

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

Gregorio Berselli

Laurea in Fisica
Università di Bologna

22 luglio 2022

Relatore: Prof. Armando Bazzani
Correlatore: Dott. Alessandro Fabbri

Congestioni su network

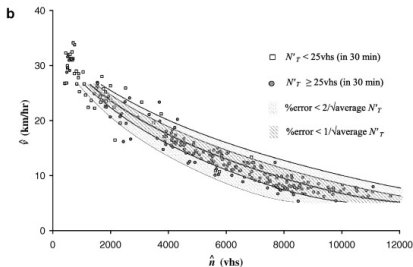
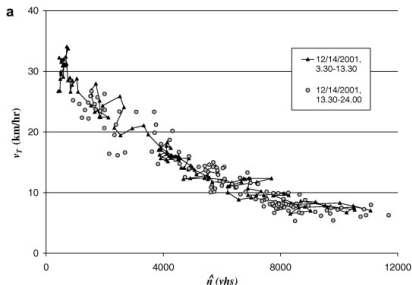
Definizione

Diminuzione della qualità del trasporto del network.

PROBLEMA: studio della dinamica della formazione di congestioni su network

IDEA: modello di simulazione

Diagrammi Fondamentali Macroscopici



Relazione fondamentale

$$\Phi = \rho V$$

Figura tratta da:
*Existence of urban-scale
 macroscopic
 fundamental diagrams:
 Some experimental
 findings.*

Modello - Dinamica su strada

Velocità di immissione

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

La densità stabilisce il *tempo di percorrenza*.

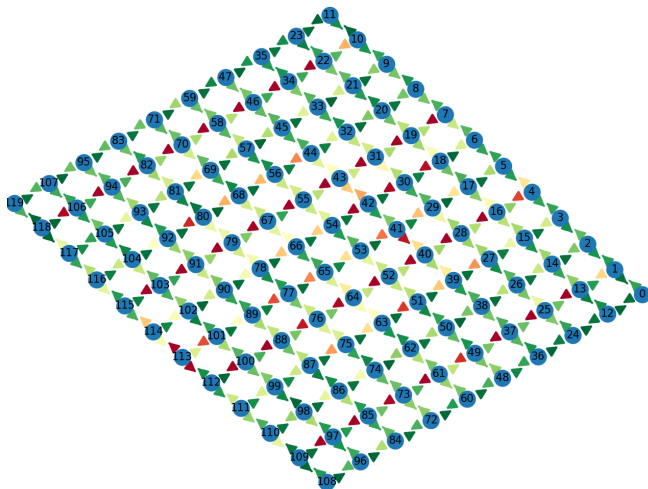
Modello - Dinamica agli incroci

- 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

Parametri

- lunghezza strade: 500 m
- lunghezza veicoli: 8 m
- numero di incroci: 120
- numero di strade: 436
- velocità massima: 50 km/h (per ogni strada)
- velocità minima: 25% della velocità massima

Rete stradale e domanda di mobilità



Distribuzioni della congestione in diversi regimi

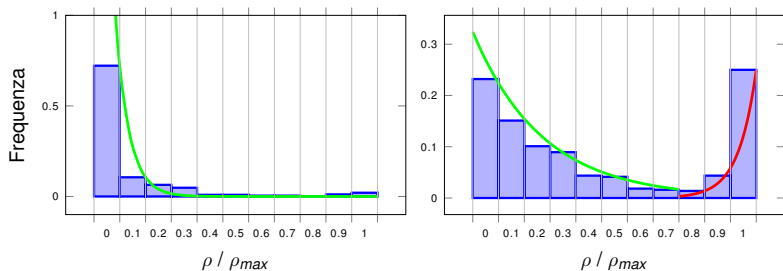


Figura: *Distribuzione rapporto densità / densità massima per sistema non congestionato (sinistra) e congestionato (destra) con interpolazioni esponenziali.*

Isteresi

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

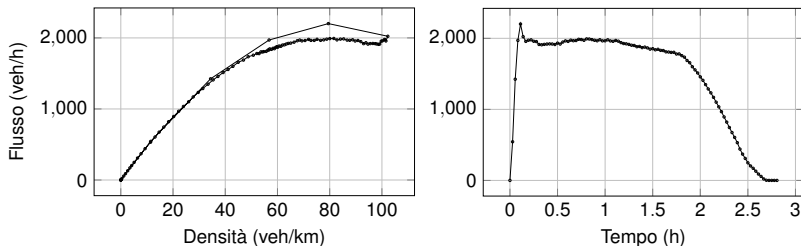


Figura: *Flusso medio della rete in relazione alla densità media e al tempo.*

Fine

Grazie per l'attenzione