

Laboratorio di Analisi e Progettazione dei Trasporti

ESERCITAZIONE 5

Problema di capacità e stima dei ritardi

La prima parte dell'esercizio introduce al concetto di calibrazione di un modello di car-following, tramite un metodo semplice, per un tronco autostradale su cui sono stati rilevati tempi e velocità, e su cui si vogliono fare successivi interventi strutturali. Mentre la seconda introduce al concetto di stima dei ritardi subiti dagli automobilisti a causa della presenza di un cantiere autostradale. Tale tronco fa parte dell'autostrada A2 tra gli svincoli di Lamezia Terme e Falerna.

DATI DEL PROBLEMA

Per la prima parte si utilizzi il modello comportamentale di **Chandler** e lo si calibri al fine di ottenere una velocità di **90 km/h** e un tempo di percorrenza di **35 secondi** sull'arco 3-4.

$$a_n(t + \Delta t) = \alpha * (V_{n-1}(t) - V_n(t))$$

Per calibrare tale modello per la seguente rete stradale:



Rete di studio reale



Rete di studio simulata

L'unico coefficiente da calibrare è il fattore di proporzionalità α , chiamato fattore di sensibilità con unità di misura 1/s, tramite un metodo di calibrazione semplice. Per la risoluzione del problema si utilizzi come stima dell'errore la radice dell'errore quadratico medio RMSE.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - y_i)^2}$$

E come funzione di Fitness:

$$GoF = m_{Tempo} RMSE_{Tempo} + m_{Velocità} RMSE_{Velocità}$$

con m_{tempo} e $m_{velocità}$ paria a 0,5. La valutazione deve consistere nella ricerca di un valore reale da applicare all'equazione del modello di Chandler, con $0,02 \leq \alpha \leq 3$ e incrementi di 0,02.

Le posizioni dei nodi sono riportante nel file allegato, mentre gli archi hanno tutti equal caratteristiche, capacità di 1900 v/h/corsia, velocità limite di 130 km/h e 2 corsie. Si ricavino le lunghezze degli archi tramite una proporzione pixel/metri.

Sulla rete transitano i seguenti flussi:

Nodo Iniziale	Nodo Finale	Flusso [v]	Tipo	Dalle [h]	Alle [h]
1	9	10000	1	0	4

I veicoli e i guidatori devono essere generati in base a una distribuzione normale funzione delle tipologie più diffuse in Italia. I veicoli devono essere generati sulla rete con una assegnazione **esponenziale**.

Terminata la procedura di calibrazione, la seconda parte prevede, lo studio dell'interruzione di una corsia dell'arco 4-5 a causa di un cantiere temporaneo della durata di 1 ora, dalla prima alla seconda ora di simulazione. Per l'analisi si utilizzino due modelli, il modello di **Chandler**, in cui si avrà solo la chiusura di una corsia e il modello di **Van Aerde** in cui si ridurrà solamente la capacità del tratto da 1900 v/h a 500 v/h.



QUESITI DEL PROBLEMA

Si richiede:

1. Grafico dell'andamento dell'errore al variare del fattore di sensibilità.
2. Estremi dell'intervallo dei valori del fattore di sensibilità che riproduce meglio la realtà.
3. Parametro sensibilità scelto per le simulazioni col modello di Chandler.
4. Stima della durata del fenomeno di congestione con i due modelli di car-following e grafico del tempo di percorrenza medio (da set di 10 simulazioni).
5. Stima del massimo tempo perso, da un guidatore medio che va dal nodo 1 al nodo 9, a causa della presenza del cantiere, rispetto a una situazione senza interferenze nel flusso di traffico, con i due modelli di car-following (da set di 10 simulazioni).
6. Diagrammare il fenomeno delle onde di shock, in funzione del tempo medio di percorrenza e dei due modelli.