



## NARRAZIONE E ROBOTICA PER LA COMUNICAZIONE CON LABORATORIO APPLICATIVO

Laurea Triennale  
*Scienze e Tecnologie della Comunicazione*  
AA 2022-2023

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





*"SE VUOI CHE IL TUO MESSAGGIO RESTI IMPRESO  
IN UNA PRESENTAZIONE, UN ARTICOLO O UN RAPPORTO,  
RACCONTA UNA STORIA"*

*Rachel GILLETT, FastCompany*

# INTRODUZIONE



Nel laboratorio brillantemente illuminato, l'atmosfera era carica di aspettative e anticipazione. Il professor Anderson, un pioniere nella ricerca robotica, aveva dedicato anni alla creazione di un nuovo tipo di robot, una macchina capace di apprendere e adattarsi in tempo reale, come nessun altro prima d'ora. Era il culmine di anni di sforzi, di notti passate a scrivere codice e a rifinire componenti meccaniche, di prove e errori. Quel giorno, nell'atrio, una figura snodabile si stagliava contro il fondale di metallo e circuiti. Era il suo capolavoro, il risultato di innumerevoli iterazioni e di un impegno inesauribile. Aveva il nome di Proxima, un nome evocativo che richiamava l'idea di un passo in avanti verso un futuro robotico più avanzato. Proxima aveva una struttura aggraziata, con arti snodabili e sensori che sembravano occhi curiosi e brillanti. Una sorta di pelle sintetica copriva il suo esoscheletro, fornendo una sensazione tattile che sfiorava l'umano. Le sue "mani" erano opere di ingegneria fine, dotate di dita agili e sensibili in grado di manipolare oggetti con una precisione sorprendente. Il momento era giunto: l'attivazione di Proxima. Il professor Anderson inserì una scheda di potenza, e una luce azzurra si diffuse attraverso le vene elettroniche di Proxima, come un battito cardiaco appena nato. Lentamente, gli occhi di Proxima si illuminarono, brillando con una luce intensa e penetrante. Un sussurro di attività elettronica si diffuse nel laboratorio, mentre i sensori di Proxima cominciarono a registrare i primi dati. La bocca del robot si mosse, pronunciando parole che sembrava danzare sulle labbra. Il professor Anderson, emozionato per la prima volta da ciò che aveva creato, fissò il suo sguardo su Proxima. Il professor Anderson sapeva che Proxima avrebbe dato vita a questa creazione, portandola avanti verso un futuro incerto ma promettente. Il robot era pronto a scoprire nuovi orizzonti di scoperta e di conoscenza, pronto a affrontare il mondo, determinato a trasformare il campo della robotica.



## A short story

Nel laboratorio brillantemente illuminato, l'atmosfera era carica di aspettative e anticipazione. Il professor Anderson, un pioniere nella ricerca robotica, aveva dedicato anni alla creazione di un nuovo tipo di robot, una macchina capace di apprendere e adattarsi in tempo reale, come nessun altro prima d'ora. Era il culmine di anni di sforzi, di notti passate a scrivere codice e a rifinire componenti meccaniche, di prove e errori. Quel giorno, nell'atrio, una figura snodabile si stagliava contro il fondale di metallo e circuiti. Era il suo capolavoro, il risultato di innumerevoli iterazioni e di un impegno inesauribile. Aveva il nome di Proxima, un nome evocativo che richiamava l'idea di un passo in avanti verso un futuro robotico più avanzato.

Proxima aveva una struttura aggraziata, con arti snodabili e sensori che sembravano occhi curiosi e brillanti. Una sorta di pelle sintetica copriva il suo esoscheletro, fornendo una sensazione tattile che sfiorava l'umano. Le sue "mani" erano opere di ingegneria fine, dotate di dita agili e sensibili in grado di manipolare oggetti con una precisione sorprendente.



# Agenda

## Il corso

- ✓ Logica
- ✓ Strumenti, materiale didattico e interazione
- ✓ Aree id riferimento

Classroom *eagth3g*

The screenshot shows the Classroom platform interface. At the top, there's a navigation bar with 'Stream', 'Lavori del corso', 'Personne', and 'Vitti'. Below it, a video player displays a video titled 'Narrazione e robotica per la comunicazione con ...' from 'Scienze e Tecnologie della Comunicazione'. The video player has controls for volume, brightness, and full screen. To the right of the video, there's a 'Personalizza' button. Below the video player, there's a list of participants: 'Meet' (with a green 'Partecipa' button), 'Giorgio POLETTI' (with a blue 'Partecipa' button), and a note about the start of the course. At the bottom, there's a 'Codice del corso' section with the code 'eagth3g'.

Syllabus

<https://unife.coursecatalogue.cineca.it/insegnamenti/2023/51044/2018/1/10424?annoOrdinamento=2018&coorte=2021>

## Contenuti

- ✓ Elementi di progettazione di sistemi di raccolta, conservazione e gestione dei dati
- ✓ Dato e Informazione sensori, decisori e attuatori
- ✓ La robotica: modelli, applicazione e sistemi comunicativi
- ✓ Interazione uomo-artefatto
- ✓ IA e Deep Learning
- ✓ **LABORATORIO**
- Creazione di semplici oggetti multimediali, prototipi di ambienti interattivi di VR, AR MR, artefatti robotici elementari

## Valutazione

- ✓ Modalità Esame
- ✓ Struttura dell'esame

## Key-word



Concetti chiave  
*...the journey begins...*

**1**

Storytelling

**2**

Digital Storytelling

**3**

Le reti di Petri



*I have a suggestion, but you won't listen to me. Nobody ever listens to me.*



# Storytelling

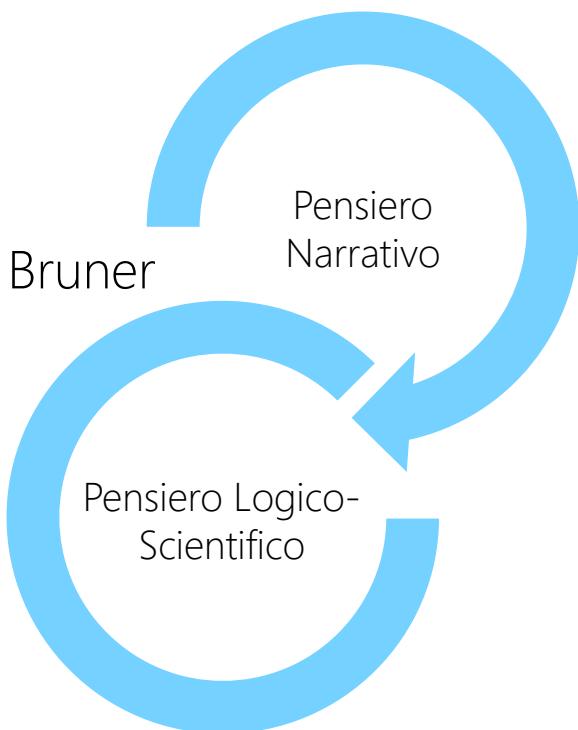
L'immaginazione è tutto. È l'anteprima delle attrazioni che il futuro ci riserva. L'immaginazione è più importante della conoscenza

*Albert Einstein*

# 1

## Storytelling

Lo **storytelling** è una tecnica di comunicazione che permette di trasmettere concetti ed esperienze in modo diretto e facile da comprendere grazie all'uso di storie e racconti. Le storie narrate sono spesso ricche di significato e in grado di emozionare. In questo modo rimangono impresse nella memoria di chi ascolta.



Rappresentare ciò che è possibile e fattibile all'interno di un specifica situazione.

