



Informatica

CdS in «**Scienze e Tecnologie dei Beni Culturali**» – AA 2014-2015

Mini-sito dell'insegnamento: <http://www.unife.it/scienze/beni.culturali/insegnamenti/informatica>

Prof. Giorgio Poletti

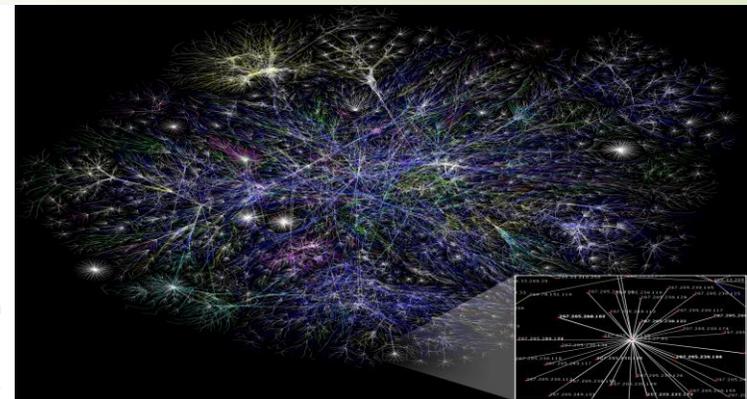
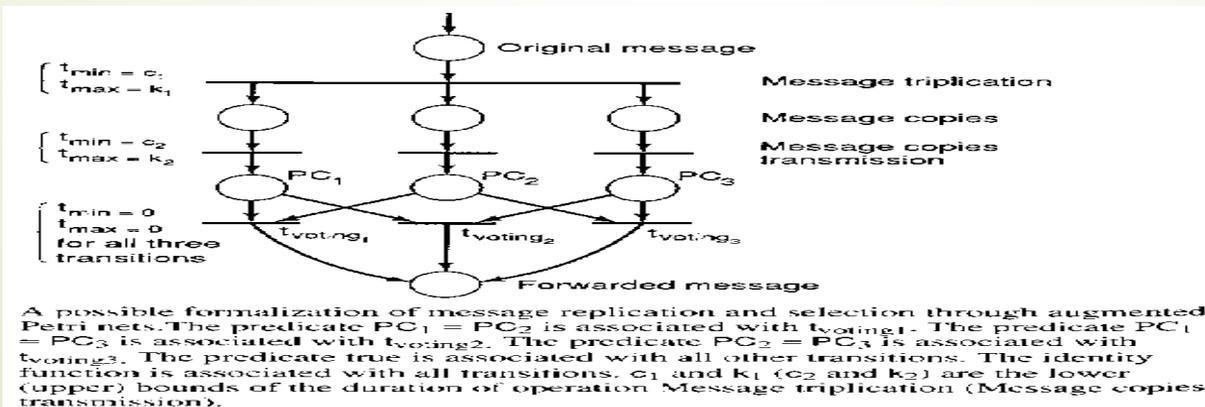
giorgio.poletti@unife.it - <http://docente.unife.it/giorgio.poletti>



Grafi e Reti

«Più a fondo le esamineremo, più sarà evidente che le azioni umane seguono schemi semplici e riproducibili, governati da leggi di vasta portata. Dimenticate il lancio dei dadi e le scatole di cioccolatini come metafore della vita. Pensatevi come un robot sognante guidato dal pilota automatico e sarete molto più vicini alla verità»

(Albert-László Barabási – da «Lampi»)





Contenuti della lezione

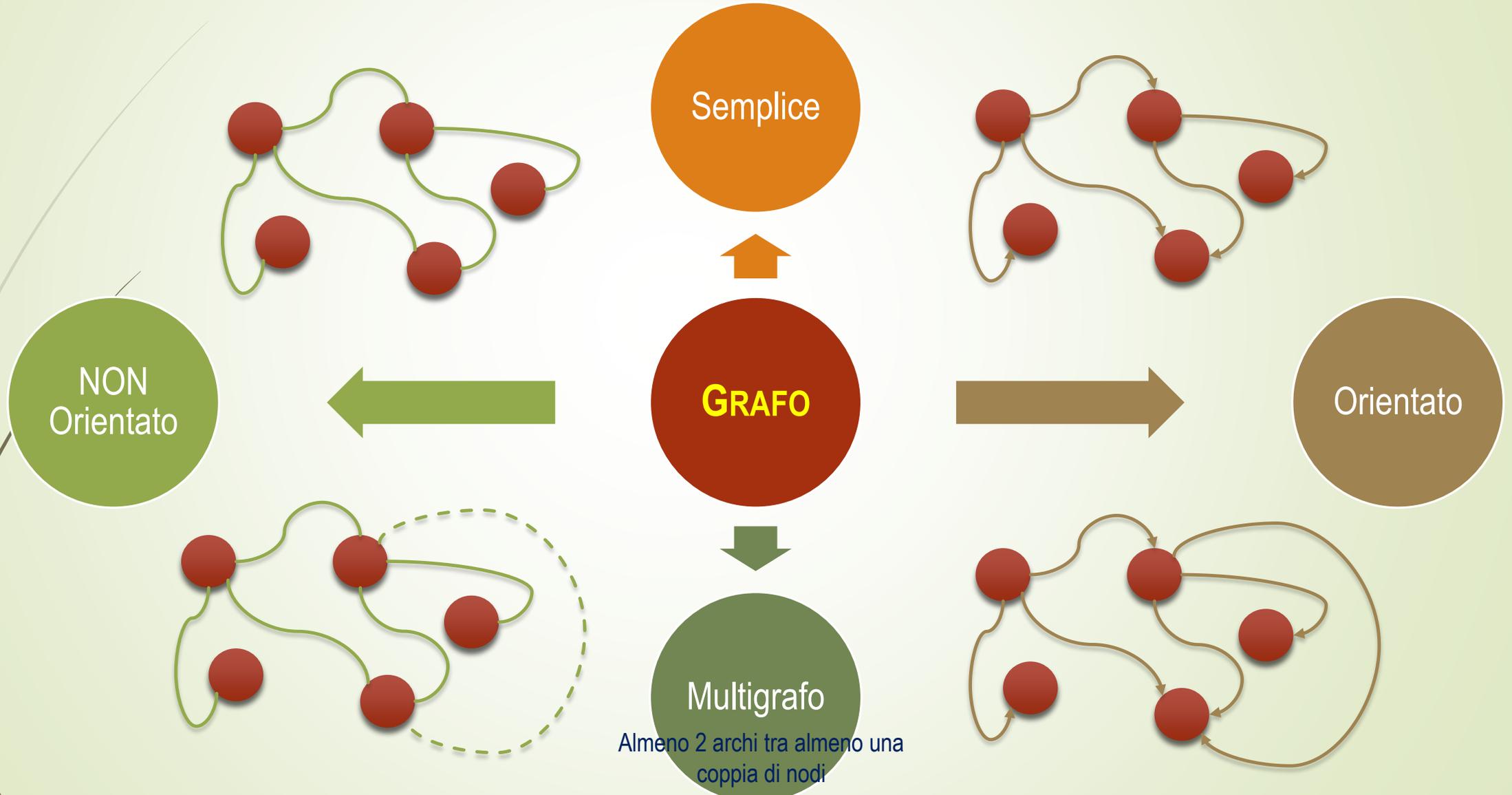
➤ **Grafi**

- Catalogazione dei grafi
- Tipologie di grafi
- Alberi

➤ **Reti**

- Sistemi distribuiti discreti
- Reti di Petri e soluzione di problemi non deterministici

