



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M970 – ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO PER GEOMETRI

CORSO DI ORDINAMENTO E P.N.I.

Indirizzo: GEOMETRI

Tema di: TOPOGRAFIA

Della particella pentagonale ABCDE, con lati a pendenza costante, sono note le coordinate planimetriche dei vertici, rispetto ad un sistema di coordinate cartesiane ortogonali:

VERTICI	ASCISSE	ORDINATE	QUOTE
A	258.75 m	208.80 m	115.37 m
B	388.60 m	75.40 m	109.28 m
C	210.20 m	- 65.45 m	99.01 m
D	50.35 m	36.25 m	105.69 m
E	73.10 m	148.70 m	110.28 m

Dovendosi effettuare una compravendita di una porzione di terreno identificato da tale particella e successivamente inserire una strada tra i due terreni formatisi, il candidato:

- 1) Frazioni la particella in due parti, con dividente parallela al lato AB, staccando un'area pari ad $\frac{1}{4}$ dell'area totale, verso AB.
- 2) Detti M ed N rispettivamente gli estremi della dividente su AE e su BC, ne determini le coordinate planimetriche e le quote.
- 3) Inserisca una curva monocentrica tangente ai tre rettifili ED, EM, ed MN individuando il valore del raggio e la posizione dei punti di tangenza (T1 su ED, T2 su EM e T3 su MN).
- 4) Realizzi il profilo longitudinale in corrispondenza dei picchetti D, T1, T2, T3, N, dopo avere inserito una livelletta di compenso con pendenza pari al 2%, in salita da D ad N, e determini le quote rosse e le quote dei punti di passaggio.

Inoltre il candidato rappresenti la planimetria della particella al termine dei lavori in scala 1 : 2000 e il profilo longitudinale completo del tratto di strada in scala 1 : 1000 / 1 : 100.

Calcolo della superficie totale (tutte le misure sono in metri e gli angoli in sessadecimali)

$$S = \frac{1}{2}(YA*(XB-XE)+YB*(XC-XA)+YC*(XD-XB)+YD*(XE-XC)+YE*(XA-XD)) = 55186,69875 \quad \text{mq.}$$

Superficia da Frazionare

$$S_1 = \frac{1}{4}S \quad 13796,67469 \quad \text{mq.}$$

Calcolo degli angoli in A e B tramite coordinate e angoli di direzione

$$\begin{aligned} \theta_{AB} &= \arctg((Xb-Xa)/(Yb-Ya))+180 = 135,77260 & \theta_{BA} &= 315,77260 \\ \theta_{BC} &= \arctg((Xc-Xb)/(Yc-Yb))+180 = 231,70827 & \theta_{CB} &= 51,70827 \\ \theta_{AE} &= \arctg((Xe-Xa)/(Ye-Ya))+180 = 252,06181 & \theta_{EA} &= 72,06181 \\ \theta_{ED} &= \arctg((Xd-Xe)/(Yd-Ye))+180 = 191,43726 & \theta_{DE} &= 11,43726 \end{aligned}$$

Distanze

$$\begin{aligned} AB &= (Xb-Xa)/\text{sen}\theta_{AB} = 186,16278 \\ BC &= (Xc-Xb)/\text{sen}\theta_{BC} = 227,29998 \\ AE &= (Xe-Xa)/\text{sen}\theta_{AE} = 195,13568 \\ ED &= (Xd-Xe)/\text{sen}\theta_{ED} = 114,72822 \end{aligned}$$

Calcolo Angoli Interni

$$\begin{aligned} \alpha &= \theta_{AE} - \theta_{AB} = 116,28921 \\ \beta &= \theta_{BA} - \theta_{BC} = 84,06433 \\ \epsilon &= \theta_{ED} - \theta_{EA} = 119,37545 \end{aligned}$$

Non è necessario tracciare dividenti di prova, quindi si applica la formula di camminamento al Trapezio ABMN
Con formula risolutiva dell'equazione di secondo grado per il calcolo dell'altezza:

$$\begin{aligned} x &= (AB \pm \sqrt{AB^2 - a^2 * S_1})/a = 69,10785 & \text{dove} & & a &= \text{sen}(\alpha + \beta) / (\text{sen}\alpha * \text{sen}\beta) = -0,39003 \\ AM &= x / \text{sen}\alpha = 77,08027 & BN &= x / \text{sen}\beta = 69,48036 \end{aligned}$$