### 2 livelli di elaborazione della realtà

- l'azione, ovvero il fare delle cose
- la coscienza, ovvero l'osservazione delle cose che si fanno e la riflessione sul senso delle stesse

# 1

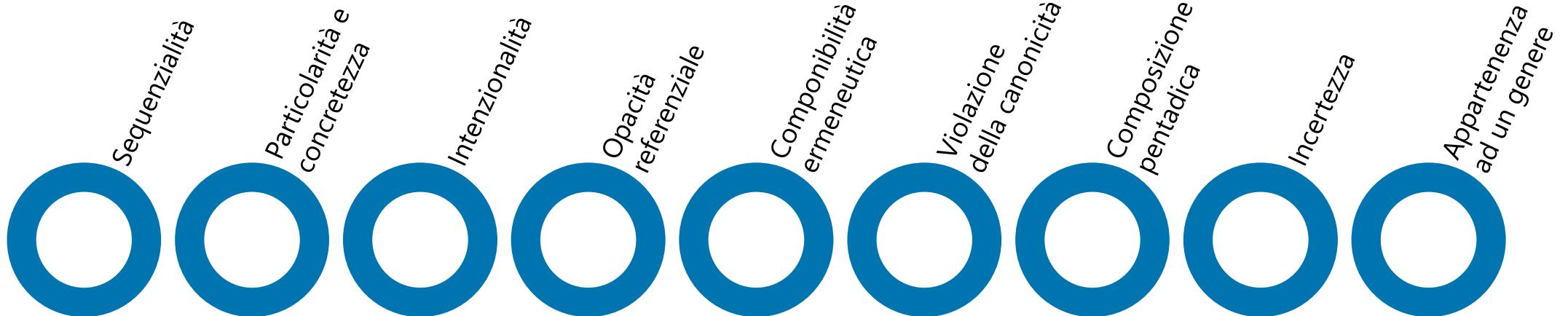
## Storytelling

JEROME BRUNER

due tipi di pensiero,

- **paradigmatico**, tipico della verità scientifica
- **narrativo**, basato sul criterio della verosimiglianza e che presenta le caratteristiche del racconto, tramite il quale è possibile ricondurre a unitarietà e dare senso alle vicende

9 elementi della narrazione



Anni '90 «**narrative turn**»

approccio narrativo che si è manifestato nel campo delle scienze umane

# 1

# Storytelling

JEROME BRUNER

## 9 elementi della narrazione

- 1. Sequenzialità**, disposizione in una successione temporale degli eventi narrati con una durata anticipativa o retroattiva.
- 2. Particularità e concretezza** degli eventi narrati riguardano singoli individui e in genere persone
- 3. Intenzionalità**, cioè racconti di eventi e vicende orientati da scopi, opinioni, sentimenti, stati d'animo.
- 4. Opacità referenziale**. Si parla di personaggi, dei loro sentimenti e non di ciò che è vero o falso, si valuta la coerenza del racconto piuttosto che il suo rispecchiare la realtà: siamo cioè nel campo della rappresentazione.
- 5. Componibilità ermeneutica**. Si tratta della necessità di fare riferimento al contesto per comprendere e valutare gli eventi narrati.
- 6. Violazione della canonicità**, sempre presenti rotture della normalità, eventi o svolte particolari, pur in una struttura canonica riconoscibile
- 7. Composizione pentadica**, sempre presenti in una narrazione cinque elementi: un attore, un'azione, uno scopo, una scena e uno strumento, in un'alternanza di equilibrio, squilibrio, ricomposizione dell'equilibrio.
- 8. Incertezza**. La narrazione usa frequentemente il linguaggio metaforico, non ha un andamento lineare, è aperta e lascia uno spazio tra realtà e immaginazione.
- 9. Appartenenza ad un genere**. con metafore organizzatrici e altri artefici, ogni narrazione assume uno stile o un tono che tende a rimanere costante

# 1

## Storytelling

### IL PENSIERO NARRATIVO

«Le avventure accadono a chi le sa raccontare.»

Jerome S. Bruner

Il pensiero narrativo è la capacità della persona di attribuire, in modo rapido, attraverso «storie» e immagini mentali, significati e senso agli eventi così da orientarsi nel mondo concreto e sociale.

Lo sviluppo del «pensiero narrativo» perché consente di comprendere e ragionare al fine di orientarsi nel mondo.

Il «pensiero narrativo» cerca di fornire un'interpretazione ai fatti umani costruendo una storia attenta sia all'intenzionalità dei soggetti sia al contesto (Bruner 1986, A study of thinking 1994)



# 1

## Storytelling

### IL PENSIERO NARRATIVO

«Le avventure accadono a chi le sa raccontare.»  
Jerome S. Bruner

Definizione (Vocabolario): *La facoltà del pensare, cioè l'attività psichica mediante la quale l'uomo acquista coscienza di sé e della realtà che considera come esterna a sé stesso; proprio dell'uomo, lo differenzia dagli altri esseri viventi permettendogli di cogliere valori universali, di costruire nuovi modelli che trascendono i limiti spazio-temporali della percezione sensibile, di formarsi una coscienza di quello che esperimenta nella sua interiorità e nella realtà esterna*

Il pensiero è sempre una **narrazione** e la **narrazione** comunicazione.

La narrazione è il mezzo attraverso il quale si comunica la propria visione del mondo e degli eventi  
Storie, fiabe, leggende e cosmogonie narrazione di «**pensiero**»



PERCHÉ LA NARRAZIONE, E LA NARRAZIONE VISIVA, ORA È ALLA PORTATA DI TUTTI, SIAMO DIVENTATI TUTTI NARRATORI.

*Levar Burton*

# 2 Digital Storytelling



- # la forma **Narrativa** che struttura i contenuti multimediali
- # la forte **Valenza Emotiva** che mira al coinvolgimento
- # la **Condivisione** tramite Web del "racconto digitale"



# 2

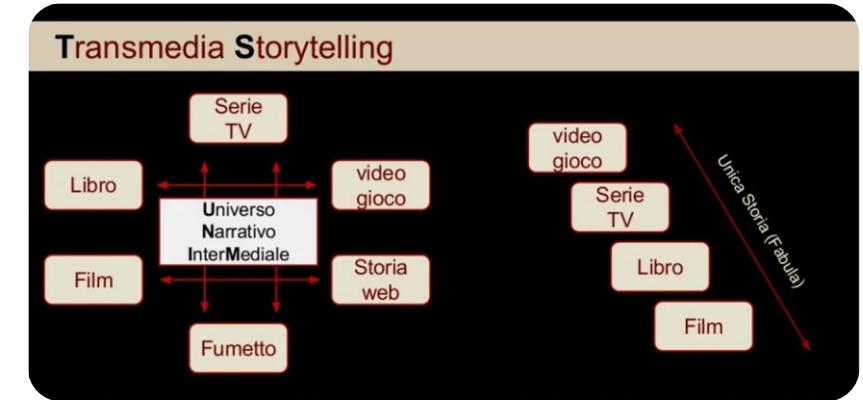
## Digital Storytelling

### CROSSMEDIALITÀ

- ✓ La strategia più diffusa e scelta nell'ambito della comunicazione.
- ✓ Connessione tra diversi mezzi di comunicazione
- ✓ Storytelling immediato, pone al centro un messaggio e lo veicola nei vari canali coinvolti rimanendo invariato
- ✓ I contenuti vengono adattati per essere allineati ai diversi canali scelti, ma nessuno tra loro presenta elementi aggiuntivi

“

*un processo nel quale gli elementi integrati di una narrazione vengono sistematicamente separati e diffusi tramite diversi canali di comunicazione, con lo scopo di creare un'esperienza di intrattenimento unificata e coordinata. Idealmente, ogni media dà un contributo unico allo sviluppo della storia.*



# 2

## Digital Storytelling



Formula chimica di Death Note  
Av-XanC-Ah. Ovvero  
"Anti Villain» – Xanatos Gambit – Anti Hero".