Grafo, struttura per la rappresentazione



Grafo: cammino come rappresentazione delle soluzioni

NODI ADIACENTI

- Coppia di nodi *connessi* da un arco

NODI ISOLATI

- Nodi privi di nodi adiacenti

ARCHI, NON ORIENTATI, ADIACENTI

- Coppia di archi non orientati con un nodo in comune

ARCHI, ORIENTATI, ADIACENTI

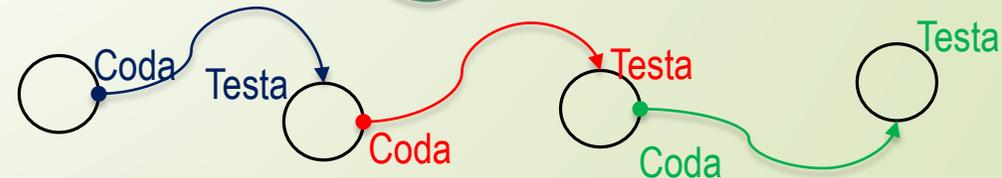
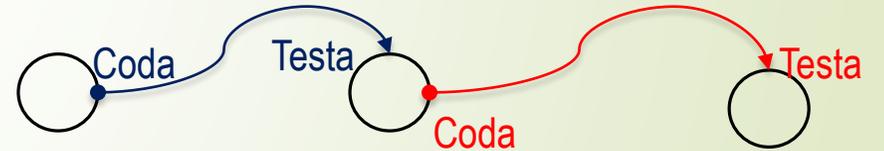
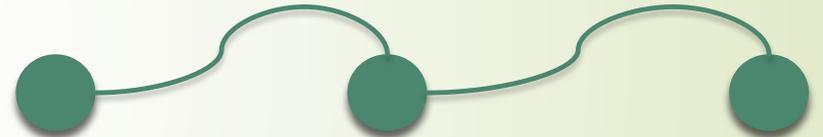
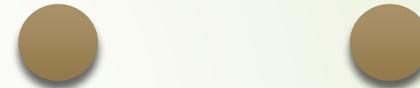
- coppia di archi, orientati con un nodo estremo in comune **Testa-Coda**

CATENA (CAMMINO NON ORIENTATO)

- Sequenza di archi adiacenti

CAMMINO

- Sequenza di archi orientati adiacenti



Grafo: cammino come rappresentazione delle soluzioni

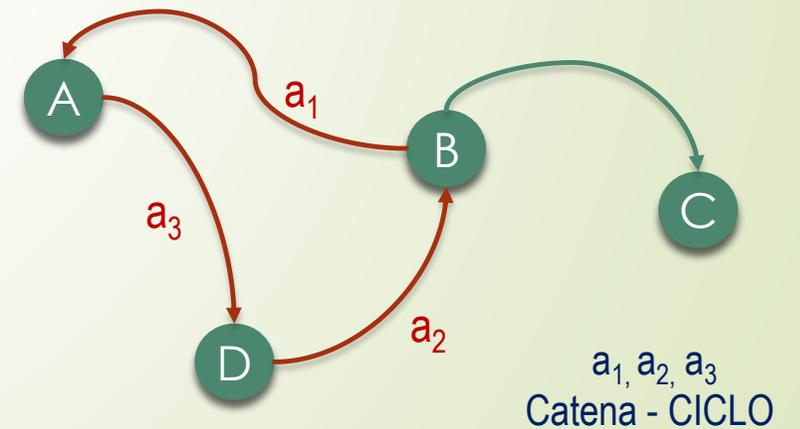
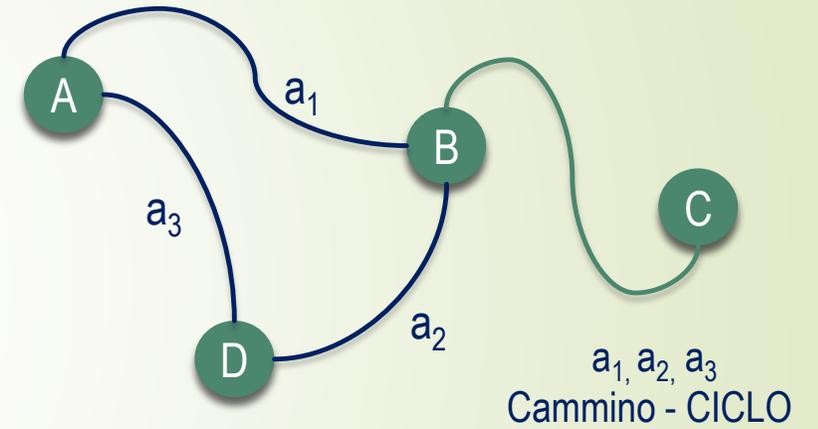
CICLO

Cammino

Catena

Il nodo finale coincide...

...con il nodo iniziale



Grafo: cammino come rappresentazione delle soluzioni

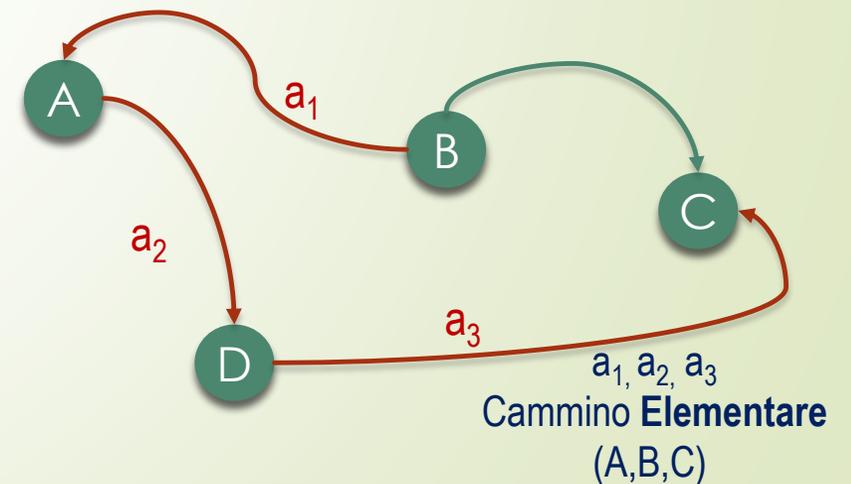
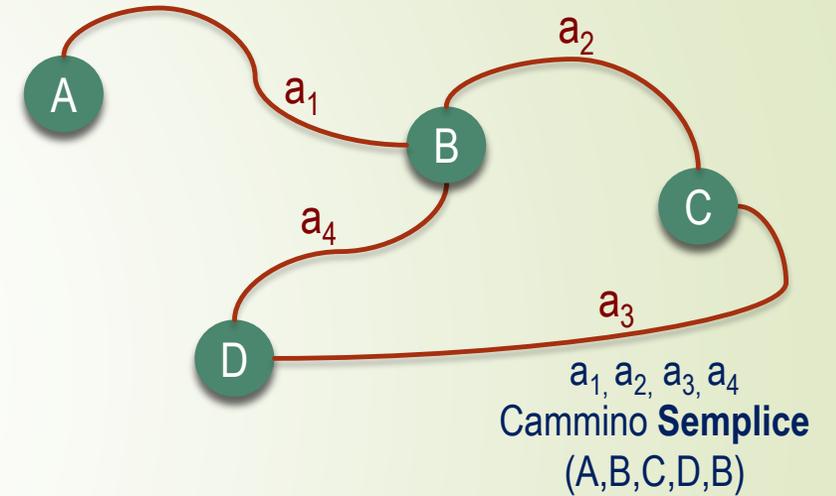
GRAFO ORIENTATO