Verifica: Calcolo Superficie con la formula di camminamento

$$S_1 = 13796,67469 \quad \text{mq.}$$

Punto 2: Calcolo Coordinate di M ed N

$$\begin{aligned} (Xm)_A &= AM * \text{sen}\theta_{AE} = -73,33335 & Xm &= Xa + (Xm)_A = 185,41665 \\ (Ym)_A &= AM * \text{cosen}\theta_{AE} = -23,74002 & Ym &= Ya + (Ym)_A = 185,05998 \\ (Xn)_B &= BN * \text{sen}\theta_{BC} = -54,53277 & Xn &= Xb + (Xn)_B = 334,06723 \\ (Yn)_B &= BN * \text{cosen}\theta_{BC} = -43,05460 & Yn &= Yb + (Yn)_B = 32,34540 \end{aligned}$$

$$\text{Distanza MN} = (Xn - Xm) \text{sen}\theta_{AB} = 213,11673$$

Calcolo Quote di M ed N (si esegue una proporzione tra AE e BC)

$$\begin{aligned} \Delta AE &= Qe - Qa = -5,09 & \Delta BC &= Qc - Qb = -10,27 \\ \Delta AM &= AM * \Delta AE / AE = -2,01059 & QM &= \Delta AM + Qa = 113,35941 \\ \Delta BN &= BN * \Delta BC / BC = -3,13930 & QN &= \Delta BN + Qb = 106,14070 \end{aligned}$$

Punto 3: Calcolo degli elementi della curva tangente a tre rettili

Si prolungano i rettili DE e NM che si incontrano in V, Si determina la superficie ed il semiperimetro del triangolo EMV

Angolo al Vertice ω

$$\begin{aligned} \epsilon_1 &= 180 - \epsilon = 60,62455 & EM &= AE - AM = 118,05540 & p &= (EV + EM + MV) / 2 = 185,41046 \\ \alpha_1 &= 180 - \alpha = 63,71079 & EV &= \text{sen} \alpha_1 * EM / \text{sen} \omega = 128,18027 & S &= \frac{1}{2} (EV * VM * \text{sen} \omega) = 6593,3573 \\ \omega &= 180 - \epsilon_1 - \alpha_1 = 55,66465 & MV &= \text{sen} \epsilon_1 * EM / \text{sen} \omega = 124,58524 & R &= S / (p - EM) = 97,88957 \\ T1E &= ET2 = R * \tan(\epsilon_1 / 2) = 57,23019 & \text{Sviluppo} & & l1 &= R * \epsilon_1^{\text{r}} = 103,57677 \\ T2M &= MT3 = R * \tan(\alpha_1 / 2) = 60,82521 & \text{curve} & & l2 &= R * \alpha_1^{\text{r}} = 108,84959 \\ DT1 &= DE - T1E = 57,49803 & T3N &= MN - MT3 = 152,29151 \\ \text{Lunghezza totale percorso } L &= DT1 + l1 + l2 + T3N = 422,21591 \end{aligned}$$

Punto 4: Calcolo degli elementi per la realizzazione del profilo longitudinale e livelletta di compenso

$$\begin{aligned} \Delta DE &= Q_e - Q_d = 4,59 & \Delta MN &= Q_n - Q_m = -7,21871 & \Delta EM &= Q_m - Q_e = 3,07941 \\ \Delta DT1 &= DT1 * \Delta DE / DE = 2,30036 & & & QT1 &= QD + \Delta DT1 = 107,99036 \\ \Delta ET2 &= ET2 * \Delta EM / EM = 1,49282 & & & QT2 &= QE + \Delta EM = 111,77282 \\ \Delta MT3 &= MT3 * \Delta MN / MN = -2,06028 & & & QT3 &= QM + \Delta MT3 = 111,29913 \end{aligned}$$

Calcolo della superficie sottesa dal profilo longitudinale

$$S = (QD + QT1) / 2 * DT1 + (QT1 + QT2) / 2 * l1 + (QT2 + QT3) / 2 * l2 + (QT3 + QN) = 46222,04509$$

Calcolo quote di progetto con livelletta avente $PI = 2\%$

$$\begin{aligned} Q'D &= S / L - PI * L / 2 = 105,25274 \\ Q'T1 &= Q'D + PI * DT1 = 106,40270 \\ Q'T2 &= Q'D + PI * DT2 = 108,47424 \\ Q'T3 &= Q'D + PI * DT3 = 110,65123 \\ Q'N &= Q'D + PI * L = 113,69706 \end{aligned}$$