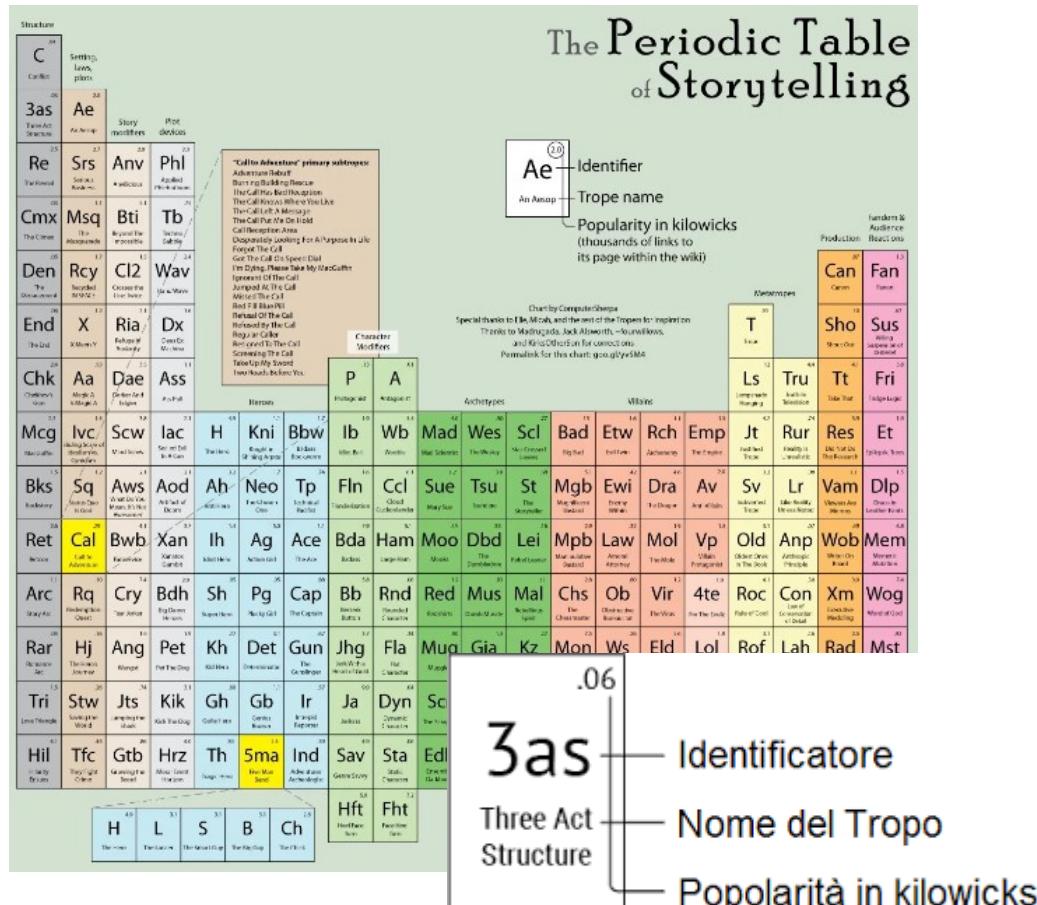
**Classificazione Tropi Narrativi**  
principi per l'ideazione e l'analisi  
delle narrazioni

**Legenda:** parametri singolo tropo  
**Colore:** tipologie di Tropi

**Combinatoria**

- combinazione atomica tropi
- struttura molecolare narrazione

Tropo un elemento (azione, momento, descrizione, fatto, scena) che rimanda a qualcosa che il pubblico sa già riconoscere senza necessità di doverlo spiegare



.06  
3as  
Identificatore  
Nome del Tropo  
Popolarità in kilowicks (miglioria di link nella sua pagina dentro il wiki)

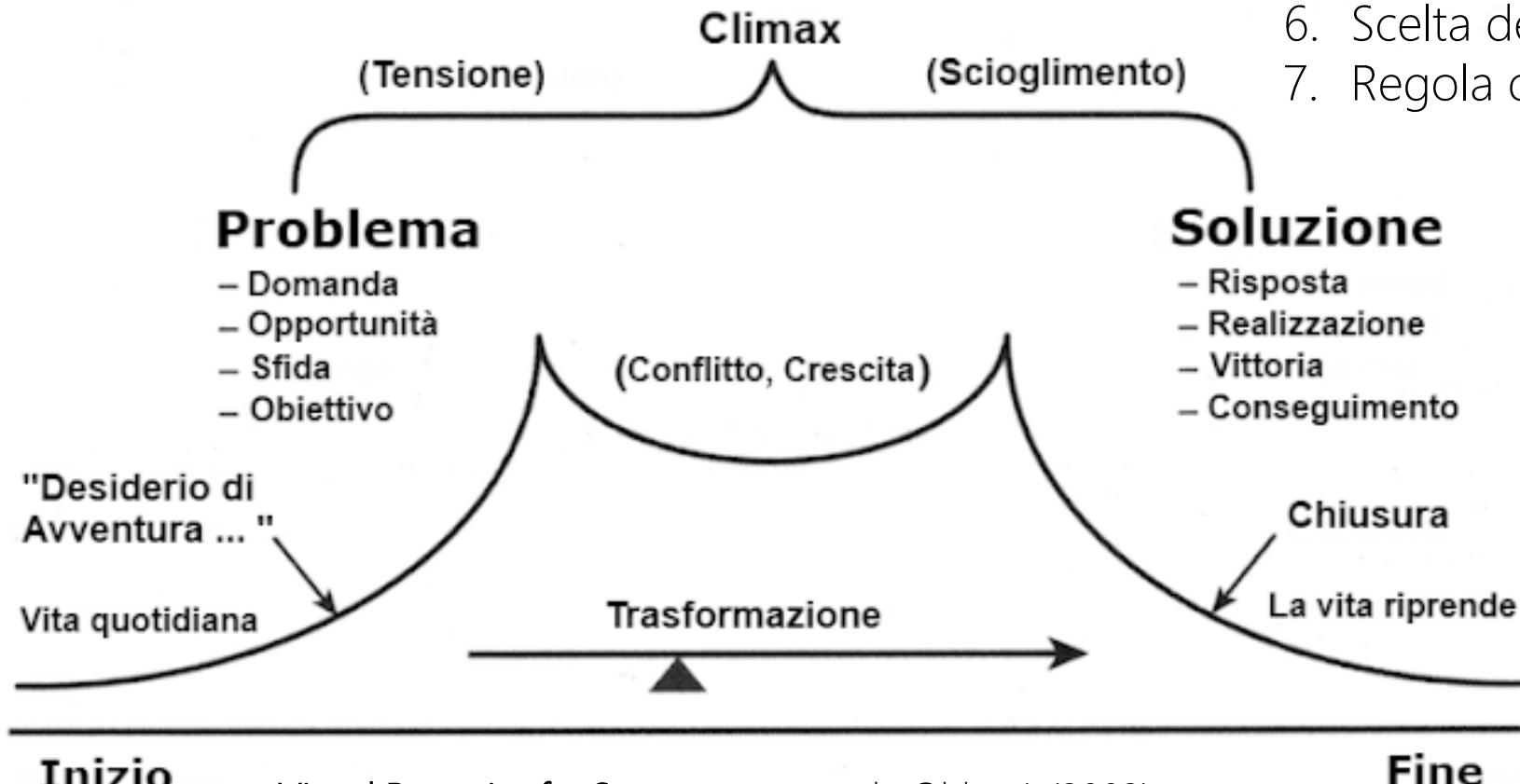
Joseph Campbell "L'Eroe dai Mille Volti" 1949

## 2 Digital Storytelling



# 2

# Digital Storytelling



1. Definire la storia e individuarne il senso, ciò che si "vuole dire"
2. Scegliere la Trama
3. Scelta dell'eroe
4. Scelta dei personaggi
5. Regola del tre
6. Scelta del media
7. Regola d'oro

Visual Portrait of a Story, proposta da Ohler, J. (2003)  
Schema rielaborato e adattato di Dillingham, B. (2001)

# 2

## Digital Storytelling

### SEVEN STEPS TO THE PERFECT STORY

*From structure and plot to heroes and characters, your story must have everything in place if it's to connect with the reader.*