Cammino Semplice

non passa mai 2 volte per lo stesso arco
(a_1, a_2, a_3, a_4)

Cammino elementare

non passa mai 2 volte per lo stesso nodo
(a_1, a_2, a_3)





Grafo: cammino come rappresentazione delle soluzioni

CONNESSIONE

Grafo NON Orientato

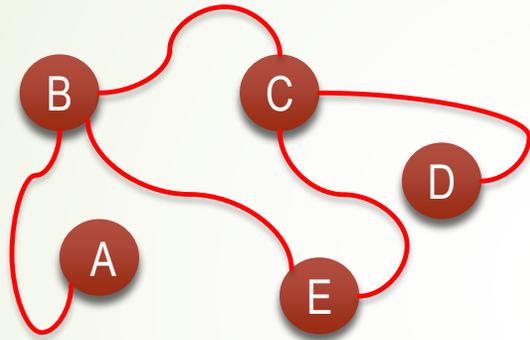
Grafo Orientato

Grafo Connesso
(esiste una catena per ogni coppia di nodi)

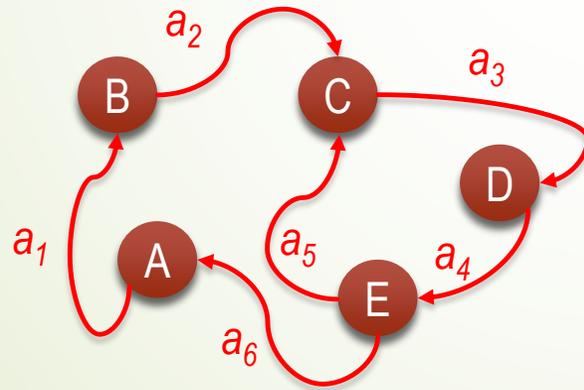
Grafo Debolmente Connesso
(esiste un cammino NON Orientato tra ogni coppia di nodi)

Grafo Fortemente Connesso
(esiste un cammino Orientato tra ogni coppia di nodi)

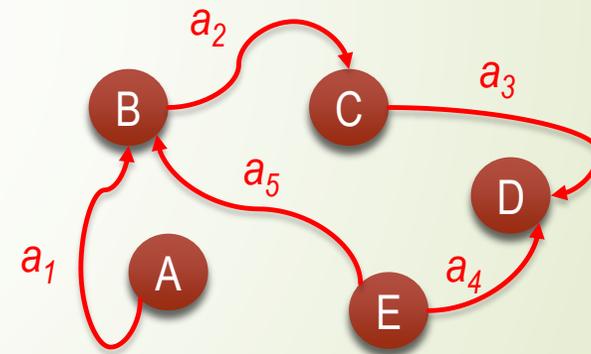
Grafo: cammino come rappresentazione delle soluzioni



GRAFO NON ORIENTATO CONNESSO



GRAFO ORIENTATO FORTEMENTE CONNESSO



GRAFO ORIENTATO DEBOLMENTE CONNESSO

Grafo: alcuni indicatori

Grafo Completo

- Un arco per ogni coppia di nodi
- Internet (ARPANET)

Cardinalità di un nodo

- Numero di archi che incidono su un nodo
- *Teorema di Eulero*, tutti i nodi a cardinalità pari

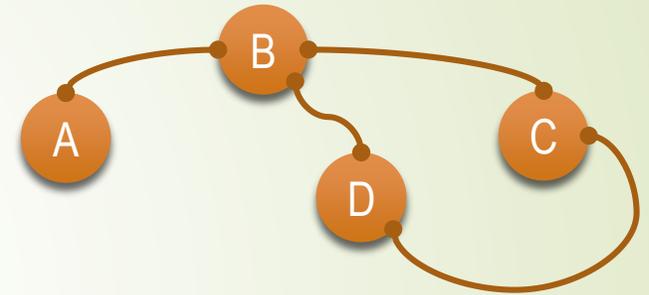
Grafo Regolare

- Tutti i nodi con uguale cardinalità (k -regolare)
- Teorema delle 3 forniture ($k=3$)

Grafi e disposizioni nel piano

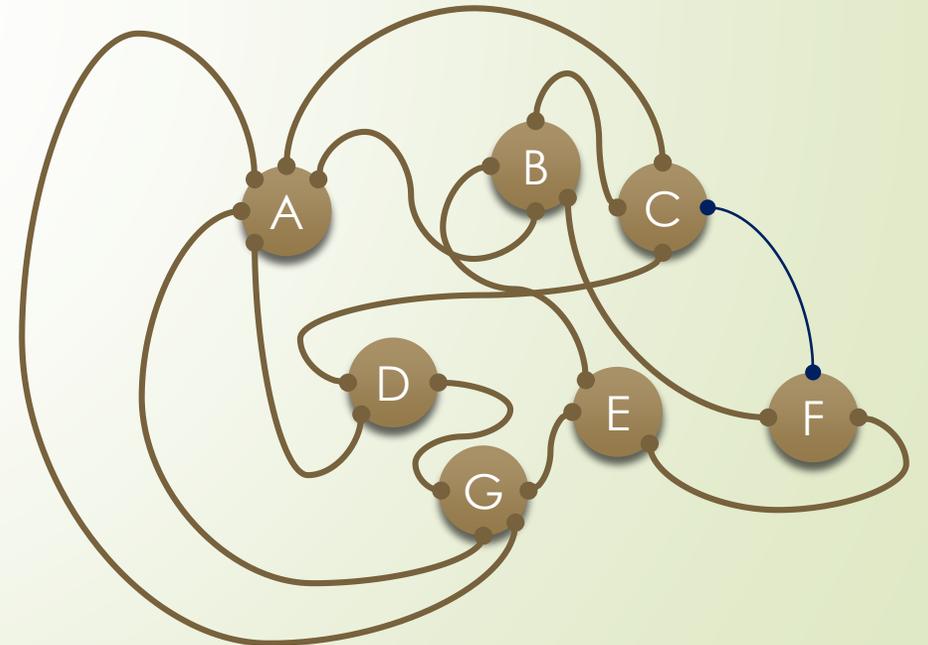
Planare

- Archi tutti su un piano
- Archi non si intersecano



Non Planare

- Archi tutti su un piano
- Impossibile disporre gli archi senza che si intersechino



