

3. Spianamento con piano inclinato passante per tre punti



APPLICAZIONE

Problema 2 La particella di terreno pentagonale di cui al problema trattato nel paragrafo 3 del volume, deve essere spianato con un piano inclinato avente le seguenti caratteristiche: 1) direzione parallela al lato PA; 2) pendenza $p = 0,01$ in salita da P verso A; 3) sul punto P la quota rossa deve essere di 1,00 m. Determinare le linee di passaggio e i volumi di sterro e di riporto (► FIGURA 1).

Soluzione

Calcolo delle quote rosse di P e di A

Quota del piano di progetto sul punto P:

$$Q_P^p = 73,253 \text{ m}$$

Quota rossa di P:

$$h_P = Q_P^p - Q_P^T = 73,253 - 72,253 = 1,00 \text{ m}$$

Quota del piano di progetto sul punto A:

$$Q_A^p = Q_P^p + AP \cdot p = 73,253 + 69,811 \cdot 0,01 = 73,951 \text{ m}$$

Quota rossa di A:

$$h_A = Q_A^p - Q_A^T = 73,951 - 75,696 = -1,745 \text{ m}$$

- Calcolo della quota rossa di B

Proiezione di PB sulla direzione PA:

$$P'B' = PB \cos \widehat{APB} = 59,607 \cos 45^\circ,587 = 44,967 \text{ m}$$

Quota del piano di progetto su B:

$$Q_B^p = Q_P^p + P'B' \cdot p = 73,253 + 44,967 \cdot 0,01 = 73,703 \text{ m}$$

Quota rossa di B:

$$h_B = Q_B^p - Q_B^T = 73,703 - 69,279 = +4,424 \text{ m}$$

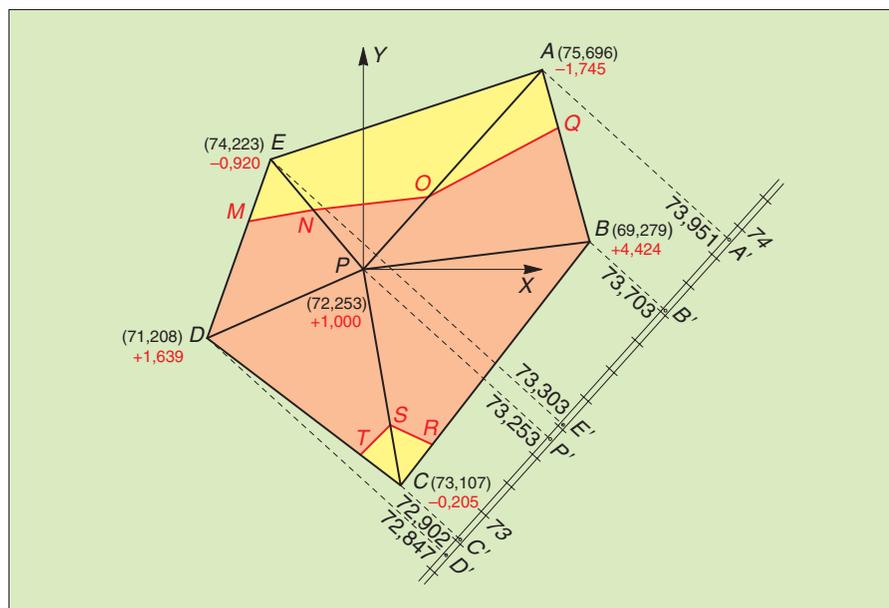


FIGURA 1 Spianamento inclinato con piano di progetto assegnato. La retta di massima pendenza deve essere tracciata parallelamente a PA. L'intervallo di graduazione corrisponde alla equidistanza di 1 m.