Calcolo delle quote rosse

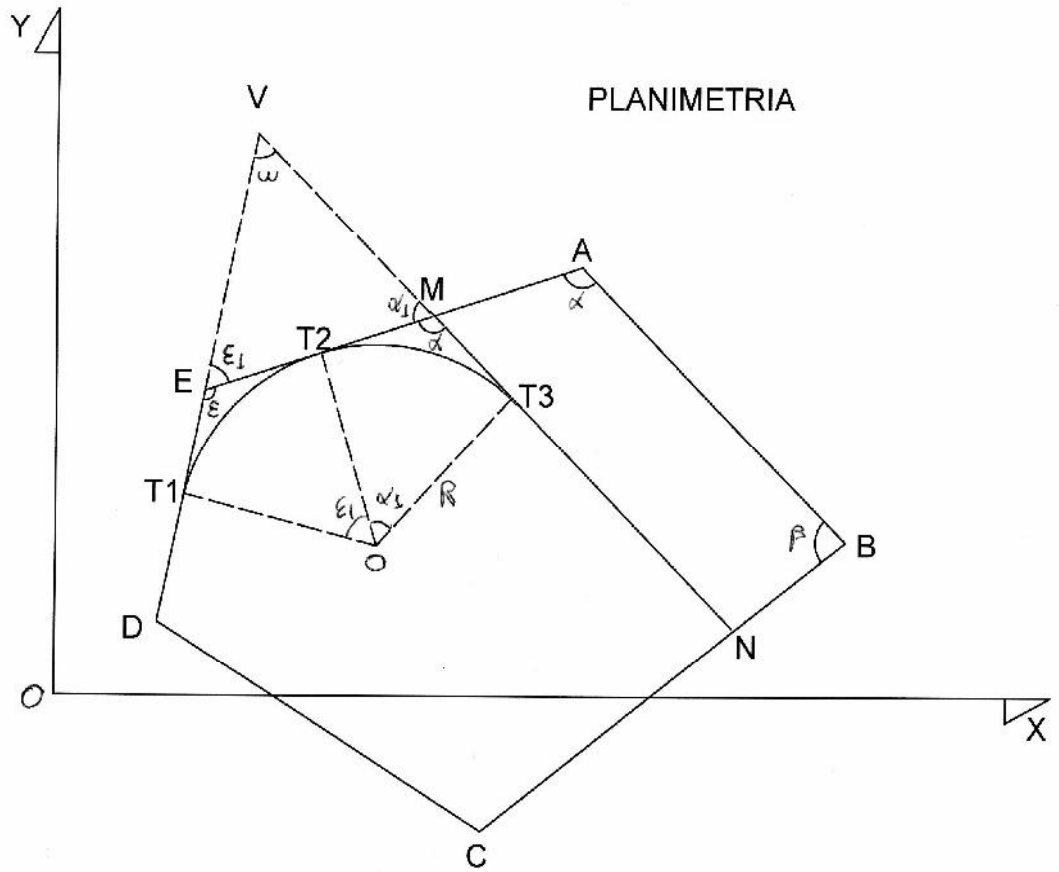
$$\begin{aligned} qD &= Q'D - QD = -0,43726 \\ qT1 &= Q'T1 - Qt1 = -1,58765 \\ qT2 &= Q'T2 - QT2 = -3,29858 \\ qT3 &= Q'T3 - QT3 = -0,64790 \\ qN &= Q'N - QN = 7,55636 \end{aligned}$$

Calcolo Punti di passaggio: E' presente solamente un punto di passaggio "P" tra i picchetti T3 ed N (variazione di segno)

$$\begin{aligned} T3P &= D_s = qT3 * T3N / (qT3 + qN) = 12,02660 \\ Q'P &= Q'D + PI * (DT3 + D_s) = 110,89176 \end{aligned}$$

Le quote rosse vanno conteggiate in valore assoluto

PLANIMETRIA



PROFILO LONGITUDINALE

