

CVRP: MIP and Euristic comparison

Confronto tra modelli MIP e euristiche per il CVRP

Luca Falasca

`luca.falasca@students.uniroma2.eu`

Università degli Studi di Roma Tor Vergata

Roadmap

1 Introduzione

- Obiettivi
- Dati e risorse tecniche

2 Metodologia e Algoritmi

- Modello MIP
- Euristiche
 - Clarke and Wright
 - Sweep
 - My euristich

3 Risultati

- Augerat 1995
- XML100 2021

Obiettivi

L'obiettivo di questo progetto è confrontare le prestazioni di un modello MIP e di alcune euristiche per la risoluzione del problema del Vehicle Routing Problem con capacità (CVRP).

- Implementazione di un modello MIP per il CVRP
- Implementazione di alcune euristiche per il CVRP
- Confronto delle prestazioni in termini di qualità della soluzione e tempo di esecuzione

Dati e risorse tecniche

- Dati: set di benchmark Augerat 1995 e XML100 2021
- Software: Python (amplpy), AMPL, Gurobi
- Hardware: AMD Ryzen 5 7530U (6 core / 12 threads), 16 GB RAM

Roadmap

1 Introduzione

- Obiettivi
- Dati e risorse tecniche

2 Metodologia e Algoritmi

- Modello MIP
- Euristiche
 - Clarke and Wright
 - Sweep
 - My euristich

3 Risultati

- Augerat 1995
- XML100 2021

Metodologia

- Limite di tempo di 5 minuti (300 secondi) per ogni esecuzione
- Lower bound per il modello MIP
- Valutazione della distanza dalla soluzione ottima (Optimality Gap)

Modello MIP

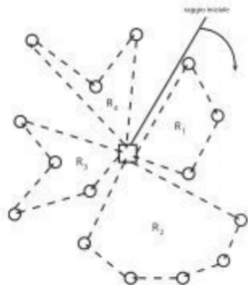
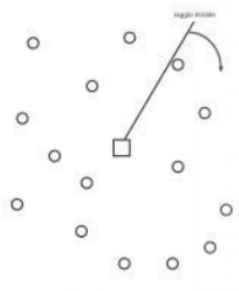
- Modello MIP b-matching relax (Miller 1995)
- Iterazione del modello MIP con aggiunta dinamica di vincoli fino alla soluzione ottima o al limite di tempo.
 - ▶ Vincoli di sottociclo (subtour elimination constraints)
 - ▶ Vincoli di capacità (capacity constraints)
- Uso di euristiche con grafi per trovare i vincoli dalla soluzione intermedia.

Clarke and Wright

- Euristiche di risparmio (savings)
- Calcolo del risparmio per ogni coppia di nodi
- Ordinamento decrescente dei risparmi
- Unione dei percorsi basata sui risparmi

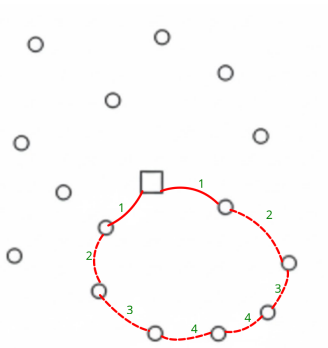
Sweep

- Ordinamento dei nodi in base all'angolo polare rispetto al deposito
- Creazione di percorsi sequenziali fino al raggiungimento della capacità del veicolo



My euristich

- Variante del Nearest Neighbor
- Nodi vicini agli estremi
- Aggiunta iterativa di nodi al percorso



