



ROMA 21 MARZO 2018

# Parallelizzazione dell'algoritmo di Metropolis-Hastings per la stima di intervalli di confidenza della dimensione della Popolazione

Simona Toti

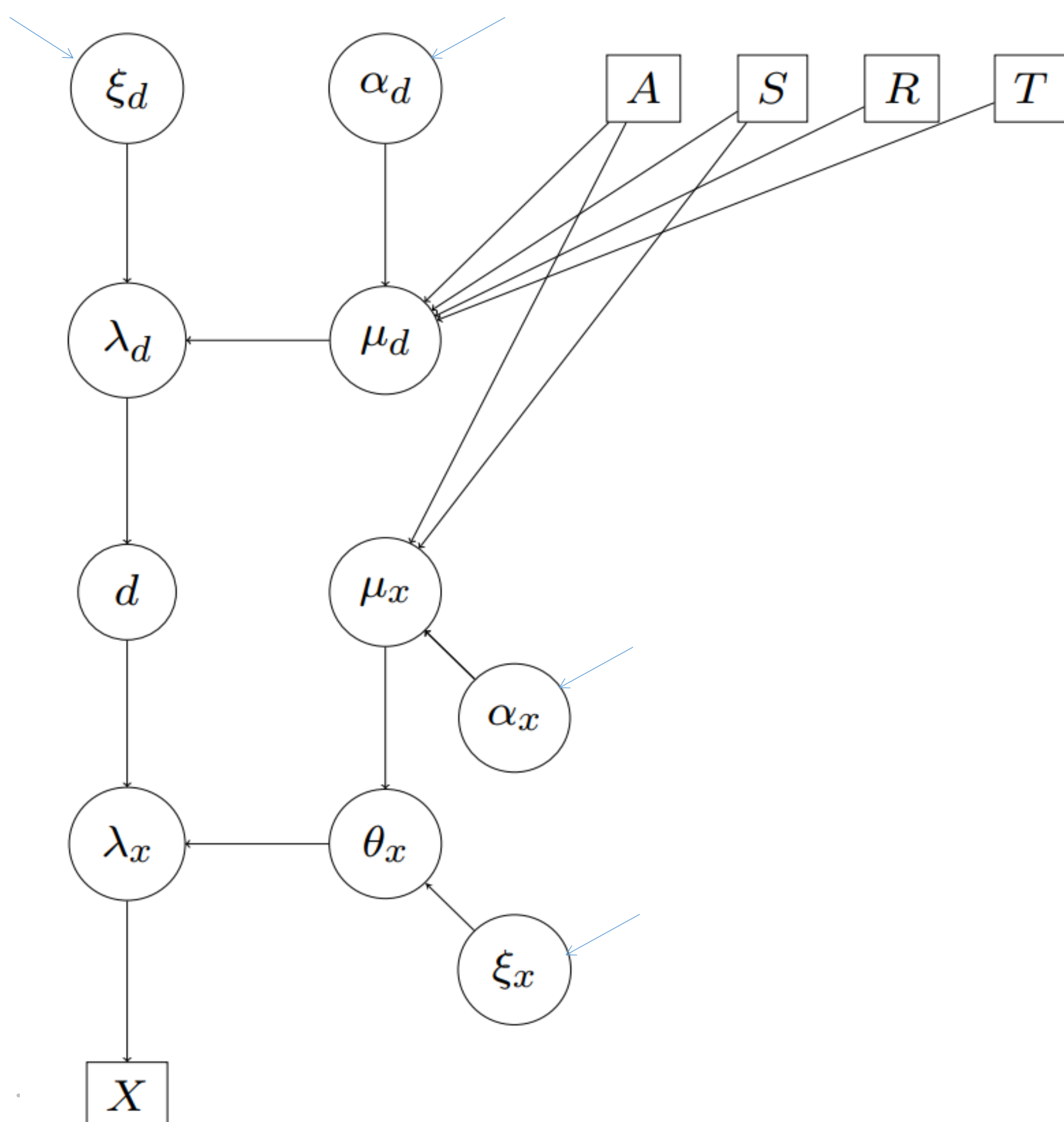
# Parallelizzazione dell'algoritmo di Metropolis-Hastings per la stima di intervalli di confidenza della dimensione della Popolazione

## Il modello:

Equazione della Popolazione

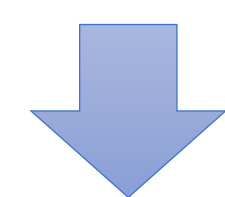
$$P_{rsat} = P_{rs,a-1,t-1} + m_{rsat}^{II} - m_{rsat}^{IO} + m_{rsat}^{EI} - m_{rsat}^{EO} - d_{rsat}$$

P conteggio della Popolazione disaggregata per:  
regione, sesso, classe d'età  $a$   
in un dato anno  $t$



## La stima delle probabilità a posteriori:

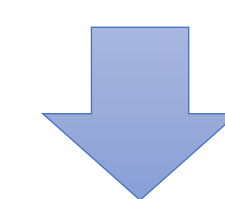
Impiego del metodo delle Markov Chain Monte Carlo (MCMC) usando l'algoritmo di Metropolis-Hastings (MH) per la costruzione delle Catene di Markov.



