

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA LIBERA PROFESSIONE DI GEOMETRA**

SESSIONE 2006

SECONDA PROVA SCRITTOGRAFICA

1 - CALCOLO DELLE COORDINATE PLANO-ALTIMETRICHE (X, Y, Q) DEI VERTICI DELLA POLIGONALE D'ASSE.

- Calcolo delle distanze orizzontali: $D = D_i \operatorname{sen} \varphi$:

$$BA = 46,253 \text{ m}; \quad BC = 62,356 \text{ m}; \quad CD = 39,905 \text{ m}; \quad DE = 58,148 \text{ m}.$$

- Calcolo dei dislivelli e delle quote : $\Delta_{AB} = Q_B - Q_A = D \operatorname{ctg} \varphi + h_s - h_p$:

$$\Delta_{BA} = 0.246 \text{ m}; \quad \Delta_{BC} = - 1.498 \text{ m}; \quad \Delta_{CD} = 1.670 \text{ m}; \quad \Delta_{DE} = 1.364 \text{ m};$$

$$Q_A = 100,000 \text{ m}$$

$$\Delta_{BA} = Q_A - Q_B; \quad Q_B = Q_A - \Delta_{BA} = 100,00 - 0.246 = 99,754 \text{ m}$$

$$\Delta_{BC} = Q_C - Q_B; \quad Q_C = Q_B + \Delta_{BC} = 99,754 + (-1,498) = 98,256 \text{ m}$$

$$\Delta_{CD} = Q_D - Q_C; \quad Q_D = \Delta_{CD} + Q_C = 98,256 + 1,670 = 99,926 \text{ m}$$

$$\Delta_{DE} = Q_E - Q_D; \quad Q_E = Q_D + \Delta_{DE} = 99,926 + 1,364 = 101,290 \text{ m}$$

- Calcolo delle coordinate planimetriche:

Sono noti: $X_A = 0,00$; $Y_A = 0,00$; $X_B = 46,253$; $Y_B = 0,00$; $\vartheta_{AB} = 100,00g$; $\vartheta_{BC} = 54,7320g$;

E' possibile calcolare le coordinate parziali x e y del vertice di poligonale C, riferite al sistema di assi cartesiano con origine nel vertice precedente B, parallelo al sistema principale con origine nel vertice A: $x^B_C = BC \operatorname{sen} \vartheta_{BC}$; $y^B_C = BC \operatorname{cos} \vartheta_{BC}$. Come detto, note le coordinate "totali" del vertice di poligonale B, si ha $X_C = X_B + x^B_C$; $Y_C = Y_B + y^B_C$. Per cui:

$$x^B_C = 47,245; \quad y^B_C = 40,696 \quad X_C = 93,498; \quad Y_C = 40,696$$

Dal registro delle misure, indicando con il simbolo ϑ^* il valore degli angoli orizzontali orientati secondo la direzione 0,00g del C.O. e con il simbolo α gli angoli ai vertici B C e D della poligonale, si ha:

$$\text{in B } \alpha_1 = \vartheta_{BC}^* + (400,00g - \vartheta_{BA}^*) = 154,7320g ;$$

$$\text{in C } \alpha_2 = (400,00g - \vartheta_{CB}^*) + \vartheta_{CD}^* = 260,4390g ;$$

$$\text{in D } \alpha_3 = \vartheta_{DE}^* - \vartheta_{DC}^* = 263,6940g ;$$

Applicando la regola del trasporto degli azimuth, si determina il valore dell'angolo orizzontale (indicato con il simbolo ϑ) orientato secondo la direzione dell'asse Y del sistema di assi cartesiano XY, nostro sistema di riferimento locale con origine nel punto A:

$$\vartheta_{CD} = \vartheta_{BC} + \alpha_2 \pm 200,00g = 115,1710g$$

$$\vartheta_{DE} = \vartheta_{CD} + \alpha_3 \pm 200,00g = 178,8650g$$

Analogamente a quanto già eseguito per il vertice di poligonale C, si determinano le coordinate parziali e totali dei vertici D ed E

$$x_D^C = 38,777; y_D^C = - 9,420 \quad X_D = 132,275; Y_C = 31,276$$

$$x_E^D = 18,952; y_E^D = - 54,973 \quad X_E = 151,227; Y_E = - 23,697$$

Si redige la seguente tabella riassuntiva delle coordinate plano-altimetriche:

	X	Y	Q
A	0,00	0,00	100,00
B	46,243	0,00	99,754
C	93,498	40,496	98,254
D	132,275	31,276	99,926
E	151,227	- 23,697	101,290

2 – STUDIO DEL RACCORDO TRA IL RETTIFILO AB ED IL RETTIFILO BC CON UNA CURVA CIRCOLARE MONOCENTRICA (CURVA 1).

Sono noti: $t_1 = t_2 = T1B = BT2 = 18,000$ m ;

$\alpha_1 = \text{angolo al vertice} = \vartheta_{BC}^* + (400,00g - \vartheta_{BA}^*) = 154,7320g$;

$\omega = \text{angolo al centro} = 200,00g - \alpha_1 = 45,2680g$

Essendo: $t = R \tan \omega/2$, si ha che $R = t / \tan \omega/2 = 48,477$ m.

