	4 28.7	4.6	1.4	10.6	3.3	16.6	5.1
47	4 41.8	4 42.5	4 28.9	4.7	1.4	10.7	3.3	16.7	5.1
48	4 42.0	4 42.8	4 29.2	4.8	1.5	10.8	3.3	16.8	5.2
49	4 42.3	4 43.0	4 29.4	4.9	1.5	10.9	3.4	16.9	5.2
50	4 42.5	4 43.3	4 29.6	5.0	1.5	11.0	3.4	17.0	5.2
51	4 42.8	4 43.5	4 29.9	5.1	1.6	11.1	3.4	17.1	5.3
52	4 43.0	4 43.8	4 30.1	5.2	1.6	11.2	3.5	17.2	5.3
53	4 43.3	4 44.0	4 30.3	5.3	1.6	11.3	3.5	17.3	5.3
54	4 43.5	4 44.3	4 30.6	5.4	1.7	11.4	3.5	17.4	5.4
55	4 43.8	4 44.5	4 30.8	5.5	1.7	11.5	3.5	17.5	5.4
56	4 44.0	4 44.8	4 31.1	5.6	1.7	11.6	3.6	17.6	5.4
57	4 44.3	4 45.0	4 31.3	5.7	1.8	11.7	3.6	17.7	5.5
58	4 44.5	4 45.3	4 31.5	5.8	1.8	11.8	3.6	17.8	5.5
59	4 44.8	4 45.5	4 31.8	5.9	1.8	11.9	3.7	17.9	5.5
60	4 45.0	4 45.8	4 32.0	6.0	1.9	12.0	3.7	18.0	5.6

19m

Sec.	SOLE E PIANETI	♈	LUNA	v/d	pp	v/d	pp	v/d	pp
s	° ′	° ′	° ′	′	′	′	′	′	′
00	4 45.0	4 45.8	4 32.0	0.0	0.0	6.0	1.9	12.0	3.9
01	4 45.3	4 46.0	4 32.3	0.1	0.0	6.1	2.0	12.1	3.9
02	4 45.5	4 46.3	4 32.5	0.2	0.1	6.2	2.0	12.2	4.0
03	4 45.8	4 46.5	4 32.7	0.3	0.1	6.3	2.0	12.3	4.0
04	4 46.0	4 46.8	4 33.0	0.4	0.1	6.4	2.1	12.4	4.0
05	4 46.3	4 47.0	4 33.2	0.5	0.2	6.5	2.1	12.5	4.1
06	4 46.5	4 47.3	4 33.4	0.6	0.2	6.6	2.1	12.6	4.1
07	4 46.8	4 47.5	4 33.7	0.7	0.2	6.7	2.2	12.7	4.1
08	4 47.0	4 47.8	4 33.9	0.8	0.3	6.8	2.2	12.8	4.2
09	4 47.3	4 48.0	4 34.2	0.9	0.3	6.9	2.2	12.9	4.2
10	4 47.5	4 48.3	4 34.4	1.0	0.3	7.0	2.3	13.0	4.2
11	4 47.8	4 48.5	4 34.6	1.1	0.4	7.1	2.3	13.1	4.3
12	4 48.0	4 48.8	4 34.9	1.2	0.4	7.2	2.3	13.2	4.3
13	4 48.3	4 49.0	4 35.1	1.3	0.4	7.3	2.4	13.3	4.3
14	4 48.5	4 49.3	4 35.4	1.4	0.5	7.4	2.4	13.4	4.4
15	4 48.8	4 49.5	4 35.6	1.5	0.5	7.5	2.4	13.5	4.4
16	4 49.0	4 49.8	4 35.8	1.6	0.5	7.6	2.5	13.6	4.4
17	4 49.3	4 50.0	4 36.1	1.7	0.6	7.7	2.5	13.7	4.5
18	4 49.5	4 50.3	4 36.3	1.8	0.6	7.8	2.5	13.8	4.5
19	4 49.8	4 50.5	4 36.6	1.9	0.6	7.9	2.6	13.9	4.5
20	4 50.0	4 50.8	4 36.8	2.0	0.6	8.0	2.6	14.0	4.5
21	4 50.3	4 51.0	4 37.0	2.1	0.7	8.1	2.6	14.1	4.6
22	4 50.5	4 51.3	4 37.3	2.2	0.7	8.2	2.7	14.2	4.6
23	4 50.8	4 51.5	4 37.5	2.3	0.7	8.3	2.7	14.3	4.6
24	4 51.0	4 51.8	4 37.7	2.4	0.8	8.4	2.7	14.4	4.7
25	4 51.3	4 52.0	4 38.0	2.5	0.8	8.5	2.8	14.5	4.7
26	4 51.5	4 52.3	4 38.2	2.6	0.8	8.6	2.8	14.6	4.7
27	4 51.8	4 52.5	4 38.5	2.7	0.9	8.7	2.8	14.7	4.8
28	4 52.0	4 52.8	4 38.7	2.8	0.9	8.8	2.9	14.8	4.8
29	4 52.3	4 53.1	4 38.9	2.9	0.9	8.9	2.9	14.9	4.8
30	4 52.5	4 53.3	4 39.2	3.0	1.0	9.0	2.9	15.0	4.9
31	4 52.8	4 53.6	4 39.4	3.1	1.0	9.1	3.0	15.1	4.9
32	4 53.0	4 53.8	4 39.7	3.2	1.0	9.2	3.0	15.2	4.9
33	4 53.3	4 54.1	4 39.9	3.3	1.1	9.3	3.0	15.3	5.0
34	4 53.5	4 54.3	4 40.1	3.4	1.1	9.4	3.1	15.4	5.0
35	4 53.8	4 54.6	4 40.4	3.5	1.1	9.5	3.1	15.5	5.0
36	4 54.0	4 54.8	4 40.6	3.6	1.2	9.6	3.1	15.6	5.1
37	4 54.3	4 55.1	4 40.8	3.7	1.2	9.7	3.2	15.7	5.1
38	4 54.5	4 55.3	4 41.1	3.8	1.2	9.8	3.2	15.8	5.1
39	4 54.8	4 55.6	4 41.3	3.9	1.3	9.9	3.2	15.9	5.2
40	4 55.0	4 55.8	4 41.6	4.0	1.3	10.0	3.2	16.0	5.2
41	4 55.3	4 56.1	4 41.8	4.1	1.3	10.1	3.3	16.1	5.2
42	4 55.5	4 56.3	4 42.0	4.2	1.4	10.2	3.3	16.2	5.3
43	4 55.8	4 56.6	4 42.3	4.3	1.4	10.3	3.3	16.3	5.3
44	4 56.0	4 56.8	4 42.5	4.4	1.4	10.4	3.4	16.4	5.3
45	4 56.3	4 57.1	4 42.8	4.5	1.5	10.5	3.4	16.5	5.4
46	4 56.5	4 57.3	4 43.0	4.6	1.5	10.6	3.4	16.6	5.4
47	4 56.8	4 57.6	4 43.2	4.7	1.5	10.7	3.5	16.7	5.4
48	4 57.0	4 57.8	4 43.5	4.8	1.6	10.8	3.5	16.8	5.5
49	4 57.3	4 58.1	4 43.7	4.9	1.6	10.9	3.5	16.9	5.5
50	4 57.5	4 58.3	4 43.9	5.0	1.6	11.0	3.6	17.0	5.5
51	4 57.8	4 58.6	4 44.2	5.1	1.7	11.1	3.6	17.1	5.6
52	4 58.0	4 58.8	4 44.4	5.2	1.7	11.2	3.6	17.2	5.6
53	4 58.3	4 59.1	4 44.7	5.3	1.7	11.3	3.7	17.3	5.6
54	4 58.5	4 59.3	4 44.9	5.4	1.8	11.4	3.7	17.4	5.7
55	4 58.8	4 59.6	4 45.1	5.5	1.8	11.5	3.7	17.5	5.7
56	4 59.0	4 59.8	4 45.4	5.6	1.8	11.6	3.8	17.6	5.7
57	4 59.3	5 00.1	4 45.6	5.7	1.9	11.7	3.8	17.7	5.8
58	4 59.5	5 00.3	4 45.9	5.8	1.9	11.8	3.8	17.8	5.8
59	4 59.8	5 00.6	4 46.1	5.9	1.9	11.9	3.9	17.9	5.8
60	5 00.00	5 00.8	4 46.3	6.0	1.9	12.0	3.9	18.0	5.8

32m

Sec.	SOLE E PIANETI	♈	LUNA	v/d	pp	v/d	pp	v/d	pp
s	° ′	° ′	° ′	′	′	′	′	′	′
00	8 00.0	8 01.3	7 38.1	0.0	0.0	6.0	3.3	12.0	6.5
01	8 00.3	8 01.6	7 38.4	0.1	0.1	6.1	3.3	12.1	6.6
02	8 00.5	8 01.8	7 38.6	0.2	0.1	6.2	3.4	12.2	6.6
03	8 00.8	8 02.1	7 38.8	0.3	0.2	6.3	3.4	12.3	6.7
04	8 01.0	8 02.3	7 39.1	0.4	0.2	6.4	3.5	12.4	6.7
05	8 01.3	8 02.6	7 39.3	0.5	0.3	6.5	3.5	12.5	6.8
06	8 01.5	8 02.8	7 39.6	0.6	0.3	6.6	3.6	12.6	6.8
07	8 01.8	8 03.1	7 39.8	0.7	0.4	6.7	3.6	12.7	6.9
08	8 02.0	8 03.3	7 40.0	0.8	0.4	6.8	3.7	12.8	6.9
09	8 02.3	8 03.6	7 40.3	0.9	0.5	6.9	3.7	12.9	7.0
10	8 02.5	8 03.8	7 40.5	1.0	0.5	7.0	3.8	13.0	7.0
11	8 02.8	8 04.1	7 40.8	1.1	0.6	7.1	3.8	13.1	7.1
12	8 03.0	8 04.3	7 41.0	1.2	0.7	7.2	3.9	13.2	7.2
13	8 03.3	8 04.6	7 41.2	1.3	0.7	7.3	4.0	13.3	7.2
14	8 03.5	8 04.8	7 41.5	1.4	0.8	7.4	4.0	13.4	7.3
15	8 03.8	8 05.1	7 41.7	1.5	0.8	7.5	4.1	13.5	7.3
16	8 04.0	8 05.3	7 42.0	1.6	0.9	7.6	4.1	13.6	7.4
17	8 04.3	8 05.6	7 42.2	1.7	0.9	7.7	4.2	13.7	7.4
18	8 04.5	8 05.8	7 42.4	1.8	1.0	7.8	4.2	13.8	7.5
19	8 04.8	8 06.1	7 42.7	1.9	1.0	7.9	4.3	13.9	7.5
20	8 05.0	8 06.3	7 42.9	2.0	1.1	8.0	4.3	14.0	7.6
21	8 05.3	8 06.6	7 43.1	2.1	1.1	8.1	4.4	14.1	7.6
22	8 05.5	8 06.8	7 43.4	2.2	1.2	8.2	4.4	14.2	7.7
23	8 05.8	8 07.1	7 43.6	2.3	1.2	8.3	4.5	14.3	7.7
24	8 06.0	8 07.3	7 43.9	2.4	1.3	8.4	4.5	14.4	7.8
25	8 06.3	8 07.6	7 44.1	2.5	1.4	8.5	4.6	14.5	7.9
26	8 06.5	8 07.8	7 44.3	2.6	1.4	8.6	4.7	14.6	7.9
27	8 06.8	8 08.1	7 44.6	2.7	1.5	8.7	4.7	14.7	8.0
28	8 07.0	8 08.3	7 44.8	2.8	1.5	8.8	4.8	14.8	8.0
29	8 07.3	8 08.6	7 45.1	2.9	1.6	8.9	4.8	14.9	8.1
30	8 07.5	8 08.8	7 45.3	3.0	1.6	9.0	4.9	15.0	8.1
31	8 07.8	8 09.1	7 45.5	3.1	1.7	9.1	4.9	15.1	8.2
32	8 08.0	8 09.3	7 45.8	3.2	1.7	9.2	5.0	15.2	8.2
33	8 08.3	8 09.6	7 46.0	3.3	1.8	9.3	5.0	15.3	8.3
34	8 08.5	8 09.8	7 46.2	3.4	1.8	9.4	5.1	15.4	8.3
35	8 08.8	8 10.1	7 46.5	3.5	1.9	9.5	5.1	15.5	8.4
36	8 09.0	8 10.3	7 46.7	3.6	1.9	9.6	5.2	15.6	8.5
37	8 09.3	8 10.6	7 47.0	3.7	2.0	9.7	5.3	15.7	8.5
38	8 09.5	8 10.8	7 47.2	3.8	2.1	9.8	5.3	15.8	8.6
39	8 09.8	8 11.1	7 47.4	3.9	2.1	9.9	5.4	15.9	8.6
40	8 10.0	8 11.3	7 47.7	4.0	2.2	10.0	5.4	16.0	8.7
41	8 10.3	8 11.6	7 47.9	4.1	2.2	10.1	5.5	16.1	8.7
42	8 10.5	8 11.8	7 48.2	4.2	2.3	10.2	5.5	16.2	8.8
43	8 10.8	8 12.1	7 48.4	4.3	2.3	10.3	5.6	16.3	8.8
44	8 11.0	8 12.3	7 48.6	4.4	2.4	10.4	5.6	16.4	8.9
45	8 11.3	8 12.6	7 48.9	4.5	2.4	10.5	5.7	16.5	8.9
46	8 11.5	8 12.8	7 49.1	4.6	2.5	10.6	5.7	16.6	9.0
47	8 11.8	8 13.1	7 49.3	4.7	2.5	10.7	5.8	16.7	9.0
48	8 12.0	8 13.3	7 49.6	4.8	2.6	10.8	5.8	16.8	9.1
49	8 12.3	8 13.6	7 49.8	4.9	2.7	10.9	5.9	16.9	9.2
50	8 12.5	8 13.8	7 50.1	5.0	2.7	11.0	6.0	17.0	9.2
51	8 12.8	8 14.1	7 50.3	5.1	2.8	11.1	6.0	17.1	9.3
52	8 13.0	8 14.3	7 50.5	5.2	2.8	11.2	6.1	17.2	9.3
53	8 13.3	8 14.6	7 50.8	5.3	2.9	11.3	6.1	17.3	9.4
54	8 13.5	8 14.9	7 51.0	5.4	2.9	11.4	6.2	17.4	9.4
55	8 13.8	8 15.1	7 51.3	5.5	3.0	11.5	6.2	17.5	9.5
56	8 14.0	8 15.4	7 51.5	5.6	3.0	11.6	6.3	17.6	9.5
57	8 14.3	8 15.6	7 51.7	5.7	3.1	11.7	6.3	17.7	9.6
58	8 14.5	8 15.9	7 52.0	5.8	3.1	11.8	6.4	17.8	9.6
59	8 14.8	8 16.1	7 52.2	5.9	3.2	11.9	6.4	17.9	9.7
60	8 15.0	8 16.4	7 52.5	6.0	3.3	12.0	6.5	18.0	9.8

