Esame	Sessione	Materia	Argomento	Anno
Maturità	Ordinaria	Topografia	Carta topografica	1986

Si deve realizzare una carta topografica in scala 1:5000 per lo studio e la progettazione di un bacino idrico.

Sono note le coordinate planimetriche e le quote dei quattro punti A, B, C e D.

X_A = 1175,12m	X_B = 2425,38m	X_C = 4400,56m	X_D = 7358,26m
Y_A = 3025,36m	Y_B = 3901,12m	Y_C = 4349,83m	Y_D = 2488,84m
Q_A = 2340,38m	Q_B = 1936,54m	Q_C = 1826,08m	Q_D = 1736,12m

Per poter posizionare e orientare quella carta, si sono scelti due punti P e Q posti agli estremi del bacino la cui larghezza massima sarà di circa un chilometro.
Dal punto P (h = 1,58m), con un teodolite centesimale destrorso, si sono collimati i suddetti punti effettuando tre reiterazioni. Si sono ottenute le letture riportate nel seguente specchietto:

	PUNTI	CERCHIO ORIZZONTALE			CERCHIO VERTICALE		
		STRATI					
		1°	2°	3°			
P	A	$240^g,1032$	$173^g,3618$	$106^g,6952$	$86^g,0440$	33^{cc}	35^{cc}
	B	$265^g,5872$	$198^g,8438$	$132^g,1780$	$93^g,4060$	51^{cc}	54^{cc}
	C	$296^g,0978$	$229^g,3563$	$162^g,5890$	$95^g,7112$	11^{cc}	07^{cc}
	D	$346^g,2252$	$279^g,4823$	$212^g,8157$	$97^g,2068$	67^{cc}	75^{cc}

Calcolare le coordinate planimetriche e la quota, compensate empiricamente, del punto P. Per il calcolo si consideri il coefficiente di rifrazione atmosferica K pari a 0,14 ed il raggio della sfera locale pari a 6377000m.
Analoghe operazioni sono state eseguite per determinare il punto Q che, a calcoli effettuati, risulta possedere le seguenti coordinate:

X_Q = 6070,24m; Y_Q = 108,36m; Q_Q = 1451,72m

Il candidato, sapendo che per il rilievo aerofotogrammetico verrà usata una camera grandangolare di focale pari a 152mm e formato lastre 23cm x 23cm, scelti adeguatamente i ricoprimenti longitudinale e trasversale, nonché la scala media dei fotogrammi, determini:

- L'altezza del volo;
- Il tempo di scatto (velocità dell'aereo 200Km/h);
- Il numero delle strisciate;
- Il numero dei fotogrammi

Descriva, infine, quelle operazioni topografiche che intende adottare per determinare le posizioni plano-altimetriche dei punti (dire all'incirca quanti) utili per l'orientamento assoluto [illegible]

Svolgimento

Misura Degli Angoli In Giro D'orizzonte Metodo a Strati

Per poter fare la media aritmetica fra gli angoli misurati, nei vari strati, verso una generica direzione è necessario che essi, nei vari strati, abbiano valori confrontabili (simili). Al momento gli angoli verso una generica direzione misurati nei vari strati differiscono di un multiplo di δ.

Allo scopo poniamo per tutti gli strati un'unica direzione d'inizio di graduazione del cerchio orizzontale, ad esempio la direzione **SA.**

Perciò poniamo:

$$\vartheta'_A = 0 \quad \Rightarrow \quad \begin{aligned} \vartheta'_A &= l'_A - l'_A = 0{,}0000\text{gon} \\ \vartheta'_B &= l'_B - l'_A = 25{,}4840\text{gon} \\ \vartheta'_C &= l'_C - l'_A = 55{,}9946\text{gon} \\ \vartheta'_D &= l'_D - l'_A = 106{,}1220\text{gon} \end{aligned}$$