**Problema:**

Dimensione computazionale:

- # variabili d'interesse (36.036)
- # Catene (2)
- vincoli



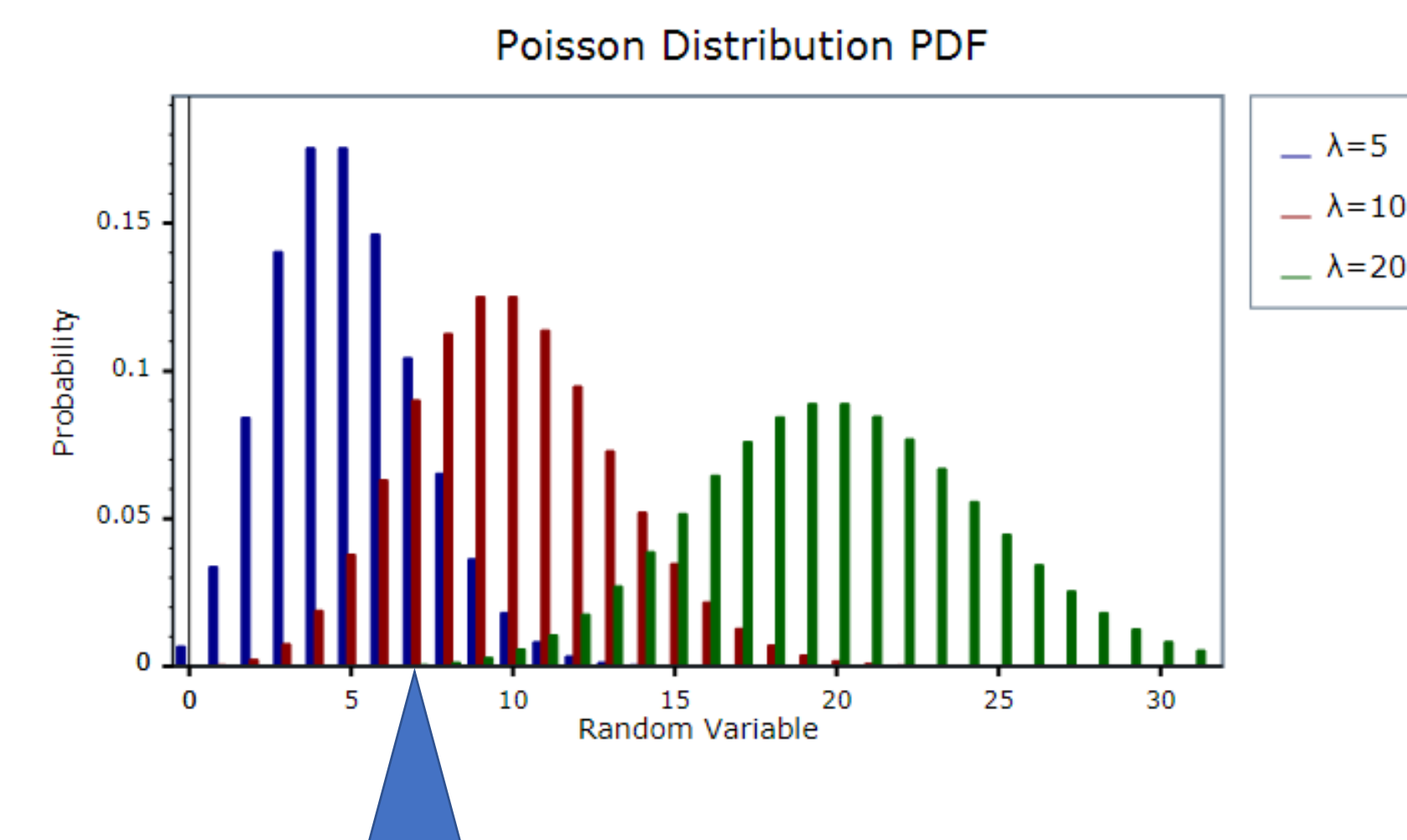
Parallelizzazione di MH:

