

# Informatica e Interazione Uomo-Macchina

Società dell'Informazione e WEB 2.0

SUPPORTO DI 3 CREDITI AL SETTORE INF/01

«LINGUE E LETTERATURE STRANIERE» 

«L'errore nasce sempre dalla tendenza dell'uomo  
a dedurre la causa dalla conseguenza.»

*(Arthur Schopenhauer)*

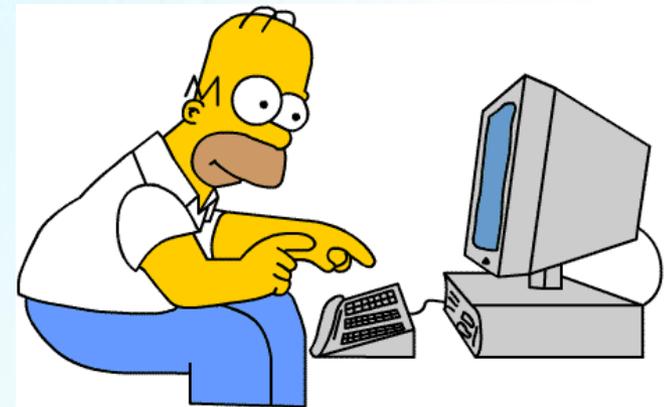
AA 2012-2013

Prof. Giorgio Poletti

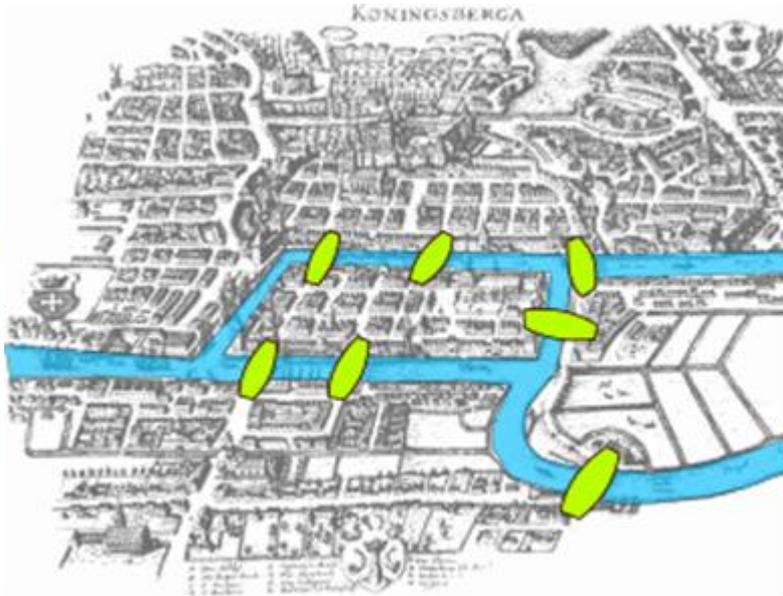
[giorgio.poletti@unife.it](mailto:giorgio.poletti@unife.it)

# Road Map

- **INFORMATICA: INQUADRAMENTO TEORICO E TERMINOLOGICO**
  - I. — terminologia e fondamenti logici*
  - II. — approcci alla soluzione dei problemi*
- **DAL LOGICO AL TOPOLOGICO**
  - I. grafi, reti e rappresentazione dei problemi (da Eulero a Petri)*
  - II. strutturazione, condivisione e accessi all'informazione: reti e link (sulle orme di Barabási)*
- **WEB 2.0**
  - I. Il WEB e l'ipertesto: storia e filosofia*
  - II. gli strumenti del web semantico*
  - III. editare e coeditare informazioni*
- **HUMAN AND MACHINE COGNITION**
  - I. interfacce uomo-macchina*
  - II. cognitivtà, cognetica ed ergonomia per l'interazione e la comunicazione*
  - III. accessibilità ed usabilità*



# DAL LOGICO AL TOPOLOGICO



## PROBLEMA DEI PONTI DI KÖNIGSBERG

*... è possibile con una passeggiata seguire un percorso che attraversa ogni ponte una e una volta sola e tornare al punto di partenza...*

## TEOREMA DI EULERO

RISOLVE IL PROBLEMA NEL 1736, LEONHARD EULER...

