

Simulazione seconda prova

Tema assegnato all'esame di stato per l'abilitazione alla professione di geometra, 2006

Proposte per lo svolgimento pubblicate sul Bollettino SIFET (Società Italiana di Fotogrammetria e Topografia) n. 1, 2007
a cura di:

Claudio Pigato

Istituto Tecnico Statale per Geometri "Bernini" – Rovigo – E-mail: pigato@itsgberninirovigo.it

Paolo Aminti

Istituto Tecnico Statale per Geometri "Calamandrei" – Sesto Fiorentino (FI) – E-mail: aminti@itcgalamandrei.it

IL TEMA



Ministero della Pubblica Istruzione

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA LIBERA PROFESSIONE DI GEOMETRA - SESSIONE 2006 -

Seconda prova scrittografica

I vertici A ed E sono il primo e l'ultimo picchetto di una strada in progetto di tipo F, locale extraurbana ai sensi delle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" elaborate dal CNR.

Tra di essi si è eseguita la poligonale d'asse ABCDE per il rilievo della quale si è fatta stazione sui vertici B, C e D con un teodolite integrato a graduazione centesimale destrorsa. Si è ottenuto il seguente registro delle misure:

Punto di stazione	Punto battuto	Lecture azimutali (gon)	Lecture zenitali (gon)	Distanza inclinata (m)	Altezza prisma (m)	Note
B (h = 1.50m)	A	300,0000	99,5240	46,254	1,60	Primo vertice poligonale Stazione avanti
	C	54,7320	101,4270	62,372	1,60	
C (h = 1.48m)	B	289,3250	----	----	1,60	Stazione indietro
	D	149,7640	97,1460	39,945	1,60	Stazione avanti
D (h = 1.52m)	C	87,4520	----	----	1,60	Stazione indietro
	E	351,1460	98,4190	58,166	1,60	Ultimo vertice poligonale

Assumendo per il primo vertice della poligonale d'asse A coordinate plano-altimetriche di comodo A (0,00; 0,00; 100,00) m, e sapendo che il primo lato AB della poligonale si trova sul semiasse positivo delle ascisse, si richiedono:

- il disegno di una planimetria in scala opportuna;
- il calcolo delle coordinate plano-altimetriche (X, Y, Q) dei vertici della poligonale d'asse;
- lo studio del raccordo tra il rettilineo AB ed il rettilineo BC con una curva circolare monocentrica avente tangente $t_1 = 18,00$ m;



Ministero della Pubblica Istruzione

- lo studio del raccordo tra i rettili BC, CD e DE con un'unica curva circolare monocentrica;
- il calcolo della lunghezza complessiva della strada ed il calcolo dell'area di esproprio, considerando una fascia di rispetto media di 1,5 m per lato.

Infine, considerando che il terreno necessario alla costruzione della strada debba venire espropriato, si richiedono:

- il danno che subisce il proprietario coltivatore diretto per l'espropriazione parziale di un fondo di 2 ettari coltivato a seminativo;
- l'indennità provvisoria di espropriazione che gli può venire offerta a norma della legge vigente;
- il corrispettivo spettantegli in caso di cessione volontaria;
- l'elenco dei documenti da presentare al Catasto per la redazione del tipo di frazionamento.

Tempo massimo assegnato per lo svolgimento della prova: 8 ore.
E' consentito l'impiego di manuali tecnici e di calcolatrici non programmabili.

PROPOSTE PER LO SVOLGIMENTO

1. Disegno della planimetria

La planimetria in scala 1:1.000 si ottiene partendo dalla stazione B, posta a circa 46.2 m sul semiasse positivo delle ascisse e in cui si constata che l'origine del C.O. è diretta verso le y positive (infatti la lettura verso A pari a 300^g coincide con l'angolo di direzione). L'origine delle altre due stazioni si determina in modo analogo mediante le letture alle stazioni indietro.

Il primo raccordo si disegna subito partendo dal valore della tangente assegnata e tracciando i due raggi, mentre il secondo raccordo si disegna partendo dalle bisettrici dell'angolo formato dai due prolungamenti di BC ed ED e dei due angoli esterni al triangolo CDV in C e in D (fig. 1).