Analogamente per il secondo strato poniamo:

$$\vartheta''_A = 0 \quad \Rightarrow \quad \begin{aligned} \vartheta''_A &= l''_A - l''_A = 0{,}0000\text{gon} \\ \vartheta''_B &= l''_B - l''_A = 25{,}4820\text{gon} \\ \vartheta''_C &= l''_C - l''_A = 55{,}9945\text{gon} \\ \vartheta''_D &= l''_D - l''_A = 106{,}1205\text{gon} \end{aligned}$$

E cosi pure per il terzo strato poniamo:

$$\vartheta'''_A = 0 \quad \Rightarrow \quad \begin{aligned} \vartheta'''_A &= l'''_A - l'''_A = 0{,}0000\text{gon} \\ \vartheta'''_B &= l'''_B - l'''_A = 25{,}4828\text{gon} \\ \vartheta'''_C &= l'''_C - l'''_A = 55{,}8938\text{gon} \qquad \text{(questo si scarta)} \\ \vartheta'''_D &= l'''_D - l'''_A = 106{,}1205\text{gon} \end{aligned}$$

N.B. se qualcuno dei $\vartheta^{(i)}_i$ sopra calcolati dovesse venire negativo ad esso si dovrà sommare 360°

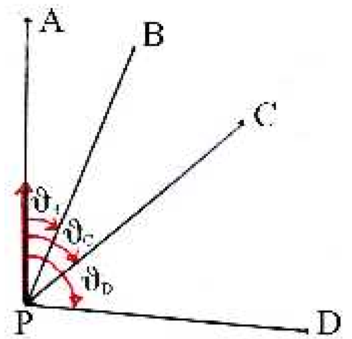
Quindi facendo la media aritmetica otterremo:

$$\vartheta_A = \frac{\vartheta'_A + \vartheta''_A + \vartheta'''_A}{3} = 0{,}0000\text{gon}$$

$$\vartheta_B = \frac{\vartheta'_B + \vartheta''_B + \vartheta'''_B}{3} = 25{,}4829\text{gon}$$

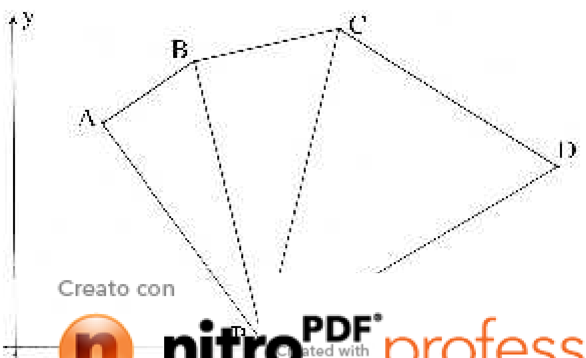
$$\vartheta_C = \frac{\vartheta'_C + \vartheta''_C}{2} = 55{,}9946\text{gon}$$

$$\vartheta_D = \frac{\vartheta'_D + \vartheta''_D + \vartheta'''_D}{3} = 106{,}1210\text{gon}$$



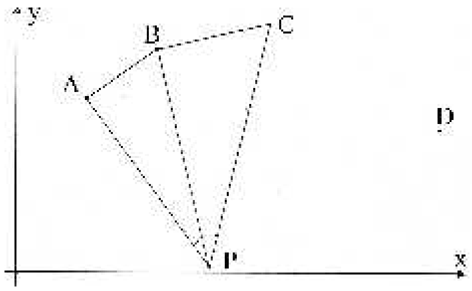
Problema Di Snellius-Pothenot Semplice

Consiste nel determinare le coordinate di un punto **P** accessibile (cioè si può stazionare su di esso), dai quale siano visibili tre punti di coordinate note, e non accessibili. Nel caso in questione i punti visibili di coordinate note e collimati sono quattro **A, B, C e D.**

