

Tema n. 20

(Sessione ordinaria 2004)

Ad un Geometra viene affidato l'incarico di frazionare un terreno ABCDEA, i cui vertici si susseguono in senso orario, in vista di due diversi futuri interventi di natura altimetrica.

Da un precedente rilievo, della cui attendibilità il Tecnico è certo, viene a conoscenza della superficie reale del terreno, che è di 42.287,26 mq, e di alcuni elementi, misurati con un teodolite elettronico centesimale, raccolti nel seguente libretto:

Stazione	Punti coll.	C.O. (gon)	C.V. (gon)	Distanze (m.)	Altezza prisma (m.)
B $H_B = 1,544$	C	0,0000	—	—	—
	A	119,9315	—	141,328	—
	P	258,8637	92,5764	—	1,60
	R	289,6573	90,6449	—	1,60
	S	348,0114	95,1620	—	1,60
A	B	0,0000	—	141,328	—
	E	121,3236	—	179,393	—
E	A	0,0000	—	179,393	—
	D	105,3125	—	—	—
C	D	0,000	—	—	—
	B	102,8513	—	—	—

ove i punti P, R, S, sono elementi visibili dal vertice B e di coordinate note rispetto ad un sistema di riferimento locale (il punto B si trova alla destra di un osservatore che da P guarda il vertice R):

$$\begin{array}{lll}
 X_P = 501,027 \text{ m.}; & Y_P = 398,198 \text{ m.}; & Z_P = 109,116 \text{ m.} \\
 X_R = 532,769 \text{ m.}; & Y_R = 390,325 \text{ m.}; & Z_R = 108,100 \text{ m.} \\
 X_S = 587,964 \text{ m.}; & Y_S = 397,768 \text{ m.}; & Z_S = 106,886 \text{ m.}
 \end{array}$$

Il tecnico incaricato, ritenendo sufficienti i dati a disposizione per la risoluzione del frazionamento, rimandando ad una fase successiva la scelta di un idoneo schema di rilievo per l'atto di aggiornamento catastale, effettua una livellazione geometrica dal mezzo composta lungo la linea chiusa ABCDEA, ottenendo i seguenti dislivelli:

$$\Delta_{AB} = + 1,735 \text{ m.}; \quad \Delta_{BC} = - 0,928 \text{ m.}; \quad \Delta_{CD} = - 0,875 \text{ m.}; \quad \Delta_{DE} = + 0,574 \text{ m.}; \\ \Delta_{EA} = - 0,531 \text{ m.}$$

Il Candidato determini:

1. Le misure dei lati incogniti del terreno (\overline{BC} , \overline{CD} , \overline{DE}).
2. Relativamente al vertice B, le coordinate compensate (rispetto al sistema di riferimento locale assegnato) e la quota compensata.
3. Le coordinate planimetriche e le quote compensate dei vertici della poligonale chiusa ABCDEA. A tal fine si utilizzi la seguente tolleranza prefissata:
Tolleranza altimetrica in metri: $TA = 0,004$ formula, con P perimetro della poligonale espresso in metri.
4. Frazioni il terreno in tre parti proporzionali ai numeri 2, 3, 5 con dividenti uscenti dal vertice A, in maniera tale che l'area minore contenga il vertice E e la maggiore il vertice B.
5. Rediga infine il relativo piano quotato, con l'esplicazione grafica del frazionamento, in scala opportuna.

Il candidato ha facoltà, inoltre, di elencare o descrivere quali elaborati tecnici sarebbero da predisporre per l'atto di aggiornamento catastale, scegliendo un opportuno schema di rilievo.

1) Calcolo azimut e distanze tra i punti P, R ed S

$$\text{tg (PR)} = \frac{X_R - X_P}{Y_R - Y_P} = \frac{532,769 - 501,027}{390,325 - 398,198} = \frac{+ 31,742}{- 7,873} = 4,0317541$$

$$\text{(PR)} = 115^{\circ},47779; \quad \text{(RP)} = 315^{\circ},47779$$

$$\overline{PR} = \frac{X_R - X_P}{\text{sen}(PR)} = \frac{31,742}{\text{sen } 115^\circ,4779} = \text{m. } 32,7038$$