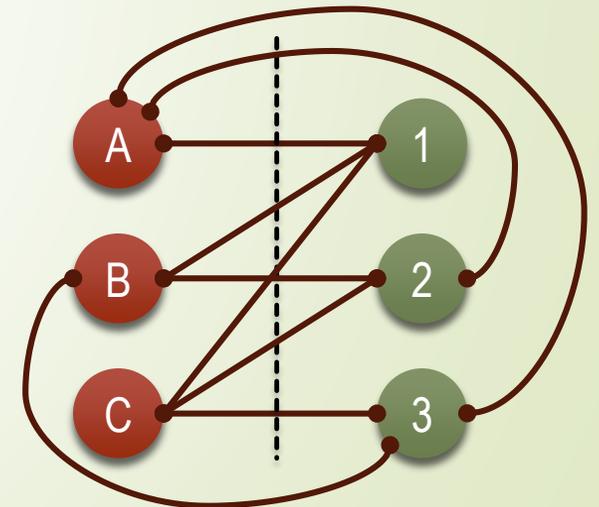
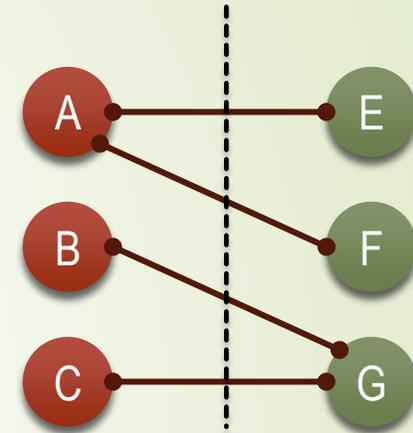
Grafi e disposizioni nel piano

BIBARTITO Planare

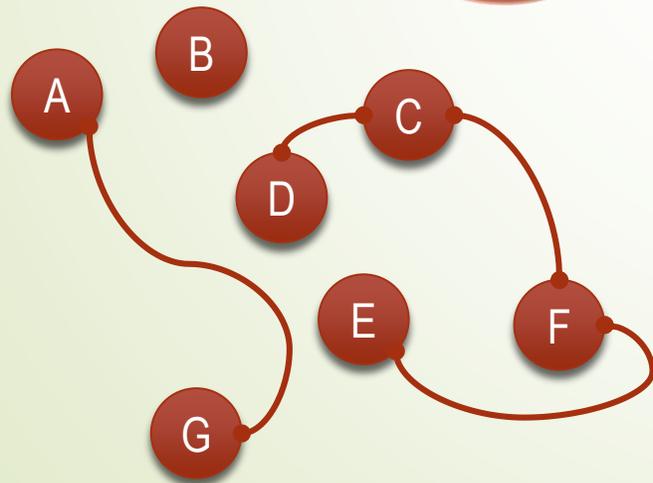
- Grafo planare
- nodi divisibili due insiemi tali per cui ogni arco ha un estremo in un insieme e un estremo nell'altro insieme

BIPARTITO Non Planare

- Grafo NON planare
- nodi divisibili due insiemi tali per cui ogni arco ha un estremo in un insieme e un estremo nell'altro insieme



Grafi notevoli



Modifica Visualizza Preferiti Z

Nome	Tipo
(Predefinito)	REG_SZ

Sistemi di directory

forma più semplice di sistema di directory è quello di avere un'unica directory contenente tutti i file.

Per evitare i conflitti causati da utenti che scelgono gli stessi nomi di file per i loro file personali, il passo successivo è stato quello di dare ad ogni utente una directory privata.

Infine, si è giunti ai sistemi gerarchici di directory, in cui c'è la possibilità di creare un numero arbitrario di sottocartelle.