• *Calcolo della quota rossa di C*

Proiezione di PC sulla direzione PA:

$$P'C' = PC \cos \widehat{APC} = 56,981 \cos 142^\circ,300 = -35,136 \text{ m}$$

Quota del piano di progetto su C:

$$Q_C^p = Q_P^p + P'C' \cdot p = 73,253 - 35,136 \cdot 0,01 = 72,902 \text{ m}$$

Quota rossa di C:

$$h_C = Q_C^p - Q_C^t = 72,902 - 73,107 = -0,205 \text{ m}$$

• *Calcolo della quota rossa di D*

Proiezione di PD sulla direzione PA:

$$P'D' = PD \cos \widehat{APD} = 44,570 \cos 277^\circ,005 = -40,620 \text{ m}$$

Quota del piano di progetto su D:

$$Q_D^p = Q_P^p + P'D' \cdot p = 73,253 - 40,620 \cdot 0,01 = 72,847 \text{ m}$$

Quota rossa di D:

$$h_D = Q_D^p - Q_D^t = 72,847 - 71,208 = 1,639 \text{ m}$$

• *Calcolo della quota rossa di E*

Proiezione di PE sulla direzione PA:

$$P'E' = PE \cos \widehat{APE} = 37,483 \cos 308^\circ,517 = 5,000 \text{ m}$$

Quota del piano di progetto su E:

$$Q_E^p = Q_P^p + P'E' \cdot p = 73,253 + 5,000 \cdot 0,01 = 73,303 \text{ m}$$

Quota rossa di E:

$$h_E = Q_E^p - Q_E^t = 73,303 - 74,223 = -0,920 \text{ m}$$

• *Determinazione dei punti di passaggio*

$$DM = \frac{h_D}{h_D + h_E} ED = \frac{1,639}{1,639 + 0,920} 49,343 = 31,603 \text{ m} \quad EM = 17,740 \text{ m}$$

$$PN = \frac{h_p}{h_p + h_E} PE = \frac{1,000}{1,000 + 0,920} 37,483 = 19,522 \text{ m} \quad EN = 17,961 \text{ m}$$

$$PO = \frac{h_p}{h_p + h_A} PA = \frac{1,000}{1,000 + 1,745} 69,811 = 25,432 \text{ m} \quad AO = 44,379 \text{ m}$$

$$BQ = \frac{h_B}{h_B + h_A} BA = \frac{4,424}{4,424 + 1,745} 46,346 = 33,238 \text{ m} \quad AQ = 13,111 \text{ m}$$

$$CR = \frac{h_C}{h_C + h_p} CB = \frac{0,205}{0,205 + 4,424} 80,308 = 3,557 \text{ m} \quad BR = 76,751 \text{ m}$$

$$CS = \frac{h_C}{h_C + h_p} PC = \frac{0,205}{0,205 + 1,000} 56,981 = 9,624 \text{ m} \quad PS = 47,287 \text{ m}$$

$$CT = \frac{h_C}{h_C + h_D} DC = \frac{0,205}{0,205 + 1,639} 63,440 = 7,053 \text{ m} \quad DT = 56,387 \text{ m}$$

Nota. Lasciamo allo studente il compito di svolgere i calcoli dei volumi, limitandoci a fornire i seguenti risultati:

Volume di sterro: $V_s = 1053,815 \text{ m}^3$

Volume di riporto: $V_r = 6354,157 \text{ m}^3$

- *Risoluzione grafica*

Dopo aver disegnato l'appezzamento in scala opportuna si traccia, parallelamente alla PA , la retta di massima pendenza del piano. Dal punto P si manda la normale alla retta di massima pendenza. Il piede di detta normale individua, sul piano, il punto di quota 73,253, in quanto è richiesto che la quota rossa del punto P sia di 1 m.

Fatto questo si determina la posizione del punto di quota 73 il quale dista, dal piede della normale, $0,253 / 0,01 = 25,30$ m. Si gradua, ora, la retta di massima pendenza. Scegliendo un'equidistanza di 1,00 m, l'intervallo sarà di 100 m.

Si mandano infine da tutti i punti le normali alla retta di massima pendenza e si determinano, sul disegno, le corrispondenti quote del piano di progetto. La differenza tra le quote del piano di progetto e quelle del terreno fornisce la quota rossa di ciascun vertice. Note le quote rosse dei vertici adiacenti, si determinano i punti di passaggio mediante triangoli simili. Infine si calcolano le aree e i volumi misurando sul disegno le grandezze che occorrono.