$$\text{tg}(RS) = \frac{X_S - X_R}{Y_S - Y_R} = \frac{587,964 - 532,769}{397,768 - 390,325} = \frac{55,195}{7,443} = 7,415693$$

$$(RS) = 91^\circ,46671; (SR) = 291^\circ,46671$$

$$\overline{RS} = \frac{X_S - X_R}{\text{sen}(RS)} = \frac{55,195}{\text{sen } 91^\circ,46671} = \text{m. } 55,6946$$

$$\text{Angolo } \hat{P}RS = (RP) - (RS) = 315^\circ,47779 - 91^\circ,46671 = 224^\circ,01108$$

$$\text{Angolo } \hat{P}BR = \beta_1 = 289^\circ,6573 - 258^\circ,8637 = 30^\circ,7936$$

$$\text{Angolo } \hat{R}BS = \beta_2 = 348^\circ,0114 - 289^\circ,6573 = 58^\circ,3541$$

2) Le coordinate parziali e totali del punto B si ottengono applicando il problema di intersezione inversa (problema di Pothenot) nel quadrilatero PRSB di cui sono noti:

$$\overline{PR} = a = \text{m. } 32,7038; \quad RS = b = \text{m. } 55,6946;$$

$$\beta_1 = 30^\circ,7936; \quad \beta_2 = 58^\circ,3541$$

Incognite $\hat{R}PB = k; \quad \hat{R}BS = y$

$$\beta_1 + \beta_2 + \hat{R} + x + y = 400^\circ,00$$

$$x + y = 400^\circ,00 - (\beta_1 + \beta_2 + \hat{R}); \quad \frac{x+y}{2} = M = 200^\circ,00 - \frac{\beta_1 + \beta_2 + \hat{R}}{2}$$

$$\frac{x-y}{2} = N; \quad M = 200^\circ,00 - \frac{30^\circ,7936 + 58^\circ,3541 + 224^\circ,01108}{2} = 43^\circ,4206$$

Calcolo angolo ausiliario Θ : $\cot g \Theta = \frac{b \cdot \text{sen } \beta_1}{a \cdot \text{sen } \beta_2}$

$$\cot g \Theta = \frac{55,6946 \text{ sen } 30^\circ, 7936}{32,7038 \text{ sen } 58^\circ, 3541} = \frac{25,9014}{25,9522} = 0,99804$$

$$\Theta = 50^\circ, 0624$$

Calcolo semidifferenza: $\frac{x - y}{2} = N$

$$\text{tg} N = \text{tg} M \cdot \cot g (\Theta + 50^\circ, 00)$$

$$\text{tg} N = \text{tg } 43^\circ, 4206 \cdot \cot (50^\circ, 0624 + 50^\circ, 00)$$

$$\text{tg} N = 0,81206 \cdot (-0,00098) = -0,000796; N = -0^\circ, 0501$$

$$x = M + (-N) = 43^\circ, 4206 + 0^\circ, 0501 = 43^\circ, 4716$$

$$y = M - (-N) = 43^\circ, 4206 + 0^\circ, 0501 = 43^\circ, 4716$$

Calcolo distanza PB nel triangolo PRB e distanza SP nel triangolo RBS

$$\frac{a}{\text{sen } \beta_1} = \frac{\text{PB}}{\text{sen } (\beta_1 + x)}; \quad \text{PB} = \frac{a \cdot \text{sen } (\beta_1 + x)}{\text{sen } \beta_1}$$

$$\text{PB} = \frac{32,7038 \cdot \text{sen } (30^\circ, 7936 + 43^\circ, 3696)}{\text{sen } 30^\circ, 7936} = \text{m. } 64,6091$$

$$\frac{b}{\text{sen } \beta_2} = \frac{\text{SB}}{\text{sen } (\beta_2 + y)}; \quad \text{SB} = \frac{b \cdot \text{sen } (\beta_2 + y)}{\text{sen } \beta_2}$$

$$\text{SB} = \frac{55,6946 \cdot \text{sen } (58^\circ, 3541 + 43^\circ, 4716)}{\text{sen } 58^\circ, 3541} = \text{m. } 70,1551$$