Roadmap

1 Introduzione

- Obiettivi
- Dati e risorse tecniche

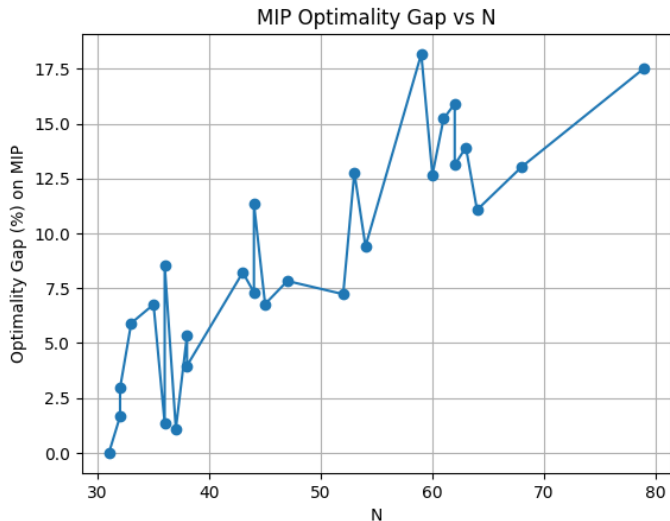
2 Metodologia e Algoritmi

- Modello MIP
- Euristiche
 - Clarke and Wright
 - Sweep
 - My euristich

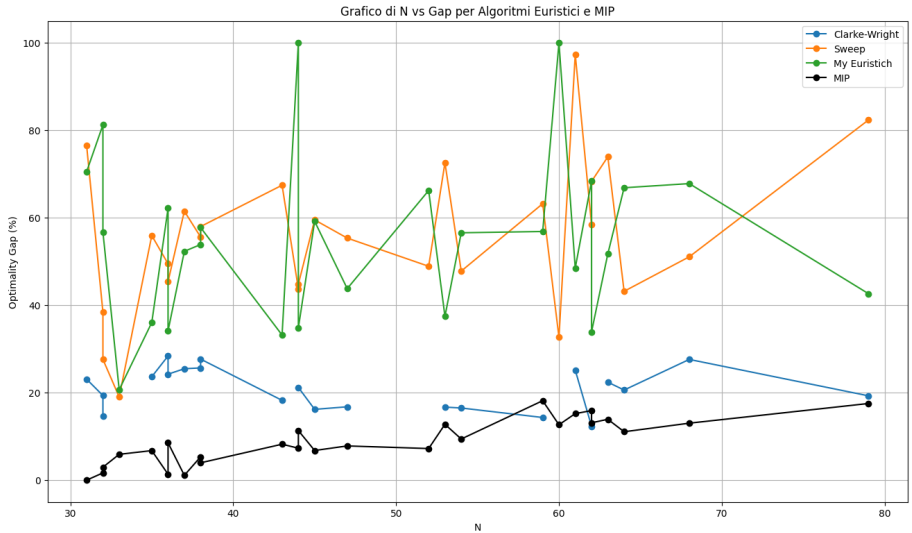
3 Risultati

- Augerat 1995
- XML100 2021

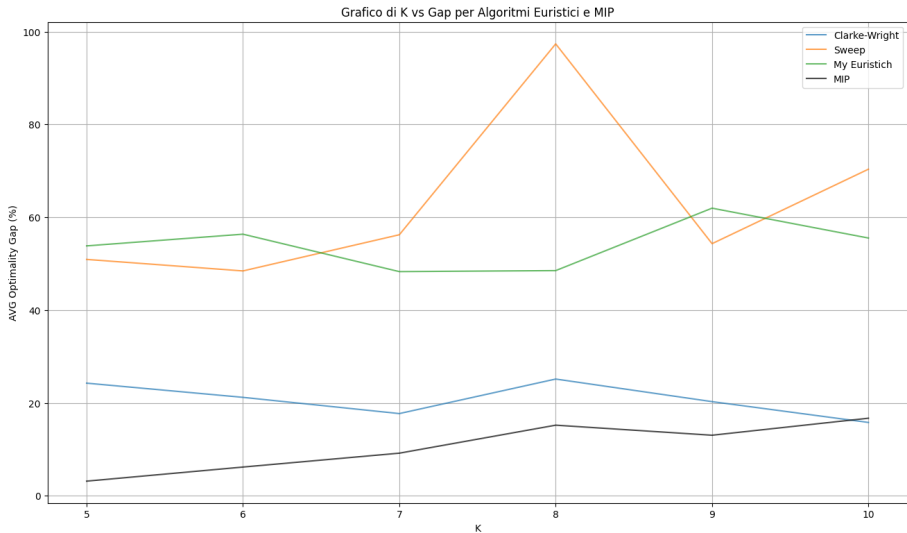