33m

Sec.	SOLE E PIANETI	♈	LUNA	v/d	pp	v/d	pp	v/d	pp
s	° ′	° ′	° ′	′	′	′	′	′	′
00	8 15.0	8 16.4	7 52.5	0.0	0.0	6.0	3.3	12.0	6.7
01	8 15.3	8 16.6	7 52.7	0.1	0.1	6.1	3.4	12.1	6.8
02	8 15.5	8 16.9	7 52.9	0.2	0.1	6.2	3.5	12.2	6.8
03	8 15.8	8 17.1	7 53.2	0.3	0.2	6.3	3.5	12.3	6.9
04	8 16.0	8 17.4	7 53.4	0.4	0.2	6.4	3.6	12.4	6.9
05	8 16.3	8 17.6	7 53.6	0.5	0.3	6.5	3.6	12.5	7.0
06	8 16.5	8 17.9	7 53.9	0.6	0.3	6.6	3.7	12.6	7.0
07	8 16.8	8 18.1	7 54.1	0.7	0.4	6.7	3.7	12.7	7.1
08	8 17.0	8 18.4	7 54.4	0.8	0.4	6.8	3.8	12.8	7.1
09	8 17.3	8 18.6	7 54.6	0.9	0.5	6.9	3.9	12.9	7.2
10	8 17.5	8 18.9	7 54.8	1.0	0.6	7.0	3.9	13.0	7.3
11	8 17.8	8 19.1	7 55.1	1.1	0.6	7.1	4.0	13.1	7.3
12	8 18.0	8 19.4	7 55.3	1.2	0.7	7.2	4.0	13.2	7.4
13	8 18.3	8 19.6	7 55.6	1.3	0.7	7.3	4.1	13.3	7.4
14	8 18.5	8 19.9	7 55.8	1.4	0.8	7.4	4.1	13.4	7.5
15	8 18.8	8 20.1	7 56.0	1.5	0.8	7.5	4.2	13.5	7.5
16	8 19.0	8 20.4	7 56.3	1.6	0.9	7.6	4.2	13.6	7.6
17	8 19.3	8 20.6	7 56.5	1.7	0.9	7.7	4.3	13.7	7.6
18	8 19.5	8 20.9	7 56.7	1.8	1.0	7.8	4.4	13.8	7.7
19	8 19.8	8 21.1	7 57.0	1.9	1.1	7.9	4.4	13.9	7.8
20	8 20.0	8 21.4	7 57.2	2.0	1.1	8.0	4.5	14.0	7.8
21	8 20.3	8 21.6	7 57.5	2.1	1.2	8.1	4.5	14.1	7.9
22	8 20.5	8 21.9	7 57.7	2.2	1.2	8.2	4.6	14.2	7.9
23	8 20.8	8 22.1	7 57.9	2.3	1.3	8.3	4.6	14.3	8.0
24	8 21.0	8 22.4	7 58.2	2.4	1.3	8.4	4.7	14.4	8.0
25	8 21.3	8 22.6	7 58.4	2.5	1.4	8.5	4.7	14.5	8.1
26	8 21.5	8 22.9	7 58.7	2.6	1.5	8.6	4.8	14.6	8.2
27	8 21.8	8 23.1	7 58.9	2.7	1.5	8.7	4.9	14.7	8.2
28	8 22.0	8 23.4	7 59.1	2.8	1.6	8.8	4.9	14.8	8.3
29	8 22.3	8 23.6	7 59.4	2.9	1.6	8.9	5.0	14.9	8.3
30	8 22.5	8 23.9	7 59.6	3.0	1.7	9.0	5.0	15.0	8.4
31	8 22.8	8 24.1	7 59.8	3.1	1.7	9.1	5.1	15.1	8.4
32	8 23.0	8 24.4	8 00.1	3.2	1.8	9.2	5.1	15.2	8.5
33	8 23.3	8 24.6	8 00.3	3.3	1.8	9.3	5.2	15.3	8.5
34	8 23.5	8 24.9	8 00.6	3.4	1.9	9.4	5.2	15.4	8.6
35	8 23.8	8 25.1	8 00.8	3.5	2.0	9.5	5.3	15.5	8.7
36	8 24.0	8 25.4	8 01.0	3.6	2.0	9.6	5.4	15.6	8.7
37	8 24.3	8 25.6	8 01.3	3.7	2.1	9.7	5.4	15.7	8.8
38	8 24.5	8 25.9	8 01.5	3.8	2.1	9.8	5.5	15.8	8.8
39	8 24.8	8 26.1	8 01.8	3.9	2.2	9.9	5.5	15.9	8.9
40	8 25.0	8 26.4	8 02.0	4.0	2.2	10.0	5.6	16.0	8.9
41	8 25.3	8 26.6	8 02.2	4.1	2.3	10.1	5.6	16.1	9.0
42	8 25.5	8 26.9	8 02.5	4.2	2.3	10.2	5.7	16.2	9.0
43	8 25.8	8 27.1	8 02.7	4.3	2.4	10.3	5.8	16.3	9.1
44	8 26.0	8 27.4	8 02.9	4.4	2.5	10.4	5.8	16.4	9.2
45	8 26.3	8 27.6	8 03.2	4.5	2.5	10.5	5.9	16.5	9.2
46	8 26.5	8 27.9	8 03.4	4.6	2.6	10.6	5.9	16.6	9.3
47	8 26.8	8 28.1	8 03.7	4.7	2.6	10.7	6.0	16.7	9.3
48	8 27.0	8 28.4	8 03.9	4.8	2.7	10.8	6.0	16.8	9.4
49	8 27.3	8 28.6	8 04.1	4.9	2.7	10.9	6.1	16.9	9.4
50	8 27.5	8 28.9	8 04.4	5.0	2.8	11.0	6.1	17.0	9.5
51	8 27.8	8 29.1	8 04.6	5.1	2.8	11.1	6.2	17.1	9.5
52	8 28.0	8 29.4	8 04.9	5.2	2.9	11.2	6.3	17.2	9.6
53	8 28.3	8 29.6	8 05.1	5.3	3.0	11.3	6.3	17.3	9.7
54	8 28.5	8 29.9	8 05.3	5.4	3.0	11.4	6.4	17.4	9.7
55	8 28.8	8 30.1	8 05.6	5.5	3.1	11.5	6.4	17.5	9.8
56	8 29.0	8 30.4	8 05.8	5.6	3.1	11.6	6.5	17.6	9.8
57	8 29.3	8 30.6	8 06.1	5.7	3.2	11.7	6.5	17.7	9.9
58	8 29.5	8 30.9	8 06.3	5.8	3.2	11.8	6.6	17.8	9.9
59	8 29.8	8 31.1	8 06.5	5.9	3.3	11.9	6.6	17.9	10.0
60	8 30.0	8 31.4	8 06.8	6.0	3.3	12.0	6.7	18.0	10.0

38m

Sec.	SOLE E PIANETI	♈	LUNA	v/d	pp	v/d	pp	v/d	pp
s	° ′	° ′	° ′	′	′	′	′	′	′
00	9 30.0	9 31.6	9 04.0	0.0	0.0	6.0	3.9	12.0	7.7
01	9 30.3	9 31.8	9 04.3	0.1	0.1	6.1	3.9	12.1	7.8
02	9 30.5	9 32.1	9 04.5	0.2	0.1	6.2	4.0	12.2	7.8
03	9 30.8	9 32.3	9 04.7	0.3	0.2	6.3	4.0	12.3	7.9
04	9 31.0	9 32.6	9 05.0	0.4	0.3	6.4	4.1	12.4	8.0
05	9 31.3	9 32.8	9 05.2	0.5	0.3	6.5	4.2	12.5	8.0
06	9 31.5	9 33.1	9 05.5	0.6	0.4	6.6	4.2	12.6	8.1
07	9 31.8	9 33.3	9 05.7	0.7	0.4	6.7	4.3	12.7	8.1
08	9 32.0	9 33.6	9 05.9	0.8	0.5	6.8	4.4	12.8	8.2
09	9 32.3	9 33.8	9 06.2	0.9	0.6	6.9	4.4	12.9	8.3
10	9 32.5	9 34.1	9 06.4	1.0	0.6	7.0	4.5	13.0	8.3
11	9 32.8	9 34.3	9 06.7	1.1	0.7	7.1	4.6	13.1	8.4
12	9 33.0	9 34.6	9 06.9	1.2	0.8	7.2	4.6	13.2	8.5
13	9 33.3	9 34.8	9 07.1	1.3	0.8	7.3	4.7	13.3	8.5
14	9 33.5	9 35.1	9 07.4	1.4	0.9	7.4	4.7	13.4	8.6
15	9 33.8	9 35.3	9 07.6	1.5	1.0	7.5	4.8	13.5	8.7
16	9 34.0	9 35.6	9 07.9	1.6	1.0	7.6	4.9	13.6	8.7
17	9 34.3	9 35.8	9 08.1	1.7	1.1	7.7	4.9	13.7	8.8
18	9 34.5	9 36.1	9 08.3	1.8	1.2	7.8	5.0	13.8	8.9
19	9 34.8	9 36.3	9 08.6	1.9	1.2	7.9	5.1	13.9	8.9
20	9 35.0	9 36.6	9 08.8	2.0	1.3	8.0	5.1	14.0	9.0
21	9 35.3	9 36.8	9 09.0	2.1	1.3	8.1	5.2	14.1	9.0
22	9 35.5	9 37.1	9 09.3	2.2	1.4	8.2	5.3	14.2	9.1
23	9 35.8	9 37.3	9 09.5	2.3	1.5	8.3	5.3	14.3	9.2
24	9 36.0	9 37.6	9 09.8	2.4	1.5	8.4	5.4	14.4	9.2
25	9 36.3	9 37.8	9 10.0	2.5	1.6	8.5	5.5	14.5	9.3
26	9 36.5	9 38.1	9 10.2	2.6	1.7	8.6	5.5	14.6	9.4
27	9 36.8	9 38.3	9 10.5	2.7	1.7	8.7	5.6	14.7	9.4
28	9 37.0	9 38.6	9 10.7	2.8	1.8	8.8	5.6	14.8	9.5
29	9 37.3	9 38.8	9 11.0	2.9	1.9	8.9	5.7	14.9	9.6
30	9 37.5	9 39.1	9 11.2	3.0	1.9	9.0	5.8	15.0	9.6
31	9 37.8	9 39.3	9 11.4	3.1	2.0	9.1	5.8	15.1	9.7
32	9 38.0	9 39.6	9 11.7	3.2	2.1	9.2	5.9	15.2	9.8
33	9 38.3	9 39.8	9 11.9	3.3	2.1	9.3	6.0	15.3	9.8
34	9 38.5	9 40.1	9 12.1	3.4	2.2	9.4	6.0	15.4	9.9
35	9 38.8	9 40.3	9 12.4	3.5	2.2	9.5	6.1	15.5	9.9
36	9 39.0	9 40.6	9 12.6	3.6	2.3	9.6	6.2	15.6	10.0
37	9 39.3	9 40.8	9 12.9	3.7	2.4	9.7	6.2	15.7	10.1
38	9 39.5	9 41.1	9 13.1	3.8	2.4	9.8	6.3	15.8	10.1
39	9 39.8	9 41.3	9 13.3	3.9	2.5	9.9	6.4	15.9	10.2
40	9 40.0	9 41.6	9 13.6	4.0	2.6	10.0	6.4	16.0	10.3
41	9 40.3	9 41.8	9 13.8	4.1	2.6	10.1	6.5	16.1	10.3
42	9 40.5	9 42.1	9 14.1	4.2	2.7	10.2	6.5	16.2	10.4
43	9 40.8	9 42.3	9 14.3	4.3	2.8	10.3	6.6	16.3	10.5
44	9 41.0	9 42.6	9 14.5	4.4	2.8	10.4	6.7	16.4	10.5
45	9 41.3	9 42.8	9 14.8	4.5	2.9	10.5	6.7	16.5	10.6
46	9 41.5	9 43.1	9 15.0	4.6	3.0	10.6	6.8	16.6	10.7
47	9 41.8	9 43.3	9 15.2	4.7	3.0	10.7	6.9	16.7	10.7
48	9 42.0	9 43.6	9 15.5	4.8	3.1	10.8	6.9	16.8	10.8
49	9 42.3	9 43.8	9 15.7	4.9	3.1	10.9	7.0	16.9	10.8
50	9 42.5	9 44.1	9 16.0	5.0	3.2	11.0	7.1	17.0	10.9
51	9 42.8	9 44.3	9 16.2	5.1	3.3	11.1	7.1	17.1	11.0
52	9 43.0	9 44.6	9 16.4	5.2	3.3	11.2	7.2	17.2	11.0
53	9 43.3	9 44.8	9 16.7	5.3	3.4	11.3	7.3	17.3	11.1
54	9 43.5	9 45.1	9 16.9	5.4	3.5	11.4	7.3	17.4	11.2
55	9 43.8	9 45.3	9 17.2	5.5	3.5	11.5	7.4	17.5	11.2
56	9 44.0	9 45.6	9 17.4	5.6	3.6	11.6	7.4	17.6	11.3
57	9 44.3	9 45.8	9 17.6	5.7	3.7	11.7	7.5	17.7	11.4
58	9 44.5	9 46.1	9 17.9	5.8	3.7	11.8	7.6	17.8	11.4
59	9 44.8	9 46.4	9 18.1	5.9	3.8	11.9	7.6	17.9	11.5
60	9 45.0	9 46.6	9 18.3	6.0	3.9	12.0	7.7	18.0	11.5

