

Infrastrutture viarie

Introduzione: dal flusso alla distanza di sicurezza

- Definizione di flusso: $Q = \frac{N}{T}$, veicoli transitanti nel
l'unità di tempo (1 h o 15 min);
- intensità di traffico: $I = \frac{Q}{p_{af}}$, portata su peak hour
factor (≤ 1);
- traffico annuo T.A., traffico medio giornaliero TGM e
traffico della brentissima ora di punta;
 $T_{ora} = 0,10 \cdot TGM$ (autostrade) $T_{ora} = 0,45-0,18 \cdot TGM$ (altre strade)
- capacità stradale: $C = Q_{max}$, capacità ideale C_i , capacità
reale;

$$C = C_i \cdot N \cdot f_{ur} \cdot f_{ur} \cdot f_p$$

con C_i capacità ideale, N numero di corsie, f_{ur} coefficiente
relativo alla geometria stradale (e al numero di cor-
sie), f_{ur} coefficiente che considera la presenza di
mezzi pesanti e l'ondamento allineamento, f_p coeffi-
ciente legato alla tipologia di utenza (abitualmente
o business). Si ha $f_{ur} = \frac{1}{1 + P_{av}(E_{av}-1) + P_{b}(E_b-1)}$, P_{av} e P_b riferiti
all'incidenza di autobus e bus, E_{av} e E_b coefficienti
di equivalenza di autobus e bus. f_p vale 0,8 per i
bus, 1,0 per i pendolari. Le C_i vale 2000 veh/h.

- legge di conservazione:

$$\frac{\partial k(x,b)}{\partial b} + \frac{\partial q(k,b)}{\partial x} = 0$$

- equazione di stato:

$$Q = v \cdot D$$

Q flusso, v velocità, D portata. Se $D \rightarrow 0$ o $D \rightarrow \infty$
 $\Rightarrow Q \Rightarrow 0$

- modello $Q-D-v$:

- Greenshield (1934):

$$v = v_0 - ak \Rightarrow k = \frac{v_0 - v}{a}$$

- Greenberg (1959):

$$v = v_c \log\left(\frac{k_i}{k}\right)$$

- distanze di sicurezza:

$$d = d_1 + d_2 + d_3$$

$d_0 = k_1 \cdot L_v = 5m \cdot (1,3-1,5)$, con L_v lunghezza del veicolo e

k_1 coefficiente correttivo. $d_2 = v \cdot t$ con $t = 2,8 - 0,01 \cdot v$ tempo
 di reazione psicomeccanica. $d_3 = k_2 \cdot S_p$ spessore di frenatura
 d₃ si ottiene nel modo seguente ($d_3' = d_3/k_2$)
 $\frac{1}{2} m v^2 = P \cdot f_a \cdot d_3 \Rightarrow \frac{1}{2} m v^2 = m g f_a d_3$
 $\Rightarrow d_3 = \frac{v^2}{2 g f_a} = \frac{v^2}{2 \mu a}$

Il lavoro dell'attrito deve uguagliare la variazione di
 energia cinetica della frenata
 quindi:

$$d_a = k_1 L v + v \cdot t + \frac{v^2}{2 g f_a} \Rightarrow Q = \frac{3600 v}{d_a} = \frac{3600}{\frac{k_1 L v}{v} + b + \frac{v}{2 g f_a} \cdot k_2}$$

Per:

- velocità bassa:

$$Q = \frac{3600}{\frac{k_1 L v}{v} + b + \frac{v}{2 g f_a} \cdot k_2} = \frac{3600 v}{k_1 L} \quad \text{dipendenza } Q-v: \text{retta}$$

- velocità elevata:

$$Q = \frac{3600}{\frac{k_1 L v}{v} + b + \frac{v}{2 g f_a} \cdot k_2} = \frac{7200 g f_a}{k_2 v} \quad \text{dipendenza } Q-v: \text{iperbole equilatera}$$