INTEGRAZIONI E APPROFONDIMENTI AL
CAPITOLO V

LOSSODROMIA, ORTODROMIA ED ALTRE TRAIETTORIE

ESAME LATITUDINE CRESCENTE SULL'ELLISSOIDE.

Il valore della latitudine crescente è vicinissimo alla latitudine ellissoidica considerata dalla tabella 4 della raccolta delle Tavole Nautiche dell'Istituto Idrografico della Marina (v. Tav. 3)

La latitudine crescente relativa allo sferoide, in pratica assimilabile all'ellissoide, è la latitudine crescente della latitudine geocentrica ψ. Ricordiamo che $\psi = \varphi - v$ dove v, angolo alla verticale, vale $0{,}193°\cdot \text{sen}(2\varphi)$. Con accettabile approssimazione è $0{,}193°\cdot\text{sen}(2\psi)$;

$$\Psi_c = \frac{10800}{\pi}\ln\tan\left(45° + \frac{(\varphi - 0{,}193\cdot\text{sen}(2\varphi))}{2}\right) \qquad (8.V)$$

$$\varphi_c = \frac{10800}{\pi}\ln\left[\tan\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right)\cdot\left(\frac{1 - e\cdot\text{sen}\varphi}{1 + e\cdot\text{sen}\varphi}\right)^{e/2}\right]$$

dove l'eccentricità $e = 0{,}081992$ (ellissoide di Hayford).

Ricordiamo che la formula (7.V) è l'*equazione della lossodromia* già scritta.

Siamo in grado d'individuare il parallelo ZZ' (v. fig. 2a) su cui trovasi μ compreso tra i paralleli di A e B. Sia φ_μ tale parallelo; si eguagliano le due espressioni di $\Delta\lambda$:

$\mu\sec\varphi_\mu = \Delta\varphi_c \cdot \tan R$; da cui : $\sec\varphi_\mu = \dfrac{\Delta\varphi_c\cdot\tan R}{\mu} = \dfrac{\Delta\varphi_c\cdot\tan R}{\Delta\varphi\cdot\tan R} = \dfrac{\Delta\varphi_c}{\Delta\varphi}$

Il 1° ed il 2° problema della lossodromia, per le grandi distanze, si avvalgono delle formule precise (1.V) (6b.V) (7.V) e le formule da esse derivate. I procedimenti di calcolo sono validi, ovviamente, anche per le piccole distanze (*ubi maior minor cessat…).*

I Problema della navigazione lossodromica per grandi distanze ellissoidiche:

Noti: A (φ, λ); R; m'; determinare: B (φ', λ')

$\psi = \varphi - 0{,}193°\cdot\text{sen}(2\varphi)$; $\Delta\psi = (m'/60)\cdot\cos R$; $\psi' = \psi + \Delta\psi$;

$\varphi' = \psi' + 0{,}193°\cdot\text{sen}(2\psi')$ (con lecita approssimazione)

$\Delta\psi_c = \dfrac{180}{\pi}\ln\dfrac{\tan(45° + \psi'/2)}{\tan(45° + \psi/2)}$; $\Delta\lambda = \Delta\psi_c\cdot\tan R$; $\lambda' = \lambda + \Delta\lambda$

II Problema della navigazione lossodromica per grandi distanze ellissoidiche:

Noti: A (φ, λ); B (φ', λ'); determinare: R; m'

$\Delta\varphi = \varphi' - \varphi$; $\Delta\lambda = \lambda' - \lambda$; $\psi' = \varphi' - 0{,}193°\cdot\text{sen}(2\varphi')$; $\psi = \varphi - 0{,}193°\cdot\text{sen}(2\varphi)$;

$\Delta\psi_c = \dfrac{180}{\pi}\ln\dfrac{\tan(45° + \psi'/2)}{\tan(45° + \psi/2)}$; $\tan r = \Delta\lambda/\Delta\psi_c$; da r a R; $m = \Delta\psi/\cos R$; $m' = 60\cdot m$

TAVOLA 3. Una Tavola 4 della raccolta delle Tavole Nautiche (Istituto Idrografico della Marina): latitudini crescenti ψ_c dell'ellissoide internazionale.