39m

Sec.	SOLE E PIANETI	♈	LUNA	v/d	pp	v/d	pp	v/d	pp
s	° ′	° ′	° ′	′	′	′	′	′	′
00	9 45.0	9 46.6	9 18.3	0.0	0.0	6.0	4.0	12.0	7.9
01	9 45.3	9 46.9	9 18.6	0.1	0.1	6.1	4.0	12.1	8.0
02	9 45.5	9 47.1	9 18.8	0.2	0.1	6.2	4.1	12.2	8.0
03	9 45.8	9 47.4	9 19.1	0.3	0.2	6.3	4.1	12.3	8.1
04	9 46.0	9 47.6	9 19.3	0.4	0.3	6.4	4.2	12.4	8.2
05	9 46.3	9 47.9	9 19.5	0.5	0.3	6.5	4.3	12.5	8.2
06	9 46.5	9 48.1	9 19.8	0.6	0.4	6.6	4.3	12.6	8.3
07	9 46.8	9 48.4	9 20.0	0.7	0.5	6.7	4.4	12.7	8.4
08	9 47.0	9 48.6	9 20.3	0.8	0.5	6.8	4.5	12.8	8.4
09	9 47.3	9 48.9	9 20.5	0.9	0.6	6.9	4.5	12.9	8.5
10	9 47.5	9 49.1	9 20.7	1.0	0.7	7.0	4.6	13.0	8.6
11	9 47.8	9 49.4	9 21.0	1.1	0.7	7.1	4.7	13.1	8.6
12	9 48.0	9 49.6	9 21.2	1.2	0.8	7.2	4.7	13.2	8.7
13	9 48.3	9 49.9	9 21.5	1.3	0.9	7.3	4.8	13.3	8.8
14	9 48.5	9 50.1	9 21.7	1.4	0.9	7.4	4.9	13.4	8.8
15	9 48.8	9 50.4	9 21.9	1.5	1.0	7.5	4.9	13.5	8.9
16	9 49.0	9 50.6	9 22.2	1.6	1.1	7.6	5.0	13.6	9.0
17	9 49.3	9 50.9	9 22.4	1.7	1.1	7.7	5.1	13.7	9.0
18	9 49.5	9 51.1	9 22.6	1.8	1.2	7.8	5.1	13.8	9.1
19	9 49.8	9 51.4	9 22.9	1.9	1.3	7.9	5.2	13.9	9.2
20	9 50.0	9 51.6	9 23.1	2.0	1.3	8.0	5.3	14.0	9.2
21	9 50.3	9 51.9	9 23.4	2.1	1.4	8.1	5.3	14.1	9.3
22	9 50.5	9 52.1	9 23.6	2.2	1.4	8.2	5.4	14.2	9.3
23	9 50.8	9 52.4	9 23.8	2.3	1.5	8.3	5.5	14.3	9.4
24	9 51.0	9 52.6	9 24.1	2.4	1.6	8.4	5.5	14.4	9.5
25	9 51.3	9 52.9	9 24.3	2.5	1.6	8.5	5.6	14.5	9.5
26	9 51.5	9 53.1	9 24.6	2.6	1.7	8.6	5.7	14.6	9.6
27	9 51.8	9 53.4	9 24.8	2.7	1.8	8.7	5.7	14.7	9.7
28	9 52.0	9 53.6	9 25.0	2.8	1.8	8.8	5.8	14.8	9.7
29	9 52.3	9 53.9	9 25.3	2.9	1.9	8.9	5.9	14.9	9.8
30	9 52.5	9 54.1	9 25.5	3.0	2.0	9.0	5.9	15.0	9.9
31	9 52.8	9 54.4	9 25.7	3.1	2.0	9.1	6.0	15.1	9.9
32	9 53.0	9 54.6	9 26.0	3.2	2.1	9.2	6.1	15.2	10.0
33	9 53.3	9 54.9	9 26.2	3.3	2.2	9.3	6.1	15.3	10.1
34	9 53.5	9 55.1	9 26.5	3.4	2.2	9.4	6.2	15.4	10.1
35	9 53.8	9 55.4	9 26.7	3.5	2.3	9.5	6.3	15.5	10.2
36	9 54.0	9 55.6	9 26.9	3.6	2.4	9.6	6.3	15.6	10.3
37	9 54.3	9 55.9	9 27.2	3.7	2.4	9.7	6.4	15.7	10.3
38	9 54.5	9 56.1	9 27.4	3.8	2.5	9.8	6.5	15.8	10.4
39	9 54.8	9 56.4	9 27.7	3.9	2.6	9.9	6.5	15.9	10.5
40	9 55.0	9 56.6	9 27.9	4.0	2.6	10.0	6.6	16.0	10.5
41	9 55.3	9 56.9	9 28.1	4.1	2.7	10.1	6.6	16.1	10.6
42	9 55.5	9 57.1	9 28.4	4.2	2.8	10.2	6.7	16.2	10.7
43	9 55.8	9 57.4	9 28.6	4.3	2.8	10.3	6.8	16.3	10.7
44	9 56.0	9 57.6	9 28.8	4.4	2.9	10.4	6.8	16.4	10.8
45	9 56.3	9 57.9	9 29.1	4.5	3.0	10.5	6.9	16.5	10.9
46	9 56.5	9 58.1	9 29.3	4.6	3.0	10.6	7.0	16.6	10.9
47	9 56.8	9 58.4	9 29.6	4.7	3.1	10.7	7.0	16.7	11.0
48	9 57.0	9 58.6	9 29.8	4.8	3.2	10.8	7.1	16.8	11.1
49	9 57.3	9 58.9	9 30.0	4.9	3.2	10.9	7.2	16.9	11.1
50	9 57.5	9 59.1	9 30.3	5.0	3.3	11.0	7.2	17.0	11.2
51	9 57.8	9 59.4	9 30.5	5.1	3.4	11.1	7.3	17.1	11.3
52	9 58.0	9 59.6	9 30.8	5.2	3.4	11.2	7.4	17.2	11.3
53	9 58.3	9 59.9	9 31.0	5.3	3.5	11.3	7.4	17.3	11.4
54	9 58.5	10 00.1	9 31.2	5.4	3.6	11.4	7.5	17.4	11.5
55	9 58.8	10 00.4	9 31.5	5.5	3.6	11.5	7.6	17.5	11.5
56	9 59.0	10 00.6	9 31.7	5.6	3.7	11.6	7.6	17.6	11.6
57	9 59.3	10 00.9	9 32.0	5.7	3.8	11.7	7.7	17.7	11.7
58	9 59.5	10 01.1	9 32.2	5.8	3.8	11.8	7.8	17.8	11.7
59	9 59.8	10 01.4	9 32.4	5.9	3.9	11.9	7.8	17.9	11.8
60	10 00.00	10 01.6	9 32.7	6.0	4.0	12.0	7.9	18.0	11.9

CORREZIONI DELLE ALTEZZE DI STELLE E PIANETI

PRIMA CORREZIONE

Elevazione dell'occhio

m	'	m	'
0.34	18,9	13.41	13,5
0.43	18,8	13.72	13,4
0.49	18,7	14.33	13,3
0.58	18,6	14.63	13,2
0.67	18,5	14.94	13,1
0.76	18,4	15.54	13,0
0.85	18,3	15.85	12,9
0.98	18,2	16.46	12,8
1.10	18,1	16.76	12,7
1.22	18,0	17.37	12,6
1.34	17,9	17.68	12,5
1.49	17,8	18.29	12,4
1.62	17,7	18.90	12,3
1.72	17,6	19.20	12,2
1.92	17,5	19.81	12,1
2.10	17,4	20.42	12,0
2.26	17,3	20.73	11,9
2.44	17,2	21.34	11,8
2.62	17,1	21.95	11,7
2.80	17,0	22.56	11,6
2.99	16,9	22.86	11,5
3.20	16,8	23.47	11,4
3.41	16,7	24.08	11,3
3.63	16,6	24.69	11,2
3.84	16,5	25.30	11,1
4.05	16,4	25.91	11,0
4.30	16,3	26.52	10,9
4.54	16,2	26.82	10,8
4.79	16,1	27.43	10,7
5.03	16,0	28.04	10,6
5.30	15,9	28.65	10,5
5.58	15,8	29.26	10,4
5.82	15,7	29.87	10,3
6.13	15,6	30.78	10,2
6.40	15,5	31.39	10,1
6.71	15,4	32.00	10,0
6.98	15,3	32.61	9,9
7.28	15,2	33.22	9,8
7.59	15,1	33.83	9,7
7.92	15,0	34.44	9,6
8.26	14,9	35.36	9,5
8.56	14,8	35.97	9,4
8.90	14,7	36.58	9,3
9.27	14,6	37.19	9,2
9.60	14,5	38.10	9,1
9.97	14,4	38.71	9,0
10.33	14,3	39.32	8,9
10.70	14,2	40.23	8,8
11.06	14,1	40.84	8,7
11.46	14,0	41.45	8,6
11.86	13,9	42.37	8,5
12.22	13,8	42.89	8,4
12.65	13,7	43.89	8,3
13.05	13,6	44.50	8,2
13.47		45.42	

SECONDA CORREZIONE

Altezza osservata

°	'	'	°	'	'
4	23	29,1	9	44	34,6
4	26	29,2	9	56	34,7
4	29	29,3	10	08	34,8
4	32	29,4	10	20	34,9
4	36	29,5	10	33	35,0
4	39	29,6	10	46	35,1
4	42	29,7	11	00	35,2
4	46	29,8	11	14	35,3
4	49	29,9	11	29	35,4
4	53	30,0	11	45	35,5
4	56	30,1	12	01	35,6
5	00	30,2	12	18	35,7
5	04	30,3	12	35	35,8
5	08	30,4	12	54	35,9
5	12	30,5	13	13	36,0
5	16	30,6	13	33	36,1
5	20	30,7	13	54	36,2
5	24	30,8	14	16	36,3
5	28	30,9	14	40	36,4
5	32	31,0	15	04	36,5
5	37	31,1	15	30	36,6
5	41	31,2	15	57	36,7
5	46	31,3	16	26	36,8
5	51	31,4	16	56	36,9
5	55	31,5	17	28	37,0
6	00	31,6	18	02	37,1
6	05	31,7	18	38	37,2
6	11	31,8	19	17	37,3
6	16	31,9	19	58	37,4
6	21	32,0	20	42	37,5
6	27	32,1	21	28	37,6
6	32	32,2	22	19	37,7
6	38	32,3	23	13	37,8
6	44	32,4	24	11	37,9
6	50	32,5	25	14	38,0
6	56	32,6	26	22	38,1
7	08	32,7	27	36	38,2
7	09	32,8	28	56	38,3
7	16	32,9	30	24	38,4
7	23	33,0	32	00	38,5
7	30	33,1	33	45	38,6
7	37	33,2	35	40	38,7
7	44	33,3	37	48	38,8
7	52	33,4	40	08	38,9
8	00	33,5	42	44	39,0
8	08	33,6	45	36	39,1
8	16	33,7	48	47	39,2
8	25	33,8	52	18	39,3
8	34	33,9	56	11	39,4
8	43	34,0	60	28	39,5
8	52	34,1	65	08	39,6
9	02	34,2	70	11	39,7
9	12	34,3	75	34	39,8
9	23	34,4	81	13	39,9
9	33	34,5	87	03	40,0
9	44		90	00	

TERZA CORREZIONE

Mese		Pianeta	Altezza Osservata 0° '	30° '	55° '	65° '	75° '
1	GEN	Venere	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
		Marte	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
15	GEN	Venere	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
		Marte	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
1	FEB	Venere	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
		Marte	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
15	FEB	Venere	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
		Marte	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
1	MAR	Venere	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
		Marte	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
15	MAR	Venere	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
		Marte	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
1	APR	Venere	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
		Marte	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
15	APR	Venere	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
		Marte	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
1	MAG	Venere	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
		Marte	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0
15	MAG	Venere	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
		Marte	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
1	GIU	Venere	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
		Marte	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
15	GIU	Venere	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
		Marte	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1
1	LUG	Venere	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
		Marte	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
15	LUG	Venere	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0
		Marte	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1
1	AGO	Venere	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0
		Marte	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1
15	AGO	Venere	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
		Marte	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1
1	SET	Venere	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1
		Marte	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
15	SET	Venere	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
		Marte	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1
1	OTT	Venere	0.4	0.4	0.2	0.2	0.1
		Marte	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
15	OTT	Venere	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
		Marte	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
1	NOV	Venere	0.5	0.5	0.3	0.2	0.1
		Marte	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0
15	NOV	Venere	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
		Marte	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0
1	DIC	Venere	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1
		Marte	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
15	DIC	Venere	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1
		Marte	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0

Nota :

Se l'altezza osservata, o l'elevazione dell'occhio, corrisponde esattamente al valore della tavola, scegliere il valore superiore fra le due correzioni possibili.

Correzioni delle altezze di Sole

PRIMA CORREZIONE Elevazione dell'occhio				SECONDA CORREZIONE Altezze osservate				TERZA CORREZIONE
m	'	m	'	° '	'	° '	'	'
0.34		13.41		4 23		9 44		
0.43	18,9	13.72	13,5	4 26	5.2	9 56	10.7	
0.49	18,8	14.33	13,4	4 29	5.3	10 08	10.8	
0.58	18,7	14.63	13,3	4 32	5.4	10 20	10.9	
0.67	18,6	14.94	13,2	4 36	5.5	10 33	11.0	
0.76	18,5	15.54	13,1	4 39	5.6	10 46	11.1	
0.85	18,4	15.85	13,0	4 42	5.7	11 00	11.2	
0.98	18,3	16.46	12,9	4 46	5.8	11 14	11.3	
1.10	18,2	16.76	12,8	4 49	5.9	11 29	11.4	
1.22	18,1	17.37	12,7	4 53	6.0	11 45	11.5	
1.34	18,0	17.68	12,6	4 56	6.1	12 01	11.6	
1.49	17,9	18.29	12,5	5 00	6.2	12 18	11.7	
1.62	17,8	18.90	12,4	5 04	6.3	12 35	11.8	
1.72	17,7	19.20	12,3	5 08	6.4	12 54	11.9	
1.92	17,6	19.81	12,2	5 12	6.5	13 13	12.0	
2.10	17,5	20.42	12,1	5 16	6.6	13 33	12.1	
2.26	17,4	20.73	12,0	5 20	6.7	13 54	12.2	
2.44	17,3	21.34	11,9	5 24	6.8	14 16	12.3	
2.62	17,2	21.95	11,8	5 28	6.9	14 40	12.4	
2.80	17,1	22.56	11,7	5 32	7.0	15 04	12.5	
2.99	17,0	22.86	11,6	5 37	7.1	15 30	12.6	
3.20	16,9	23.47	11,5	5 41	7.2	15 57	12.7	
3.41	16,8	24.08	11,4	5 46	7.3	16 26	12.8	
3.63	16,7	24.69	11,3	5 51	7.4	16 56	12.9	
3.84	16,6	25.30	11,2	5 55	7.5	17 28	13.0	
4.05	16,5	25.91	11,1	6 00	7.6	18 02	13.1	
4.30	16,4	26.52	11,0	6 05	7.7	18 38	13.2	
4.54	16,3	26.82	10,9	6 11	7.8	19 17	13.3	
4.79	16,2	27.43	10,8	6 16	7.9	19 58	13.4	
5.03	16,1	28.04	10,7	6 21	8.0	20 42	13.5	
5.30	16,0	28.65	10,6	6 27	8.1	21 28	13.6	
5.58	15,9	29.26	10,5	6 32	8.2	22 19	13.7	
5.82	15,8	29.87	10,4	6 38	8.3	23 13	13.8	
6.13	15,7	30.78	10,3	6 44	8.4	24 11	13.9	
6.40	15,6	31.39	10,2	6 50	8.5	25 14	14.0	
6.71	15,5	32.00	10,1	6 56	8.6	26 22	14.1	
6.98	15,4	32.61	10,0	7 08	8.7	27 36	14.2	
7.28	15,3	33.22	9,9	7 09	8.8	28 56	14.3	
7.59	15,2	33.83	9,8	7 16	8.9	30 24	14.4	
7.92	15,1	34.44	9,7	7 23	9.0	32 00	14.5	
8.26	15,0	35.36	9,6	7 30	9.1	33 45	14.6	
8.56	14,9	35.97	9,5	7 37	9.2	35 40	14.7	
8.90	14,8	36.58	9,4	7 44	9.3	37 48	14.8	
9.27	14,7	37.19	9,3	7 52	9.4	40 08	14.9	
9.60	14,6	38.10	9,2	8 00	9.5	42 44	15.0	
9.97	14,5	38.71	9,1	8 08	9.6	45 36	15.1	
10.33	14,4	39.32	9,0	8 16	9.7	48 47	15.2	
10.70	14,3	40.23	8,9	8 25	9.8	52 18	15.3	
11.06	14,2	40.84	8,8	8 34	9.9	56 11	15.4	
11.46	14,1	41.45	8,7	8 43	10.0	60 28	15.5	
11.86	14,0	42.37	8,6	8 52	10.1	65 08	15.6	
12.22	13,9	42.89	8,5	9 02	10.2	70 11	15.7	
12.65	13,8	43.89	8,4	9 12	10.3	75 34	15.8	
13.05	13,7	44.50	8,3	9 23	10.4	81 13	15.9	
13.47	13,6	45.42	8,2	9 33	10.5	87 03	16.0	
				9 44	10.6	90 00	16.1	

Mese	Lembo Inferiore	Lembo Superiore
Gennaio	40.3	7.7
Febbraio	40.2	7.8
Marzo	40.1	7.9
Aprile	40.0	8.0
Maggio	39.8	8.2
Giugno	39.8	8.2
Luglio	39.8	8.2
Agosto	39.8	8.2
Settembre	39.9	8.1
Ottobre	40.1	7.9
Novembre	40.2	7.8
Dicembre	40.3	7.7

Nota :

Se l'altezza osservata, o l'elevazione dell'occhio, corrisponde esattamente al valore della tavola, scegliere il valore superiore fra le due correzioni possibili.