*Mapa di Königsberg ai tempi di Eulero, e la disposizione dei ponti sul fiume Pregel  
(immagine tratta da Wikipedia)*

### **Teorema di Eulero**

*«Condizione necessaria e sufficiente affinché un grafo sia percorribile completamente partendo da un nodo e ritornandovi passando una volta solamente per ciascun arco è che esista un percorso fra ogni coppia di nodi e che ogni nodo sia toccato da un numero pari di archi.»*

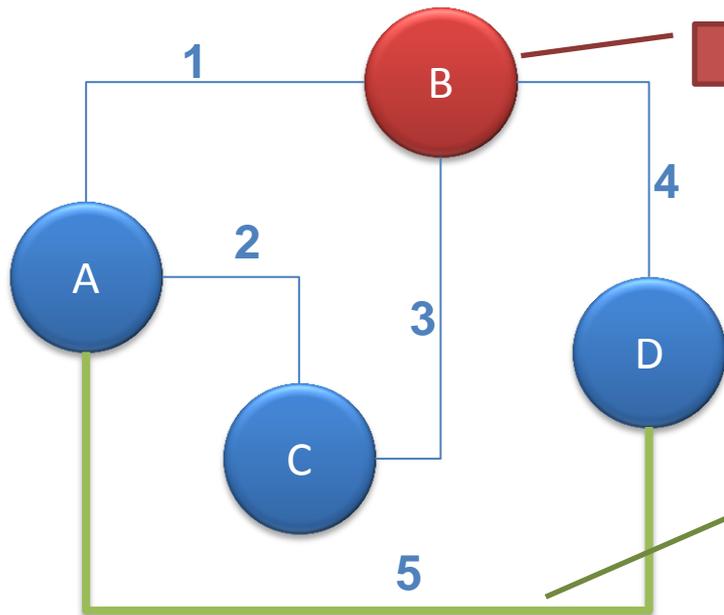
**Grafo euleriano**

# DAL LOGICO AL TOPOLOGICO

**GRAFO:** struttura relazionale composta da un insieme finito di oggetti (un insieme finito di punti) detti **nodi** (o **vertici**) e da un insieme di relazioni (geometricamente segmenti di retta o di curva) tra coppie di oggetti detti **archi** (o **spigoli**).