1

2

3

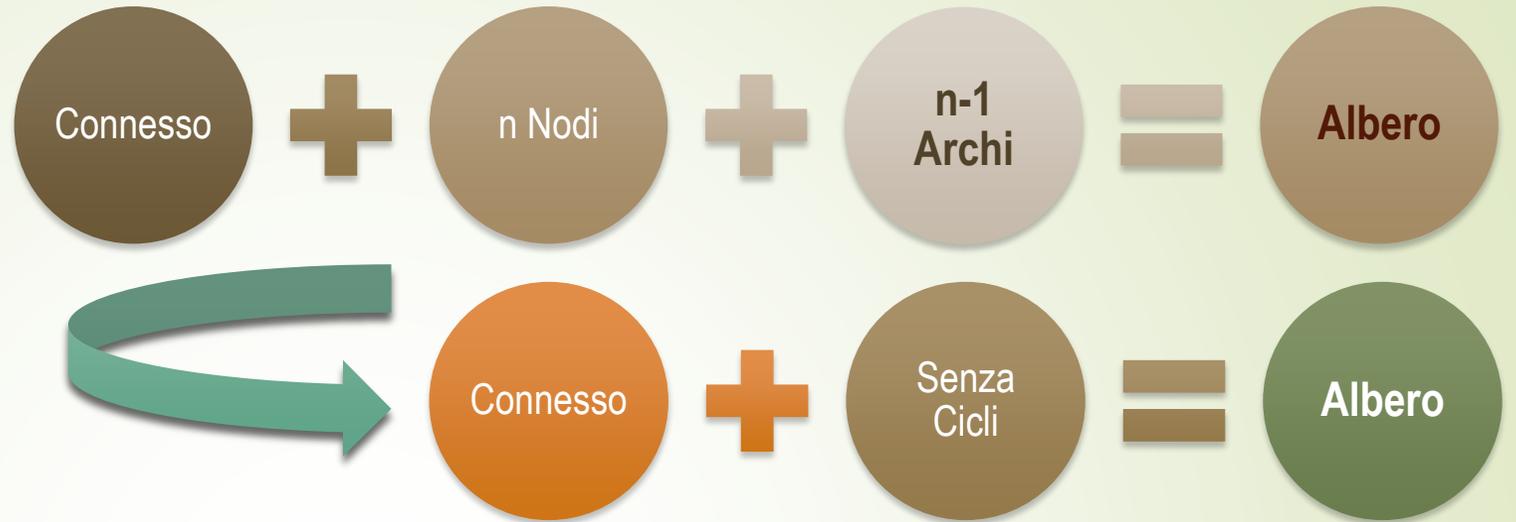
4

5

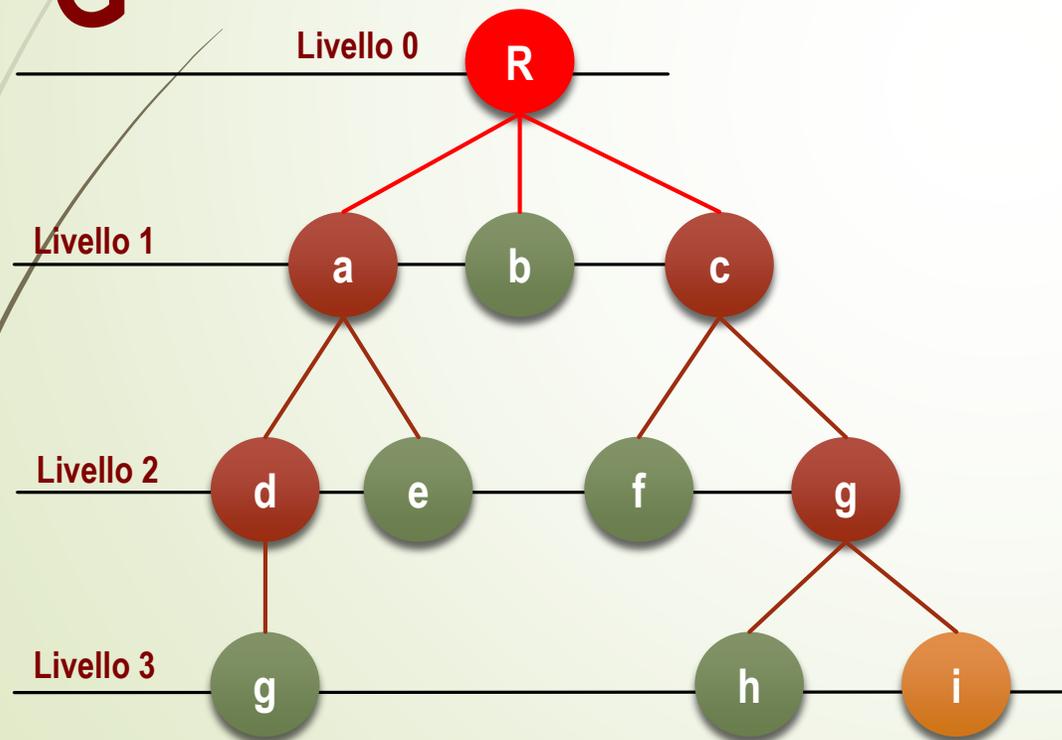
6

7

Albero



G



NODO X ANTENATO DI Y: se X è nel cammino tra R e Y (ad esempio a e g)

- **RADICE:** nodo senza padre
- **FOGLIA:** nodo senza figli
- **GRADO:** numero massimo di figli (3 per l'albero G)
- **LIVELLO (profondità) DI UN NODO:** lunghezza del cammino da R al nodo (ad esempio d, e, f e g sono di livello 3, e R è di livello 0)
- **Altezza di un albero:** il livello (la profondità massima), 3 per il grafo G

ALBERI RADICATI: alberi in cui è definito un nodo detto **RADICE**

Sistemi **distribuiti** discreti



- Insieme di processi
- Comunicazioni con scambi di opportuni messaggi



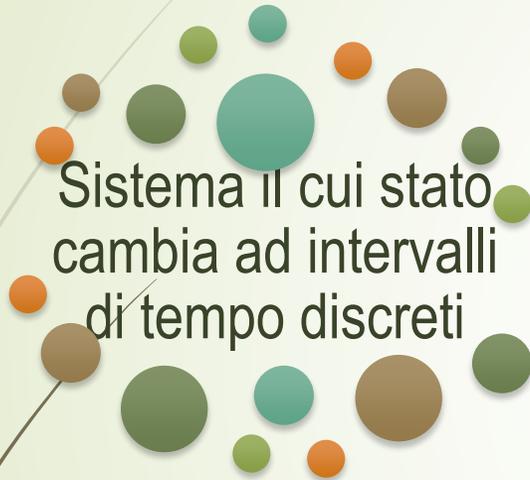
Processo è un
Algoritmo Distribuito

- Istruzioni
- Messaggi



- Sistemi di elaborazione distribuita (Computer Cluster)
- Rete Internet

Sistemi distribuiti **discreti**



- *Insieme discreto* quando per ogni elemento esiste un intorno nel quale non ci sono elementi dello stesso insieme
- Insieme discreto, un insieme composto di elementi distinti, separati tra di loro



Tempo come variabile discreta

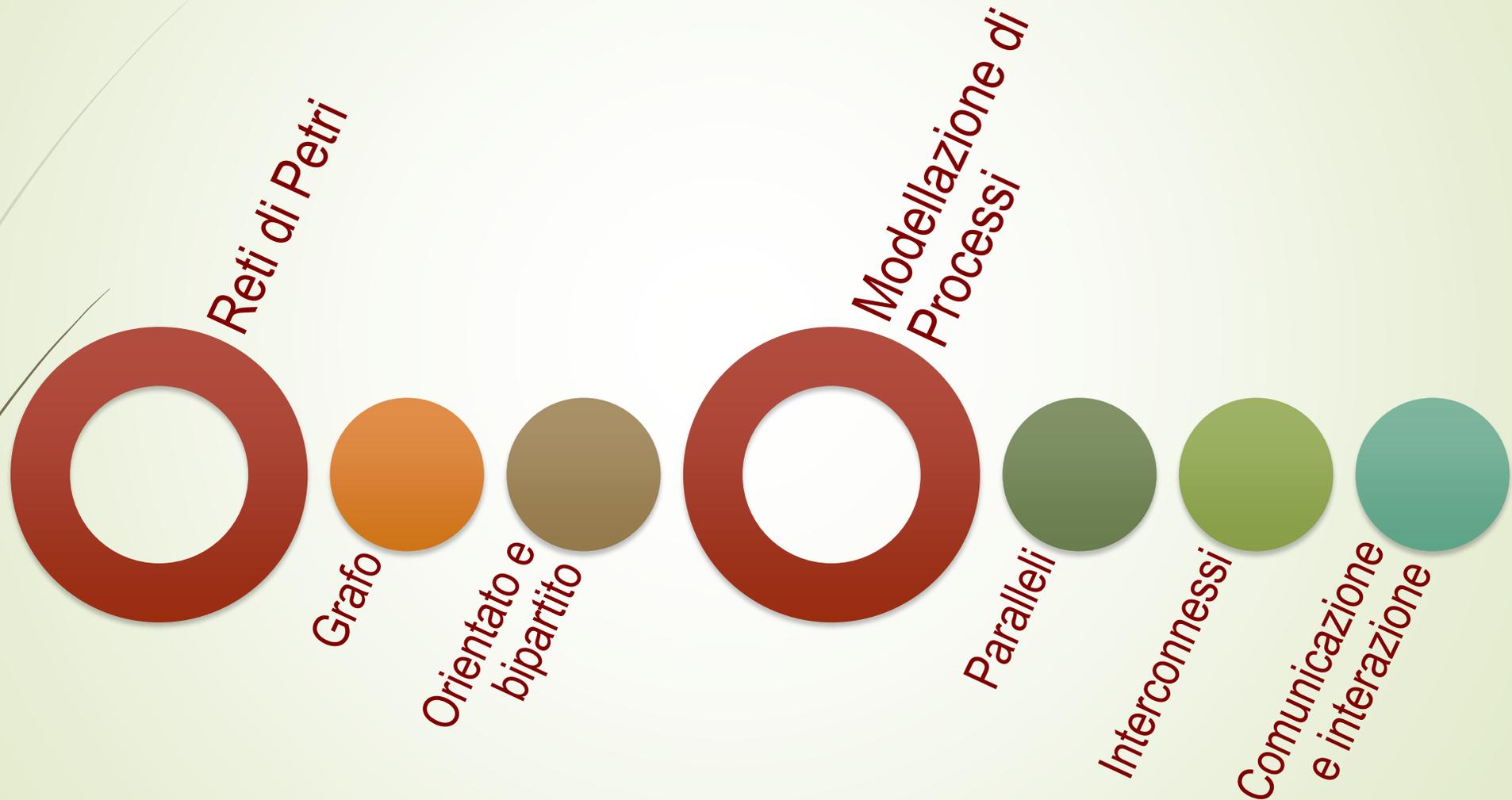
- Variabile discreta se assume un insieme di valori discreti
- Analogico e Digitale
- Achille e la Tartaruga (Paradosso di Zenone)