LATITUDINE CON OSSERVAZIONE DELLA POLARE

PRIMA CORREZIONE DELL'ALTEZZA VERA

	ts	correzione	ts	correzione	ts	correzione	ts	correzione	ts	correzione	ts	correzione
	°	° '	°	° '	°	° '	°	° '	°	° '	°	° '
	0	0 29.5	60	0 19.9	120	0 48.9	180	1 26.8	240	1 36.0	300	1 07.7
	1	29.0	61	20.2	121	49.6	181	27.3	241	35.8	301	06.9
	2	28.5	62	20.5	122	50.4	182	27.7	242	35.5	302	06.1
	3	28.1	63	20.9	123	51.2	183	28.2	243	35.2	303	05.4
	4	27.6	64	21.2	124	51.9	184	28.6	244	34.8	304	04.6
	5	0 27.2	65	0 21.5	125	0 52.7	185	1 29.0	245	1 34.5	305	1 03.9
	6	26.8	66	21.9	126	53.5	186	29.4	246	34.2	306	03.1
	7	26.4	67	22.3	127	54.2	187	29.8	247	33.8	307	02.3
	8	26.0	68	22.6	128	55.0	188	30.2	248	33.4	308	01.6
	9	25.6	69	23.0	129	55.8	189	30.6	249	33.1	309	00.8
PP	10	0 25.2	70	0 23.4	130	0 56.5	190	1 30.9	250	1 32.7	310	1 00.0
1.0'	11	24.5	71	22.0	131	55.8	191	31.7	251	34.2	311	00.9
	12	24.1	72	22.5	132	56.5	192	32.0	252	33.7	312	1 00.1
	13	23.8	73	22.9	133	57.3	193	32.4	253	33.3	313	0 59.4
' '	14	23.4	74	23.3	134	58.1	194	32.7	254	32.9	314	58.6
10 0.2	15	0 23.1	75	0 23.8	135	0 58.8	195	1 33.0	255	1 32.4	315	0 57.8
20 0.3	16	22.8	76	24.3	136	0 59.6	196	33.3	256	32.0	316	57.1
30 0.5	17	22.5	77	24.7	137	1 00.3	197	33.5	257	31.5	317	56.3
40 0.7	18	22.3	78	25.2	138	01.1	198	33.8	258	31.0	318	55.6
50 0.8	19	22.0	79	25.7	139	01.8	199	34.1	259	30.6	319	54.8
	20	0 21.8	80	0 26.2	140	1 02.6	200	1 34.3	260	1 30.1	320	0 54.0
	21	21.5	81	26.8	141	03.3	201	34.5	261	29.6	321	53.3
0.8'	22	21.3	82	27.3	142	04.1	202	34.8	262	29.0	322	52.6
	23	21.1	83	27.8	143	04.8	203	35.0	263	28.5	323	51.8
	24	20.9	84	28.4	144	05.5	204	35.2	264	28.0	324	51.1
' '												
10 0.1	25	0 20.7	85	0 28.9	145	1 06.3	205	1 35.3	265	1 27.4	325	0 50.3
20 0.3	26	20.5	86	29.5	146	07.0	206	35.5	266	26.9	326	49.6
30 0.4	27	20.4	87	30.1	147	07.7	207	35.7	267	26.3	327	48.9
40 0.5	28	20.2	88	30.7	148	08.4	208	35.8	268	25.7	328	48.1
50 0.7	29	20.1	89	31.2	149	09.2	209	35.9	269	25.2	329	47.4
	30	0 20.0	90	0 31.8	150	1 09.9	210	1 36.0	270	1 24.6	330	0 46.7
	31	18.9	91	30.4	151	09.7	211	37.1	271	26.0	331	46.9
0.6'	32	18.8	92	31.0	152	10.4	212	37.2	272	25.4	332	46.2
	33	18.7	93	31.6	153	11.1	213	37.3	273	24.7	333	45.5
	34	18.6	94	32.2	154	11.8	214	37.4	274	24.1	334	44.8
' '												
10 0.1	35	0 18.6	95	0 32.9	155	1 12.4	215	1 37.4	275	1 23.5	335	0 44.1
20 0.2	36	18.5	96	33.5	156	13.1	216	37.5	276	22.9	336	43.4
30 0.3	37	18.5	97	34.2	157	13.8	217	37.5	277	22.2	337	42.7
40 0.4	38	18.5	98	34.8	158	14.4	218	37.5	278	21.6	338	42.1
50 0.5	39	18.5	99	35.5	159	15.1	219	37.5	279	20.9	339	41.4
	40	0 18.5	100	0 36.2	160	1 15.7	220	1 37.5	280	1 20.2	340	0 40.7
	41	18.5	101	36.9	161	16.4	221	37.5	281	19.6	341	40.1
	42	18.6	102	37.5	162	17.0	222	37.4	282	18.9	342	39.4
0.4'	43	18.6	103	38.2	163	17.6	223	37.4	283	18.2	343	38.8
	44	18.7	104	38.9	164	18.3	224	37.3	284	17.5	344	38.2
' '	45	0 18.8	105	0 39.6	165	1 18.9	225	1 37.2	285	1 16.8	345	0 37.5
10 0.1	46	18.9	106	40.4	166	19.5	226	37.1	286	16.1	346	36.9
20 0.1	47	19.0	107	41.1	167	20.1	227	37.0	287	15.4	347	36.3
30 0.2	48	19.1	108	41.8	168	20.7	228	36.9	288	14.7	348	35.7
40 0.3	49	19.3	109	42.5	169	21.2	229	36.8	289	14.0	349	35.1
50 0.3												
	50	0 19.4	110	0 43.2	170	1 21.8	230	1 36.6	290	1 13.3	350	0 34.6
	51	17.9	111	42.2	171	22.2	231	38.0	291	14.3	351	34.2
	52	18.1	112	42.9	172	22.7	232	37.9	292	13.6	352	33.6
	53	18.3	113	43.6	173	23.3	233	37.7	293	12.9	353	33.1
	54	18.5	114	44.4	174	23.8	234	37.5	294	12.1	354	32.5
	55	0 18.7	115	0 45.1	175	1 24.3	235	1 37.3	295	1 11.4	355	0 32.0
	56	18.9	116	45.9	176	24.8	236	37.1	296	10.7	356	31.5
	57	19.1	117	46.6	177	25.3	237	36.8	297	09.9	357	30.9
	58	19.4	118	47.4	178	25.8	238	36.6	298	09.2	358	30.4
	59	19.7	119	48.1	179	26.3	239	36.3	299	08.4	359	29.9
	60	19.9	120	48.9	180	26.8	240	36.0	300	07.7	360	29.5

NOTA – Le correzioni sono tutte POSITIVE, ma dall'altezza vera bisogna togliere 1° per avere la latitudine

LATITUDINE CON OSSERVAZIONE DELLA POLARE

Alt.	0°	20°	40°	60°	80°	100°	120°	140°	160°	180°	200°	220°	240°	260°	280°	300°	320°	340°	360°
	ts																		
	SECONDA CORREZIONE DELL'ALTEZZA VERA																		
°	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'
10	0.9	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9
20	0.9	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9
30	0.9	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9
40	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0
45	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	1.0	1.0
50	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
56	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0
61	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1
65	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.2	1.1
68	1.1	1.0	1.0	1.0	1.2	1.3	1.4	1.3	1.3	1.1	1.0	1.0	1.0	1.2	1.3	1.4	1.3	1.3	1.1
70	1.2	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.3	1.2	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.3	1.2
	TERZA CORREZIONE DELL'ALTEZZA VERA																		
Gennaio	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2
Febbraio	1.1	1.2	1.2	1.3	1.2	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	0.9	0.8	1.0	1.1
Marzo	1.0	1.1	1.1	1.3	1.2	1.4	1.3	1.3	1.2	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	0.7	0.8	1.0
Aprile	0.8	0.9	1.0	1.2	1.2	1.4	1.3	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.7	0.8
Maggio	0.7	0.8	0.8	1.1	1.1	1.3	1.3	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7
Giugno	0.7	0.7	0.7	0.9	0.9	1.1	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.1	0.9	0.9	0.7	0.6	0.7
Luglio	0.8	0.7	0.6	0.8	0.8	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	0.8	0.7	0.8
Agosto	0.9	0.8	0.7	0.8	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.0	0.9	0.9
Settembre	1.1	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	1.1	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1
Ottobre	1.3	1.1	0.9	0.9	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.9	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.3	1.3	1.3
Novembre	1.4	1.3	1.1	1.1	0.8	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.3	1.4	1.4
Dicembre	1.5	1.5	1.3	1.3	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.3	1.4	1.5

NOTA – Le correzioni sono tutte POSITIVE, ma dall'altezza vera bisogna togliere 1° per avere la latitudine

ANGOLO AZIMUTALE DELLA POLARE

Alt.	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°	180°
	ts																		
	E	E	E	E	E	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
10	0.5	0.4	0.3	0.2	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5
20	0.5	0.4	0.3	0.2	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5
30	0.5	0.4	0.3	0.2	0.0	0.1	0.2	0.3	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5
40	0.6	0.5	0.3	0.2	0.1	0.1	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.6
50	0.7	0.6	0.4	0.2	0.1	0.1	0.3	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7
55	0.8	0.6	0.5	0.3	0.1	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	0.8
60	0.9	0.7	0.5	0.3	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.1	0.9
65	1.1	0.9	0.6	0.4	0.1	0.2	0.5	0.7	1.0	1.2	1.3	1.5	1.5	1.6	1.6	1.5	1.4	1.2	1.1
70	1.4	1.1	0.8	0.5	0.1	0.2	0.6	0.9	1.2	1.4	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.5	1.3
	W	W	W	W	W	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°	360°

LAT 16°N

LHA Υ	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn
	◆ Alkaid		ANTARES		◆ SPICA		Gienah		◆ REGULUS		POLLUX		Dubhe	
180	50 10	028	11 51	122	55 26	141	56 08	173	62 49	265	30 35	293	43 17	351
181	50 36	027	12 40	123	56 02	142	56 14	175	61 52	265	29 42	293	43 07	350
182	51 02	026	13 28	123	56 37	143	56 19	176	60 54	266	28 50	294	42 58	350
183	51 27	025	14 16	123	57 11	145	56 21	178	59 57	266	27 57	294	42 47	349
184	51 51	024	15 04	124	57 43	146	56 22	180	58 59	267	27 04	294	42 36	349
185	52 14	024	15 52	124	58 15	148	56 22	181	58 02	267	26 11	294	42 24	348
186	52 37	023	16 40	125	58 44	150	56 20	183	57 04	267	25 18	294	42 12	347
187	52 59	022	17 27	125	59 13	151	56 15	185	56 06	268	24 26	294	41 59	347
188	53 20	021	18 14	126	59 40	153	56 10	187	55 09	268	23 33	294	41 46	346
189	53 40	020	19 01	126	60 05	155	56 02	188	54 11	268	22 40	294	41 32	346
190	53 59	019	19 47	127	60 29	157	55 53	190	53 13	269	21 48	294	41 17	345
191	54 17	018	20 33	127	60 51	158	55 42	192	52 16	269	20 55	294	41 02	345
192	54 35	017	21 19	128	61 11	160	55 30	193	51 18	269	20 03	295	40 47	344
193	54 51	016	22 05	128	61 30	162	55 16	195	50 20	269	19 10	295	40 31	344
194	55 06	015	22 50	129	61 46	164	55 00	197	49 23	270	18 18	295	40 14	343
	Kochab		◆ VEGA		Rasalhague		ANTARES		◆ SPICA		◆ REGULUS		Dubhe	
195	29 54	008	14 16	053	23 26	083	23 35	129	62 01	166	48 25	270	39 57	343
196	30 02	008	15 02	053	24 23	083	24 19	130	62 13	168	47 27	270	39 40	342
197	30 10	008	15 48	053	25 20	083	25 04	130	62 24	170	46 30	271	39 22	342
198	30 18	008	16 34	054	26 17	084	25 47	131	62 33	173	45 32	271	39 04	341
199	30 25	007	17 21	054	27 15	084	26 31	131	62 39	175	44 34	271	38 45	341
200	30 33	007	18 07	054	28 12	084	27 14	132	62 43	177	43 37	271	38 26	340
201	30 39	007	18 54	054	29 09	084	27 57	133	62 45	179	42 39	272	38 06	340
202	30 46	006	19 40	054	30 07	085	28 39	133	62 45	181	41 41	272	37 46	339
203	30 52	006	20 27	054	31 04	085	29 21	134	62 43	183	40 44	272	37 25	339
204	30 58	006	21 14	054	32 02	085	30 02	135	62 39	185	39 46	272	37 05	339
205	31 04	006	22 00	054	32 59	085	30 43	135	62 32	187	38 48	273	36 43	338
206	31 10	005	22 47	054	33 57	085	31 23	136	62 24	190	37 51	273	36 22	338
207	31 15	005	23 34	054	34 54	086	32 03	137	62 13	192	36 53	273	36 00	337
208	31 20	005	24 20	054	35 52	086	32 43	137	62 01	194	35 56	273	35 37	337
209	31 24	004	25 07	054	36 49	086	33 21	138	61 46	196	34 58	274	35 15	337
	Kochab		◆ VEGA		Rasalhague		◆ ANTARES		SPICA		◆ REGULUS		Dubhe	
210	31 28	004	25 54	054	37 47	086	34 00	139	61 29	198	34 01	274	34 52	336
211	31 32	004	26 41	054	38 44	087	34 37	140	61 11	200	33 03	274	34 29	336
212	31 36	003	27 27	054	39 42	087	35 14	140	60 51	202	32 05	274	34 05	336
213	31 39	003	28 14	054	40 40	087	35 51	141	60 29	203	31 08	274	33 41	335
214	31 42	003	29 01	054	41 37	087	36 27	142	60 05	205	30 10	275	33 17	335
215	31 45	002	29 48	054	42 35	088	37 02	143	59 40	207	29 13	275	32 53	335
216	31 47	002	30 34	054	43 32	088	37 36	144	59 13	209	28 16	275	32 28	335
217	31 49	002	31 21	054	44 30	088	38 10	145	58 44	210	27 18	275	32 03	334
218	31 51	002	32 07	054	45 28	088	38 43	145	58 14	212	26 21	276	31 38	334
219	31 52	001	32 54	054	46 25	088	39 16	146	57 43	214	25 23	276	31 13	334
220	31 53	001	33 41	054	47 23	089	39 47	147	57 11	215	24 26	276	30 47	334
221	31 54	001	34 27	054	48 21	089	40 18	148	56 37	217	23 29	276	30 21	333
222	31 54	000	35 13	053	49 18	089	40 48	149	56 02	218	22 31	276	29 55	333
223	31 54	000	36 00	053	50 16	090	41 17	150	55 26	219	21 34	277	29 29	333
224	31 54	000	36 46	053	51 14	090	41 45	151	54 49	221	20 37	277	29 02	333

