

Progettazione e sviluppo di un simulatore ad eventi discreti per sistemi di Fog Computing

Relatore: Prof.ssa Claudia Canali

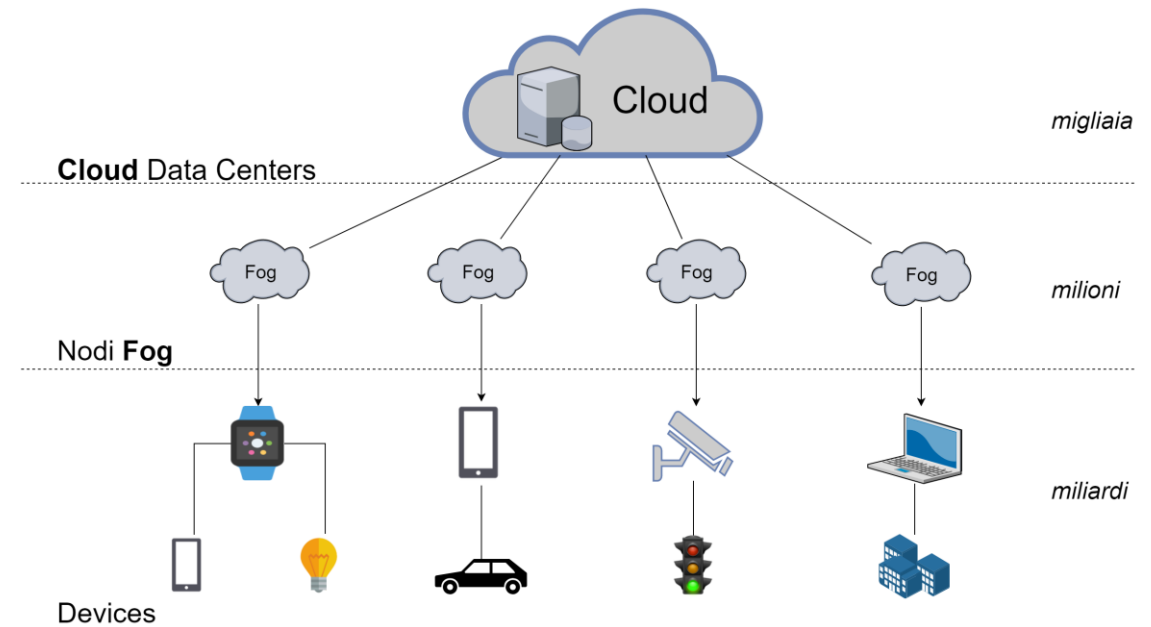
Relatore: Prof. Riccardo Lancellotti

Candidato:

Antonino Catanese

Fog Computing

- Il Fog Computing è un paradigma che estende il Cloud Computing offrendo servizi ai margini della rete
- Agisce tra il livello Cloud e il livello dei dispositivi IoT



Obiettivo della tesi

- Progettazione e sviluppo di un simulatore ad eventi discreti per sistemi di Fog Computing
- Applicato sulla città di Modena
- Lo sviluppo può essere riassunto in tre passi:
 1. Raccolta ed elaborazione dei dati
 2. Salvataggio dei dati in database e subsampling
 3. Realizzazione della rete



Topologia e modellazione della rete

- La rete è caratterizzata da tre dispositivi:
 - Nodo Source → Dispositivo che invia messaggi in un determinato intervallo di tempo
 - Nodo Fog → Dispositivo che ha il compito di soddisfare le richieste dei nodi Source
 - Nodo Sink → Dispositivo necessario per analisi del lavoro svolto dai nodi Fog
- Disposizione topologica derivante dall'organizzazione stradale della città di Modena:
 - Un nodo Source situato in ogni strada;
 - Un nodo Fog per ogni circoscrizione;
 - Un singolo nodo Sink;

Raccolta ed elaborazione dei dati

- Raccolta dati dallo stradario ufficiale del comune di Modena

ABBA Giuseppe Cesare (Via) S19
ABETTI Antonio (Via) M21
ACCADEMIA MILITARE (Corso) R17