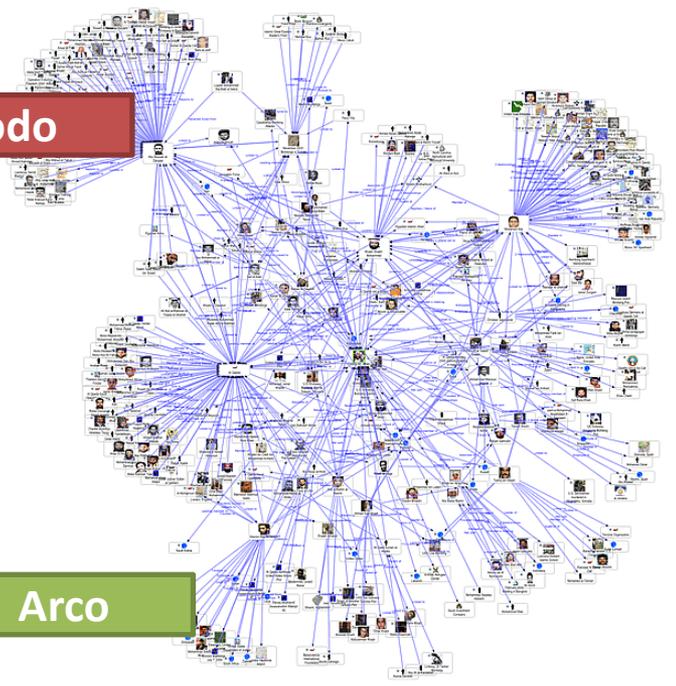
$G(N, A)$

**Forma matematica**



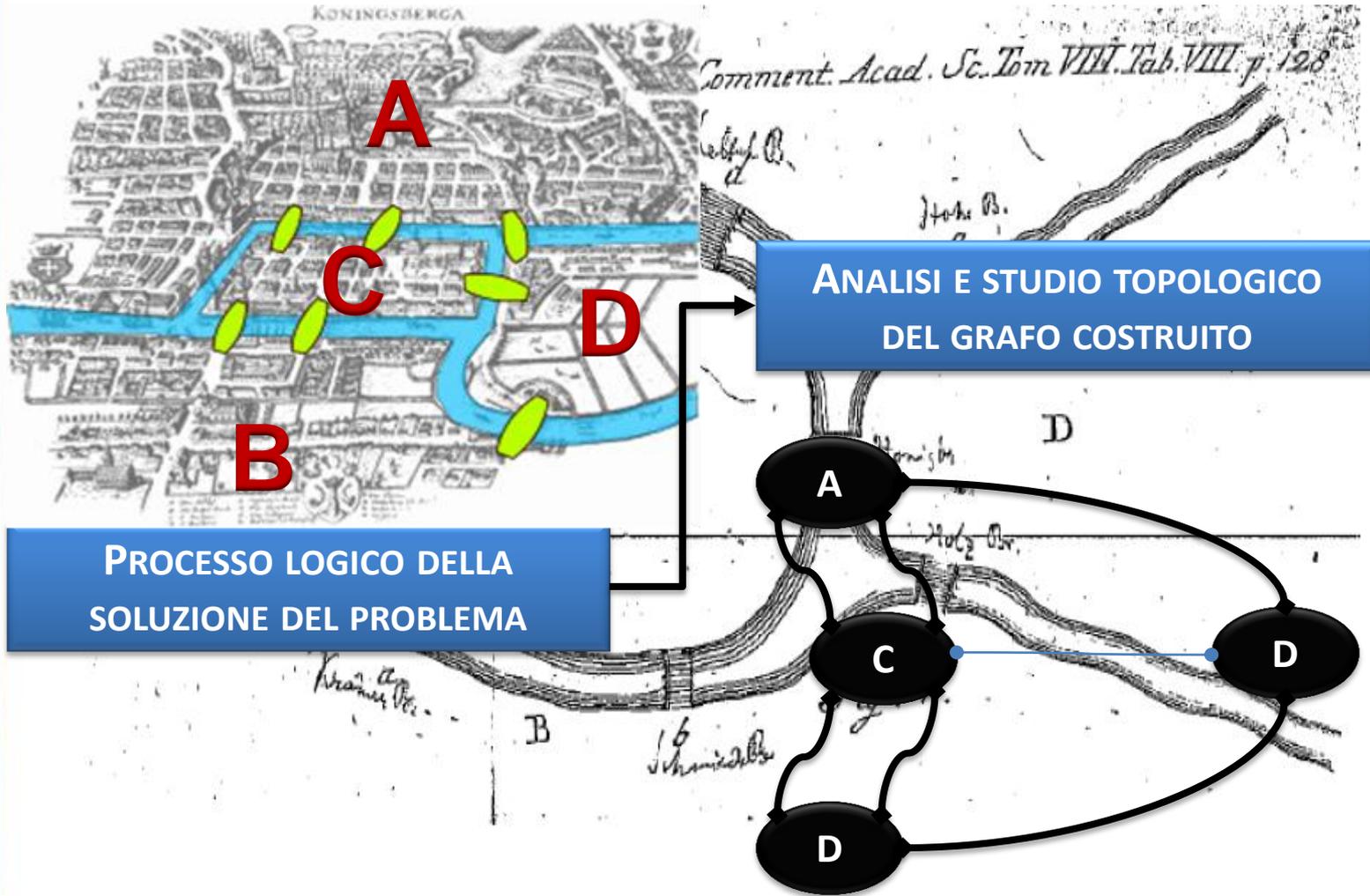
**Nodo**

**Arco**



**GRAFI, RETI E RAPPRESENTAZIONE DEI  
PROBLEMI (DA EULERO A PETRI)**

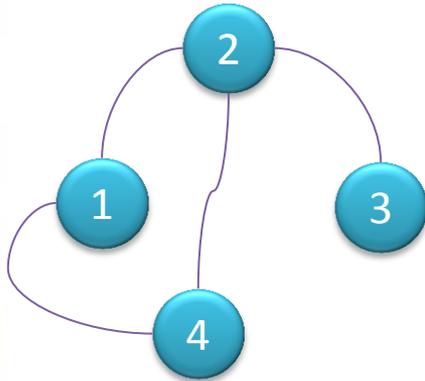
# DAL LOGICO AL TOPOLOGICO



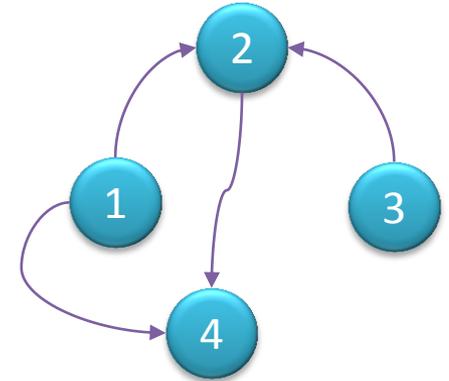


# DAL LOGICO AL TOPOLOGICO

TIPI DI GRAFO

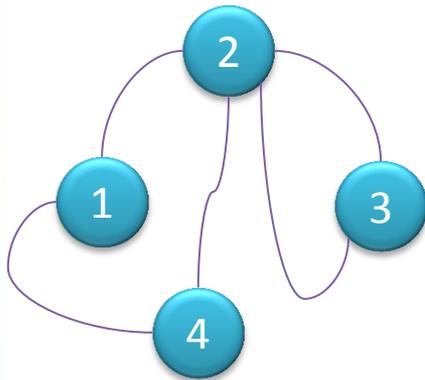