Calcolo azimuth

$$(PB) = (PR) + x = 115^{\circ},47779 + 43^{\circ},3696 = 158^{\circ},8474$$

$$(SB) = (SR) - y = 291^{\circ},46671 - 43^{\circ},4716 = 247^{\circ},9951$$

Calcolo coordinate parziali e totali di B

$$(x_B)_P = PB \operatorname{sen} (PB) = 64,6091 \operatorname{sen} 158^{\circ},8474 = 38,9163$$

$$(y_B)_P = PB \operatorname{cos} (PB) = 64,6091 \operatorname{cos} 158^{\circ},8474 = -51,5738$$

$$(x_B)_S = SB \operatorname{sen} (SB) = 70,1551 \operatorname{sen} 247^{\circ},9951 = -48,0205$$

$$(y_B)_S = SB \operatorname{cos} (SB) = 70,1551 \operatorname{cos} 247^{\circ},9951 = -51,1446$$

$$X_B = X_P + (x_B)_P = 501,027 + 38,9163 = 539,9433$$

$$Y_B = Y_P + (y_B)_P = 398,198 + (-51,5738) = 346,6242$$

$$X_B = X_S + (x_B)_S = 587,964 + (-48,0205) = 539,9435$$

$$Y_B = Y_S + (y_B)_S = 397,768 + (-51,1446) = 346,6234$$

3) Calcoli angoli interni appezzamento ABCDEA

$$\hat{CBA} = \beta = 119^{\circ},9315$$

$$\hat{BAE} = \alpha = 121^{\circ},3236$$

$$\hat{AED} = \varepsilon = 105^{\circ},3125$$

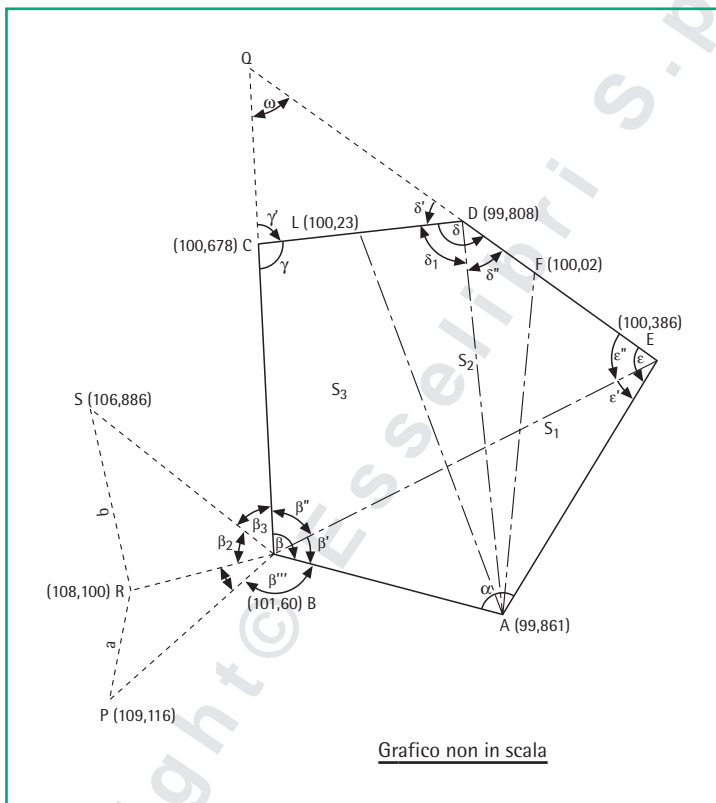
$$\hat{DCB} = \gamma = 102^{\circ},8513$$

$$\hat{EOC} = \delta = 600^{\circ} - (\alpha + \beta + \gamma + \varepsilon) = 150^{\circ},5811$$

$$\hat{ABP} = \beta''' = 258^{\circ},8637 - 119^{\circ},9315 = 138^{\circ},9322$$

$$\hat{SBC} = \beta_3 = 400^{\circ},00 - (\beta_1 + \beta_2 + \beta''' + \beta)$$

$$\beta_3 = 400^{\circ},00 - 348^{\circ},0114 = 51^{\circ},9886$$



4) Triangolo BAE

$$\text{Elementi noti: } \begin{cases} AB = \text{m. } 141,328 \\ AE = \text{m. } 179,393 \\ \hat{BAE} = \alpha = 121^{\circ},3236 \end{cases}$$