- Fase di pre-processing per ogni strada

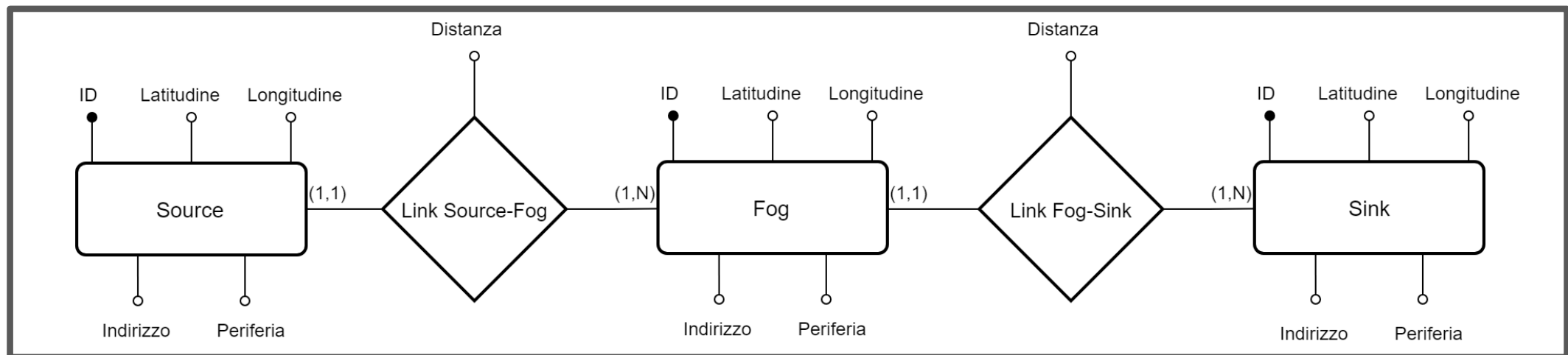
Via Giuseppe Cesare ABBA
Via Antonio ABETTI
Corso ACCADEMIA MILITARE

- Ottenimento per ogni riferimento stradale della latitudine, longitudine e circoscrizione

Indirizzo	Latitudine	Longitudine	Circoscrizione
Via Giuseppe Cesare ABBA	44.633105800	10.939677900	Buon Pastore-Sant'Agnese-San Damaso
Via Antonio ABETTI	44.625261600	10.893088400	San Faustino-Madonnina-Quattroville
Corso ACCADEMIA MILITARE	44.647792900	10.930326800	Centro Storico