GRAFO SEMPLICE

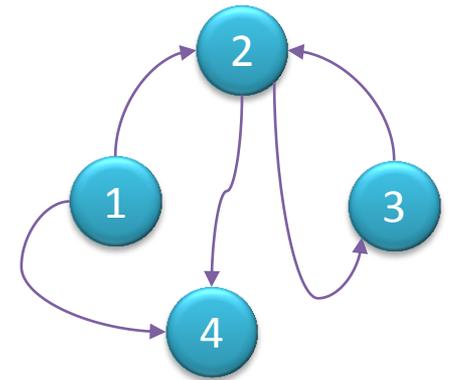


NON ORIENTATO

ORIENTATO



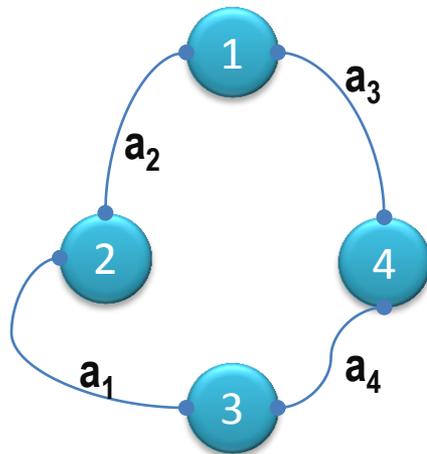
MULTIGRAFO



# DAL LOGICO AL TOPOLOGICO

## GRAFO EULERIANO (DAL TEOREMA DI EULERO)

In un **grafo** o un **multigrafo**, un ciclo che passa esattamente una volta per ogni arco è detto **ciclo euleriano**; ogni grafo che ammette un ciclo euleriano è detto **grafo euleriano**.