*Follow our guide to storytelling success*

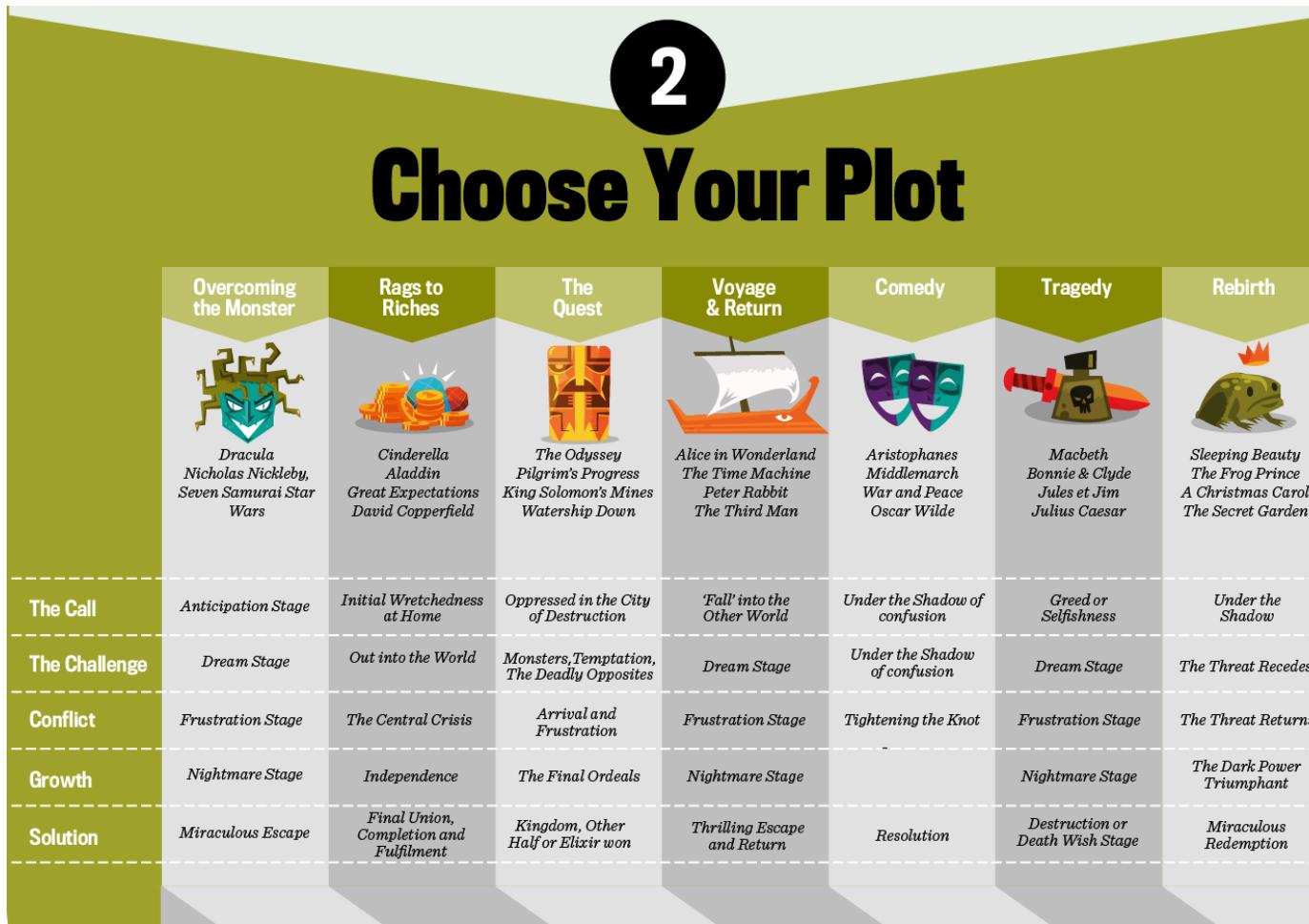


1. Definire la storia e individuarne il senso, ciò che si "vuole dire"
2. Scegliere la Trama
3. Scelta dell'eroe
4. Scelta dei personaggi
5. Regola del tre
6. Scelta del media
7. Regola d'oro



# 2

# Digital Storytelling



1. Definire la storia e individuarne il senso, ciò che si "vuole dire"
- 2. Scegliere la Trama**
3. Scelta dell'eroe
4. Scelta dei personaggi
5. Regola del tre
6. Scelta del media
7. Regola d'oro

Scelta di un modello di storia  
Tipologie rappresentate in  
Visual Portrait of a story

## 2

# Digital Storytelling

1. Definire la storia e individuarne il senso, ciò che si "vuole dire"
2. Scegliere la Trama

<b>Modelli</b>	Vittoria sul mostro (Dracula, Star wars)	Dagli stracci alla ricchezza (Cenerentola, Aladino)	La ricerca (Odissea, La collina dei conigli)	Viaggio e ritorno (Alice nel Paese delle meraviglie, Il terzo uomo)	Commedia (Aristofane)	Tragedia (Macbeth, Bonnie & Clyde)	Rinascita (Racconto di Natale, La bella addormentata)
<b>Chiamata</b>	Fase anticipatoria	Iniziali condizioni di miseria a casa	Oppressione in una città, distruzione	«Caduta» nell'altro mondo	Sotto le nebbie della confusione	Avidità, cupidigia, egoismo	Nell'oscurità
<b>Sfida</b>	Fase del sogno	Fuori nel mondo	Mostri, tentazioni, opposizioni mortali	Fase del sogno	Sotto le nebbie della confusione	Fase del sogno	La minaccia si allontana
<b>Conflitto</b>	Fase della frustrazione	Crisi centrale	Arrivo e frustrazione	Fase della frustrazione	Il nodo si stringe	Fase della frustrazione	La minaccia ritorna
<b>Sviluppo</b>	Fase dell'incubo	Indipendenza	La sventura finale	Fase dell'incubo		Fase dell'incubo	Trionfo dei poteri sulle tenebre
<b>Soluzione</b>	Fuga miracolosa	Unione finale, completamento	Regno, l'altra metà	Fuga elettrizzante e ritorno	Scioglimento	Distruzione o morte del desiderio	Redenzione miracolosa

# 2

# Digital Storytelling



1. Definire la storia e individuarne il senso, ciò che si "vuole dire"
2. Scegliere la Trama
3. **Scelta dell'eroe**
4. Scelta dei personaggi
5. Regola del tre
6. Scelta del media
7. Regola d'oro

Eroe determinato: re Artù, Ercole, Leelu (il quinto elemento)

Eroe riluttante - recalcitrante: Bilbo Baggins (L'Hobbit), Philippe Gaston (Lady Hawke)

Anti eroe cinico: Han Solo (Star Wars)

Anti - eroe tragico: Lestat (Diari del vampiro), Darth Vader (Star Wars)

Eroe della comunità: CuChulainn (personaggio mitologia irlandese)

Eroe solitario: Indiana Jones, Xena la principessa guerriera

Eroe catalizzatore: una guida, è l'eroe della sua stessa storia

# 2

## Digital Storytelling

1. Definire la storia e individuarne il senso, ciò che si "vuole dire"
2. Scegliere la Trama
3. Scelta dell'eroe
4. **Scelta dei personaggi**



Lo Sciamano: aiutante dell'eroe. Lo aiuta nella ricerca di una visione che lo guida durante il viaggio

L'Araldo: e annuncia un grande cambiamento in arrivo

Il Guardiano della Soglia: protegge un mondo fantastico e i suoi segreti dall'eroe e pone all'eroe una prova fondamentale per dimostrarne la determinazione e il valore

Il Mutaforma: la sua maschera inganna l'eroe nascondendo le intenzioni e la fedeltà di un personaggio

L'Imbroglione: gioisce della rottura dello status quo, trasformando il mondo ordinario nel caos con i suoi giri di parole e con le sue buffonate

Il Pazzo: In Europa, il giullare di corte non era necessariamente un sempliciotto e, infatti, aveva spesso il ruolo di ricordare al monarca la sua umanità o rivelargli la sua follia

L'Ombra: rappresenta l'energia della "parte oscura", l'inespresso, irrealizzato o reietto aspetto di qualcosa

Anima - Animosità: forma che generalmente riflette sia le condizioni che le esigenze attuali della nostra anima

La Coppia Divina: gli estremi opposti della vita interiore ed esteriore uniti in "matrimonio"

Il Fanciullo: relativo alla speranza e promessa di un nuovo inizio

# 2

## Digital Storytelling



1. Definire la storia e individuarne il senso, ciò che si "vuole dire"
2. Scegliere la Trama
3. Scelta dell'eroe
4. Scelta dei personaggi
- 5. Regola del tre**
6. Scelta del media
7. Regola d'oro

Tre personaggi principali intorno a cui ruota la storia: i 3 porcellini, i 3 micetti ciechi, il buono, il brutto e il cattivo, tre uomini in barca...