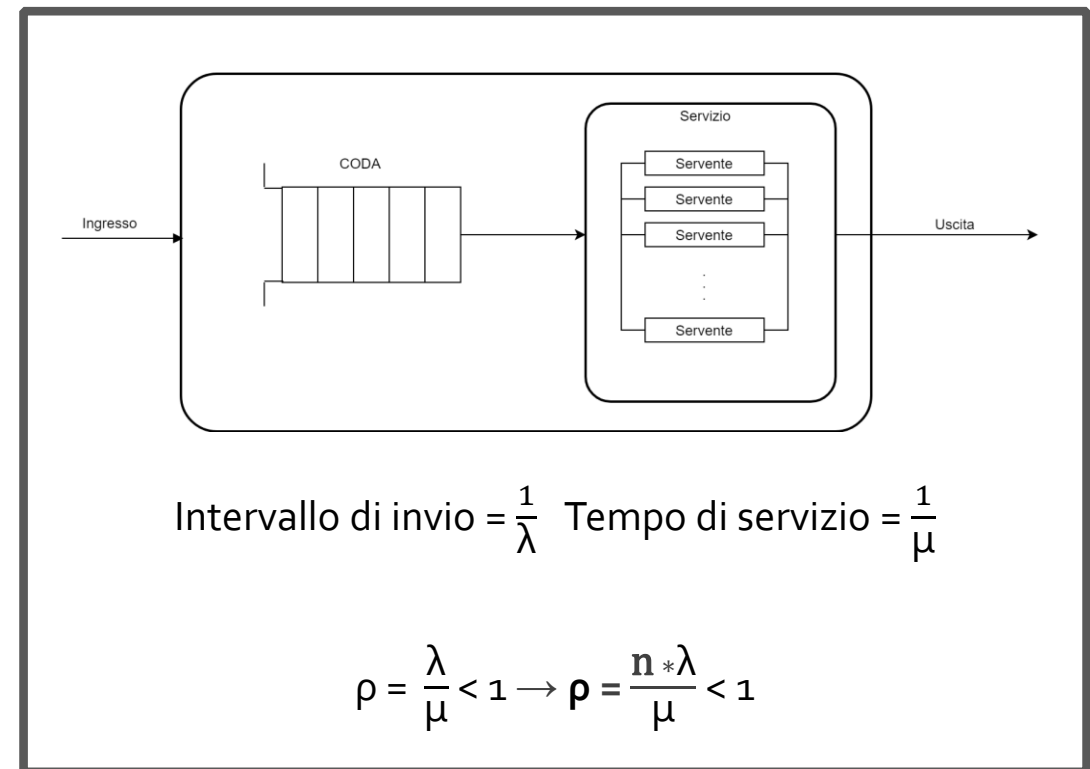
Database e subsampling

- Creazione di un database di partenza contenente 5 tabelle
- Tre tabelle per i nodi *Source-Fog-Sink* e due tabelle per il collegamento tra i nodi
- *Subsampling*: creazione di sotto-database contenenti un insieme limitato di nodi Source