LAT 16°N

LHA Υ	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn
	VEGA		◆ DENEB		Enif		◆ Nunki		ANTARES		◆ ARCTURUS		Alkaid	
270	65 46	018	45 14	040	35 01	089	45 34	162	42 16	207	36 49	282	29 36	318
271	66 03	016	45 51	040	35 59	089	45 52	163	41 49	209	35 53	282	28 58	318
272	66 18	014	46 28	039	36 57	089	46 08	164	41 21	210	34 56	282	28 19	318
273	66 32	013	47 04	039	37 54	090	46 23	166	40 52	211	34 00	283	27 40	318
274	66 43	011	47 40	038	38 52	090	46 37	167	40 23	212	33 04	283	27 01	318
275	66 53	009	48 16	038	39 50	090	46 49	168	39 52	212	32 08	283	26 22	318
276	67 01	007	48 51	037	40 47	091	47 00	169	39 21	213	31 11	283	25 43	317
277	67 06	005	49 26	037	41 45	091	47 10	171	38 49	214	30 15	283	25 04	317
278	67 10	003	50 00	036	42 43	091	47 19	172	38 16	215	29 19	283	24 25	317
279	67 12	001	50 34	035	43 40	091	47 26	173	37 42	216	28 23	283	23 46	317
280	67 12	359	51 07	035	44 38	092	47 32	175	37 08	217	27 27	284	23 07	317
281	67 09	357	51 39	034	45 36	092	47 37	176	36 33	218	26 31	284	22 28	317
282	67 05	355	52 11	033	46 33	092	47 41	177	35 57	219	25 35	284	21 49	317
283	66 59	353	52 42	032	47 31	093	47 43	179	35 21	219	24 39	284	21 10	317
284	66 50	351	53 13	032	48 29	093	47 43	180	34 44	220	23 43	284	20 30	317
	◆ DENEB		Alpheratz		◆ FOMALHAUT		Nunki		ANTARES		◆ Rasalhague		VEGA	
285	53 43	031	18 36	064	16 41	128	47 43	181	34 06	221	69 17	263	66 40	349
286	54 12	030	19 28	064	17 26	129	47 41	183	33 28	222	68 20	264	66 28	347
287	54 40	029	20 20	064	18 11	129	47 38	184	32 49	223	67 22	264	66 14	345
288	55 07	028	21 12	064	18 55	130	47 33	185	32 10	223	66 25	265	65 59	343
289	55 34	027	22 04	064	19 39	130	47 27	187	31 30	224	65 27	265	65 41	342
290	56 00	026	22 56	065	20 23	131	47 20	188	30 50	225	64 30	266	65 22	340
291	56 25	025	23 48	065	21 07	131	47 11	189	30 09	225	63 32	266	65 01	338
292	56 49	024	24 40	065	21 50	132	47 01	190	29 28	226	62 35	266	64 39	337
293	57 12	023	25 32	065	22 32	132	46 50	192	28 46	227	61 37	267	64 15	335
294	57 34	022	26 25	065	23 15	133	46 38	193	28 04	227	60 40	267	63 50	333
295	57 55	021	27 17	065	23 57	134	46 24	194	27 21	228	59 42	268	63 24	332
296	58 15	020	28 09	065	24 38	134	46 09	196	26 38	229	58 44	268	62 56	331
297	58 33	018	29 02	065	25 20	135	45 53	197	25 55	229	57 47	268	62 27	329
298	58 51	017	29 54	065	26 00	135	45 36	198	25 11	230	56 49	269	61 57	328
299	59 07	016	30 46	065	26 41	136	45 18	199	24 27	230	55 51	269	61 26	327
	◆ DENEB		Schedar		Alpheratz		◆ FOMALHAUT		Nunki		◆ Rasalhague		VEGA	
300	59 22	015	24 05	035	31 39	065	27 21	137	44 58	200	54 54	269	60 54	326
301	59 36	013	24 38	034	32 31	065	28 00	137	44 37	202	53 56	269	60 21	324
302	59 49	012	25 10	034	33 23	065	28 39	138	44 16	203	52 58	270	59 47	323
303	60 00	011	25 43	034	34 16	065	29 18	139	43 53	204	52 01	270	59 12	322
304	60 10	009	26 15	034	35 08	065	29 56	139	43 29	205	51 03	270	58 37	321
305	60 18	008	26 48	034	36 00	065	30 33	140	43 04	206	50 05	271	58 00	320
306	60 25	006	27 20	034	36 53	065	31 10	141	42 39	207	49 08	271	57 23	320
307	60 31	005	27 52	034	37 45	065	31 46	141	42 12	208	48 10	271	56 46	319
308	60 35	004	28 24	034	38 38	065	32 22	142	41 44	209	47 12	271	56 07	318
309	60 38	002	28 56	033	39 30	065	32 57	143	41 16	210	46 15	272	55 28	317
310	60 40	001	29 28	033	40 22	065	33 32	144	40 46	211	45 17	272	54 49	316
311	60 40	359	29 59	033	41 15	065	34 05	144	40 16	212	44 19	272	54 09	316
312	60 38	358	30 31	033	42 07	065	34 39	145	39 45	213	43 22	272	53 28	315
313	60 35	356	31 02	033	42 59	065	35 11	146	39 13	214	42 24	273	52 47	314
314	60 31	355	31 33	033	43 51	065	35 43	147	38 40	215	41 27	273	52 06	314

	VEGA	◆ ALTAIR	Nunki	ANTARES	◆ SPICA	Denebola	◆ Alkaid
225	37 32 053	18 48 086	18 44 126	42 12 152	54 11 222	44 12 275	53 41 340
226	38 18 053	19 46 086	19 31 126	42 38 153	53 32 223	43 15 275	53 21 339
227	39 04 053	20 43 086	20 18 127	43 04 154	52 52 224	42 17 275	53 00 338
228	39 50 052	21 41 087	21 04 127	43 28 156	52 11 226	41 20 275	52 38 337
229	40 35 052	22 38 087	21 49 128	43 51 157	51 30 227	40 22 276	52 16 336
230	41 21 052	23 36 087	22 35 128	44 14 158	50 47 228	39 25 276	51 52 336
231	42 06 052	24 33 087	23 20 129	44 35 159	50 04 229	38 28 276	51 28 335
232	42 51 051	25 31 088	24 05 129	44 55 160	49 21 230	37 30 276	51 03 334
233	43 36 051	26 29 088	24 49 130	45 14 161	48 36 231	36 33 276	50 38 333
234	44 21 051	27 26 088	25 34 130	45 32 163	47 51 232	35 36 277	50 11 332
235	45 06 051	28 24 088	26 17 131	45 49 164	47 06 233	34 38 277	49 44 332
236	45 50 050	29 22 089	27 01 132	46 04 165	46 19 234	33 41 277	49 17 331
237	46 34 050	30 19 089	27 44 132	46 18 166	45 33 234	32 44 277	48 48 330
238	47 18 049	31 17 089	28 26 133	46 32 167	44 46 235	31 47 277	48 20 330
239	48 02 049	32 15 089	29 08 133	46 43 169	43 58 236	30 50 278	47 50 329
	◆ VEGA	ALTAIR	Nunki	◆ ANTARES	SPICA	◆ ARCTURUS	Alkaid
240	48 45 049	33 12 090	29 50 134	46 54 170	43 10 237	65 07 281	47 20 328
241	49 29 048	34 10 090	30 31 135	47 03 171	42 21 238	64 11 281	46 50 328
242	50 11 048	35 08 090	31 12 135	47 11 173	41 33 238	63 14 281	46 19 327
243	50 54 047	36 05 091	31 52 136	47 18 174	40 43 239	62 17 281	45 47 327
244	51 36 047	37 03 091	32 32 137	47 24 175	39 54 240	61 21 281	45 15 326
245	52 18 046	38 01 091	33 11 138	47 28 177	39 04 240	60 24 281	44 43 326
246	52 59 045	38 58 091	33 50 138	47 30 178	38 13 241	59 27 281	44 10 325
247	53 40 045	39 56 092	34 28 139	47 32 179	37 23 242	58 31 281	43 37 325
248	54 20 044	40 54 092	35 05 140	47 32 181	36 32 242	57 34 281	43 03 324
249	55 00 043	41 51 092	35 42 141	47 31 182	35 41 243	56 37 281	42 29 324
250	55 39 043	42 49 093	36 19 141	47 28 183	34 49 243	55 41 281	41 55 323
251	56 18 042	43 46 093	36 54 142	47 24 185	33 57 244	54 44 281	41 20 323
252	56 56 041	44 44 093	37 29 143	47 19 186	33 05 245	53 47 281	40 45 322
253	57 34 040	45 42 094	38 03 144	47 13 187	32 13 245	52 51 281	40 10 322
254	58 11 039	46 39 094	38 37 145	47 05 188	31 21 246	51 54 281	39 34 322
	◆ VEGA	ALTAIR	◆ Nunki	ANTARES	SPICA	◆ ARCTURUS	Alkaid
255	58 47 038	47 37 094	39 10 146	46 56 190	30 28 246	50 57 281	38 59 321
256	59 22 037	48 34 095	39 42 147	46 45 191	29 35 247	50 01 281	38 22 321
257	59 57 036	49 32 095	40 13 148	46 34 192	28 42 247	49 04 281	37 46 321
258	60 30 035	50 29 095	40 43 149	46 21 194	27 49 248	48 07 281	37 10 320
259	61 03 034	51 27 096	41 13 150	46 07 195	26 55 248	47 11 281	36 33 320
260	61 35 033	52 24 096	41 41 151	45 51 196	26 02 249	46 14 281	35 56 320
261	62 06 032	53 21 097	42 09 152	45 35 197	25 08 249	45 17 281	35 18 320
262	62 35 030	54 18 097	42 36 153	45 17 198	24 14 249	44 21 281	34 41 319
263	63 04 029	55 16 098	43 02 154	44 58 200	23 20 250	43 24 281	34 03 319
264	63 31 028	56 13 098	43 27 155	44 38 201	22 26 250	42 28 281	33 26 319
265	63 57 026	57 10 098	43 51 156	44 17 202	21 32 251	41 31 282	32 48 319
266	64 22 025	58 07 099	44 14 157	43 55 203	20 37 251	40 35 282	32 10 319
267	64 45 023	59 04 100	44 35 158	43 32 204	19 42 251	39 38 282	31 32 318
268	65 07 021	60 01 100	44 56 160	43 08 205	18 48 252	38 42 282	30 53 318
269	65 27 020	60 57 101	45 16 161	42 43 206	17 53 252	37 45 282	30 15 318

	◆ Alpheratz	Diphda	◆ FOMALHAUT	Nunki	◆ Rasalhague	VEGA	DENEB
315	44 43 065	25 11 119	36 14 148	38 07 216	40 29 273	51 24 313	60 25 354
316	45 35 064	26 02 120	36 44 149	37 32 217	39 31 273	50 42 313	60 18 352
317	46 27 064	26 52 120	37 14 150	36 58 218	38 34 273	50 00 312	60 10 351
318	47 19 064	27 41 121	37 43 150	36 22 218	37 36 274	49 17 312	60 00 349
319	48 11 064	28 31 121	38 11 151	35 46 219	36 39 274	48 34 311	59 48 348
320	49 03 064	29 20 122	38 38 152	35 09 220	35 41 274	47 50 311	59 36 347
321	49 54 063	30 09 122	39 04 153	34 32 221	34 44 274	47 06 310	59 22 345
322	50 46 063	30 57 123	39 30 154	33 54 222	33 46 275	46 22 310	59 07 344
323	51 37 063	31 45 124	39 54 155	33 15 222	32 49 275	45 38 310	58 50 343
324	52 29 063	32 33 124	40 18 156	32 36 223	31 51 275	44 54 309	58 33 342
325	53 20 062	33 21 125	40 41 157	31 56 224	30 54 275	44 09 309	58 14 340
326	54 11 062	34 08 126	41 03 158	31 16 225	29 56 275	43 24 309	57 54 339
327	55 02 062	34 55 126	41 23 159	30 35 225	28 59 276	42 39 308	57 33 338
328	55 52 061	35 41 127	41 43 161	29 54 226	28 02 276	41 54 308	57 11 337
329	56 43 061	36 27 128	42 02 162	29 12 227	27 04 276	41 08 308	56 48 336
	◆ Mirfak	Hamal	Diphda	◆ FOMALHAUT	ALTAIR	◆ VEGA	DENEB
330	17 42 042	31 35 072	37 12 128	42 19 163	57 53 261	40 23 308	56 24 335
331	18 20 042	32 30 072	37 58 129	42 36 164	56 56 262	39 37 308	55 59 334
332	18 59 042	33 25 072	38 42 130	42 51 165	55 59 262	38 51 307	55 33 333
333	19 38 042	34 20 072	39 26 131	43 06 166	55 02 263	38 05 307	55 07 332
334	20 16 042	35 14 072	40 10 131	43 19 167	54 05 263	37 19 307	54 39 331
335	20 55 042	36 09 072	40 53 132	43 31 168	53 07 263	36 33 307	54 11 330
336	21 33 042	37 04 072	41 35 133	43 42 170	52 10 264	35 47 307	53 42 329
337	22 12 042	37 59 072	42 17 134	43 52 171	51 13 264	35 01 307	53 12 328
338	22 51 042	38 54 072	42 58 135	44 01 172	50 15 265	34 14 306	52 41 328
339	23 29 042	39 49 072	43 39 136	44 08 173	49 18 265	33 28 306	52 10 327
340	24 08 042	40 44 072	44 19 137	44 14 174	48 20 265	32 41 306	51 38 326
341	24 46 042	41 39 072	44 58 138	44 19 176	47 23 266	31 55 306	51 06 325
342	25 25 042	42 34 073	45 37 139	44 23 177	46 25 266	31 08 306	50 33 325
343	26 03 042	43 29 073	46 14 140	44 26 178	45 28 266	30 21 306	49 59 324
344	26 42 042	44 24 073	46 51 141	44 27 179	44 30 267	29 35 306	49 25 323
	Schedar	◆ Mirfak	ALDEBARAN	Diphda	◆ FOMALHAUT	ALTAIR	◆ DENEB
345	45 05 019	27 20 042	09 53 075	47 28 142	44 27 180	43 33 267	48 50 323
346	45 24 019	27 58 042	10 49 076	48 03 143	44 26 182	42 35 267	48 15 322
347	45 42 018	28 37 041	11 45 076	48 37 144	44 24 183	41 37 268	47 39 322
348	46 00 018	29 15 041	12 41 076	49 11 145	44 20 184	40 40 268	47 03 321
349	46 17 017	29 53 041	13 37 076	49 43 146	44 16 185	39 42 268	46 27 321
350	46 33 016	30 30 041	14 33 077	50 14 148	44 10 187	38 44 269	45 50 320
351	46 49 015	31 08 041	15 29 077	50 45 149	44 03 188	37 47 269	45 13 320
352	47 04 015	31 46 041	16 25 077	51 14 150	43 54 189	36 49 269	44 35 319
353	47 18 014	32 23 040	17 21 077	51 42 152	43 45 190	35 51 270	43 57 319
354	47 32 013	33 01 040	18 18 077	52 09 153	43 34 191	34 54 270	43 19 318
355	47 45 013	33 38 040	19 14 078	52 35 154	43 22 192	33 56 270	42 41 318
356	47 57 012	34 15 040	20 10 078	52 59 156	43 09 194	32 58 270	42 02 318
357	48 08 011	34 52 040	21 07 078	53 22 157	42 55 195	32 01 271	41 23 317
358	48 19 010	35 29 039	22 03 078	53 44 159	42 40 196	31 03 271	40 44 317
359	48 29 009	36 05 039	23 00 078	54 04 160	42 23 197	30 05 271	40 04 317

TAVOLA 17

CORREZIONE DELL'AMPLITUDINE PER IL LEMBO SUP. DEL SOLE

Lat.	DECLINAZIONE													Lat.
	0°	2°	4°	6°	8°	10°	12°	14°	16°	18°	20°	22°	24°	
°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
10	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	10
15	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	15
20	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	20
25	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	25
30	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	30
32	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	32
34	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	34
36	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	36
38	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	38
40	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	40
42	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	42
44	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	44
46	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	46
48	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	48
50	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.0	50
51	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1	51
52	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	52
53	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	53
54	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	54
55	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.0	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	55
56	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	56
57	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.7	57
58	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4	1.4	1.5	1.6	1.8	58
59	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	59
60	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.7	1.9	2.2	60
61	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	2.0	2.4	61
62	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.9	2.3	2.6	62
63	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.9	2.1	2.5	3.3	63
64	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	2.1	2.3	2.9	4.3	64
65	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.7	1.9	2.0	2.2	2.7	3.5	7.2	65
66	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.9	2.0	2.1	2.5	3.1	4.4		66
67	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	2.0	2.1	2.3	2.8	3.6	7.5		67
68	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	2.0	2.1	2.3	2.6	3.2	4.7			68
69	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	2.1	2.2	2.5	2.9	3.8	7.9			69
70	1.9	1.9	1.9	2.0	2.1	2.3	2.5	2.8	3.4	5.0				70

Astro ed osservatore
nello stesso emisfero: correzione **positiva**
in emisferi opposti: correzione **negativa**

Tabelle delle deviazioni a uso didattico: *Deviation tables*, M/V Good Hope.

