

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

YED1 – ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO PER GEOMETRI

CORSI SPERIMENTALI

Indirizzi: EDILE,
EDILE TERRITORIALE AUTONOMIA

Tema di: TOPOGRAFIA

Della particella pentagonale ABCDE, con lati a pendenza costante, sono note le coordinate plano-altimetriche 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 formati, 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 rettili 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.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito soltanto l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici tascabili non programmabili.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.

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

$$\theta_{AB} = \arctg((X_b - X_a)/(Y_b - Y_a)) + 180 = 135,77260 \quad \theta_{BA} = 315,77260$$

$$\theta_{BC} = \arctg((X_c - X_b)/(Y_c - Y_b)) + 180 = 231,70827 \quad \theta_{CB} = 51,70827$$

$$\theta_{AE} = \arctg((X_e - X_a)/(Y_e - Y_a)) + 180 = 252,06181 \quad \theta_{EA} = 72,06181$$

$$\theta_{ED} = \arctg((X_d - X_e)/(Y_d - Y_e)) + 180 = 191,43726 \quad \theta_{DE} = 11,43726$$

Distanze

$$AB = (X_b - X_a) / \sin \theta_{AB} = 186,16278$$

$$BC = (X_c - X_b) / \sin \theta_{BC} = 227,29998$$

$$AE = (X_e - X_a) / \sin \theta_{AE} = 195,13568$$

$$ED = (X_d - X_e) / \sin \theta_{ED} = 114,72822$$

Calcolo Angoli Interni

$$\alpha = \theta_{AE} - \theta_{AB} = 116,28921$$

$$\beta = \theta_{BA} - \theta_{BC} = 84,06433$$

$$\epsilon = \theta_{ED} - \theta_{EA} = 119,37545$$

Non è necessario tracciare dividendi 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:

$$x = (AB \pm \sqrt{AB^2 - a^2 * S_1}) / a = 69,10785 \quad \text{dove}$$

$$AM = x / \sin \alpha = 77,08027$$

$$BN = x / \sin \beta = 69,48036$$

$$a = \sin(\alpha + \beta) / (\sin \alpha * \sin \beta) = -0,39003$$

Verifica: Calcolo Superficie con la formula di camminamento

$S_1 = 13796,67469$ mq.