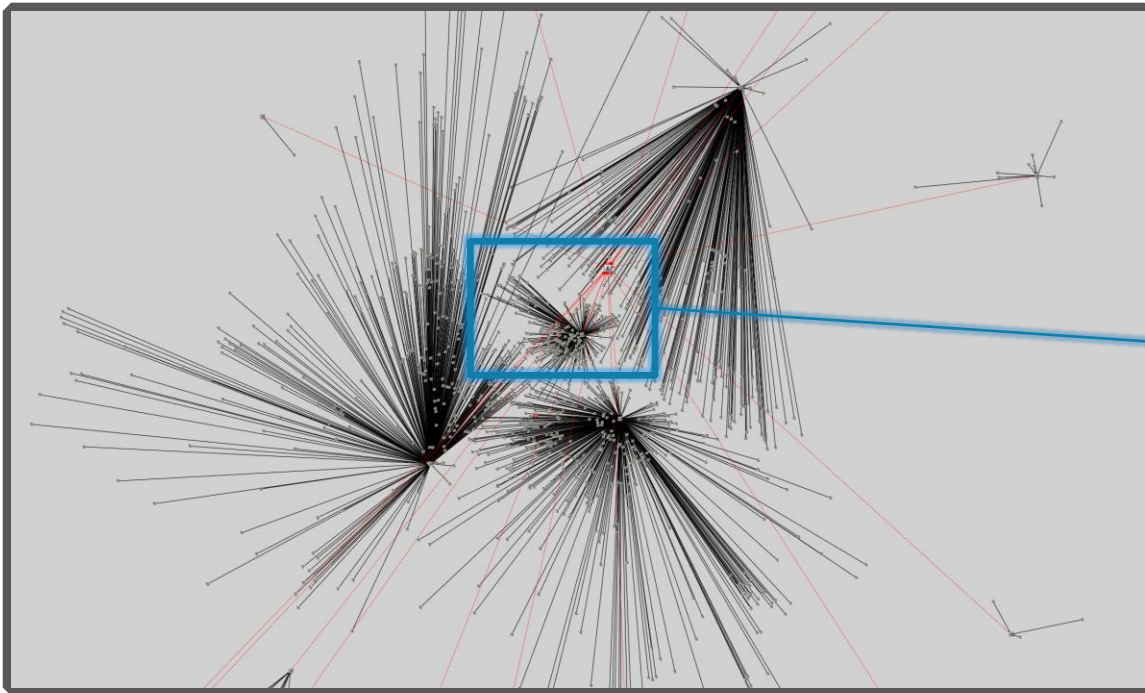


Realizzazione della rete

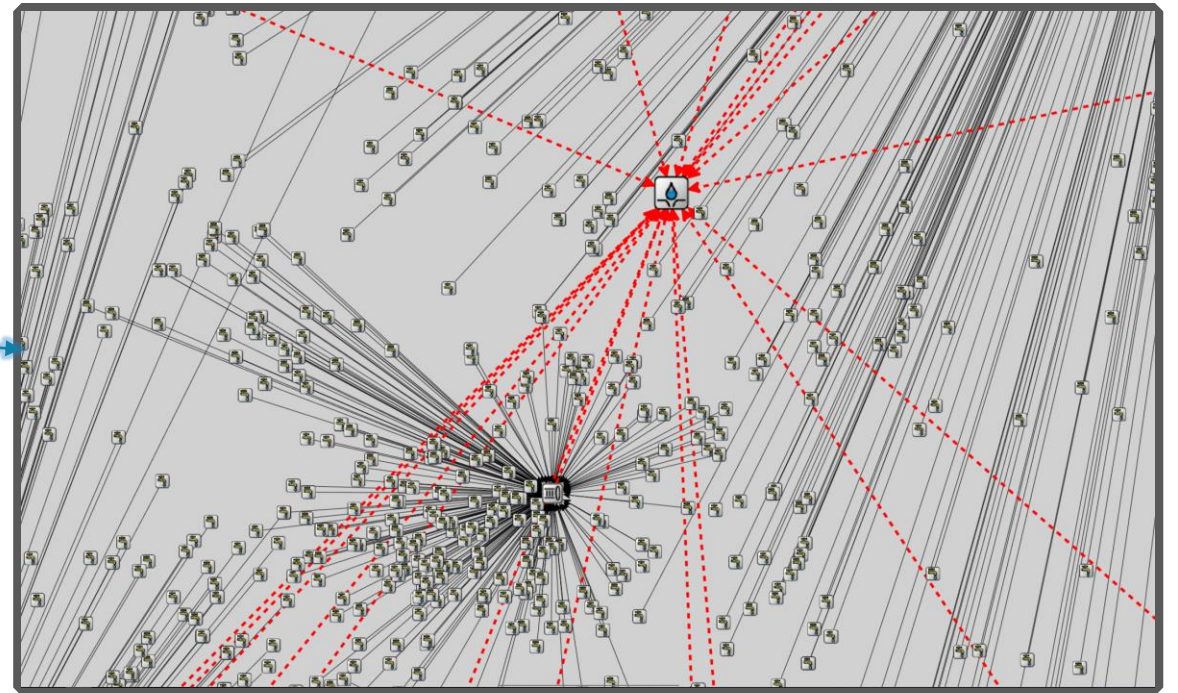
- Costruzione *dinamica* ed *automatica* della rete utilizzando i database creati precedentemente
- Scelta del valore ottimale relativo al *Intervallo di Invio* e *Tempo di Servizio*
- Rispettare la *condizione di stazionarietà di una coda*