### Christopher Booker

1. Il tre semplice o cumulativo, ad esempio, le tre visite di Cenerentola al ballo.
2. Il tre ascendente, dove ogni evento ha più significato del precedente, per esempio, l'eroe deve ottenere prima l'oggetto bronzo, poi d'argento, poi d'oro.
3. Il tre contrapposto, dove solo il terzo ha un valore positivo, per esempio, i tre porcellini, due delle cui case vengono abbattute dal Lupo Cattivo.
4. La forma finale o dialettica del tre, dove, come per Riccioli d'oro e le sue ciotole di fiocchi d'avena, il primo è sbagliato in un modo, il secondo in un modo opposto, e il terzo è "giusto".

# 2

## Digital Storytelling



1. Definire la storia e individuarne il senso, ciò che si "vuole dire"
2. Scegliere la Trama
3. Scelta dell'eroe
4. Scelta dei personaggi
5. Regola del tre
- 6. Scelta del media**
7. Regola d'oro

Danza

Stampa

Teatro

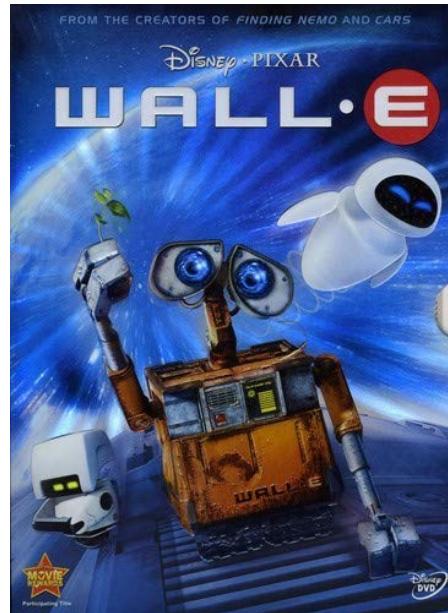
Film

Musica

Web

**Robotica**

# 2 Digital Storytelling



1. Definire la storia e individuarne il senso, ciò che si "vuole dire"
2. Scegliere la Trama
3. Scelta dell'eroe
4. Scelta dei personaggi
5. Regola del tre
6. Scelta del media
7. **Regola d'oro**

Non dare al pubblico 4, dagli 2 + 2 e lascia che trovino da soli la risposta.

*Andrew Stanton, regista di Wall-e*

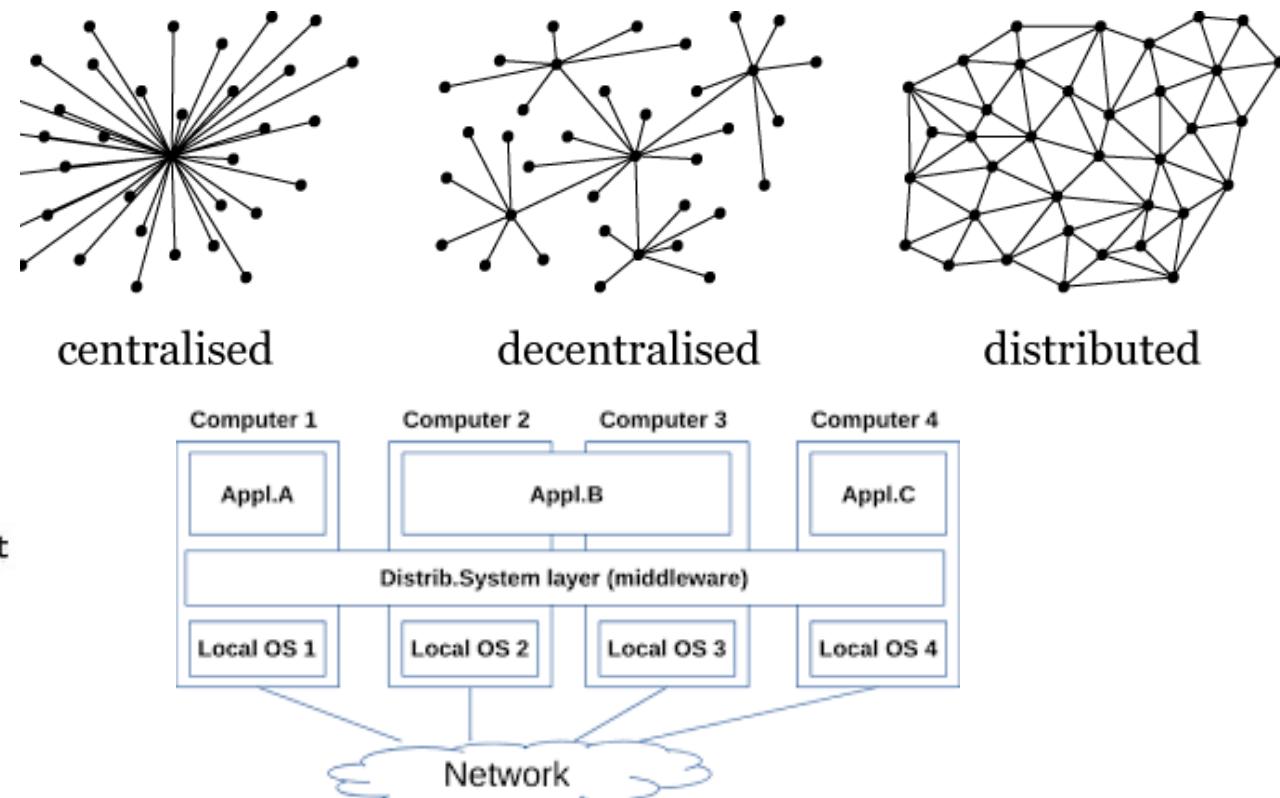
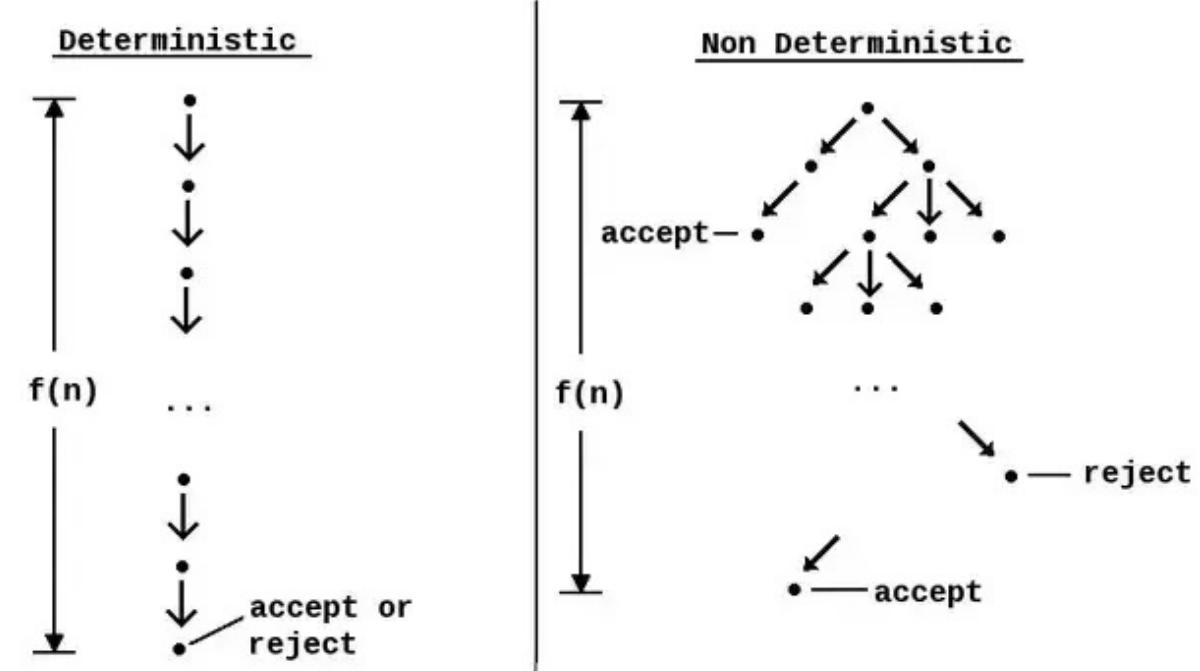
# 3