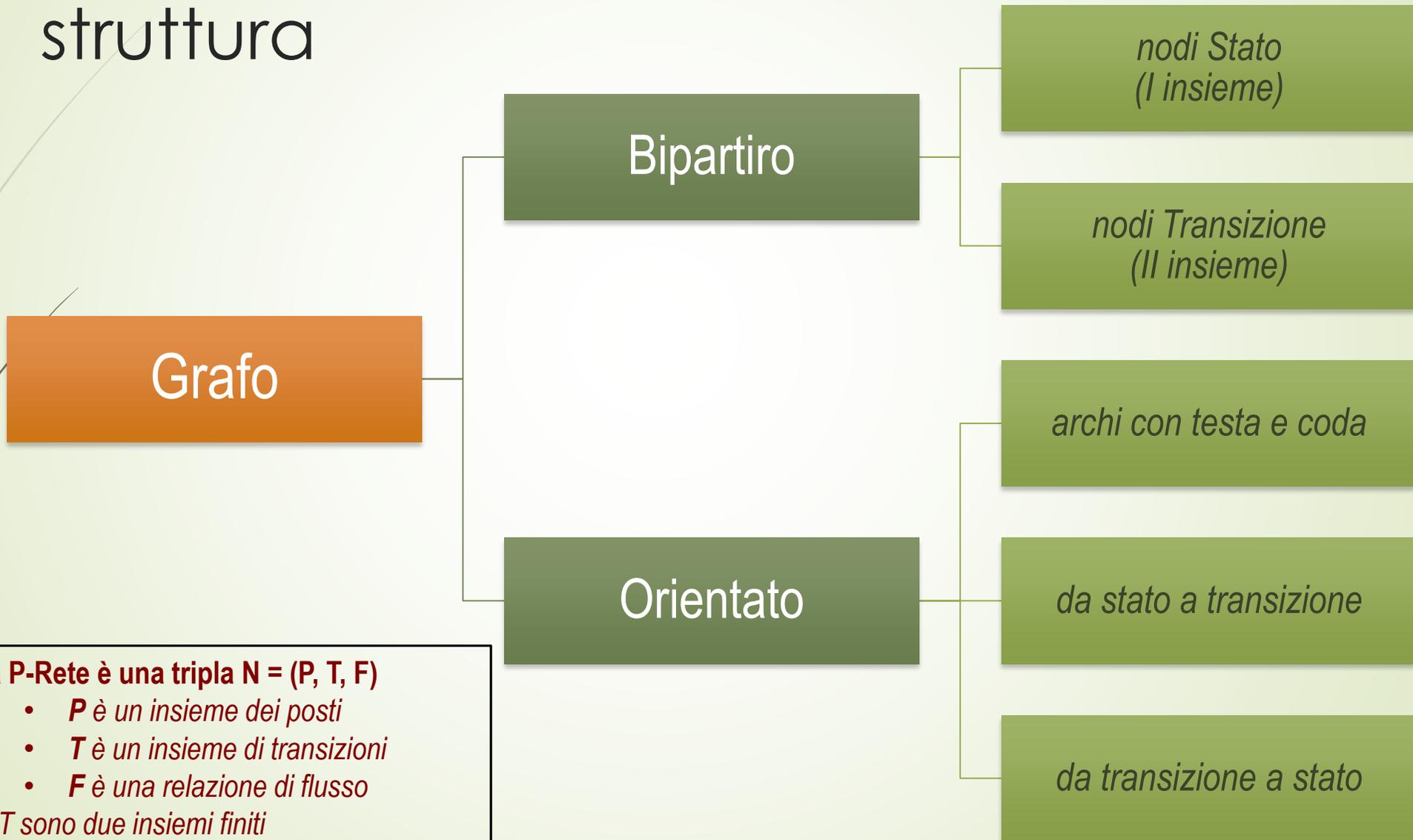
**SISTEMA
DISCRETO**

- Insieme dei numeri naturali
- Calcolo e precisione di macchina nei computer

Rappresentazione di sistemi distribuiti discreti



Rete di Petri (P-Rete), Posto-Transizione (P/T): struttura

