

# Let's go to the concert!

Difficulty level: advanced

## Keywords

- Graph theory
- Directed graphs
- Dijkstra's algorithm
- Heuristic algorithms

## Problem description

On February 12, there will be the concert of our favorite singer in Bari (Italy). Thus, we must organize the trip that will take us to the city, by considering several options. For instance, we know that from Iseo we can reach the main airports in the area, at different ways of travel and prices, namely:

- Bergamo Orio Al Serio (BGY) airport by taking a bus which costs 7 €;
- Milan Linate airport (LIN) by taking a bus to Bergamo and then a train, for a total cost of 10 €;
- Milan Malpensa airport (MXP) by train, making 2 changes, at a cost of 10.5 € each way.

Several flights depart from these three airports: the possible routes are listed below (unless otherwise specified, flights are available every day).

If we want to use land transport for longer distances, we know that the most convenient regional train ticket to reach Milan Central Station from Iseo costs 9.20 €, while the Italo train from Milan to Rome costs 49.90 €. The Freccia Argento train from Naples to Bari has a cost of 13.30 €.

Knowing that every night spent in Bari costs 25 €, in Bologna 20 €, in Naples 15 €, and also that some of our friends from Catania would gladly pick us up at Palermo airport and host us for free for the night, how should we organize our trip to save as much as possible?



The screenshot shows a flight search result for ITA Airways. At the top, there is a green banner with the text "Opzione ecosostenibile" and "Questo volo emette 13% di CO<sub>2</sub> in meno rispetto alla media della tua ricerca". Below this, the ITA Airways logo is displayed. The flight details show a departure time of 20:00 from LIN (Linate) and an arrival time of 21:10 at FCO (Fiumicino), with a duration of 1h 10min. The flight is labeled "Diretto" (Direct). On the right side, it indicates "14 offerte da € 35" and a button labeled "Vedi Offerte ->". At the bottom left, there is a small icon and text: "Valutazione di 5/5 per le misure di sicurezza anti COVID-19".

**Opzione ecosostenibile**  
 Questo volo emette 10% di CO<sub>2</sub> in meno rispetto alla media della tua ricerca

Ryanair  
 Gestita da Malta Air  
 Nessuna valutazione per le misure di sicurezza anti COVID-19

11:00  
BGY  
Diretto  
1h 10min  
12:10  
FCO

1 offerta  
**€ 21**  
[Vedi Offerte →](#)

**Opzione ecosostenibile**  
 Questo volo emette 62% di CO<sub>2</sub> in meno rispetto alla media della tua ricerca

Ryanair  
 Gestita da Malta Air  
 Nessuna valutazione per le misure di sicurezza anti COVID-19

19:55  
BLQ  
Diretto  
1h 15min  
21:10  
BRI

**Every Friday**  
 10 offerte da  
**€ 7**  
[Vedi Offerte →](#)

ITA  
AIRWAYS  
 Valutazione di 5/5 per le misure di sicurezza anti COVID-19

11:15  
LIN  
Diretto  
1h 25min  
12:40  
BRI

13 offerte da  
**€ 31**  
[Vedi Offerte →](#)

**Opzione ecosostenibile**  
 Questo volo emette 65% di CO<sub>2</sub> in meno rispetto alla media della tua ricerca

Ryanair  
 Gestita da Malta Air  
 Nessuna valutazione per le misure di sicurezza anti COVID-19

18:55  
PMO  
Diretto  
1h 30min  
20:25  
BLQ

**Every Wednesday**  
 10 offerte da  
**€ 2**  
[Vedi Offerte →](#)

**Opzione ecosostenibile**  
 Questo volo emette 10% di CO<sub>2</sub> in meno rispetto alla media della tua ricerca

Ryanair  
 Gestita da Malta Air  
 Nessuna valutazione per le misure di sicurezza anti COVID-19

15:50  
MXP  
Diretto  
1h 35min  
17:25  
BRI

10 offerte da  
**€ 10**  
[Vedi Offerte →](#)

ITA  
AIRWAYS

08:35  
LIN  
Diretto  
1h 35min  
10:10  
PMO


13 offerte da  
**€ 9**  
[Vedi Offerte →](#)

Le emissioni di CO<sub>2</sub> di questo volo sono inferiori per la seguente percentuale: **7%**

Ryanair  
 Gestita da Malta Air  
 Nessuna valutazione per le misure di sicurezza anti COVID-19

07:05  
BGY  
Diretto  
1h 20min  
08:25  
NAP

10 offerte da  
**€ 10**  
[Vedi Offerte →](#)



10:00

LIN

1h 20min

Diretto

11:20

NAP

Valutazione di 5/5 per le misure di sicurezza anti COVID-19

12 offerte da

€ 9

Vedi Offerte →

Opzione ecosostenibile

Questo volo emette 47% di CO<sub>2</sub> in meno rispetto alla media della tua ricerca

Ryanair

06:50

MXP

1h 30min

Diretto

08:20

NAP

Gestita da Malta Air

Nessuna valutazione per le misure di sicurezza anti COVID-19

12 offerte da

€ 4

Vedi Offerte →

Le emissioni di CO<sub>2</sub> di questo volo sono inferiori per la seguente percentuale: 11%

Ryanair

16:30

PMO

1h 15min

Diretto

17:45

FCO

Gestita da Malta Air

Nessuna valutazione per le misure di sicurezza anti COVID-19

10 offerte da

€ 8

Vedi Offerte →

Opzione ecosostenibile

Questo volo emette 12% di CO<sub>2</sub> in meno rispetto alla media della tua ricerca

Ryanair

21:20

FCO

1h

Diretto

22:20


BRI

Gestita da Malta Air

10 offerte da

€ 4

Vedi Offerte →



08:25

LIN

1h 45min

Diretto

10:10

CTA

1 offerta da

€ 11

Vedi Offerte →

Opzione ecosostenibile

Questo volo emette 8% di CO<sub>2</sub> in meno rispetto alla media della tua ricerca

Ryanair

19:20

CTA

1h 10min

Diretto

20:30

BRI

Gestita da Malta Air

1 offerta da

€ 11

Vedi Offerte →

## Tasks

1. Solve the problem by applying Dijkstra's algorithm.
2. Knowing that our friend Giovanni has to go to Rome, what would be the most convenient route for him, always starting from Iseo?