## Reti di Petri

Sistemi distribuiti, discreti e non deterministici



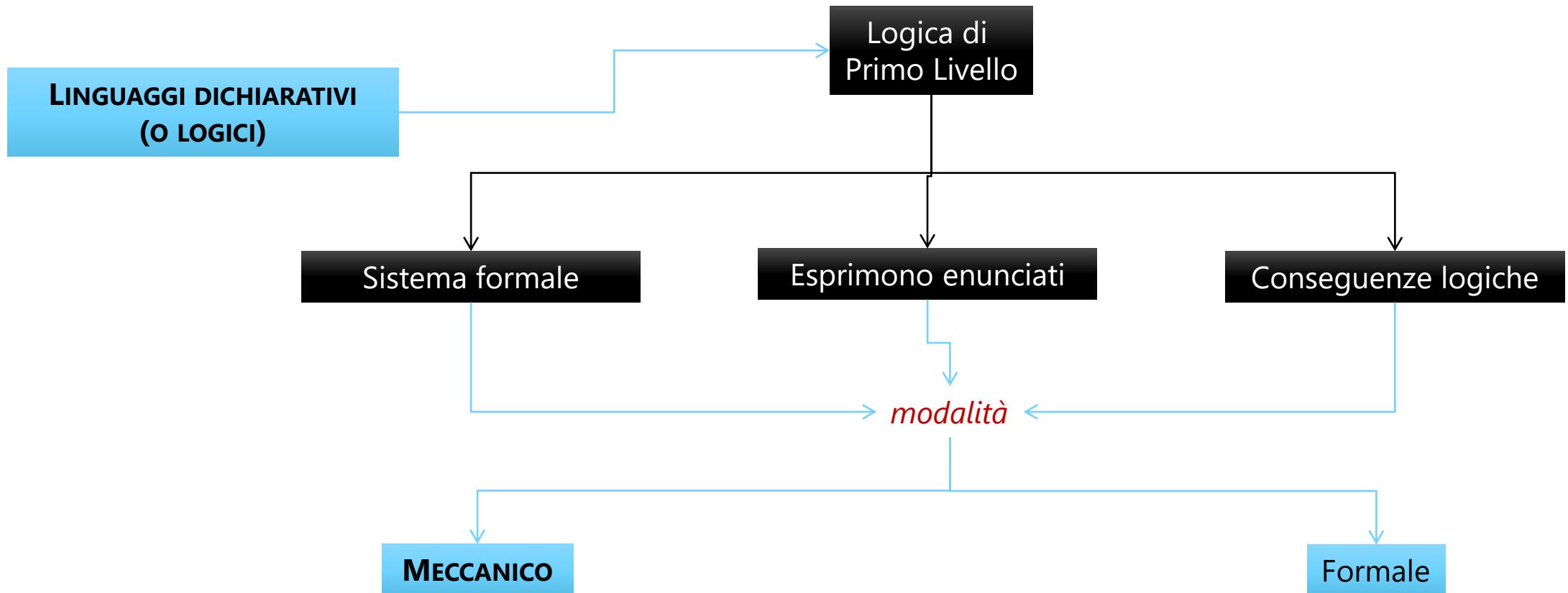
DON'T PANIC



# 3

## Reti di Petri

P-Reti - il linguaggi e la logica



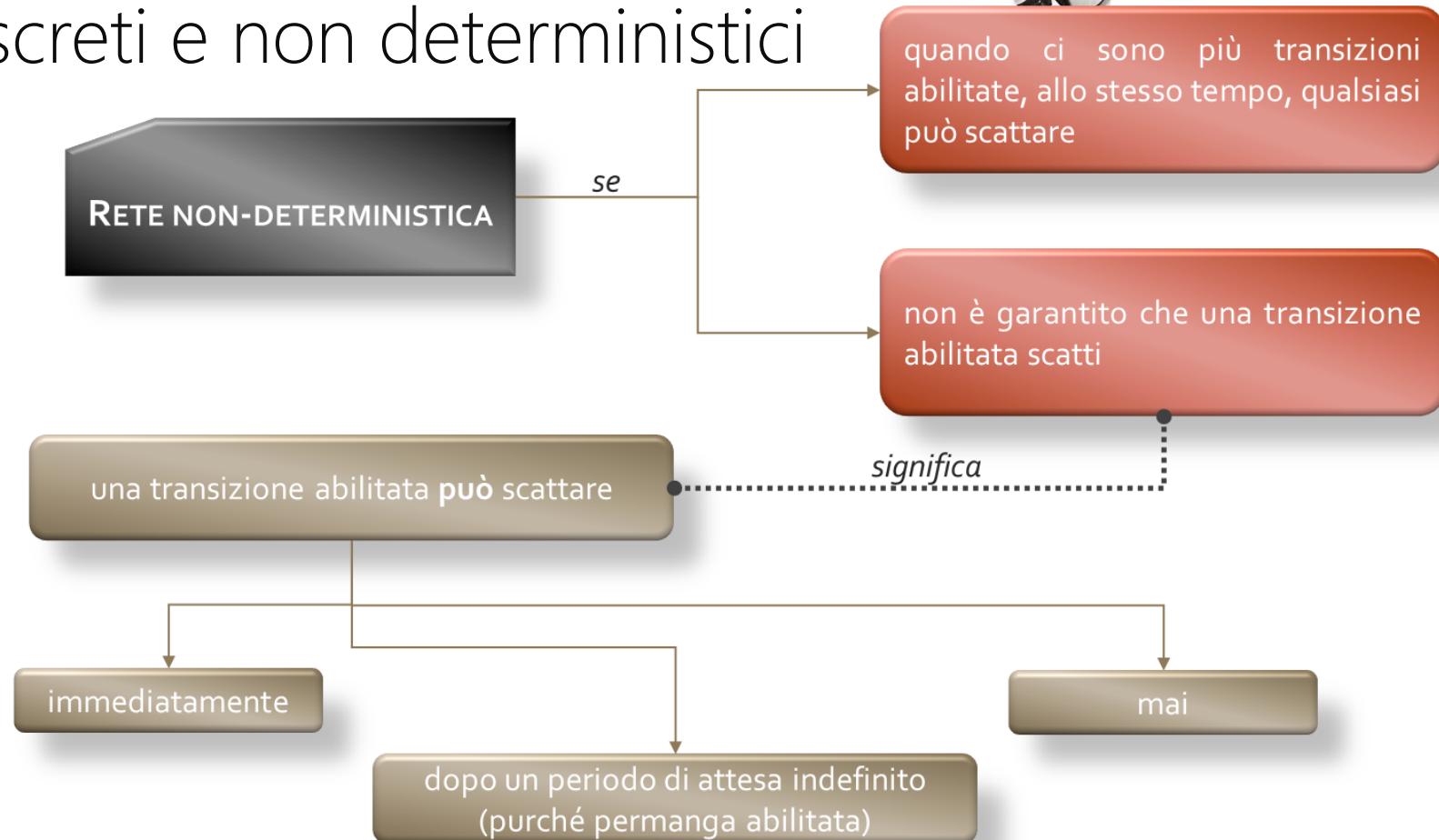
# 3

## Reti di Petri

P-Reti come rappresentazione di sistemi distribuiti, discreti e non deterministici



