

Modelli di traffico per la formazione della congestione su una rete stradale

Gregorio Berselli

Prof. Armando Bazzani Dott. Alessandro Fabbri

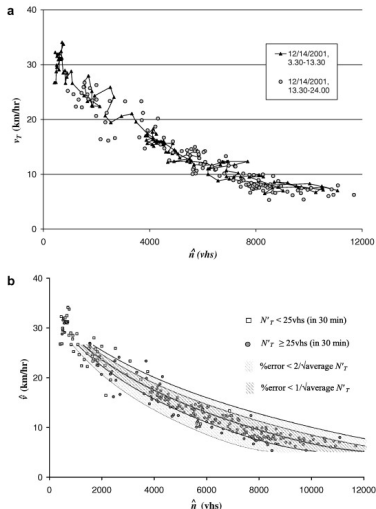
Università di Bologna
gregorio.berselli@studio.unibo.it

Il Appello
22 luglio 2022

Congestioni su network

Le congestioni sono una diminuzione della qualità del trasporto che avviene quando un nodo della rete è attraversato da più veicoli di quanti ne possa sostenere. Effetti delle congestioni sono la diminuzione della velocità, l'aumento dei tempi di percorrenza e la formazione di code.

Diagrammi Fondamentali Macroscopici



In figura sono riportati i DFM sperimentali di Daganzo. In particolare, il diagramma in alto riporta un punto ogni 5 minuti e verifica l'esistenza di un DFM. Il diagramma in basso, invece, rappresenta le bande di deviazione standard sul campione di dati.

Relazione fondamentale

$$\Phi = \rho v$$

Figura: DFM sperimentali.

Modello: dinamica su strada

- velocità assegnata nell'immissione sulla strada secondo la formula

$$v(t) = v_{max} \left(1 - k \frac{\rho(t)}{\rho_{max}} \right) \quad (1)$$

- ogni ciclo di evoluzione la velocità viene riassegnata in base alla densità di veicoli istantanea della strada
- a partire dalla velocità viene calcolato il tempo di percorrenza, assegnato ad ogni veicolo come *penalità temporale*

Modello: dinamica agli incroci

- se la *penalità temporale* è nulla si è giunti ad un incrocio
- in base al *best path* viene scelta la prossima strada in cui immettersi, in particolare:
 - 1 se vuota, il veicolo si immette e gli viene assegnata una nuova velocità
 - 2 se piena, il veicolo rimane fermo all'incrocio e “perde” un ciclo

Rete stradale e domanda di mobilità

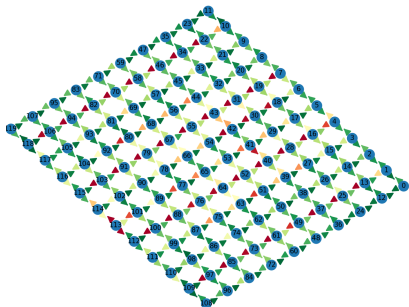


Figura: Rete stradale.

Parametri

- lunghezza strade: 500 m
- lunghezza veicoli: 8 m
- numero di incroci: 112
- numero di strade: 436
- velocità massima: 50 km/h (per ogni strada)
- velocità minima: 25% della velocità massima

Discussione degli osservabili

Confronto tra regimi differenti.

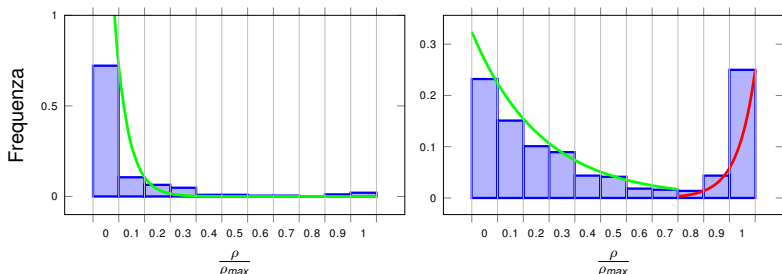


Figura: *Frequenza delle strade in base al rapporto tra densità e densità massima. Sono riportate le distribuzioni per sistemi non congestionati (sinistra) e congestionati (destra).*

Isteresi

Fenomeno per il quale la curva di carico differisce da quella di scarico.

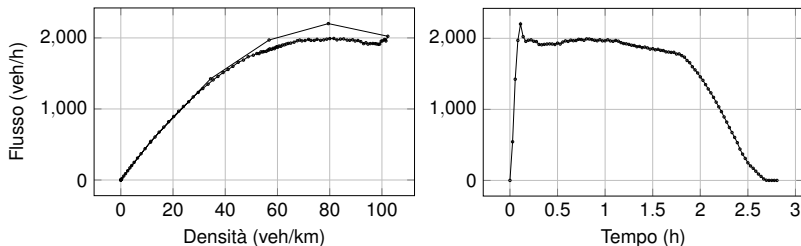


Figura: *Flusso medio della rete in relazione alla densità media e al tempo.*

Fine

Grazie per l'attenzione