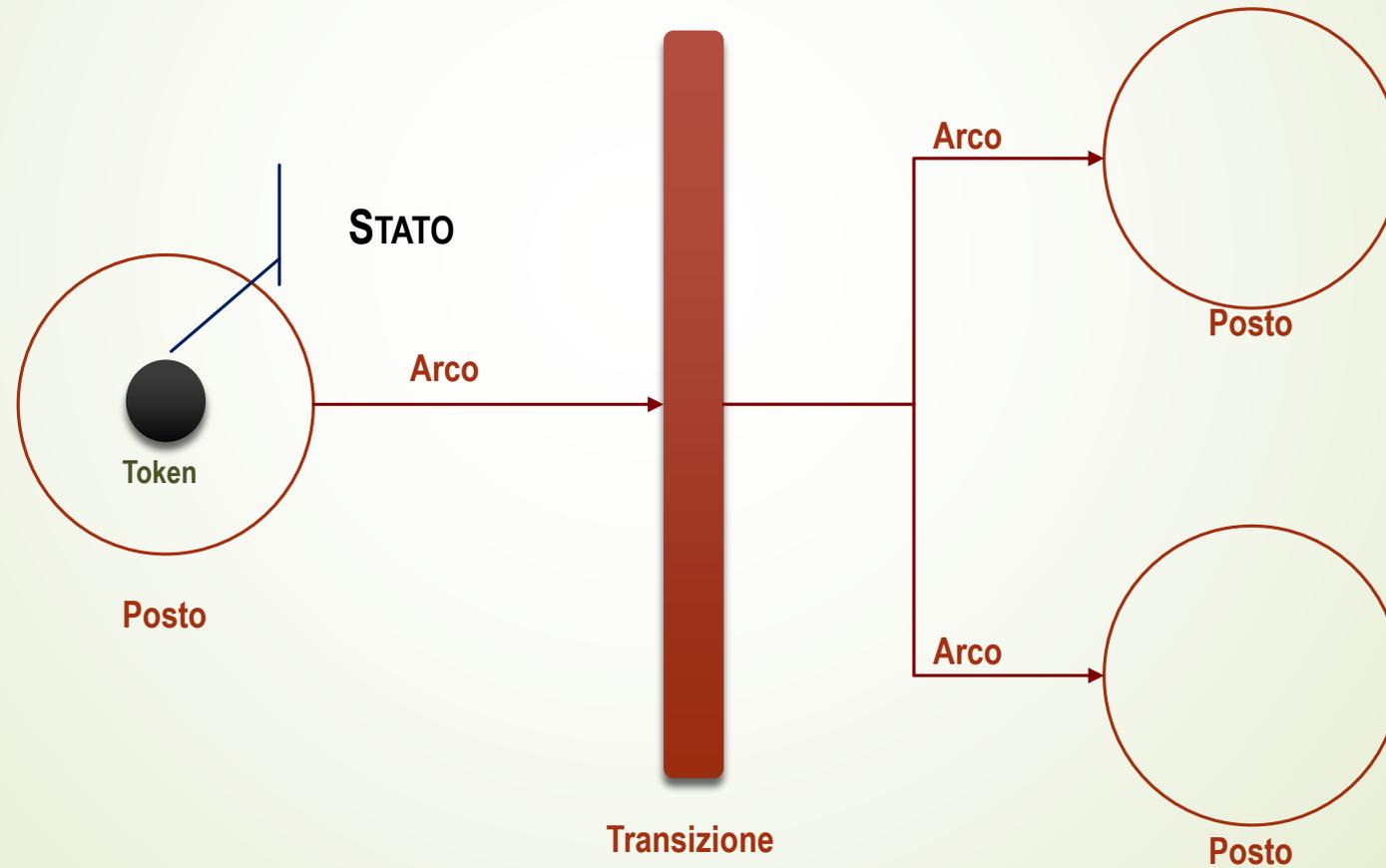


Una P-Rete è una tripla $N = (P, T, F)$

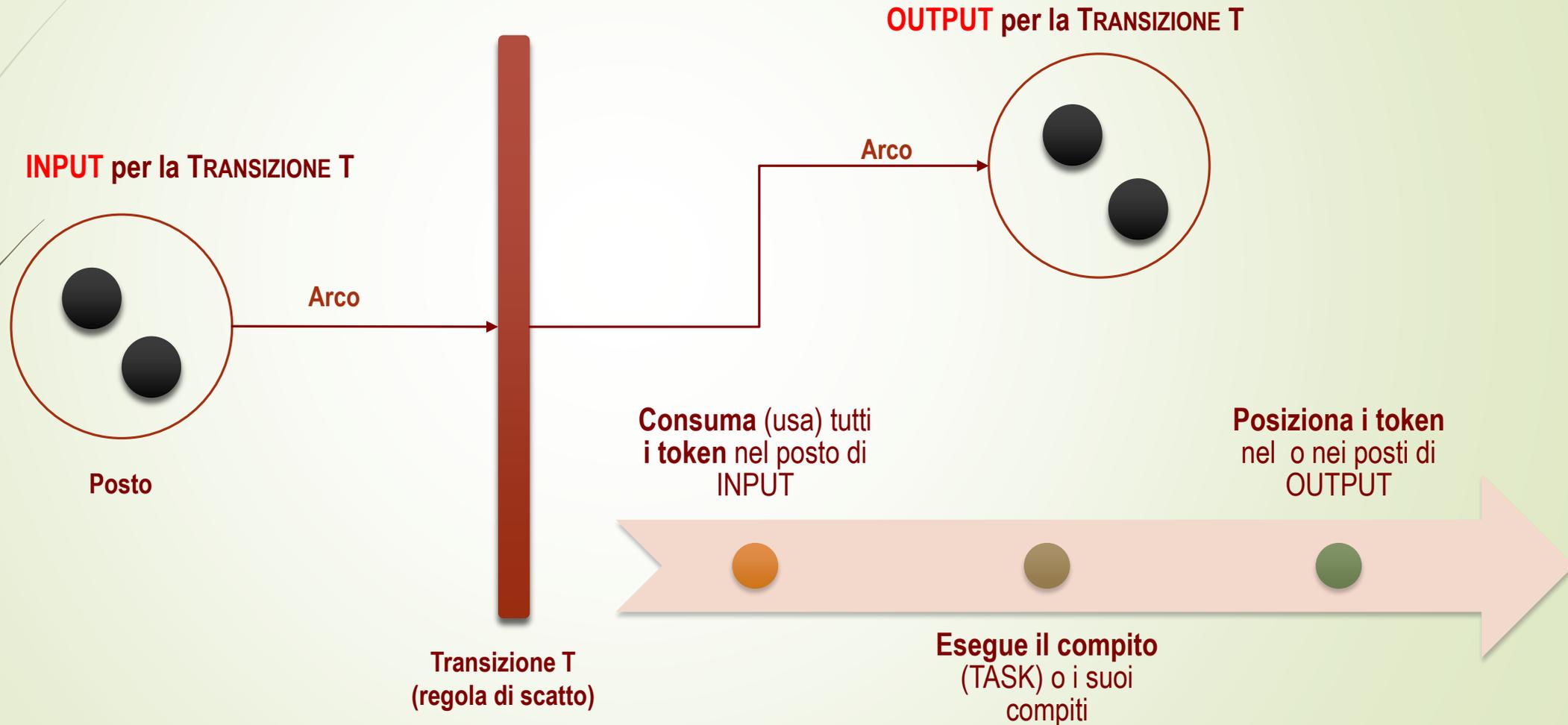
- P è un insieme dei posti
- T è un insieme di transizioni
- F è una relazione di flusso