### **Grafo euleriano**

(Ciclo euleriano:  $1 \rightarrow a_2 \rightarrow 2 \rightarrow a_1 \rightarrow 3 \rightarrow a_4 \rightarrow 4 \rightarrow a_3 \rightarrow 1$ )

(Ciclo euleriano:  $1 \rightarrow a^2 \rightarrow 2 \rightarrow a^1 \rightarrow 3 \rightarrow a^4 \rightarrow 4 \rightarrow a^3 \rightarrow 1$ )

### **grafo euleriano**

### **Teorema di Eulero**

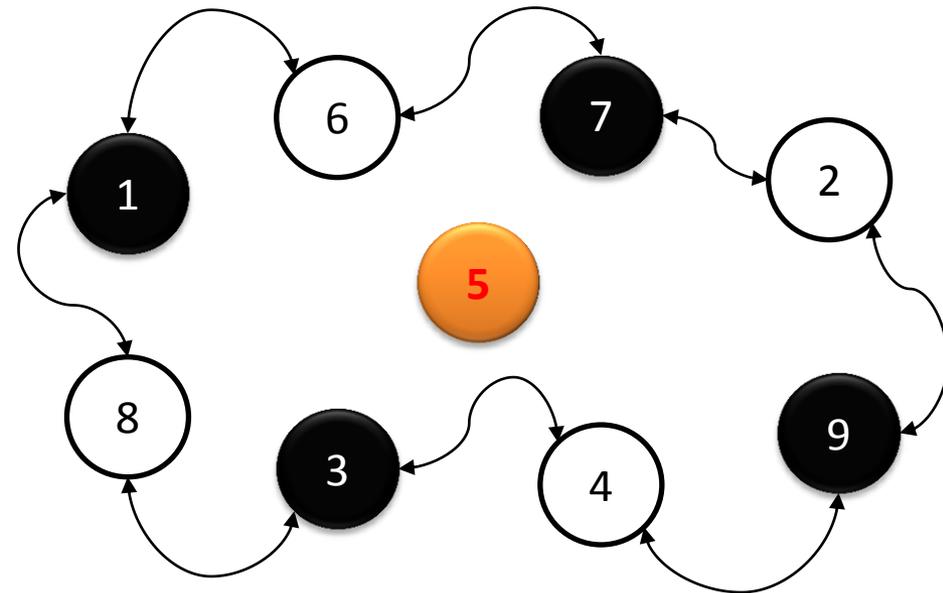
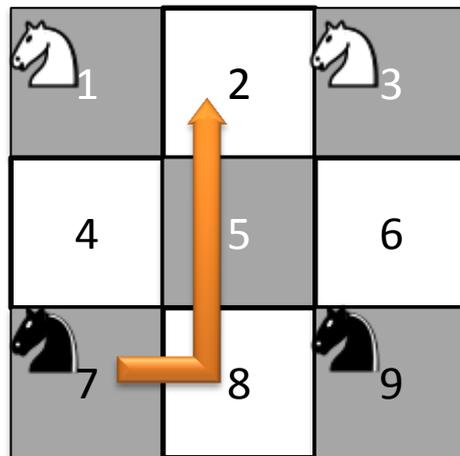
«Condizione necessaria e sufficiente affinché un grafo sia percorribile completamente partendo da un nodo e ritornandovi passando una volta solamente per ciascun arco è che esista un percorso fra ogni coppia di nodi e che ogni nodo sia toccato da un numero pari di archi.»

# DAL LOGICO AL TOPOLOGICO

ESEMPI DI RAPPRESENTAZIONE DEI PROBLEMI

## IL PROBLEMA DEI QUATTRO CAVALLI

*Data una scacchiera 3x3 e numerate le caselle da 1 a 9, e posti i cavalli degli scacchi nelle caselle 1 e 3 (i bianchi) e nelle caselle 7 e 9 (i neri), ci si domanda «se é possibile cambiare di posto ai cavalli (i bianchi in 7 e 9 ed i neri in 1 e 3) spostando un cavallo alla volta secondo la modalit  degli scacchi senza mai avere due cavalli nella medesima casella.»*