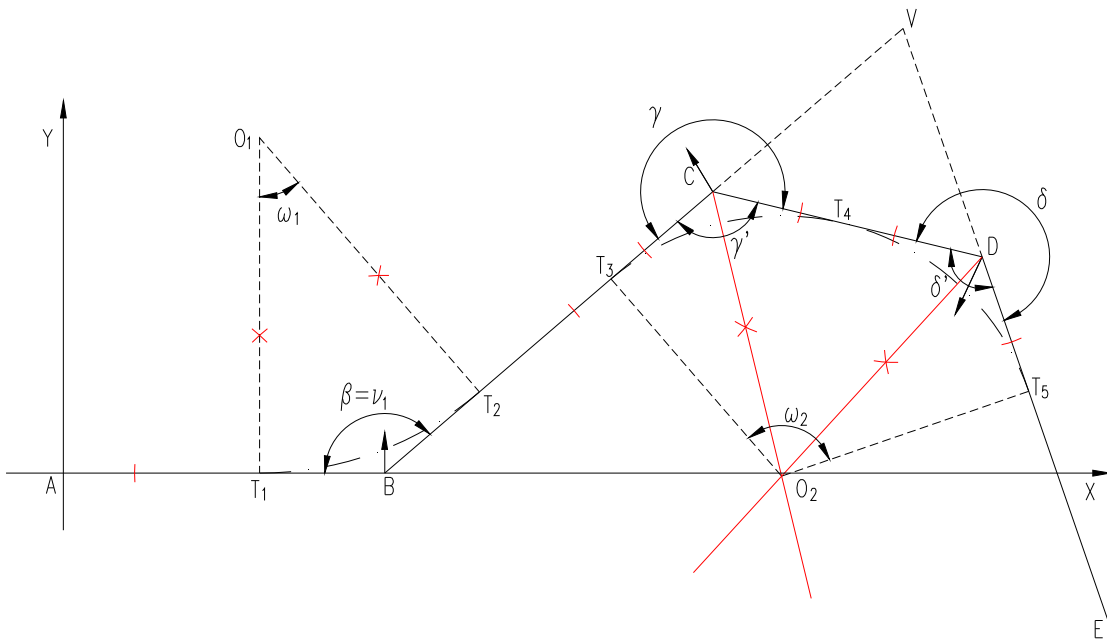


Fig. 1: costruzione grafica dei raccordi

2. Determinazione delle coordinate plano-altimetriche dei vertici

Si trasformano innanzitutto le distanze inclinate in orizzontali:

$$\overline{BA} = 46,254 \cdot \sin 99,5240 = 46,253 \text{ m}$$

$$\overline{BC} = 62,372 \cdot \sin 101,4270 = 62,356 \text{ m}$$

$$\overline{CD} = 39,945 \cdot \sin 97,1460 = 39,905 \text{ m}$$

$$\overline{DE} = 58,166 \cdot \sin 98,4190 = 58,148 \text{ m}$$

Gli angoli della poligonale si determinano mediante la differenza degli angoli di direzione successivi e precedenti, eventualmente aggiungendo un angolo giro quando la differenza risulta negativa:

$$\beta = 54,7320 - 300,0000 + 400 = 154,7320 \text{ gon}$$

$$\gamma = 149,7640 - 289,3250 + 400 = 260,4390 \text{ gon}$$

$$\delta = 351,1460 - 87,4520 = 263,694 \text{ gon}$$

Per il calcolo degli azimut si parte imponendo che il lato AB sia sull'asse x, quindi che l'azimut sia pari ad un angolo retto, per ricavare gli altri dall'applicazione della formula di trasporto degli azimut:

$$\mathcal{G}_{AB} = 100,0000 \text{ gon}$$

$$\mathcal{G}_{BC} = \mathcal{G}_{AB} + \beta - 200 = 100 + 154,7320 - 200 = 54,7320 \text{ gon}$$

$$\mathcal{G}_{CD} = \mathcal{G}_{BC} + \gamma - 200 = 54,7320 + 260,4390 - 200 = 115,1710 \text{ gon}$$

$$\mathcal{G}_{DE} = \mathcal{G}_{CD} + \delta - 200 = 115,1710 + 263,8650 - 200 = 178,8650 \text{ gon}$$