P e T sono due insiemi finiti

Rete di Petri (P-Rete) modello strutturale grafico



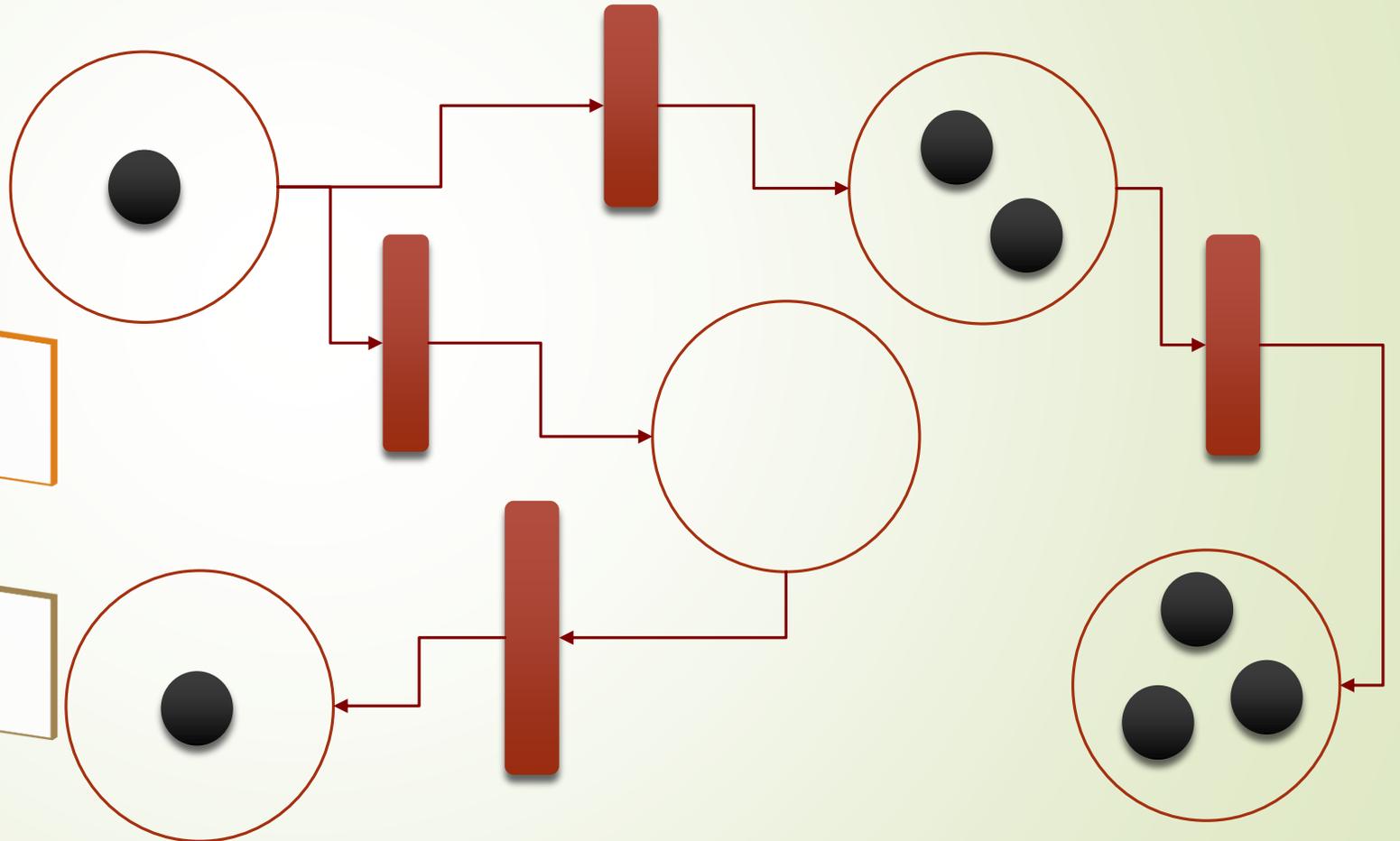
Rete di Petri (P-Rete) scatti e transizioni



Rete di Petri (P-Rete) marcatatura

Distribuzione di token nei posti

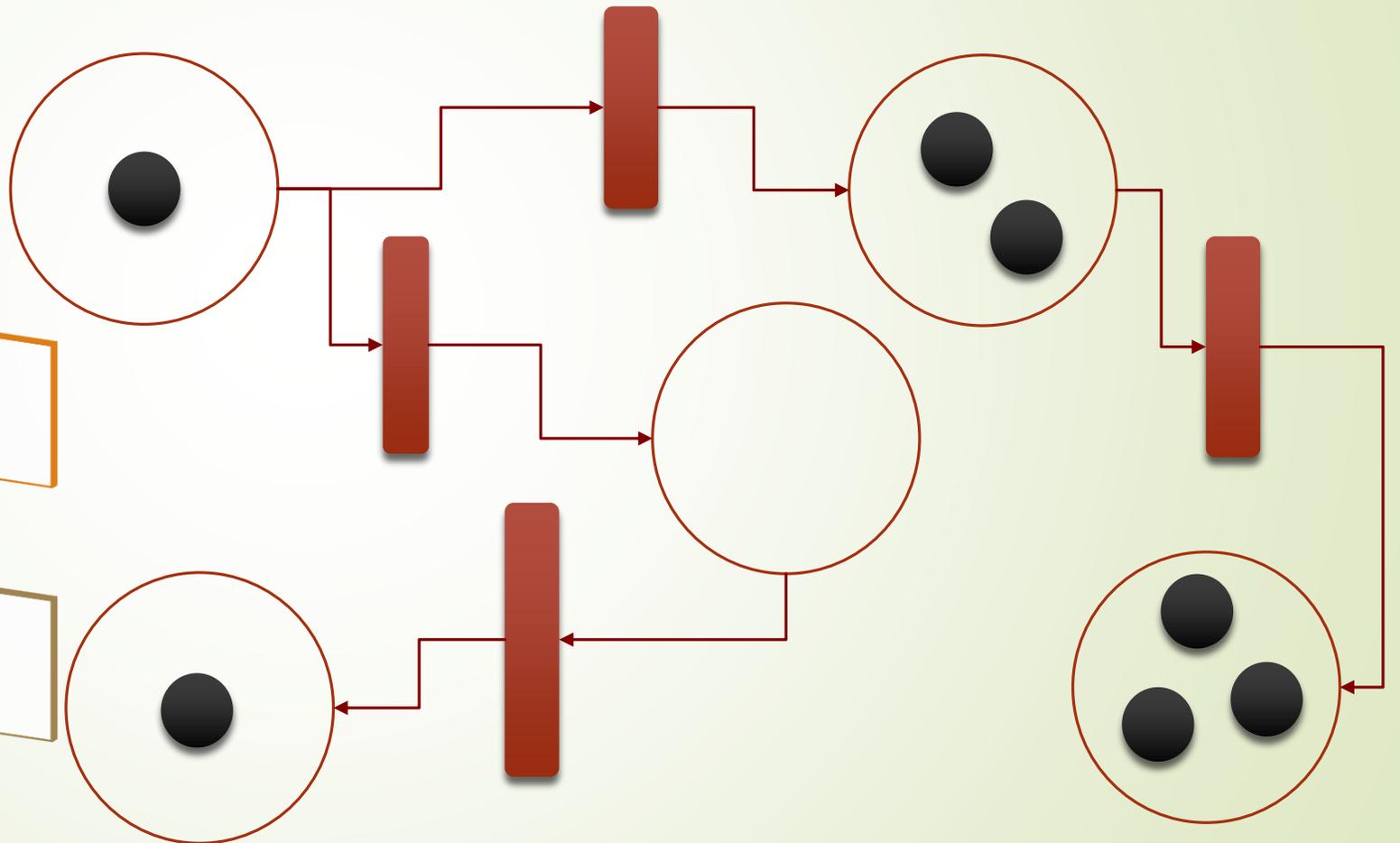
I posti possono contenere 0, 1 o n token



Rete di Petri (P-Rete) marcatatura

Distribuzione di token nei posti

I posti possono contenere 0, 1 o n token



Rete di Petri (P-Rete)

schema di transizione e regole di scatto

Transizione

Regola di scatto
(*Firing*)

Token

Token necessari in stato di
INPUT

Transizione Abilitata
(può scattare)

Rete di Petri (P-Rete)

rete NON DETERMINISTICA