# DAL LOGICO AL TOPOLOGICO

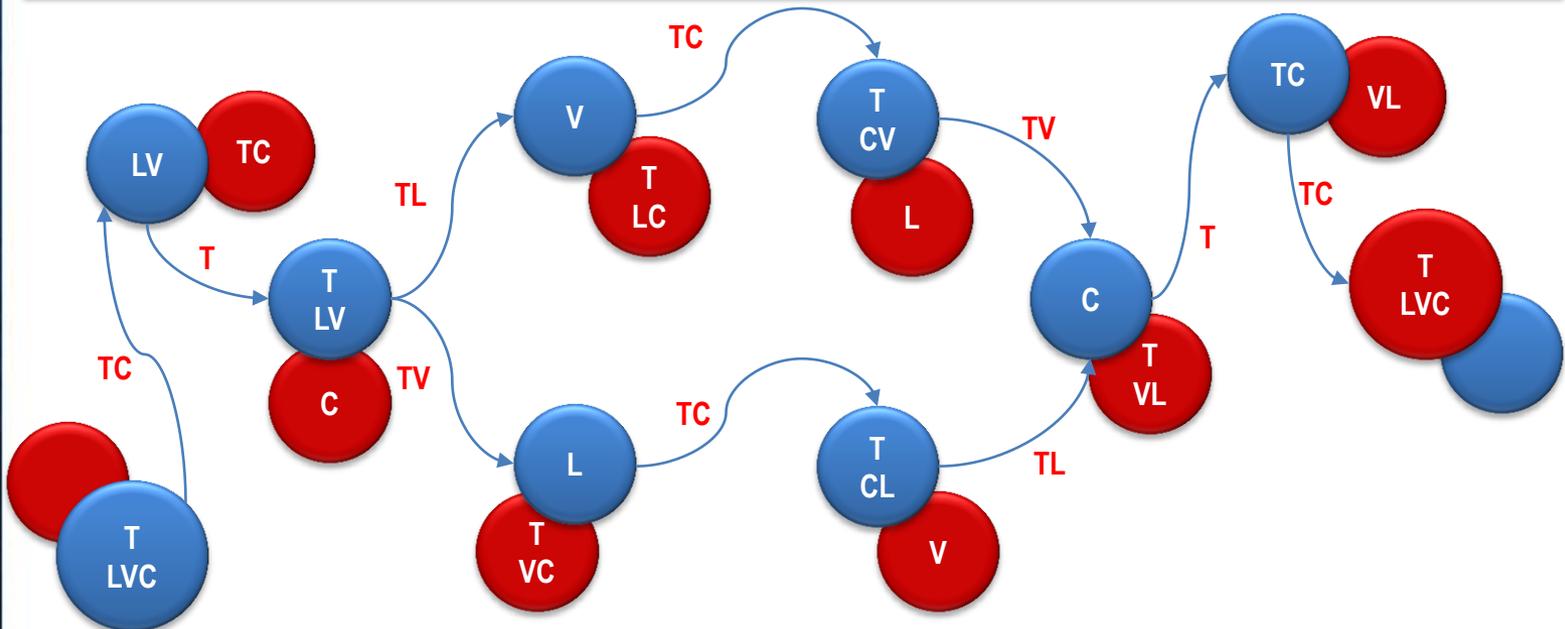
ESEMPI DI RAPPRESENTAZIONE DEI PROBLEMI

V	C	L
1/0	1/0	1/0

CATENA ALIMENTARE →

## IL PROBLEMA «SALVARE CAPRA E CAVOLI»

«e da questo è nasciuto un certo proverbio fra gli huomini, dicendo in qualche proposito, egli ha salvato la capra e i verzi». Si tratta di questo: «un uomo (T) vuole traghettare da una sponda all'altra di un fiume un lupo (L), una capra (C) un cavolo (V) su di una barca capace solo di ospitare l'uomo e il cavolo ed una sola delle due bestie". Tartaglia (libro 16, N. 141)



# DAL LOGICO AL TOPOLOGICO

## I QUATTRO PROBLEMI FONDAMENTALI

- Il problema dei **PONTI DI KÖNIGSBERG**
- Il problema del **COMMESO VIAGGIATORE**
- Il problema **TRE CASE E TRE FORNITURE**
- Il problema dei **QUATTRO COLORI**