Pb	δ	Pb	δ
000°	-5,2°	185°	+7,1°
005°	-5,7°	190°	+7,0°
010°	-6,2°	195°	+6,9°
015°	-6,6°	200°	+6,9°
020°	-7,0°	205°	+6,7°
025°	-7,1°	210°	+6,5°
030°	-7,2°	215°	+6,0°
035°	-7,3°	220°	+5,6°
040°	-7,2°	225°	+5,0°
045°	-7,1°	230°	+4,5°
050°	-6,9°	235°	+4,0°
055°	-6,6°	240°	+3,6°
060°	-6,4°	245°	+3,4°
065°	-6,2°	250°	+3,1°
070°	-6,0°	255°	+2,9°
075°	-5,6°	260°	+2,7°
080°	-5,1°	265°	+2,5°
085°	-4,6°	270°	+2,5°
090°	-4,1°	275°	+2,4°
095°	-3,4°	280°	+2,4°
100°	-2,7°	285°	+2,5°
105°	-2,1°	290°	+2,6°
110°	-1,4°	295°	+2,6°
115°	-0,7°	300°	+2,5°
120°	-0,1°	305°	+2,2°
125°	+0,5°	310°	+1,9°
130°	+1,2°	315°	+1,4°
135°	+2,0°	320°	+0,9°
140°	+2,8°	325°	+0,1°
145°	+3,7°	330°	-0,7°
150°	+4,6°	335°	-1,5°
155°	+5,2°	340°	-2,3°
160°	+5,8°	345°	-3,2°
165°	+6,3°	350°	-3,7°
170°	+6,8°	355°	-4,5°
175°	+6,9°	360°	-5,2°
180°	+7,1°		

Pm	δ	Pm	δ
000°	-5,8°	185°	+7,0
005°	-6,3°	190°	+7,1
010°	-6,8°	195°	+7,1
015°	-7,0°	200°	+7,0
020°	-7,2°	205°	+6,9
025°	-7,3°	210°	+6,8
030°	-7,2°	215°	+6,5
035°	-7,1°	220°	+6,1
040°	-7,0°	225°	+5,6
045°	-6,8°	230°	+5,1
050°	-6,6°	235°	+4,7
055°	-6,4°	240°	+3,8
060°	-6,2°	245°	+3,6
065°	-5,8°	250°	+3,4
070°	-5,4°	255°	+3,1
075°	-5,0°	260°	+2,8
080°	-4,6°	265°	+2,7
085°	-4,0°	270°	+2,6
090°	-3,6°	275°	+2,5
095°	-3,1°	280°	+2,5
100°	-2,5°	285°	+2,5
105°	-1,9°	290°	+2,6
110°	-1,3°	295°	+2,6
115°	-0,8°	300°	+2,6
120°	-0,2°	305°	+2,4
125°	+0,4°	310°	+2,1
130°	+1,1°	315°	+1,6
135°	+1,8°	320°	+1,1
140°	+2,4°	325°	+0,2
145°	+3,1°	330°	-0,8
150°	+3,8°	335°	-1,7
155°	+4,6°	340°	-2,7
160°	+5,1°	345°	-3,6
165°	+5,8°	350°	-4,6
170°	+6,2°	355°	-5,2
175°	+6,6°	360°	-5,8
180°	+6,9°		

3. SOLUZIONI DEGLI ESERCIZI (*exercises solutions*)

Si riportano le soluzioni degli esercizi proposti e lo svolgimento dei quesiti che non sono stati trattati in modo approfondito nel capitolo A.10 del volume.

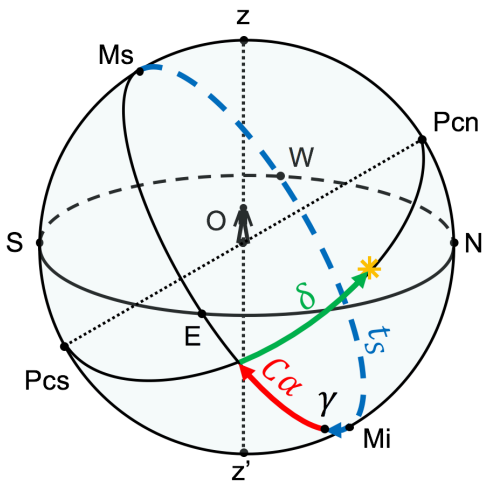
Svolgimento dell'esercizio 1

Di lato si riporta l'astro posizionato sulla sfera celeste. Usando la seconda relazione dei tempi si ricava l'angolo orario dell'astro:

$$t = t_S + C\alpha = 190° + 50° = 240°$$

Quindi $\hat{P}_E = 360° - t = 120°$

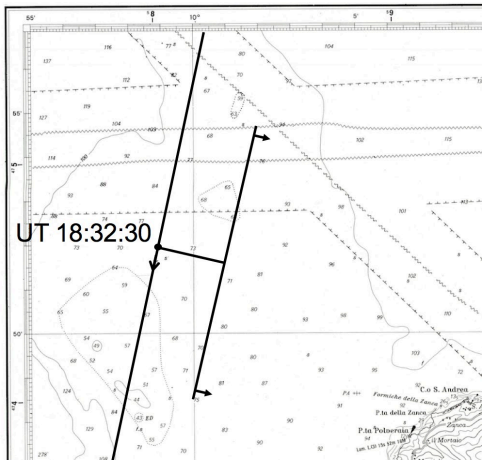
Usando il teorema di Eulero si ricava $h \cong 6°$. Infine, l'astro in esame sorge e tramonta ($|\varphi| + |\delta| < 90°$) e l'arco diurno è maggiore di quello notturno (φ e δ hanno lo stesso cardine).



Soluzione dell'esercizio 2

Anche se scontato, il T_c non ambiguo sono le 18:32:10 del 05/04. L'angolo al polo risulta $\hat{P}_E = 55°\ 22{,}9'$, mentre $\Delta h = +1{,}5'$.

La retta è quasi perpendicolare alla prora (in mancanza di altri dati si ritiene anche quasi perpendicolare alla traiettoria pianificata). La singola retta si può quindi usare come retta di posizione, concludendo che la nave deriva (e/o scarroccia) verso sinistra, avvicinandosi alla costa.



Soluzione dell'esercizio 3
Eliminando l'ambiguità del cronometro risultano le 08 del 04/04. Per Antares si ricava $\hat{P}_W = 31°\ 58{,}5'$, $\Delta h = -6{,}0'$, $Az \cong 210°$. Di seguito la tabella dei dati per il grafico.

ASTRO	T_C	Az	Δh	m	$\Delta h'$
Antares	08:29:10	210°	–6,0'	1,3 NM	–5,5'
Alkaid	08:33:00	307°	+4,0'	/	+4,0'

Le coordinate del punto nave sono φ = 38° 56,6' N, $\lambda = 041°$ 10,3' W.

Soluzione dell'esercizio 4
Eliminando l'ambiguità del cronometro risultano le 22 del 05/04. L'astro incognito è Fomalhaut, con $\Delta h = -2{,}6'$. Di seguito la tabella dei dati per il grafico.

ASTRO	T_C	Az	Δh	m	$\Delta h'$
Vega	10:30:00	000°	–3,2'	0,8 NM	–2,4'
Fomalhaut	10:33:10	115°	–2,6'	/	–2,6'

Le coordinate del punto nave sono φ = 15° 44,4' S, $\lambda = 106°$ 13,9' E.

Soluzione dell'esercizio 5
Eliminando l'ambiguità del cronometro risultano le 22 del 05/04. L'astro incognito è Regolo, con $\Delta h = +2{,}2'$. Di seguito la tabella dei dati per il grafico.

ASTRO	T_C	Az	Δh	m	$\Delta h'$
Betelgeuse	10:29:00	327°	–3,5'	0,8 NM	–3,5'
Regolo	10:32:00	039°	+2,2'	/	+2,2'

Le coordinate del punto nave sono φ = 45° 11,1' S, $\lambda = 055°$ 17,0' W.

Soluzione dell'esercizio 6
Eliminando l'ambiguità del cronometro risultano le 18 del 04/04. L'astro incognito è γ Bootis. Il nome dell'astro non compare nelle pagine giornaliere e lo si trova usando l'estratto dell'elenco degli astri secondari riportato tra gli allegati (γ Bootis ha infatti $\delta = 38°\ 13{,}7'N$, $C\alpha = 141°\ 47{,}6'$). Di seguito la tabella dei dati per il grafico.

ASTRO	T_C	Az	Δh	m	$\Delta h'$
γ Bootis	06:34:00	295°	–3,2'	0,3 NM	–2,9'
Antares	06:35:05	201°	+2,0'	/	+2,0'

Le coordinate del punto nave sono φ = 30° 02,2' N, $\lambda = 156°$ 12,1' E.

Svolgimento dell'esercizio 7
Con questo esercizio si coglie l'occasione di riportare lo svolgimento di un punto nave con due osservazioni di Sole, non esposto nel volume per motivi di spazio. Non serve calcolare l'ambiguità in questo esercizio perché il testo fornisce direttamente UT.

Calcolo degli elementi della retta d'altezza antimeridiana

UT 08:33:12 06/04/2018

↓

(v = + 0,2)

T'_V	299° 23,2'
$+\ I_V$	8° 18,0'
$+\ pp(v)$	+ 0,1'
T_V	307° 41,3'
$+\ \lambda$	(+) 010° 35,0' E
t_V	318° 16,3'
↳ $\hat{P}_E$	41° 43,7'

(d = + 0,9)

δ'_V	06° 28,4' N
$+pp(d)$	+ 0,5'
δ_V	06° 28,9' N

$$\mathrm{sen}h_s = \mathrm{sen}\varphi_s \mathrm{sen}\delta + \cos\varphi_s \cos\delta \cos\hat{P}$$

$$\hookrightarrow\ h_s \cong 38°\ 23{,}0'$$

h_i	38° 19,1'
$+\ \gamma$	(−) 2,4'
h_o	38° 16,7'
$+\ C_1$	13,9'
$+\ C_2$	14,9'
$+\ C_3$	40,0'
$-\ 1°$	
h_V	38° 25,5'
$-\ h_s$	38° 23,0'
Δh	+ 2,5'

$$\cos\hat{Z} = \frac{\text{sen}\delta - \text{sen}\varphi_s \text{sen}h_s}{\cos\varphi_s \cos h_s} \rightarrow \hat{Z}_E \cong 112°\ 28'\ 08'' \rightarrow Az \cong 112°$$

Calcolo dell'UT dell'osservazione meridiana

$$i = \frac{60 \cdot \hat{P}_E}{900 + \frac{V \cdot \text{sen}\, R_V}{\cos\varphi}} = 02{:}46{:}23 \quad \rightarrow \quad \text{UT}_m = \text{UT} + i = 11{:}19{:}35 \text{ del } 06/04$$

Calcolo delle coordinate del punto stimato dell'osservazione meridiana
Si può risolvere un primo problema della lossodromia, dove il punto di partenza è il punto stimato dell'osservazione meridiana le cui coordinate si trovano nei dati del problema. Manca però lo spazio percorso, che si può facilmente calcolare come segue:

$$m = V \cdot i \cong 22{,}2\ NM$$

Si propone la soluzione con il metodo approssimato, ma si sarebbero trovati gli stessi risultati con il metodo esatto o con procedimenti grafici carteggiando sulla carta 5D.

$$R_V = 165° \ \rightarrow\ r_V = \text{S } 15° \text{ E}$$

$$\Delta\varphi = \frac{22{,}2 \cdot \cos 15°}{60} = 0°\ 21'27''\ \text{S} \rightarrow \varphi_{sm} = 42°\ 47' + \Delta\varphi = 42°\ 25'\ 33''\ \text{N}$$

$$\varphi_{media} = \frac{42°\ 47' + 42°\ 25'\ 33''}{2} = 42°\ 36'\ 17''\ \text{N}$$

$$\Delta\lambda = \frac{22{,}2 \cdot \text{sen}\, 15°}{60 \cdot \cos\varphi_{media}} = 0°\ 07'\ 48''\ \text{E} \rightarrow \lambda_{sm} = 10°\ 35' + \Delta\lambda = 010°\ 42'\ 48''\ \text{E}$$

Calcolo degli elementi della retta d'altezza meridiana

UT_m = 11:19:35 del 06/04/2018 →

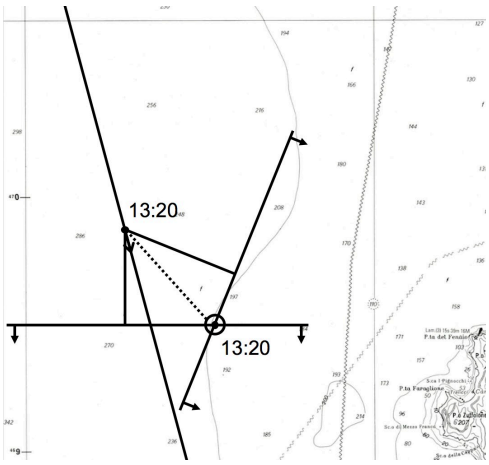
δ'_V	06° 31,2' N
$+pp(d)$	+ 0,3'
δ_{mV}	06° 31,5' N

$$z_{mS} = \varphi_{sm} - \delta_{mV} = 35°\ 54' \rightarrow Az = 180° \quad h_{mS} = 90° - |z_{mS}| = 54°\ 06'$$

h_i	54° 01,1’
$+\ \gamma$	$(-)$ 2,4’
h_o	53° 58,7’
$+\ C_1$	13,9’
$+\ C_2$	15,4’
$+\ C_3$	40,0’
$-\ 1°$	
h_V	54° 08,0’
$-\ h_s$	54° 06,0’
Δh	$+$ 2,0’

Tracciamento delle rette d’altezza

Si riporta di lato la soluzione sulla carta 5D; avremmo trovato gli stessi risultati lavorando su una carta di Mercatore approssimata.



Le coordinate del punto nave alle UT 11:19:35 (istante dell’osservazione meridiana) sono φ = 42° 23,5’ N, λ = 010° 45,3’ E. Sui punti in figura si sono riportati gli orari in tempo fuso approssimati al minuto (il 06/04 è in vigore l’ora estiva).

Elementi della corrente

Tali elementi si determinano unendo il punto nave con il punto stimato (segmento tratteggiato in figura). L’azimut corrente ($\cong$ 138°) è l’angolo, misurato rispetto al Nord vero, della direzione tra il punto stimato e il punto nave ottenuto. Essendo la distanza tra i due punti 2,6 NM, si ricava la velocità corrente come segue:

$$V_C = \frac{2{,}6}{11{:}19{:}35 - 08{:}20} \cong 0{,}9\ Kts$$

Soluzione dell'esercizio 8
Eliminando l'ambiguità del cronometro di bordo risultano le ore 21 del 04/04; per svolgere il calcolo si utilizza il tempo fuso nei dati, seguendo la procedura esposta a pagina 296 del volume. La retta antimeridiana ha $\Delta h = +2{,}7'$, $Az \cong 051°$. Si ricava $i = 03{:}\,05{:}\,32$, quindi l'osservazione meridiana avviene alle UT 00:38:12 del 05/04. Risolvendo un problema di lossodromia si ricavano le coordinate del punto stimato dell'osservazione meridiana: $\varphi_{sm} = 49°\ 04'28''$ S, $\lambda_{sm} = 171°\ 09'\ 47''$ E. La retta meridiana ha $\Delta h = +1{,}2'$, $Az = 000°$. Le coordinate del punto nave nell'istante dell'osservazione meridiana sono quindi $\varphi \cong 49°\ 03{,}3'$ S, $\lambda \cong 171°\ 13{,}8'$ E.