Le coordinate planimetriche dei vertici valgono pertanto:

$$\begin{cases} x_B = \overline{AB} = 46,253 \text{ m} \\ y_B = 0,000 \text{ m} \end{cases} \quad \begin{cases} x_C = x_B + \overline{BC} \cdot \sin \mathcal{G}_{BC} = 93,498 \text{ m} \\ y_C = y_B + \overline{BC} \cdot \cos \mathcal{G}_{BC} = 40,696 \text{ m} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_D = x_C + \overline{CD} \cdot \sin \mathcal{G}_{CD} = 132,275 \text{ m} \\ y_D = y_C + \overline{CD} \cdot \cos \mathcal{G}_{CD} = 31,276 \text{ m} \end{cases} \quad \begin{cases} x_E = x_D + \overline{DE} \cdot \sin \mathcal{G}_{DE} = 151,227 \text{ m} \\ y_E = y_D + \overline{DE} \cdot \cos \mathcal{G}_{DE} = -23,697 \text{ m} \end{cases}$$

Per quanto riguarda le quote si calcolano i dislivelli con la formula della livellazione tacheometrica, utilizzando direttamente la distanza inclinata misurata (non è necessario considerare gli effetti di sfericità e rifrazione date le distanze ridotte):

$$\Delta_{BA} = h_B - h_P + d_i \cdot \cos \varphi_{BA} = 0,246 \text{ m}$$

$$\Delta_{BC} = h_B - h_P + d_i \cdot \cos \varphi_{BC} = -1,498 \text{ m}$$

$$\Delta_{CD} = h_C - h_P + d_i \cdot \cos \varphi_{CD} = 1,670 \text{ m}$$

$$\Delta_{DE} = h_D - h_P + d_i \cdot \cos \varphi_{DE} = 1,364 \text{ m}$$

Le quote dei vertici si calcolano pertanto partendo dalla conoscenza della quota di A:

$$Q_B = Q_A - \Delta_{BA} = 99,754 \text{ m}$$

$$Q_C = Q_B + \Delta_{BC} = 98,256 \text{ m}$$

$$Q_D = Q_C + \Delta_{CD} = 99,926 \text{ m}$$

$$Q_E = Q_D + \Delta_{DE} = 101,290 \text{ m}$$

3. Determinazione del primo raccordo

Si tratta di una semplice curva circolare a tangente assegnata. L'angolo al vertice v_1 corrisponde all'angolo β della poligonale. Si ha:

$$\beta = v_1 = 154,7320 \text{ gon}$$

$$\omega_1 = 200 - \beta = 45,2680 \text{ gon}$$

$$r_1 = t_1 \tan v_1/2 = 48,477 \text{ m}$$

$$\ell_1 = r_1 \cdot \omega_1 \cdot \frac{\pi}{200} = 34,470 \text{ m}$$

4. Determinazione del secondo raccordo

Si tratta di una curva circolare tangente a tre rettili, cioè di un arco della circonferenza ex-inscritta al triangolo CDV. Indicati con A e p rispettivamente l'area e il semiperimetro di tale triangolo, il raggio si può ottenere dalla formula $r = \frac{A}{p - CD}$, oppure, più semplicemente considerando che la tangente della curva è

pari al semiperimetro $t = p$.¹ Procedendo invece direttamente, il raggio si può ricavare determinando l'altezza relativa al lato CD del triangolo CDO₂, in cui gli angoli in C e in D sono pari alla metà degli angoli esterni al citato triangolo CDV:

$$\gamma' = 400 - \gamma = 139,5610 \text{ gon} \quad ; \quad \delta' = 400 - \delta = 136,306 \text{ gon}$$

$$\overline{CO}_2 = \frac{\overline{CD}}{\text{sen}\left(\frac{\gamma'}{2} + \frac{\delta'}{2}\right)} \cdot \text{sen} \frac{\delta'}{2} = 42,306 \text{ m} \quad ; \quad \overline{DO}_2 = \frac{\overline{CD}}{\text{sen}\left(\frac{\gamma'}{2} + \frac{\delta'}{2}\right)} \cdot \text{sen} \frac{\gamma'}{2} = 42,883 \text{ m}$$

$$r_2 = \overline{CO}_2 \cdot \text{sen} \frac{\gamma'}{2} = 37,628 \text{ m}$$

Considerando ora la somma degli angoli interni del pentagono O₂T₃CDT₅ formato dai due raggi estremi della curva si ottiene:

$$\omega_2 = 600 - 100 - 100 - \gamma' - \delta' = 124,1330 \text{ gon}$$

$$\ell_2 = r_2 \cdot \omega_2 \cdot \frac{\pi}{200} = 73,370 \text{ m}$$

$$t_2 = \overline{T_3V} - \overline{VT_5} = r_2 \tan \omega_2/2 = 55,493 \text{ m}$$