E' possibile determinare gli ulteriori elementi del raccordo circolare monocentrico tra i rettifili AB e BC:

$t_1 = t_2$	TANGENTE	$t = R \tan \omega/2$	18,000	T1B=BT2
R	RAGGIO	$R = t / \tan \omega/2$	48,477	OT1 = OT2
α_1	ANGOLO AL VERTICE		154,7320g	A B C
ω	ANGOLO AL CENTRO		45,2680g	T2 R T1
(c)	CORDA	$(c) = 2 R \sin \omega/2$	33,749	T1T2
(f)	FRECCIA	$(f) = R / 1 - \cos \omega/2$	3,032	
L	SVILUPPO	$L = R \omega^{RAD}$	34,470	

3 – STUDIO DEL RACCORDO TRA I RETTIFILI BC, CD E DE CON UN'UNICA CURVA CIRCOLARE MONOCENTRICA (CURVA 2).

L'intersezione dei prolungamenti degli allineamenti BC ed ED individua il punto V, vertice del raccordo (curva 2). Nel triangolo VCD si ha:

$\gamma = \text{VCD} = \vartheta_{CV} - \vartheta_{CD} = \vartheta_{CD} - \vartheta_{BC} = 60,4390g$

$\delta = \text{CDV} = \vartheta_{DE} + 200,00g - (\vartheta_{CD} + 200,00g) = 63,6940g$

$\varepsilon = \text{DVC} = 200,00g - (\gamma + \delta) = 75,8670g$

Siano: CV = a ; VD = b ; CD = c = 39,905 m. Dalle formule del teorema dei seni si ha:

a : sen δ = c : sen ε ; a = c sen δ / sen ε = 36,157 m.

b : sen γ = c : sen ε ; b = c sen γ / sen ε = 34,924 m.

Il raccordo è una porzione del cerchio con centro in O1 ex-iscritto al triangolo VCD; per cui si ha che il raggio del raccordo (curva 2) è $R_1 = r_c = \sqrt{p(p-a)(p-b) / p-c} = 37,628$ m., tangente ai rettili nei punti T3, T5, T4. Del raccordo sono inoltre noti l'angolo al vertice ε e l'angolo al centro $\omega_1 = 200,00g - \varepsilon = 124,1330g$. E' possibile determinare gli ulteriori elementi del raccordo circolare monocentrico tra i rettili BC, CD e DE:

$t_3 = t_4$	TANGENTE	$t = R_1 \text{ tang } \omega/2$	55,493	VT3=VT4
R_1	RAGGIO	$R = t / \text{tang } \omega/2$	37,628	O1T3 = O1T4
ε	ANGOLO AL VERTICE		75,8670g	D V C
ω_1	ANGOLO AL CENTRO		124,1330g	T3 O1 T4
(c)	CORDA	$(c) = 2 R_1 \text{ sen } \omega/2$	62,287	T3T4
(f)	FRECCIA	$(f) = R_1 / 1 - \text{cos } \omega/2$	16,510	
L_1	SVILUPPO	$L_1 = R_1 \omega^{RAD}$	73,370	

4 – CALCOLO DELLA LUNGHEZZA COMPLESSIVA DELLA STRADA.

La lunghezza complessiva della strada è:

$L_{\text{complessiva}} = AT1 + L + T2T3 + L_1 + T4E$ in cui:

$AT1 = AB - T1B = 28,253$ m;

$T2T3 = (BC + a) - BT2 - VT3 = 25,020$ m;

$T4E = (VD + DE) - VT4 = 37,580$ m

Per cui:

$L_{\text{complessiva}} = 28,253 + 34,470 + 25,020 + 73,370 + 37,579 = 198,692$ m

5 – CALCOLO DELL'AREA DI ESPROPRIO.

La strada in progetto, che dev'essere di tipo F, locale e d'ambito extraurbano, ai sensi delle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" deve essere dimensionata secondo la soluzione base a due corsie di marcia (F1) con piattaforma carrabile di 9,00 m; la richiesta di realizzare due fasce di rispetto, larghe in uno 3,00 m, portano la larghezza complessiva di occupazione a 12,000 m a cavaliere dell'asse stradale. Per quanto esposto, l'area di esproprio totale sarà pari a: $S = 198,692 \text{ m} \times 12,000 \text{ m} = 2384,304 \text{ mq}$.

DATI DELLE CURVE CIRCOLARI

	CURVA 1	CURVA 2
TANGENTE	18.000	55.493
RAGGIO	48.477	37.628
ANGOLO AL VERTICE	154.7320g	75.8670g
ANGOLO AL CENTRO	45.2680g	124.1330g
CORDA	33.749	62.287
FRECCIA	3.302	16.510
SVILUPPO	34.470	73.370

SEZIONE BASE A DUE CORSIE DI MARCIA (F1) - CATEGORIA F - LOCALI - AMBITO EXTRAURBANO Ai sensi " NORME FUNZIONALI E GEOMETRICHE PER LA COSTRUZIONE DELLE STRADE" - CNR