Svolgimento dell'esercizio 9
Con questo esercizio si coglie l'occasione di riportare lo svolgimento di un punto nave con tre rette, non esposto nel volume per motivi di spazio.

Si elimina l'ambiguità del cronometro, con lo schema di calcolo riportato di lato. Si conclude che a Greenwich sono le 18 del giorno 04/04/2018.

t_m	04:46	05/04
$-\lambda_{15}$	$(-)$ 10:09 E	
UT_a	18:37	04/04

Elementi della retta di Marte

T_C	18:31:48	04/04
$+\ K$	(+) 1:06	
UT	18:32:54	04/04

T_o'	181° 59,0'
$+\ I_o$	8° 13,5'
$+\ pp(v)$	+ 0,5'
T_o	190° 13,0'
$+\ \lambda$ (+)	152° 12,0' E
t	342° 25,0'
↳ $\hat{P}_E$	17° 35,8'

δ_o'	23° 29,5' S
$+\ pp(d)$	+ 0,1'
δ_o	23° 29,4' S

h_i	28° 23,4'
$+\ \gamma$	(+) 0,4'
h_o	28° 23,8'
$+\ C_1$	9,6'
$+\ C_2$	38,2'
$+\ C_3$	0,1'
$-\ 1°$	
h_V	28° 11,7'
$-\ h_s$	28° 08,1'
Δh	+ 3,6'

$$\mathrm{sen}h_s = \mathrm{sen}\varphi_s \mathrm{sen}\delta + \cos\varphi_s \cos\delta \cos\hat{P}$$

$$\hookrightarrow\ h_s \cong 28°\ 08{,}1'$$

$$\cos\hat{Z} = \frac{\mathrm{sen}\delta - \mathrm{sen}\varphi_s \mathrm{sen}h_s}{\cos\varphi_s \cos h_s}$$

$$\hat{Z}_E \cong 162° \rightarrow Az \cong 162°$$

Elementi della retta di Deneb

T_C	18:32:52 04/04
$+\ K$	(+) 1:06
UT	18:33:58 04/04

T'_S	103° 00,0’
$+\ I_S$	8° 30,9’
T_S	111° 30,9’
$+\lambda$	(+) 152° 12,0’ E
t_S	263° 42,9’
$+\ C\alpha$	49° 29,4’
t	313° 12,3’
↳ $\hat{P}_E$	46° 47,7’

h_i	54° 08,4’
$+\ \gamma$	(+) 0,4’
h_o	54° 08,8’
$+\ C_1$	9,6’
$+\ C_2$	39,3’
$-\ 1°$	
h_V	57° 57,7’
$-\ h_s$	53° 53,5’
Δh	+ 4,2’

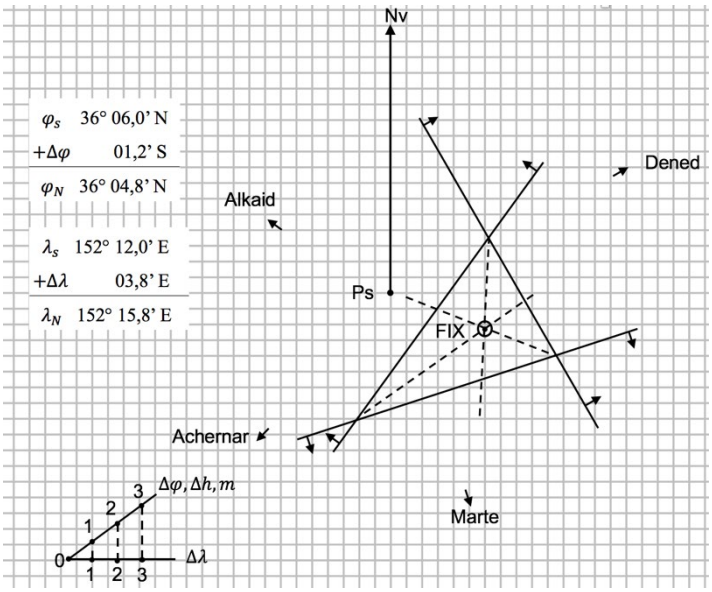
$$\cos\hat{Z} = \frac{\text{sen}\delta - \text{sen}\varphi_s \text{sen}h_s}{\cos\varphi_s \cos h_s}$$

$$\hat{Z}_E \cong 060° \rightarrow Az \cong 060°$$

$$\text{sen}h_s = \text{sen}\varphi_s \text{sen}\delta + \cos\varphi_s \cos\delta \cos\hat{P}$$

$$\hookrightarrow\ h_s = 53°\ 53{,}5'$$

ASTRO	T_C	Az	Δh	m	$\Delta h'$
Marte	06:31:48	162°	+3,6’	0,77 NM	+3,6’
Deneb	06:32:52	060°	+4,2’	0,49 NM	+3,7’
Alkaid	06:34:42	306°	–1,5’	/	–1,5’



Soluzione dell'esercizio 10
Eliminando l'ambiguità del cronometro risultano le 16 del 04/04. L'astro incognito è Rigel. Di seguito la tabella dei dati per il grafico.

ASTRO	T_C	Az	Δh	m	$\Delta h'$
Polare	04:32:50	359°	+1,5'	0,46 NM	+1,3'
Rigel	04:33:56	229°	–2,2'	0,20 NM	–2,3'
Regolo	04:34:48	130°	+4,3'	/	+4,3'

Le coordinate del punto nave sono φ = 42° 12,1' N, λ = 040° 48,0' E. Gli elementi della corrente risultano Ac = 088°, $Vc \cong$ 2,8 kts.

Soluzione dell'esercizio 11
Eliminando l'ambiguità del cronometro risultano le 02 del 06/04. L'astro incognito è Gienah. Di seguito la tabella dei dati per il grafico.

ASTRO	T_C	Az	Δh	m	$\Delta h'$
Betelgeuse	02:31:12	321°	–0,5'	0,50 NM	–0,3'
Achernar	02:32:02	217°	+0,9'	0,25 NM	+1,1'
Gienah	02:32:52	094°	+3,1'	/	+3,1'

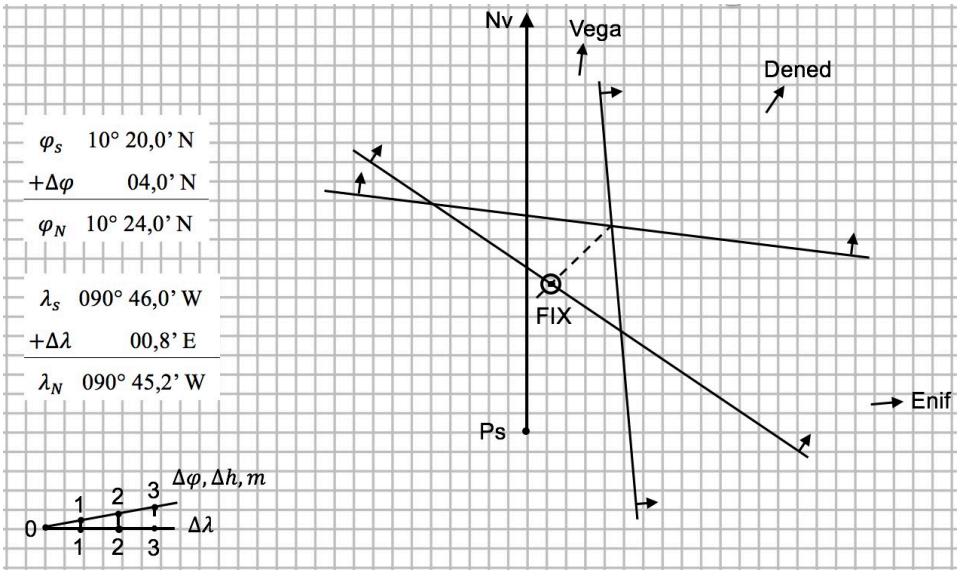
Le coordinate del punto nave sono φ = 32° 06,8' S, λ = 115° 46,0' W. Gli elementi della corrente risultano Ac = 116°, $Vc \cong$ 1,2 kts.

Soluzione dell'esercizio 12
Eliminando l'ambiguità del cronometro risultano le 11 del 04/04. Di seguito la tabella dei dati calcolati necessari per fare il grafico.

ASTRO	T_C	Az	Δh	m	$\Delta h'$
Vega	11:32:00	007°	+5,4'	0,50 NM	+5,8'
Deneb	11:33:10	034°	+3,5'	0,20 NM	+3,7'
Enif	11:34:00	085°	+2,8'	/	+2,8'

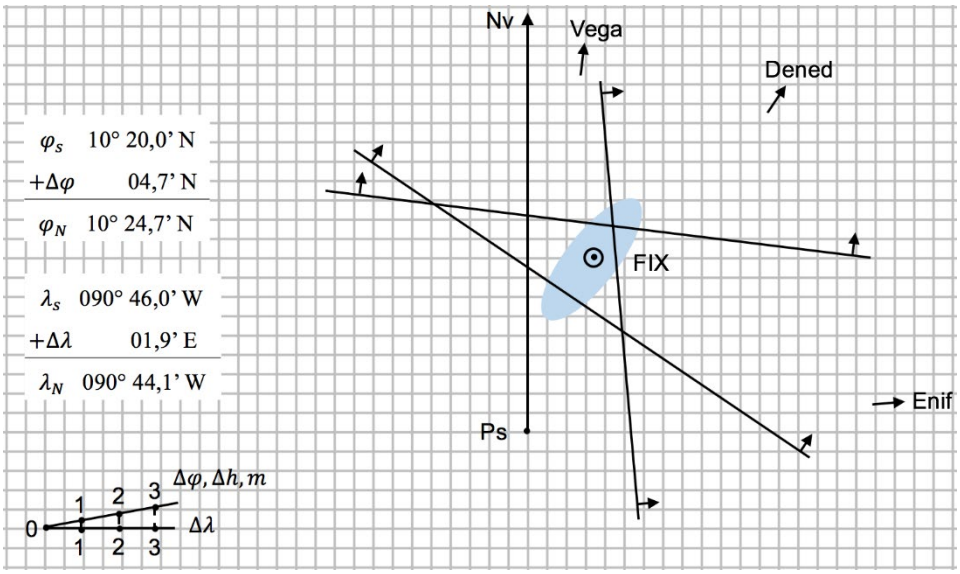
Gli azimut delle stelle non hanno una disposizione favorevole perché sono concentrati tutti nel primo quadrante. Nell'approccio grafico tradizionale si può utilizzare una sola bisettrice d'altezza (quella ottenuta con le rette di Vega ed Enif, le uniche con una differenza d'azimut maggiore di 60°) che, intersecata sulla retta opposta al vertice della stessa (quella di Deneb), determina il punto nave. Quest'ultimo non sarà però da ritenersi particolarmente attendibile. Si riporta, a titolo di approfondimento, anche la soluzione con il metodo dei minimi quadrati.

Risultati con il tradizionale metodo delle bisettrici



Risultati con il metodo dei minimi quadrati

Risulta: A = 1,68005, B = 0,67138, C = 1,31996, D = 0,15114° E = 0,09275°.
L'ellisse di probabilità ha semiassi $a \cong 2'$ orientato per 37,5°, $b \cong 0{,}7'$.



Soluzione dell'esercizio 13
Eliminando l'ambiguità del cronometro risultano le 08 del 06/04. L'astro incognito è Alphard. Di seguito la tabella dei dati per il grafico.

ASTRO	T_C	Az	Δh	m	$\Delta h'$
Aldebaran	08:32:00	257°	+3,2'	1,20 NM	+2,0'
Alphard	08:33:30	157°	–1,2'	0,75 NM	–1,2'
Cor Caroli	08:34:40	070°	–1,0'	0,40 NM	–0,6'
Polare	08:36:00	359°	0,0'	/	0,0'

Le coordinate del punto nave sono φ = 43° 24,3' N, λ = 160° 18,2' E. Si ottengono un errore sistematico di 0,2' e un errore accidentale di $\pm$ 1'. Il fatto che una coppia guardi internamente e l'altra esternamente al punto ottenuto, unito all'errore accidentale che ha un valore relativamente alto, ci fanno concludere che la posizione ottenuta non ha una buona affidabilità. Gli elementi della corrente risultano Ac = 282°, $Vc \cong$ 0,9 kts.

Soluzione dell'esercizio 14
Eliminando l'ambiguità del cronometro risultano le 13 del 04/04. L'astro incognito è Enif. Di seguito la tabella dei dati per il grafico.

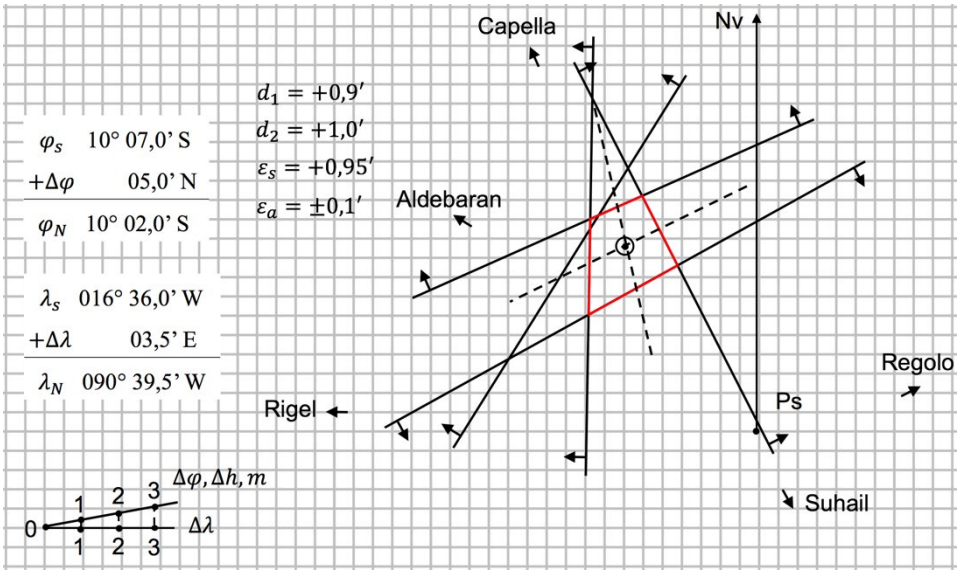
ASTRO	T_C	Az	Δh	m	$\Delta h'$
Vega	01:32:40	004°	–3,1'	0,83 NM	–3,3'
Enif	01:34:10	069°	+2,0'	0,46 NM	+1,5'
Kaus Aust.	01:34:50	180°	+0,5'	0,29 NM	+0,5'
Zuben ubi	01:36:00	258°	–4,0'	/	–4,0'

Le coordinate del punto nave sono φ = 10° 55,8' S, λ = 120° 06,3' W. Si ottengono un errore sistematico di –1,2' e un errore accidentale di $\pm$ 0,4'. Il valore relativamente basso dell'errore accidentale e il fatto che le rette guardano tutte internamente al punto nave ci portano alla conclusione che la posizione ottenuta sia affidabile. Gli elementi della corrente risultano $Ac \cong$ 117°, $Vc \cong$ 1,5 kts.