Scomposizione del problema di stima

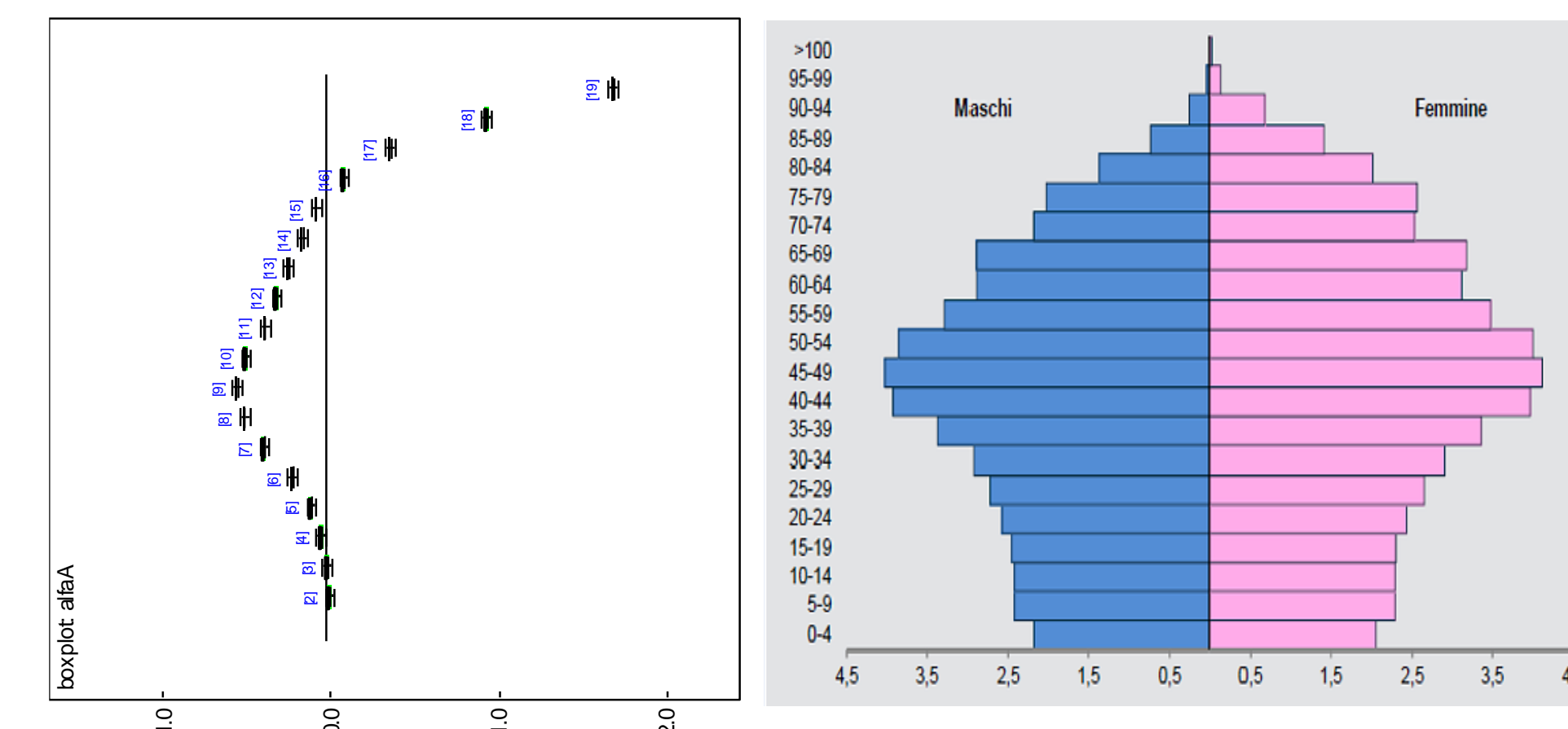
- Catene
- Verosimiglianza
- Componenti condizionatamente indipendenti

## Risultati attesi:

Intervalli di confidenza con cui confrontare i valori di conteggio della Popolazione ricavabili da archivio (LAC)



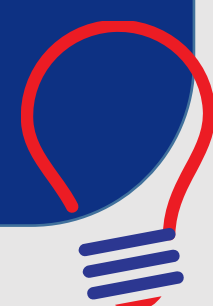
Stime di parametri della Popolazione riconducibili a sintesi demografiche standard (es. piramide delle età).



## L'idea

Utilizzare un modello Bayesiano gerarchico, complesso e vincolato, per produrre stime intervallari della dimensione della popolazione

Utilizzare una versione parallelizzata dell'algoritmo di Metropolis-Hastings per la stima simulativa



## i risultati attesi

Disponibilità per l'Istituto di un nuovo strumento statistico per l'analisi di qualità dei dati di popolazione.

## l'ambito di innovazione

#Algoritmi MCMC paralleli  
#Equazione di popolazione  
#Modelli Bayesiani gerarchici