Simulazione della rete



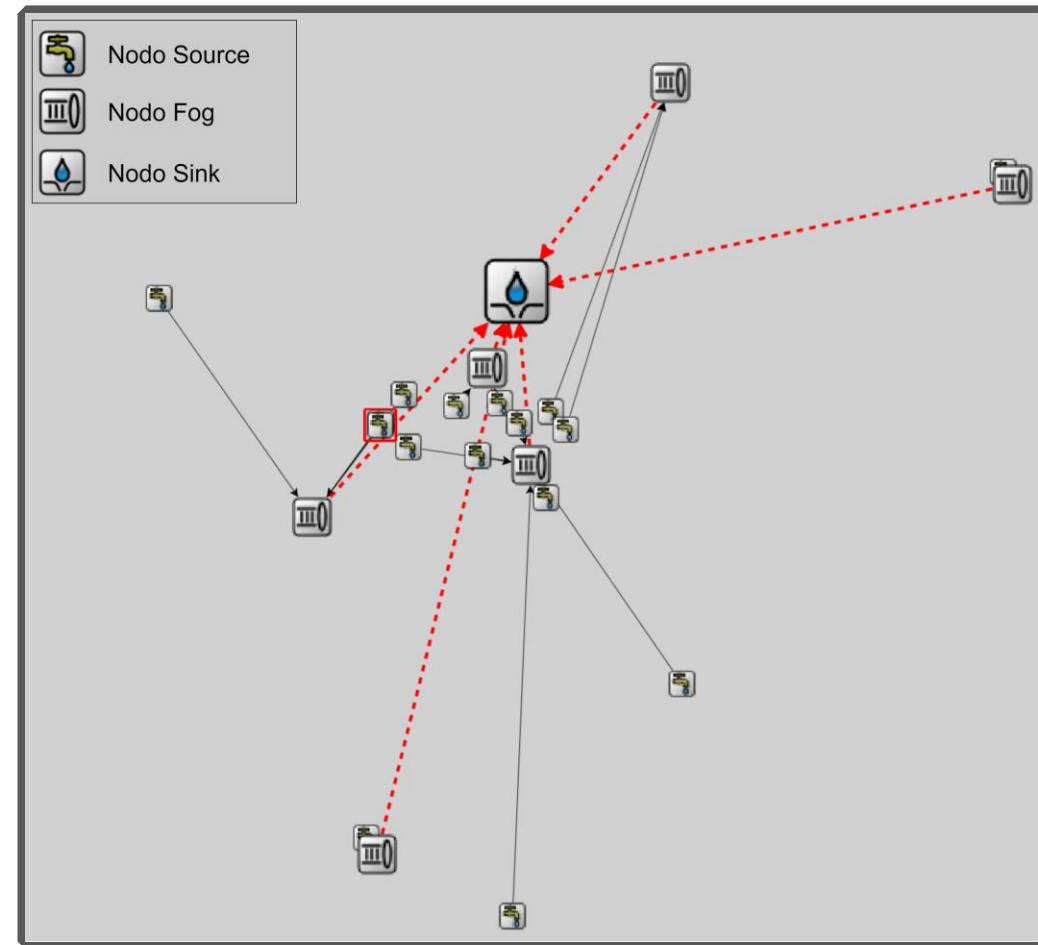
Risultato ottenuto da una simulazione formata dal 100% di nodi Source