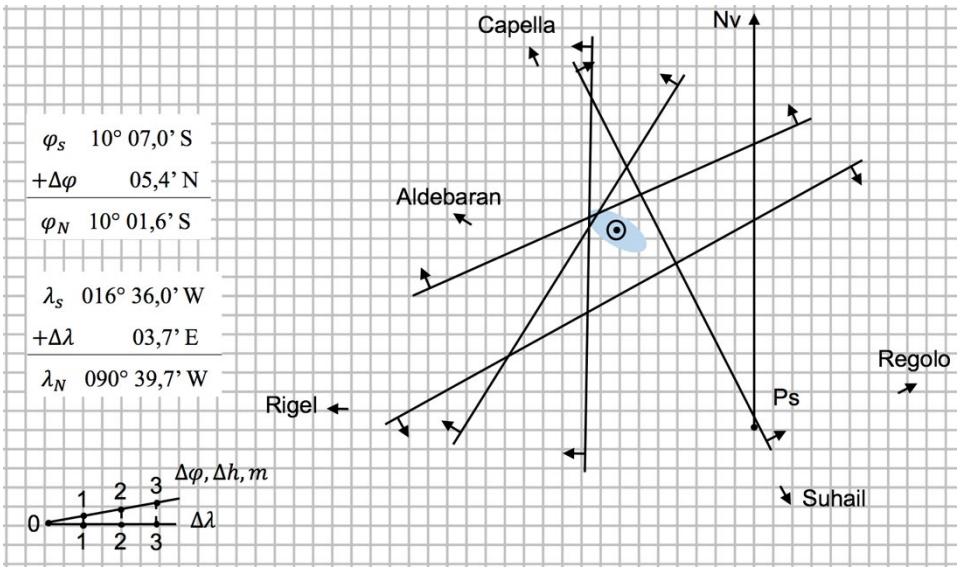
Soluzione dell'esercizio 15
Eliminando l'ambiguità del cronometro risultano le 19 del 06/04. L'astro incognito è Suhail. Di seguito la tabella dei dati per il grafico.

ASTRO	T_C	Az	Δh	m	$\Delta h'$
Regolo	07:32:40	063°	+ 1,1'	1,10 NM	+ 0,1'
Suhail	07:33:50	151°	- 4,6'	0,80 NM	- 4,9'
Rigel	07:35:00	271°	+ 4,0'	0,50 NM	+ 4,5'
Aldebaran	07:36:05	302°	+ 6,5'	0,20 NM	+ 6,7'
Capella	07:37:00	336°	+ 7,0'	/	+ 7,0'

Risultati con il tradizionale metodo delle bisettrici
Si scarta la retta di Aldebaran, che comporterebbe gli errori maggiori.



Risultati con il meteodo dei minimi quadrati
Risulta: A = 2,08675, B = –0,85793, C = 2,91325, D = 0,23925° E = - 0,25525°.
L'ellisse di probabilità ha semiassi a ≅ 0,4' orientato per ≅ 32°, b ≅ 0,9'.



Svolgimento dell'esercizio 16

In questo caso è utile interpolare le pagine giornaliere con il valore di latitudine per conoscere l'orario di inizio e fine del crepuscolo nautico mattutino. Seguono i risultati:

20	05 02	05 28		
N10	05 09	05 34		

Prospetto di interpolazione con risultati

		inizio	*fine*
10° N	→	05:09	05:34
15° 40' N	→	**05:05**	**05:31**
20° N	→	05:02	05:28

Avremo quindi 26 minuti di tempo per effettuare l'osservazione delle quattro stelle. Prendendo come riferimento l'inizio del crepuscolo, si calcola il tempo sidereo locale.

t_m	05:05	05/04
$-\lambda_{15}$	(−) 04:33 E	
UT	00:32	05/04

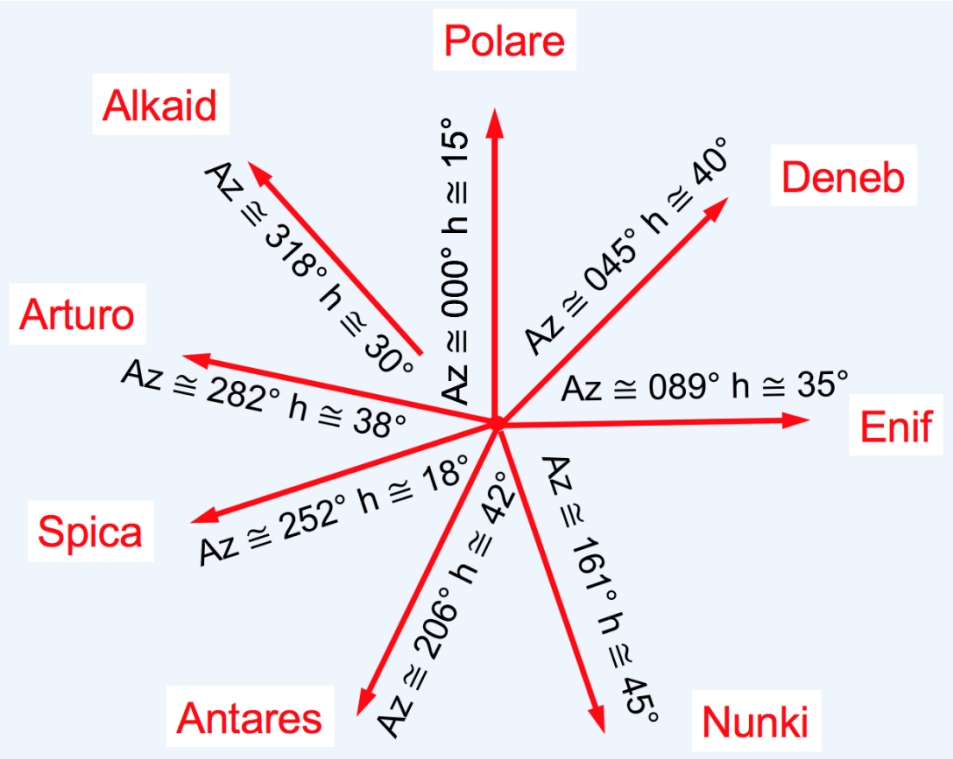
UT	00:32:00	05/04
T'_S	193° 14,8'	
$+\ I_S$	8° 01,3'	
T_S	201° 16,1'	
$+\lambda$	(+) 068° 10,0' E	
t_S	269° 26,1'	
(LHA γ)		

Le *Sight reduction tables*, approssimando, si possono consultare con LAT = 16° N (pagina in estratto) e LHA γ = 269° ÷ 270°. Di seguito un estratto delle suddette tavole e un grafico riepilogativo delle sei stelle più adatte per la nostra pianificazione.

	◆ VEGA	ALTAIR	◆ Nunki	ANTARES	SPICA	◆ ARCTURUS	Alkaid
269	65 27 020	60 57 101	45 16 161	42 43 206	17 53 252	37 45 282	30 15 318

LAT 16°N

LHA ♈	Hc Zn	Hc Zn	Hc Zn	Hc Zn	Hc Zn	Hc Zn	Hc Zn
	VEGA	◆ DENEB	Enif	◆ Nunki	ANTARES	◆ ARCTURUS	Alkaid
270	65 46 018	45 14 040	35 01 089	45 34 162	42 16 207	36 49 282	29 36 318
271	66 03 016	45 51 040	35 59 089	45 52 163	41 49 209	35 53 282	28 58 318



Essendo il tempo sidereo locale a cavallo tra 269° (in basso nella prima tabella a fondo pagine precedente) e 270° (primo valore in altro della seconda tabella), si possono scegliere più astri. Dato il numero di stelle disponibili si è deciso di scartare Vega e Altair perché hanno un'altezza elevata sull'orizzonte (più di 60°) che comporta una maggiore possibilità di commettere errori nella misura. Si è però aggiunta la polare, visibile nell'emisfero Nord anche se bassa sull'orizzonte. Ipotizzando un cielo sereno, tra le possibili combinazioni, si elencano le seguenti:

Combinazione 1	Deneb	Nunki	Spica	Alkaid
Combinazione 2	Polare	Enif	Nunki	Spica
Combinazione 3	Polare	Enif	Antares	Arturo

Tra le combinazioni suggerite daremo precedenza alla prima, in quanto non prevede l'osservazione di Enif: la stella ha un azimut prossimo a quello in cui sorge il Sole nei primi giorni di aprile in quella posizione. L'arco di orizzonte interessato dal sorgere è infatti soggetto a maggiori variazioni di temperatura che possono causare l'aumento degli errori accidentali.

Svolgimento dell'esercizio 17

Dato il basso valore di longitudine non serve togliere l'ambiguità del cronometro, sono pertanto le 04 del 06/04. Applicando la correzione *K* al tempo cronometro si ottiene UT = 04:32:20 del 06/04. Per ricavare la latitudine ci è necessario il tempo sidereo locale, che di seguito andiamo a calcolare.

T'_S	254° 23,8'
$+ I_S$	8° 06,3'
T_S	262° 30,1'
$+ \lambda$	(+) 005° 12,0' E
t_S	267° 42,1'

Si determina poi l'altezza vera:

h_i	41° 10,0'
$+ \gamma$	(+) 1,2'
h_o	41° 11,2'
$+ C_1$	11,2'
$+ C_2$	38,9'
$- 1°$	
h_V	41° 01,3'

Consultando le effemeridi alla sezione *latitudine con osservazione della polare* con l'altezza vera, il tempo sidereo locale e la data si ricavano le correzioni necessarie per determinare la latitudine; con questi dati si ottiene anche l'azimut, che non è sempre esattamente a Nord.

h_V	41° 01,3'
$+ C_I$	1° 25,9'
$+ C_{II}$	01,0'
$+ C_{III}$	00,8'
$- 1°$	
φ	41° 29,0' N

Dalle tabelle dell'angolo azimutale si ricava:

$$\hat{Z}_E = 0{,}6° \rightarrow Az_V = 000{,}6°$$

La correzione della girobussola è quindi: $Cg = 0{,}6° - 1° = -0{,}4°$. Osservando la stella polare si possono quindi ricavare due grandezze: la latitudine e l'azimut vero. Quest'ultimo valore può essere usato come base per un controllo delle bussole. In sede di prova scritta non sono rari esercizi di questa tipologia.

Soluzione dell'esercizio 18
L'angolo al polo della stella risulta $\hat{P}_E = 37°\ 46{,}2'$. Dai calcoli (o usando le tavole ABC) si ricava $\hat{Z} = \text{S}\ 36{,}6°\ \text{E} \rightarrow Az_V = 143{,}4°$. Si ha quindi $Cg = -0{,}6°$. Con i valori di velocità e di latitudine si ricava una deviazione dovuta al moto della nave di $-0{,}5°$. Poiché quest'ultima non differisce molto dalla correzione della girobussola si conclude che lo strumento funziona correttamente (si vedano per maggior chiarezza le considerazioni fatte in tabella A7.3 a pagina 198 del volume).

Soluzione dell'esercizio 19
L'astro è Nunki, che ha $\hat{P}_E = 41°\ 41{,}7'$. Dai calcoli (o usando le tavole ABC) si ricava $\hat{Z} = \text{S}\ 44{,}7°\ \text{E} \rightarrow Az_V = 135{,}3°$. Si ottiene quindi $Cg = +0{,}3°$. Per il passaggio al meridiano abbiamo $z_m = +41°\ 28{,}3' \rightarrow Az = 180°$, $h_m = 48°\ 31{,}7'$.

Soluzione dell'esercizio 20
L'angolo al polo è $\hat{P}_W = 72°\ 31{,}3'$, la declinazione corretta è $\delta_o = 13°\ 33{,}3'$ N. Dai calcoli (o usando le tavole ABC) si ricava $\hat{Z} = \text{N}\ 86{,}6°\ \text{W} \rightarrow Az_V = 273{,}4°$. Si ha quindi $Cg = -1{,}1°$. Con i valori di velocità e di latitudine si ricava una deviazione dovuta al moto della nave di $-1{,}0°$. Poiché quest'ultima non differisce molto dalla correzione della girobussola si conclude che lo strumento funziona correttamente.

Soluzione dell'esercizio 21
La declinazione corretta è $\delta_V = 06°\ 11{,}9'$ N, l'amplitudine apparente è E 8,7° N. Usando la tavola 17 si ricava una correzione per il lembo superiore $C = +0{,}6°$, quindi $AMP = \text{E}\ 9{,}3°\ \text{N} \rightarrow\ Az_V = 080{,}7°$. Si ha quindi $Cg = +0{,}7°$, essendo il correttore inserito si conclude che la girobussola funziona correttamente. Utilizzando i valori di prora e di declinazione magnetica si ricava una deviazione bussola calcolata di $-3{,}8°$. Interpolando le tabelle delle deviazioni con la prora bussola si ricava una deviazione bussola di $-3{,}4°$, concludendo che le tabelle sono ancora attendibili.

Soluzione dell'esercizio 22
La declinazione corretta è $\delta_V = 06°\ 30{,}8'$ N, l'amplitudine è $AMP = \text{E}\ 7{,}5°\ \text{N} \rightarrow$ $Az_V = 082{,}5°$. Si ha quindi $Cg = -0{,}5°$. Utilizzando i valori di prora e declinazione magnetica si ricava una deviazione bussola calcolata di $-5{,}2°$. Interpolando le tabelle delle deviazioni con la prora bussola si ricava una deviazione bussola di $-5{,}1°$, concludendo che le tabelle sono ancora attendibili. Usando la prora vera ottenuta nei calcoli precedenti (061,5°) e la velocità si ricava una deviazione dovuta al moto della nave di $-0{,}5°$, uguale alla correzione della girobussola. Si conclude che lo strumento funziona correttamente.

Soluzione dell'esercizio 23
La declinazione corretta è $\delta_V = 05° \, 53{,}8'$ N, l'amplitudine apparente è W 6,3° N. Usando la tavola 17 si ricava una correzione per il lembo superiore $C = +0{,}3°$, quindi $AMP =$ W 6,6° N $\rightarrow$ $Az_V = 276{,}6°$. Si ha quindi $Cg = -0{,}4°$, essendo il correttore inserito si conclude che la girobussola funziona correttamente. Utilizzando i valori di prora e di declinazione magnetica si ricava una deviazione bussola calcolata di $+0{,}6°$. Interpolando le tabelle delle deviazioni con la prora bussola si ricava una deviazione bussola di $-7{,}1°$, concludendo che le tabelle non sono attendibili.

Soluzione dell'esercizio 24
La declinazione corretta è $\delta_V = 06° \, 38{,}3'$ N, l'amplitudine apparente è W 6,7° N. Usando la tavola 17 si ricava una correzione per il lembo superiore $C = -0{,}1°$, quindi $AMP =$ W 6,6° N $\rightarrow$ $Az_V = 276{,}6°$. Si ha quindi $Cg = +0{,}6°$. Utilizzando i valori di prora e di declinazione magnetica si ricava una deviazione bussola calcolata di $+6{,}6°$. Interpolando le tabelle delle deviazioni con la prora bussola si ricava una deviazione bussola di $+6{,}4°$, concludendo che le tabelle sono attendibili. Usando poi la prora vera ottenuta nei calcoli precedenti ($205{,}6°$) e la velocità si ricava una deviazione dovuta al moto della nave di $+0{,}8°$. Poiché quest'ultima non differisce molto dalla correzione della girobussola si conclude che lo strumento funziona correttamente.

4. SOLUZIONE DEI TEST A SCELTA MULTIPLA

QUESITO	RISPOSTA CORRETTA
1	b
2	a
3	a
4	d
5	c
6	a
7	d
8	c
9	c
10	d
11	b