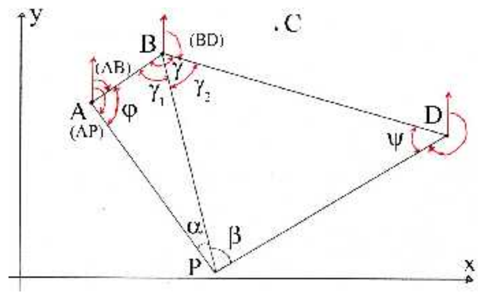


Per cui le coordinate del punto **P** si possono determinare quattro volte risolvendo i quattro problemi di Snellius-Pothenot riportati in figura:

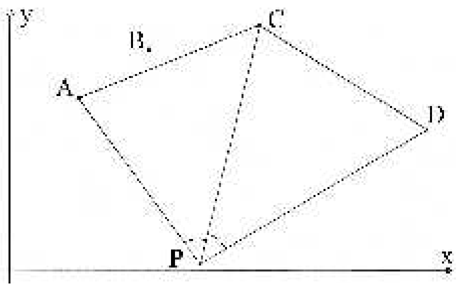
a)



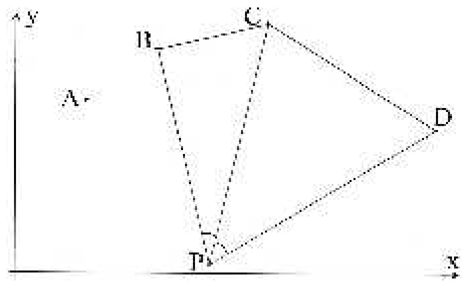
b)



c)

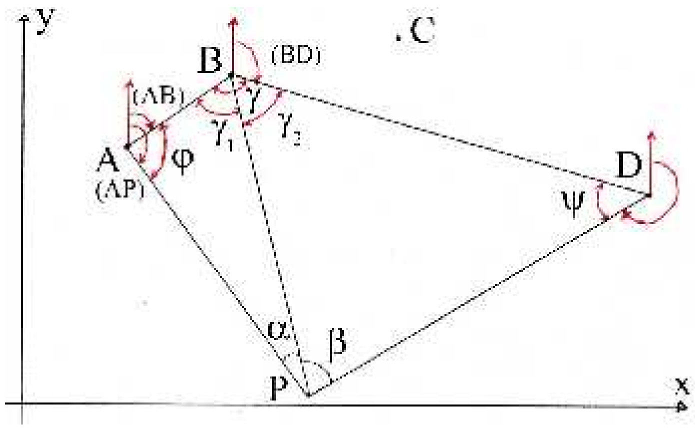


d)



Risolviamo il problema della figura b)

$\alpha = \vartheta_B = 25{,}4829\text{gon}$
$\beta = \vartheta_D - \vartheta_B = 80{,}6381\text{gon}$



$$AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2} = 1526{,}47\text{m}$$

$$BD = \sqrt{(x_D - x_B)^2 + (y_D - y_B)^2} = 5131{,}07\text{m}$$

$$(AB) = \operatorname{arctg}\frac{x_B - x_A}{y_B - y_A} + k = 61{,}1002\text{gon}$$

$$(BD) = \operatorname{arctg}\frac{x_D - x_B}{y_D - y_B} + k = 117{,}7515\text{gon}$$

con $k = 200\text{gon}$

$$\gamma = (AB) + 200^g - (BD) = 143{,}3487\text{gon}$$

si verifica che:

$$\alpha + \beta + \gamma = 249{,}4697\text{gon} \neq 200^g \qquad \text{ok}$$

$$M = \frac{\varphi + \psi}{2} = 200^g - \frac{\alpha + \beta + \gamma}{2} = 75{,}2652\text{gon}$$

$$\lambda = \operatorname{arctg}\frac{AB \cdot \sin\beta}{BD \cdot \sin\alpha} = 40{,}0772\text{gon}$$