Zoom: **1150x**

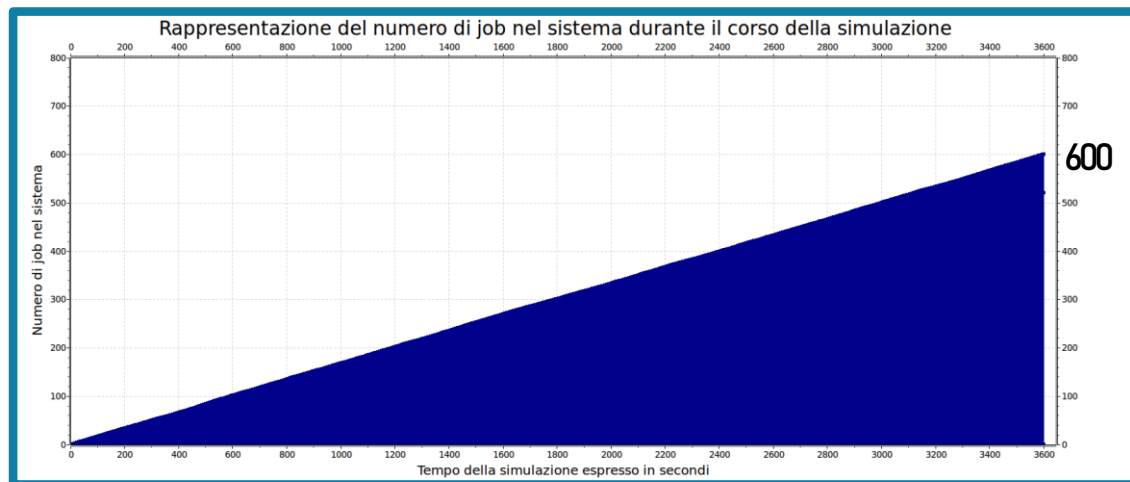
Esempio subsampling

- Esempio di rete caratterizzata da 1% di nodi Source
- Rete formata da:
 - un unico nodo Sink
 - nodi Source estratti dalla percentuale
 - nodi Fog che offrono un servizio ad almeno un nodo Source



Risultati ottenuti

RISULTATO NON OTTIMALE

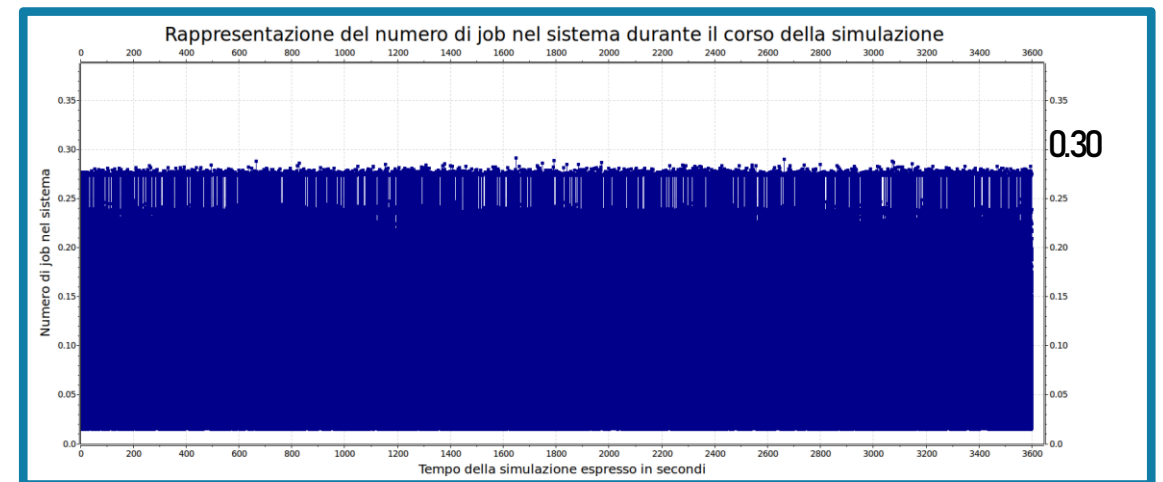


Numero di job nel sistema caratterizzato da una crescita **lineare** e il grafico mostra un evidente fenomeno di **aumento delle code**

Intervallo di invio = exponential(1)
Tempo di servizio = exponential(0.003)

$$\rho = \frac{n * \lambda}{\mu} = \frac{400 * 1}{333,3} = 1,2 > 1$$

RISULTATO OTTIMALE



Numero di job nel sistema **stazionario**

Intervallo di invio = exponential(1)
Tempo di servizio = exponential(0.002)

$$\rho = \frac{n * \lambda}{\mu} = \frac{400 * 1}{500} = 0,8 < 1$$

Conclusioni e possibili sviluppi

- Esempio concreto di una rete basata sul paradigma del Fog Computing e che sia caratterizzata da un topologia che fa riferimento all'organizzazione geografica della città di Modena
- Possibili sviluppi:
 - Rappresentazione di altre città;
 - Organizzare i nodi Source in modalità differenti;
 - Possibilità di avere dei dispositivi «intelligenti» che permettano di distribuire il carico dei nodi Fog;

GRAZIE PER L'ATTENZIONE