Punto 2: Calcolo Coordinate di M ed N

$$(X_m)_A = AM \cdot \sin \theta_{AE} = -73,33335$$

$$(Y_m)_A = AM \cdot \cos \theta_{AE} = -23,74002$$

$$(X_n)_B = BN \cdot \sin \theta_{BC} = -54,53277$$

$$(Y_n)_B = BN \cdot \cos \theta_{BC} = -43,05460$$

$$\text{Distanza } MN = (X_n - X_m) \sin \theta_{AB} = 213,11673$$

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

$$\Delta AE = Q_e - Q_a = -5,09$$

$$\Delta BC = Q_c - Q_b = -10,27$$

$$\Delta AM = AM \cdot \Delta AE / AE = -2,01059$$

$$\Delta BN = BN \cdot \Delta BC / BC = -3,13930$$

$$X_m = X_a + (X_m)_A = 185,41665$$

$$Y_m = Y_a + (Y_m)_A = 185,05998$$

$$X_n = X_b + (X_n)_B = 334,06723$$

$$Y_n = Y_b + (Y_n)_B = 32,34540$$

$$Q_M = \Delta AM + Q_A = 113,35941$$

$$Q_N = \Delta BN + Q_B = 106,14070$$

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

$$\epsilon_1 = 180 - \epsilon = 60,62455$$

$$\alpha_1 = 180 - \alpha = 63,71079$$

$$\omega = 180 - \epsilon_1 - \alpha_1 = 55,66465$$

$$EM = AE - AM = 118,05540$$

$$EV = \sin \alpha_1 \cdot EM / \sin \omega = 128,18027$$

$$MV = \sin \epsilon_1 \cdot EM / \sin \omega = 124,58524$$

$$p = (EV + EM + MV) / 2 = 185,41046$$

$$S = \frac{1}{2} (EV \cdot VM \cdot \sin \omega) = 6593,35731$$

$$R = S / (p - EM) = 97,88957$$

$$T_1E = ET_2 = R \cdot \tan(\epsilon_1 / 2) = 57,23019$$

$$T_2M = MT_3 = R \cdot \tan(\alpha_1 / 2) = 60,82521$$

$$DT_1 = DE - T_1E = 57,49803$$

$$T_3N = MN - MT_3 = 152,29151$$

$$\text{Lunghezza totale percorso } L = DT_1 + l_1 + l_2 + T_3N = 422,21591$$

Sviluppo

$$l_1 = R \cdot \epsilon_1^{\text{r}} = 103,57677$$

curve

$$l_2 = R \cdot \alpha_1^{\text{r}} = 108,84959$$

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

$$\Delta DE = Q_e - Q_d = 4,59$$

$$\Delta MN = Q_n - Q_m = -7,21871$$

$$\Delta EM = Q_m - Q_e = 3,07941$$

$$\Delta DT_1 = DT_1 \cdot \Delta DE / DE = 2,30036$$

$$QT_1 = Q_D + \Delta DT_1 = 107,99036$$

$$\Delta ET_2 = ET_2 \cdot \Delta EM / EM = 1,49282$$

$$QT_2 = Q_E + \Delta EM = 111,77282$$

$$\Delta MT_3 = MT_3 \cdot \Delta MN / MN = -2,06028$$

$$QT_3 = Q_M + \Delta MT_3 = 111,29913$$

Calcolo della superficie sottesa dal profilo longitudinale

$$S=(QD+QT1)/2*DT1+(QT1+QT2)/2*I1+(QT2+QT3)/2*I2+(QT3+QN)= 46222,04509$$

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

$$Q'D=S/L-PI*L/2= 105,25274$$

$$Q'T1=Q'D+PI*DT1= 106,40270$$

$$Q'T2=Q'D+PI*DT2= 108,47424$$

$$Q'T3=Q'D+PI*DT3= 110,65123$$

$$Q'N=Q'D+PI*L= 113,69706$$

Calcolo delle quote rosse

$$qD=Q'D-QD= -0,43726$$

$$qT1=Q'T1-Qt1= -1,58765$$

$$qT2=Q'T2-QT2= -3,29858$$

$$qT3=Q'T3-QT3= -0,64790$$

$$qN=Q'N-QN= 7,55636$$

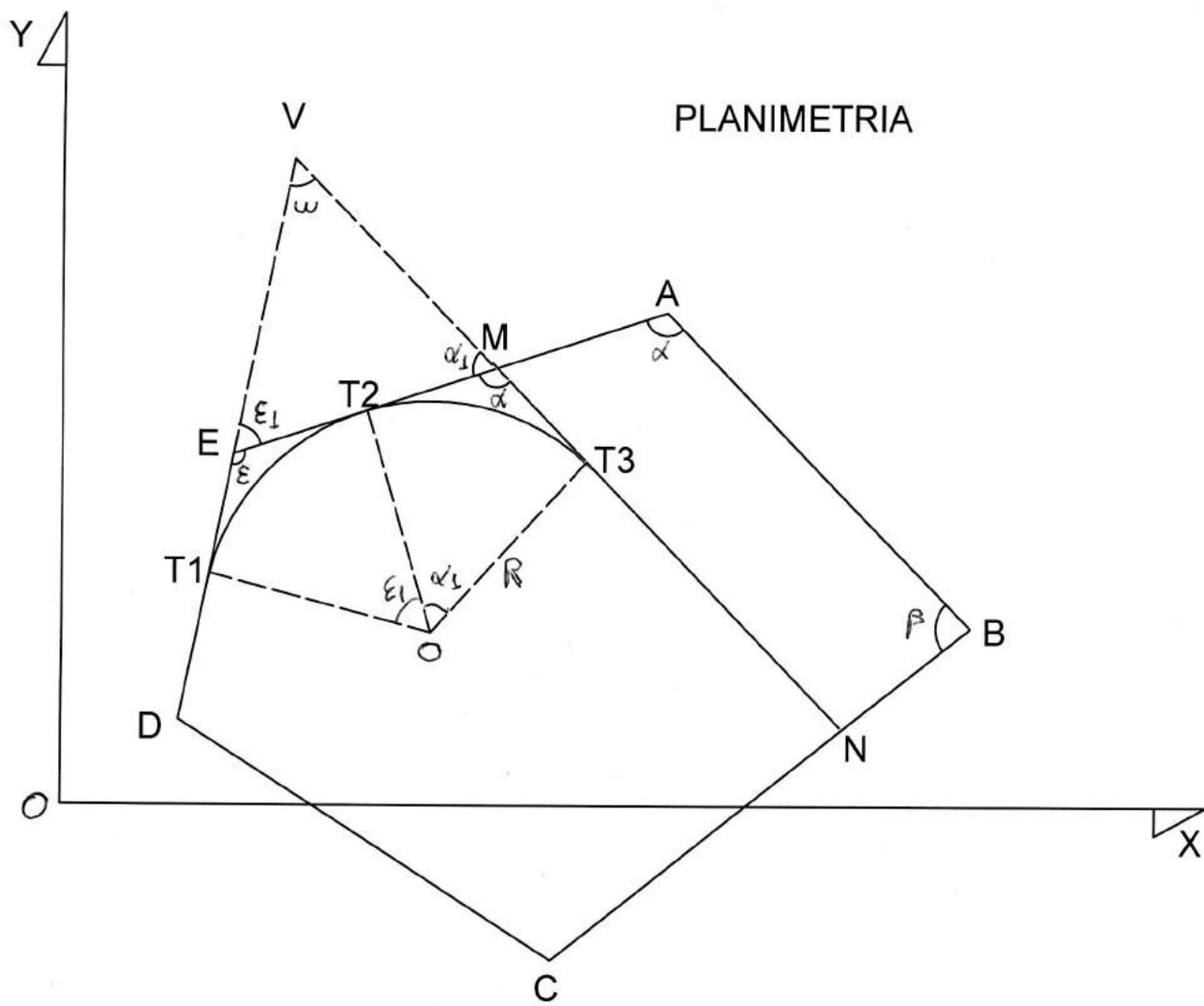
Calcolo Punti di passaggio: E' presente solamente un punto di passaggio "P" tra i picchetti T3 ed N (variazione di segno)

$$T3P=Ds=qT3*T3N/(qT3+qN)= 12,02660$$

Le quote rosse vanno conteggiate in valore assoluto

$$Q'P=Q'D+PI*(DT3+Ds)= 110,89176$$

PLANIMETRIA



PROFILO LONGITUDINALE