$$N = \frac{\varphi - \psi}{2} = \operatorname{arctg}\left[\operatorname{tg}M \cdot \operatorname{tg}(50^g - \lambda)\right] = 23{,}3347\text{gon}$$

$$\varphi = M + N = 98{,}5999\text{gon}$$
$$\psi = M - N = 51{,}9304\text{gon}$$

$$\gamma_1 = 200^g - (\varphi + \alpha) = 75{,}9172\text{gon}$$

$$AP = \frac{AB}{\sin\alpha} \cdot \sin\gamma_1 = 3640{,}28m$$

$$(AP) = (AB) + \varphi = 159{,}7001 gon$$

$$x'_P = x_A + AP \cdot \sin(AP) = 3328{,}67m$$
$$y'_P = y_A + AP \cdot \cos(AP) = 90{,}42m$$

per verifica si ricalcolano le coordinate **x''_P** e **y''_P** di **P** appoggiandosi al punto D:

$$\gamma_2 = \gamma - \gamma_1 = 67{,}4315 gon$$
$$DP = \frac{BD}{\sin\beta} \cdot \sin\gamma_2 = 4689{,}35m$$
$$(DP) = (BD) - \Psi + 200^g = 265{,}8210 gon$$

$$x''_P = x_D + DP \cdot \sin(DP) = 3328{,}67m$$
$$y''_P = y_D + DP \cdot \cos(DP) = 90{,}42m$$

$$x_P^b = \frac{x'_P + x''_P}{2} = 3328{,}67m \qquad \text{ed} \qquad y_P^b = \frac{y'_P + y''_P}{2} = 90{,}43m.$$

Dalla risoluzione degli altri tre casi (che qui non riportiamo) si ottengono i seguenti risultati:

dal caso a) $x_P^a = 3328{,}63m$ ed $y_P^a = 90{,}42m$

dal caso c) $x_P^c = 3328{,}71m$ ed $y_P^c = 90{,}42m$

dal caso d) $x_P^d = 3328{,}76m$ ed $y_P^d = 90{,}39m$

Quindi:

$$\mathbf{x_P = \frac{x_P^a + x_P^b + x_P^c + x_P^d}{4} = 3328{,}69m}$$
$$\mathbf{y_P = \frac{y_P^a + y_P^b + y_P^c + y_P^d}{4} = 90{,}42m}$$

Calcolo Della Quota Di P

$$\varphi_A = \frac{\varphi' + \varphi'' + \varphi'''}{3} = 86{,}0436 gon; \qquad \varphi_B = \frac{\varphi' + \varphi'' + \varphi'''}{3} = 93{,}4055 gon;$$
$$\varphi_C = \frac{\varphi' + \varphi'' + \varphi'''}{3} = 95{,}7110 gon; \qquad \varphi_D = \frac{\varphi' + \varphi'' + \varphi'''}{3} = 97{,}2070 gon.$$

$$PA = \sqrt{(x_A - x_P)^2 + (y_A - y_P)^2} = 3640{,}29m; \qquad PB = \sqrt{(x_B - x_P)^2 + (y_B - y_P)^2} = 3916{,}30m$$
$$PC = \sqrt{(x_C - x_P)^2 + (y_C - y_P)^2} = 4392{,}21m; \qquad PD = \sqrt{(x_D - x_P)^2 + (y_D - y_P)^2} = 4689{,}33m$$

$$\Delta_{PA} = h_P + PA \cdot \cot g\varphi_A - l_A^m + \frac{PA^2}{2 \cdot R} \cdot (1-k) = 813{,}56m \qquad (l_A^m = 0{,}00m)$$
$$\Delta_{PB} = h_P + PB \cdot \cot g\varphi_B - l_B^m + \frac{PB^2}{2 \cdot R} \cdot (1-k) = 409{,}75m \qquad (l_B^m = 0{,}00m)$$
$$\Delta_{PC} = h_P + PC \cdot \cot g\varphi_C - l_C^m + \frac{PC^2}{2 \cdot R} \cdot (1-k) = 299{,}24m$$