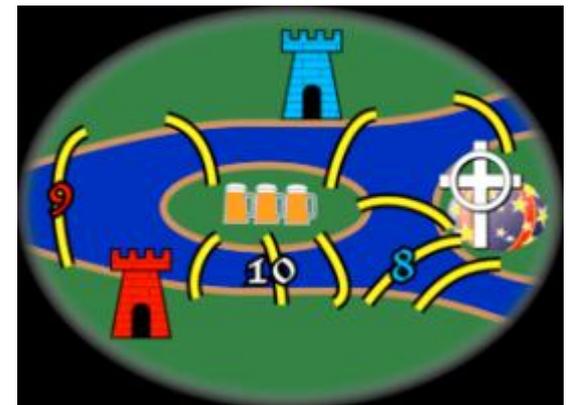
# DAL LOGICO AL TOPOLOGICO

## I QUATTRO PROBLEMI FONDAMENTALI

*(L'ottavo ponte del principe blu) Il principe Blu, dopo aver analizzato il sistema dei ponti cittadini con l'aiuto della teoria dei grafi, si convince dell'impossibilità di passare i ponti. Decide allora di costruire di nascosto un ottavo ponte che gli permetta la sera di passare i ponti partendo dal suo Schloß (castello) e finendo alla Gasthaus (osteria) dove potersi vantare della sua riuscita; e inoltre fa in modo che il principe Rosso non riesca a fare altrettanto a partire dal suo Schloß.. Dove costruisce l'ottavo ponte il principe Blu?*

...IL NONO PONTE DEL PRINCIPE ROSSO...

...IL DECIMO PONTE DEL VESCOVO...

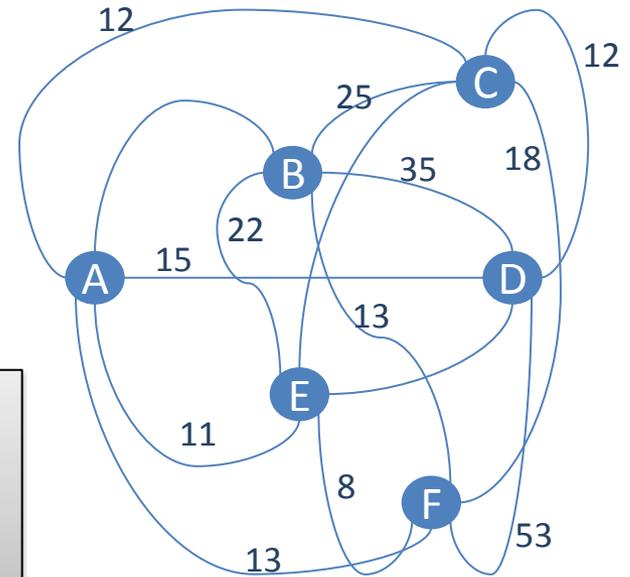


# DAL LOGICO AL TOPOLOGICO

## IL PROBLEMA DEL COMMESSE VIAGGIATORE (TSP : TRAVELLING SALESMAN PROBLEM)

*Data una rete di città, connesse tramite delle strade, trovare il percorso di minore lunghezza che un commesso viaggiatore deve seguire per visitare tutte le città una e una sola volta.*

*Rete di città rappresentata in  $G$   
città  $\rightarrow$  nodi  
strade  $\rightarrow$  archi  
distanze  $\rightarrow$  i pesi sugli archi*



# DAL LOGICO AL TOPOLOGICO

## IL PROBLEMA DEL COMMESSE VIAGGIATORE (TSP : TRAVELLING SALESMAN PROBLEM)

*Teoria dei grafi: dato un grafo completo pesato, trovare il **ciclo hamiltoniano** con peso minore.*

*Problema tipico per lo studio dell'informatica teorica e della teoria della complessità  
(detta anche Teoria K-C-S da Kolmogorov, Chaitin e Solomonoff)*

*Concetto di grafo **hamiltoniano** con peso minore.*