Augerat 1995



Augerat 1995

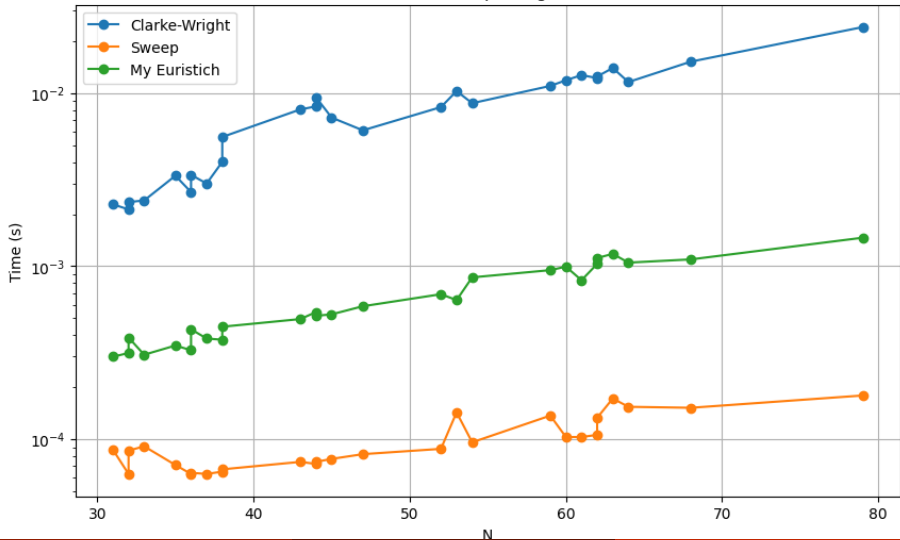


Augerat 1995



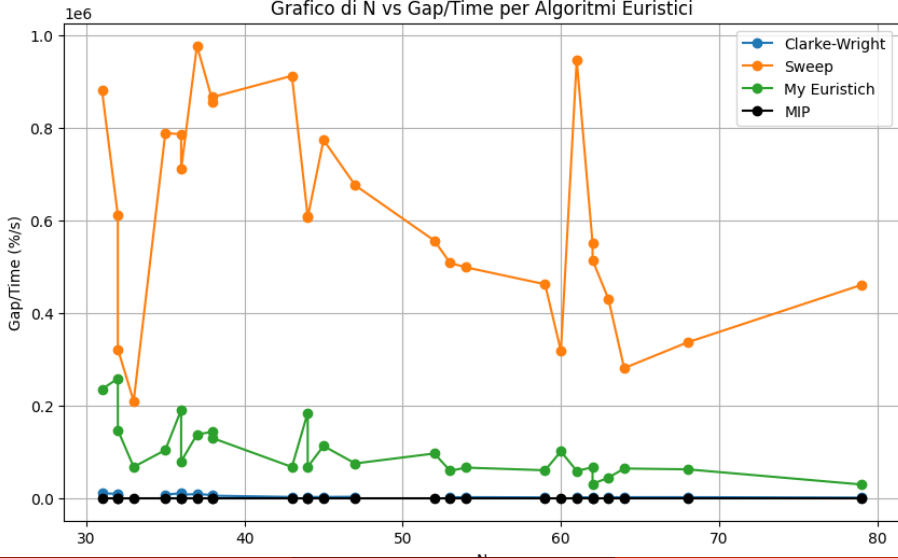
Augerat 1995

Grafico di N vs Time per Algoritmi Euristici

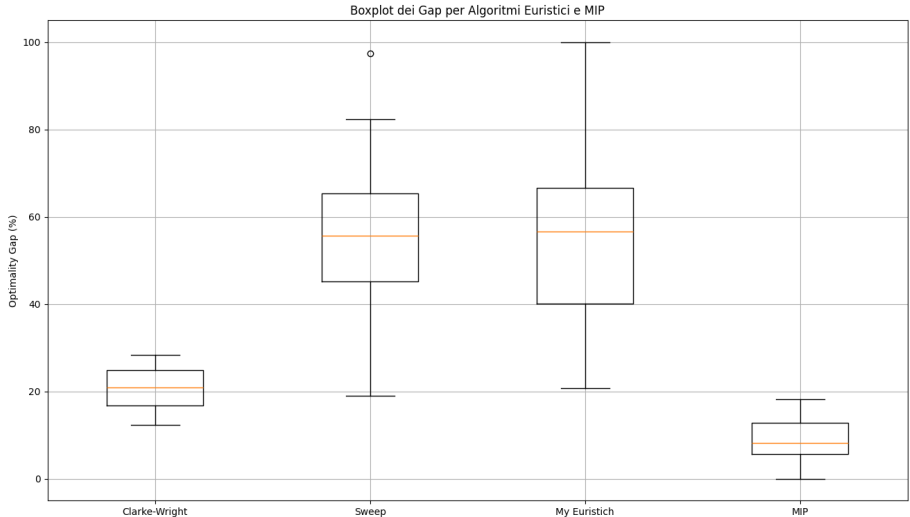


Augerat 1995

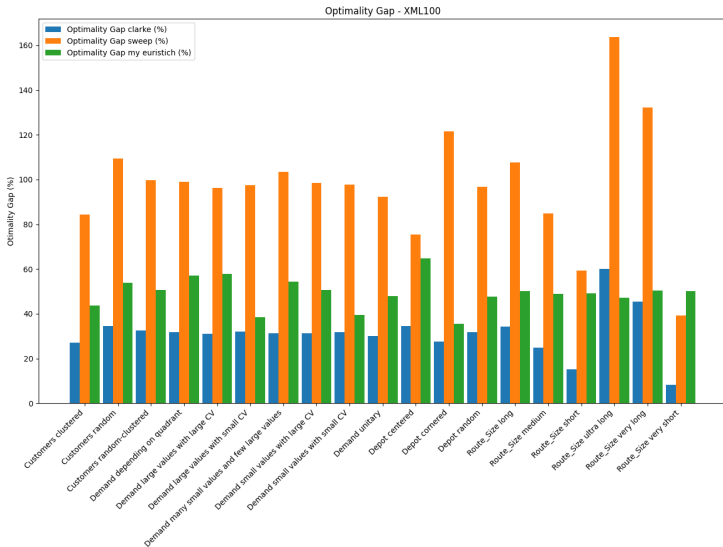
Grafico di N vs Gap/Time per Algoritmi Euristici