created with nitro PDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

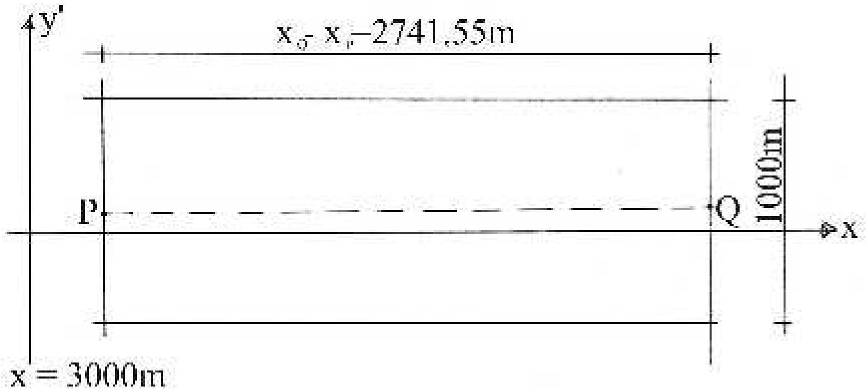
$$\Delta_{PD} = h_P + PD \cdot \cot g\varphi_D - l_D^m + \frac{PD^2}{2 \cdot R} \cdot (1-k) = 208{,}93\text{m} \qquad (l_D^m = 0{,}00\text{m})$$

$$\Delta_{PA} = Q_A - Q'_P \quad \Rightarrow \quad Q'_P = Q_A - \Delta_{PA} = 1526{,}82\text{m};$$
$$\Delta_{PB} = Q_B - Q''_P \quad \Rightarrow \quad Q''_P = Q_B - \Delta_{PB} = 1526{,}79\text{m};$$
$$\Delta_{PC} = Q_C - Q'''_P \quad \Rightarrow \quad Q'''_P = Q_C - \Delta_{PC} = 1526{,}84\text{m};$$
$$\Delta_{PD} = Q_D - Q^{IV}_P \quad \Rightarrow \quad Q^{IV}_P = Q_D - \Delta_{PD} = 1527{,}19\text{m}.$$

$$\mathbf{Q_P} = \frac{\mathbf{Q'_P + Q''_P + Q'''_P + Q^{IV}_P}}{4} = 1526{,}91\mathbf{m}$$

Calcoli Aerofotogrammetrici

Per il rilievo aerofotogrammettrico consideriamo, secondo quanto chiesto dalla traccia, il rettangolo in figura e assumiamo come direzione di volo l'asse **x** poiché il lato del rettangolo ad esso parallelo è il più lungo.



Dalle apposite tabelle o diagrammi dei vari manuali del geometra o dalla tabella di pag. 16 del modulo 12 si deduce che:

$$\mathbf{n = 15000}$$

altezza di volo: $H = n \cdot p = 2280\text{m}$

spazio di presa: $L = n \cdot l = 3450\text{m}$

base di presa: $b = L \cdot (1-\eta) = 1380\text{m}$ (si assume $\eta = 60\%$)

$$v = \frac{V}{3{,}6} = 55{,}56\text{m/s}$$

intervallo di scatto: $t = \frac{b}{v} = 24{,}84\text{s}$

numero di strisciate: $N_S = \frac{1000 - \eta_T \cdot L}{L \cdot (1-\eta_T)} = 0{,}11 \Rightarrow N_S = 1$ (si assume $\eta_T = 20\%$)

numero fotogrammi per striscia: $N_f = \frac{x_Q - x_P + 2 \cdot b - \eta \cdot L}{b} = 2{,}49 \Rightarrow N_f = 3$

numero fotogrammi per totali: $N = N_f \cdot N_f = 3$