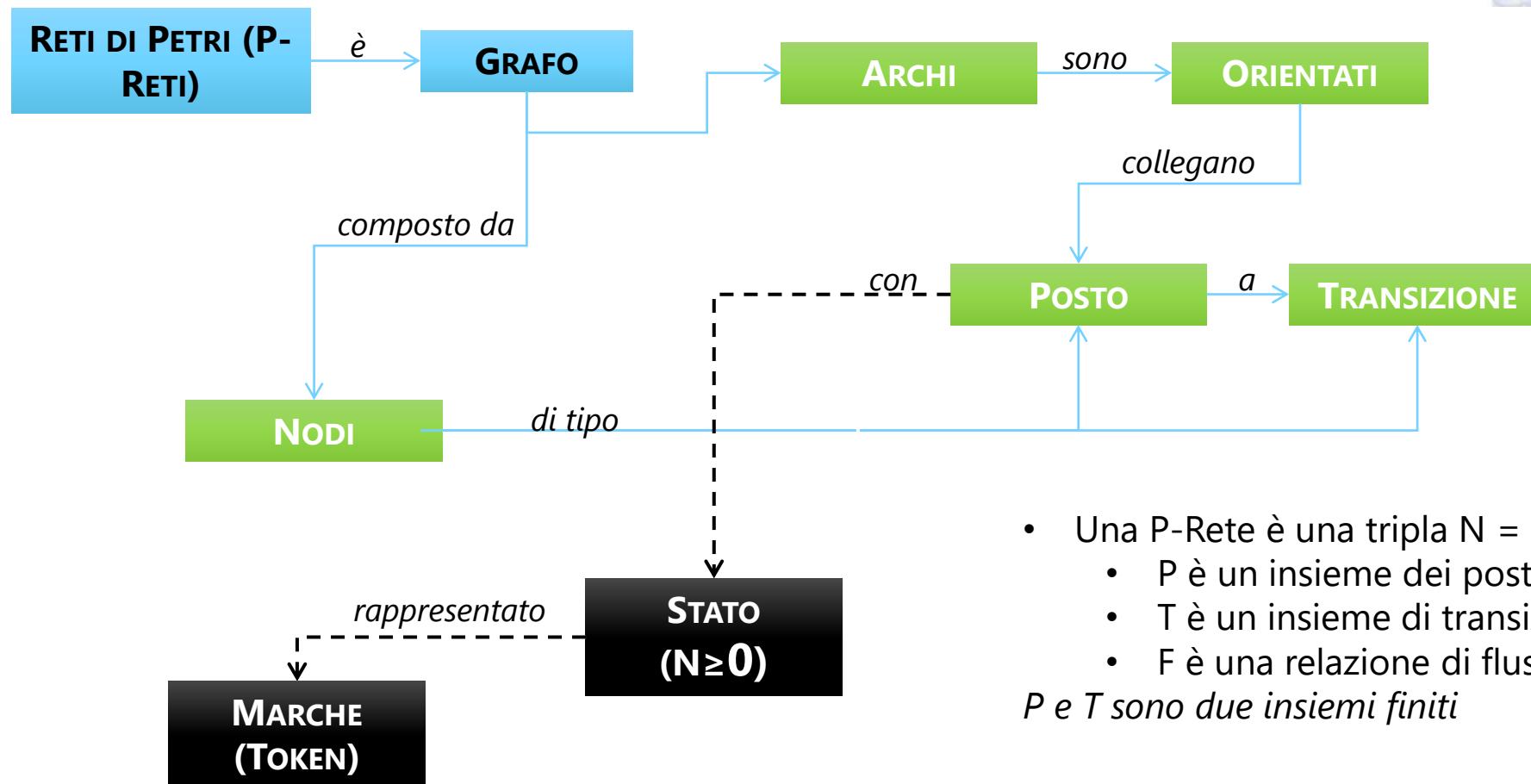
**DON'T PANIC**



# 3

## Reti di Petri

P-Reti: definizioni

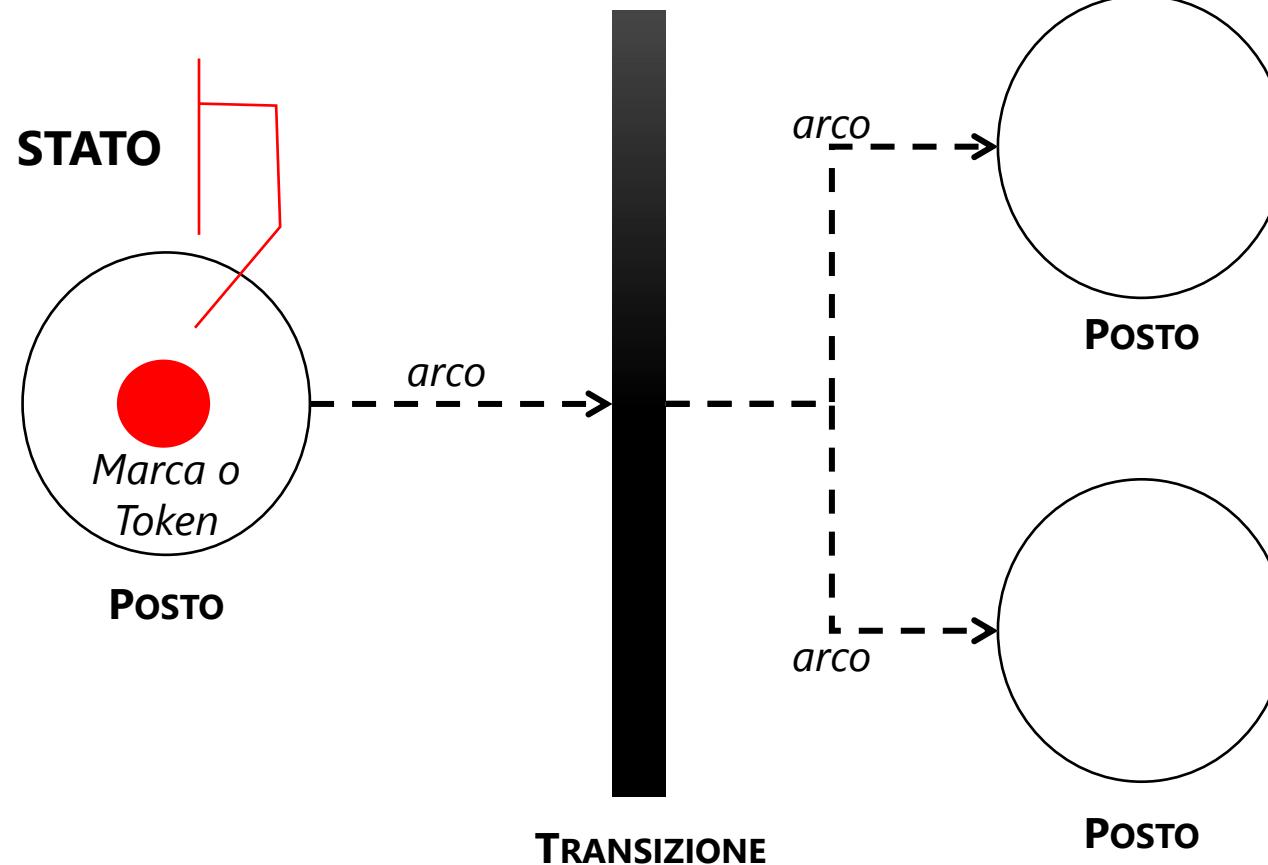


- Una P-Rete è una tripla  $N = (P, T, F)$ 
    - $P$  è un insieme dei posti,
    - $T$  è un insieme di transizioni
    - $F$  è una relazione di flusso
- P e T sono due insiemi finiti*