'	30°	31°	32°	33°	34°	35°	36°	37°	38°	39°	'
	'	'	'	'	'	'	'	'	'	'	
0	1876.8	1946.1	2016.1	2086.9	2158.5	2231.0	2304.4	2378.7	2454.0	2530.4	0
1	78.0	47.3	17.3	88.1	59.7	32.2	05.6	80.0	55.3	31.7	1
2	79.1	48.4	18.5	89.3	61.0	33.5	06.9	81.2	56.5	32.9	2
3	80.3	49.6	19.7	90.5	62.2	34.7	08.1	82.5	57.8	34.2	3
4	81.4	50.7	20.8	91.7	63.4	35.9	09.3	83.7	59.1	35.5	4
5	1882.6	1951.9	2022.0	2092.9	2164.6	2237.1	2310.6	2384.9	2460.3	2536.8	5
6	83.7	53.1	23.2	94.1	65.8	38.3	11.8	86.2	61.6	38.1	6
7	84.9	54.2	24.3	95.2	67.0	39.5	13.0	87.4	62.9	39.4	7
8	86.0	55.4	25.5	96.4	68.2	40.8	14.2	88.7	64.1	40.6	8
9	87.2	56.6	26.7	97.6	69.4	42.0	15.5	89.9	65.4	41.9	9
10	1888.3	1957.7	2027.9	2098.8	2170.6	2243.2	2316.7	2391.2	2466.7	2543.2	10
11	89.5	58.9	29.1	2100.0	71.8	44.4	17.9	92.4	67.9	44.5	11
12	90.6	60.0	30.2	01.2	73.0	45.6	19.2	93.7	69.2	45.8	12
13	91.8	61.2	31.4	02.4	74.2	46.8	20.4	94.9	70.5	47.1	13
14	92.9	62.4	32.6	03.6	75.4	48.1	21.6	96.2	71.7	48.3	14
15	1894.1	1963.5	2033.8	2104.8	2176.6	2249.3	2322.9	2397.4	2473.0	2549.6	15
16	95.2	64.7	34.9	05.9	77.8	50.5	24.1	98.7	74.3	50.9	16
17	96.4	65.9	36.1	07.1	79.0	51.7	25.4	99.9	75.5	52.2	17
18	97.5	67.0	37.3	08.3	80.2	52.9	26.6	2401.2	76.8	53.5	18
19	98.7	68.2	38.5	09.5	81.4	54.2	27.8	02.4	78.1	54.8	19
20	1899.8	1969.4	2039.6	2110.7	2182.6	2255.4	2329.1	2403.7	2479.4	2556.1	20
21	1901.0	70.5	40.8	11.9	83.8	56.6	30.3	05.0	80.6	57.4	21
22	02.1	71.7	42.0	13.1	85.0	57.8	31.5	06.2	81.9	58.6	22
23	03.3	72.9	43.2	14.3	86.2	59.0	32.8	07.5	83.2	59.9	23
24	04.4	74.0	44.4	15.5	87.4	60.3	34.0	08.7	84.4	61.2	24
25	1905.6	1975.2	2045.5	2116.7	2188.6	2261.5	2335.2	2410.0	2485.7	2562.5	25
26	06.8	76.4	46.7	17.9	89.8	62.7	36.5	11.2	87.0	63.8	26
27	07.9	77.5	47.9	19.1	91.1	63.9	37.7	12.5	88.2	65.1	27
28	09.1	78.7	49.1	20.2	92.3	65.1	39.0	13.7	89.5	66.4	28
29	10.2	79.9	50.3	21.4	93.5	66.4	40.2	15.0	90.8	67.7	29
30	1911.4	1981.0	2051.4	2122.6	2194.7	2267.6	2341.4	2416.2	2492.1	2569.0	30
31	12.5	82.2	52.6	23.8	95.9	68.8	42.7	17.5	93.3	70.2	31
32	13.7	83.4	53.8	25.0	97.1	70.0	43.9	18.7	94.6	71.5	32
33	14.8	84.5	55.0	26.2	98.3	71.3	45.1	20.0	95.9	72.8	33
34	16.0	85.7	56.2	27.4	99.5	72.5	46.4	21.3	97.2	74.1	34
35	1917.1	1986.9	2057.3	2128.6	2200.7	2273.7	2347.6	2422.5	2498.4	2575.4	35
36	18.3	88.0	58.5	29.8	01.9	74.9	48.9	23.8	99.7	76.7	36
37	19.5	89.2	59.7	31.0	03.1	76.2	50.1	25.0	2501.0	78.0	37
38	20.6	90.4	60.9	32.2	04.3	77.4	51.3	26.3	02.3	79.3	38
39	21.8	91.5	62.1	33.4	05.6	78.6	52.6	27.5	03.5	80.6	39
40	1922.9	1992.7	2063.2	2134.6	2206.8	2279.8	2353.8	2428.8	2504.8	2581.9	40
41	24.1	93.9	64.4	35.8	08.0	81.1	55.1	30.1	06.1	83.2	41
42	25.2	95.0	65.6	37.0	09.2	82.3	56.3	31.3	07.4	84.5	42
43	26.4	96.2	66.8	38.2	10.4	83.5	57.6	32.6	08.6	85.8	43
44	27.6	97.4	68.0	39.4	11.6	84.7	58.8	33.8	09.9	87.1	44
45	1928.7	1998.6	2069.2	2140.6	2212.8	2286.0	2360.0	2435.1	2511.2	2588.4	45
46	29.9	99.7	70.3	41.8	14.0	87.2	61.3	36.4	12.5	89.6	46
47	31.0	2000.9	71.5	43.0	15.2	88.4	62.5	37.6	13.7	90.9	47
48	32.2	02.1	72.7	44.2	16.5	89.6	63.8	38.9	15.0	92.2	48
49	33.3	03.2	73.9	45.4	17.7	90.9	65.0	40.1	16.3	93.5	49
50	1934.5	2004.4	2075.1	2146.6	2218.9	2292.1	2366.3	2441.4	2517.6	2594.8	50
51	35.7	05.6	76.3	47.8	20.1	93.3	67.5	42.7	18.9	96.1	51
52	36.8	06.7	77.4	49.0	21.3	94.6	68.7	43.9	20.1	97.4	52
53	38.0	07.9	78.6	50.2	22.5	95.8	70.0	45.2	21.4	98.7	53
54	39.1	09.1	79.8	51.3	23.7	97.0	71.2	46.4	22.7	2600.0	54
55	1940.3	2010.3	2081.0	2152.5	2224.9	2298.2	2372.5	2447.7	2524.0	2601.3	55
56	41.5	11.4	82.2	53.7	26.2	99.5	73.7	49.0	25.2	02.6	56
57	42.6	12.6	83.4	54.9	27.4	2300.7	75.0	50.2	26.5	03.9	57
58	43.8	13.8	84.6	56.1	28.6	01.9	76.2	51.5	27.8	05.2	58
59	44.9	15.0	85.7	57.3	29.8	03.2	77.5	52.8	29.1	06.5	59