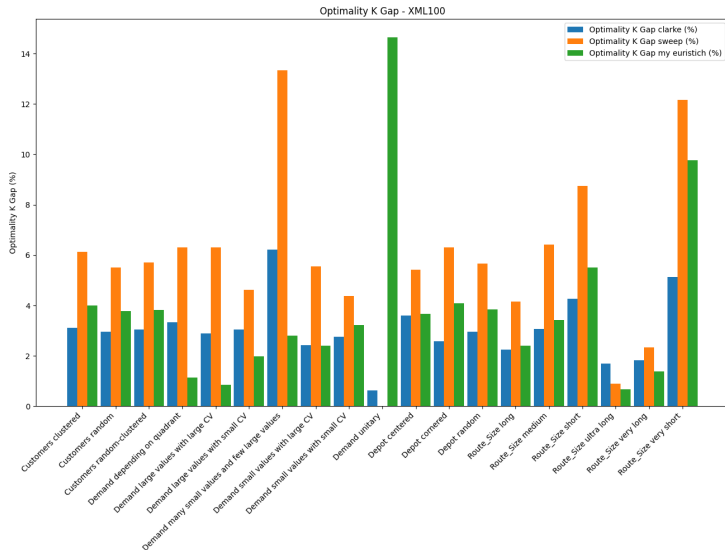
Augerat 1995



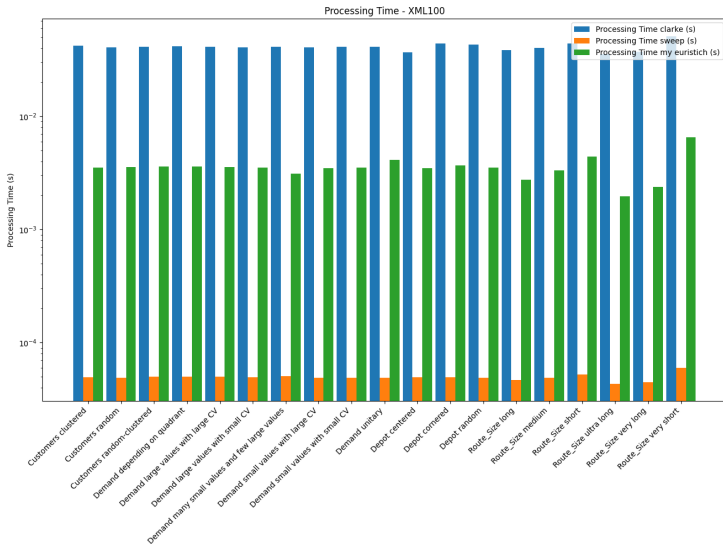
XML100 2021



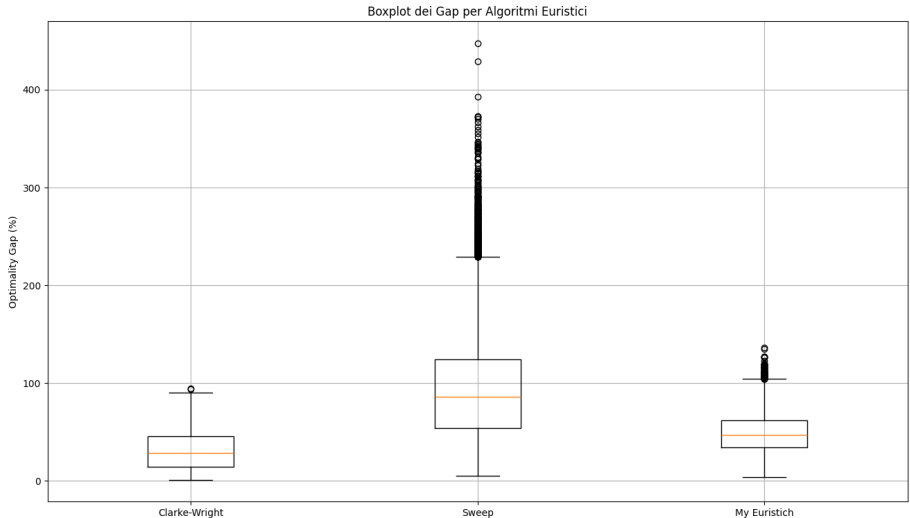
XML100 2021



XML100 2021



XML100 2021



Grazie per l'attenzione!

Domande?

Il codice è disponibile al seguente repository:

<https://github.com/LucaFalasca/CVRP-PLI-Euristich-Compare>