¹ Considerata la somma delle due tangenti, e considerato che $\overline{CT_3} = \overline{CT_4}$ e $\overline{DT_4} = \overline{DT_5}$ si ha:

$$2 \cdot t = \overline{CV} + \overline{CT_3} + \overline{VD} + \overline{DT_5} = \overline{CV} + \overline{CT_4} + \overline{VD} + \overline{DT_4} = \overline{CV} + \overline{CD} + \overline{VD} = 2 \cdot p$$

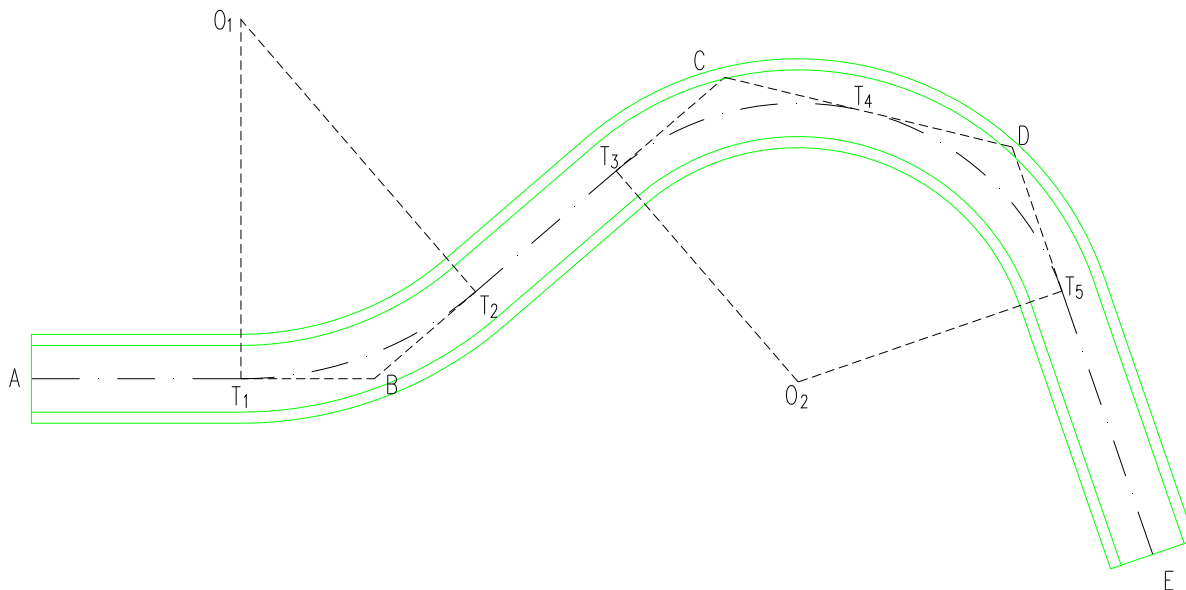


Fig. 2: rappresentazione completa della strada

5. Determinazione della lunghezza e dell'area del raccordo

La lunghezza complessiva del raccordo si ottiene dalla seguente somma:

$$\ell_{TOT} = \overline{AT_1} + \ell_1 + \overline{T_2T_3} + \ell_2 + \overline{T_5E} = 198,691 \text{ m}$$

essendo: $\overline{AT_1} = \overline{AB} - t_1 = 28,253 \text{ m}$

$$\overline{T_2T_3} = \overline{BC} - t_1 - \sqrt{CO_2^2 - r_2^2} = 25,019 \text{ m}$$

$$\overline{T_5E} = \overline{DE} - \sqrt{DO_2^2 - r_2^2} = 37,579 \text{ m}$$

Assumendo una sezione della strada tipo F1² (fig. 3), avente larghezza di 9,00 m, e considerando due fasce di rispetto di larghezza 1,50 m per lato, si ottiene una larghezza di occupazione complessiva pari a 12,00 m. L'area occupata dalla strada vale pertanto³:

$$A_{TOT} = 198,691 \times 12,00 = 2.384,3 \text{ m}^2$$

² La normativa prevede due tipologie stradali tipo F: F1 ed F2. La tipologia F2 ha una larghezza complessiva più piccola di 50 cm arrivando a 8,50 m. È sempre di tipo locale extraurbana e può essere anche ipotizzata anche questa tipologia (magari supportata dal fatto che la normativa D.M. del 5-11-2001 al p.to 5.2.3. prevede per le tipologie F un raggio minimo di 45 m e per quelle urbane si può arrivare a 19 m, per cui il fatto che non si sia rispettato questo limite può far supporre la minore importanza della strada).

³ L'area può essere calcolata semplicemente mediante il prodotto dello sviluppo complessivo ℓ per la larghezza b della strada. Nelle curve si dovrebbe infatti eseguire la differenza tra le due porzioni di anello circolare corrispondenti al raggio esterno e a quello interno:

$$A = (R_e^2 - R_i^2) \cdot \frac{\omega}{2} = (R_e - R_i) \cdot (R_e + R_i) \cdot \frac{\omega}{2} = b \cdot R_m \cdot \omega = b \cdot \ell$$

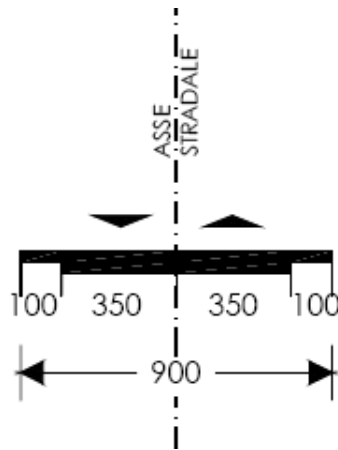


Fig. 3: sezione della strada tipo F1

6. Elenco dei documenti da presentare in Catasto per la redazione del tipo di frazionamento

Nell'ipotesi di sfruttare la recente procedura Pregeo ⁴ la modulistica è notevolmente semplificata, in quanto è sufficiente la presentazione di due copie della proposta di aggiornamento accompagnate da un disco con la proposta memorizzata in formato PDF e il libretto delle misure. Nel frontespizio dell'atto di aggiornamento dovrà essere presente la firma delle parti (o, in alternativa, una lettera di incarico sottoscritta da tutti i titolari che esercitano diritti reali sulle particelle interessate), del tecnico e il timbro del Comune con l'attestazione dell'avvenuto deposito ai sensi del DPR 380/2001, art. 5, comma 5.

L'atto di aggiornamento comprende:

- modello censuario, in cui sono riportate le consistenze e i dati censuari delle particelle originali e derivate;
- la proposta di aggiornamento cartografica, redatta su tipo autoallesitito o già digitalizzato dal Catasto;
- il libretto delle misure codificato, contenente tutte le misure effettuate e la vettorizzazione delle nuove linee dividenti;
- la relazione tecnica, con indicazione di eventuali difficoltà riscontrate in fase di rilievo, eventuali richieste di deroga alle prescrizioni di rilievo e l'individuazione delle nuove linee dividenti.
- lo schema del rilievo, per l'individuazione dei poligoni fiduciali e della geometria del rilievo;
- lo sviluppo del frazionamento, con indicazione dei punti rilevati.

7. Conclusioni

Il tema assegnato, secondo la nostra opinione, era abbastanza semplice da eseguire, da svolgere con linearità senza particolari accorgimenti risolutivi, con un congruo tempo a disposizione per lo svolgimento. Forse si poteva chiedere anche la redazione di un tracciato altimetrico (profilo longitudinale) per far risaltare le competenze acquisite nel trattamento di dati tridimensionali.

I candidati avevano modo comunque di esprimere la loro professionalità, sia nella stesura della relazione di calcolo che nell'esecuzione del disegno.

⁴ Tale procedura è in vigore da gennaio 2007, ma è disponibile già da dicembre 2006 in alcune Agenzie del Territorio. La risposta alla domanda poteva pertanto riferirsi anche alla procedura con Pregeo 8.