

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE II SESSIONE 2012

MODIFICA DEGLI ELEMENTI DEL TRACCIATO

Supponiamo di non poter modificare il tipo di strada assegnato, e di poter lavorare unicamente sulle caratteristiche geometriche del tracciato.

Sicuramente la prima cosa da fare è modificare la lunghezza del raggio della curva circolare. Di quanto, è possibile determinarlo solo ragionando riguardo il diagramma delle velocità.

Attraverso il diagramma delle velocità ci accorgiamo subito che tra rettilo e curva circolare la differenza di velocità è maggiore di 10 km/h, come invece è richiesto dalla normativa.

Per la precisione:

$$\Delta V = 140 - 106,01 = 33,99 \text{ km/h}$$

Possiamo dunque calcolare il minimo valore di R che permette di avere una velocità di progetto pari a 130 km/h.

Secondo l'abaco esso avrà un valore tra 667 m e 964 m.

(Volendo potremmo anche assumere direttamente R = 964 m ed ottenere una velocità di progetto di 140 km/h. Ma per il momento atteniamoci –per prudenza- al minimo necessario).

Possiamo tranquillamente utilizzare la formula riportata in normativa.

$$V_p^2 / (127 \times R) = q + f_t \rightarrow R = V_p^2 / 127 (q + f_t)$$

$$R (V_p = 130 \text{ km/h}) = 806,49 \text{ m (circa)}$$

Adottiamo dunque, per sicurezza: **R = 807 m**

Calcoliamo l'esatto valore di velocità associato a questo raggio.

Dalla normativa:

$$140 \text{ Km/h} \rightarrow 0,09$$

$$120 \text{ km/h} \rightarrow 0,10$$

Troviamo le coordinate della retta passante per questi due punti di un grafico cartesiano ortogonale (dove si suppone che i valori di f_t siano le ascisse e i valori delle velocità siano le ordinate. Naturalmente si tratta di una convenzione arbitraria).

$$Y = mx + n$$

$$140 = 0,09 m + n \rightarrow n = 140 - 0,09 m$$

$$120 = 0,10 \text{ m} + n \rightarrow 120 = 0,10 \text{ m} + (140 - 0,09 \text{ m})$$

$$120 - 140 = 0,10 \text{ m} - 0,09 \text{ m}$$

$$-20 = 0,01 \text{ m}$$

$$m = -20/0,01 = -2000$$

$$n = 140 - 0,09 \text{ m} = 140 - 0,09 (-2000) = 140 + 180 = 320$$

L'equazione è: $Y = -2000 x + 320$

Per $Y = V_p = 130 \text{ km/h} \rightarrow x = f_t = (130 - 320)/-2000 = -210/-2000 = 0,095$

Pongo questi valori nella formula riportata in normativa:

$$V_p^2/(127 \times R) = q + f_t$$

$$\rightarrow V_p = \sqrt{[(0,07 + 0,095)(127 \times 807)]} = 130,04 \text{ km/h}$$

Come si vede la differenza tra la velocità calcolata in questo passaggio e la velocità supposta nel passaggio precedente è inferiore a 0,05 km/h, dunque posso considerarla come il valore definitivo.