# 3

## Reti di Petri

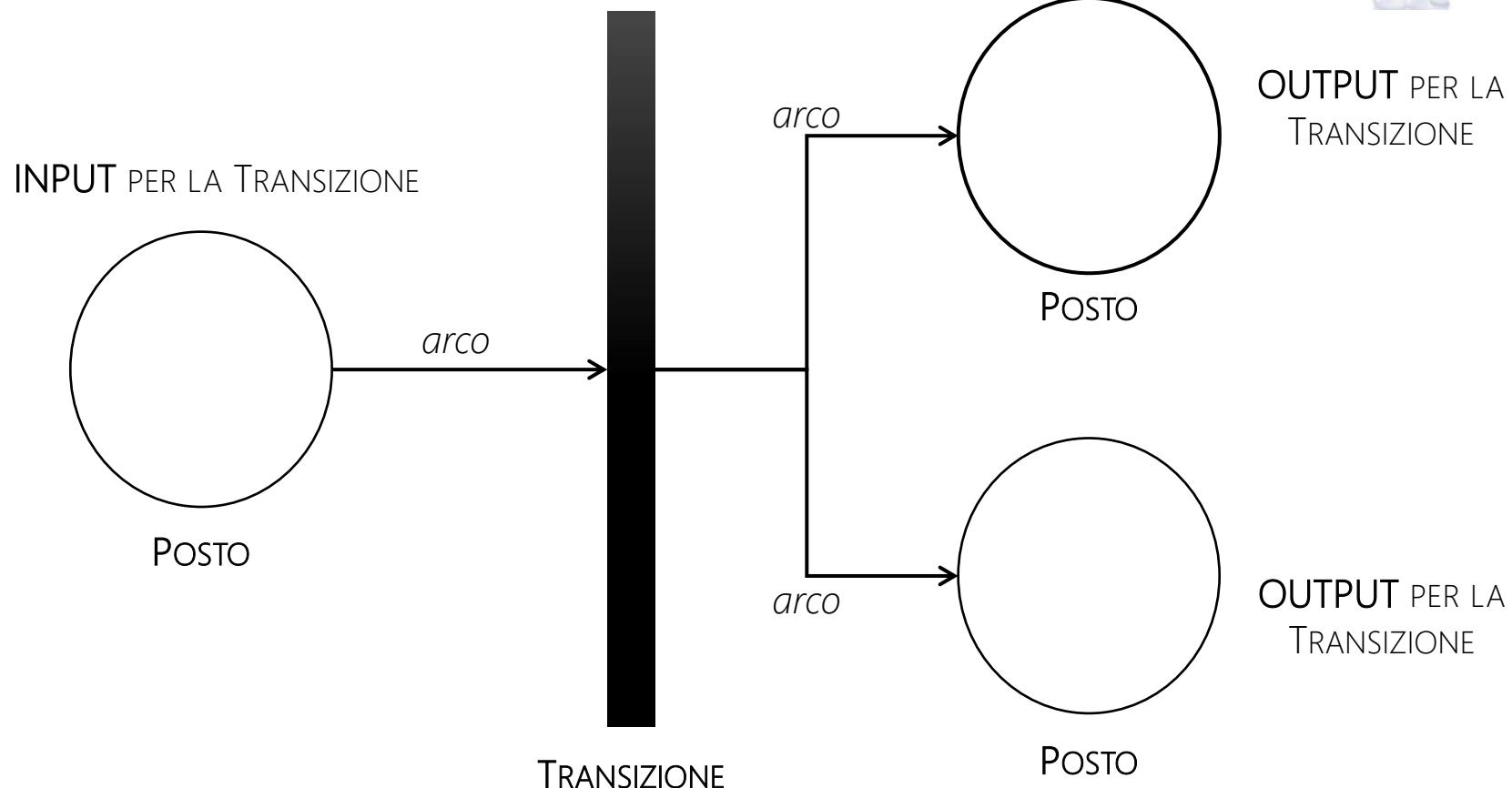
P-Reti: Stato e Transizione



# 3

## Reti di Petri

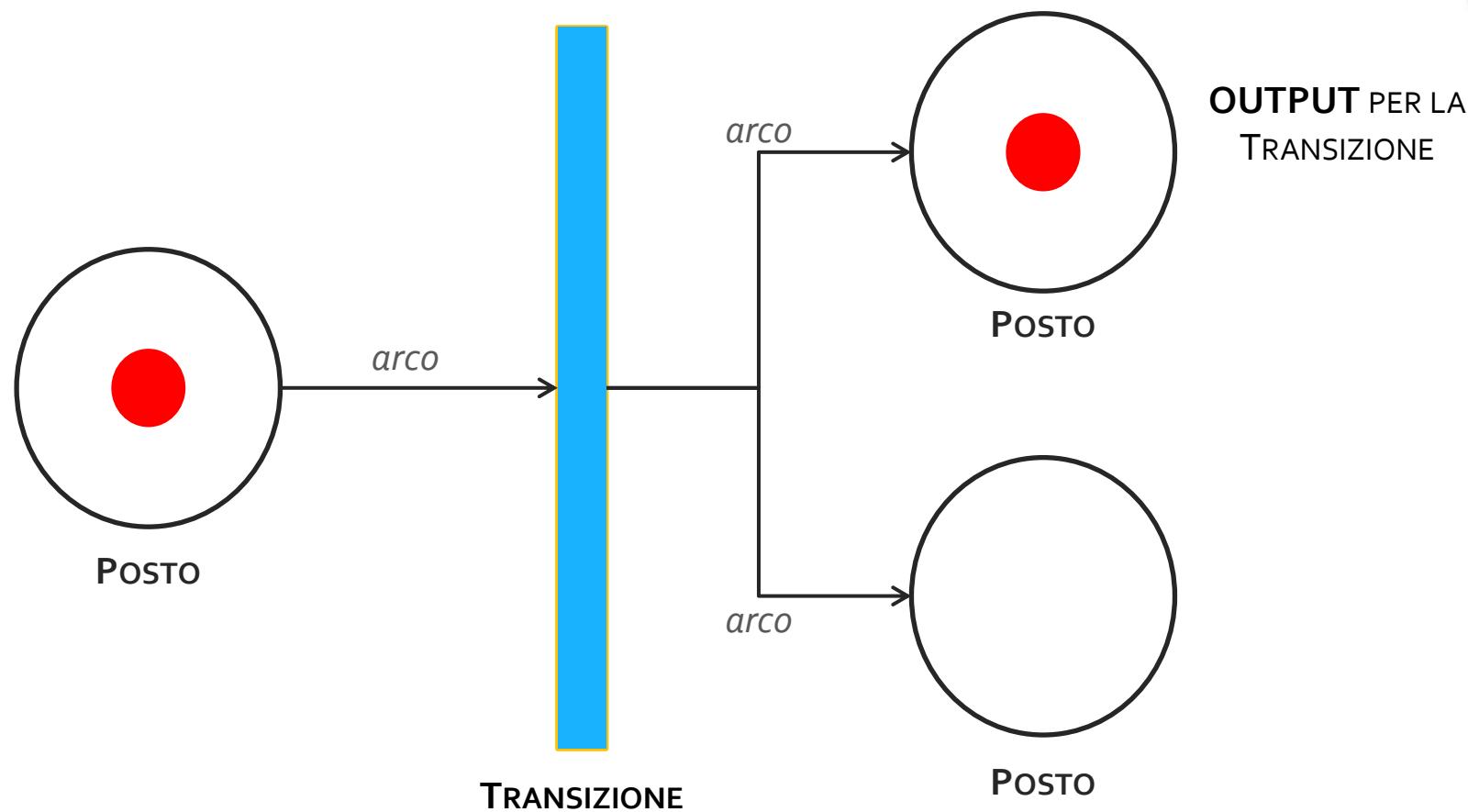
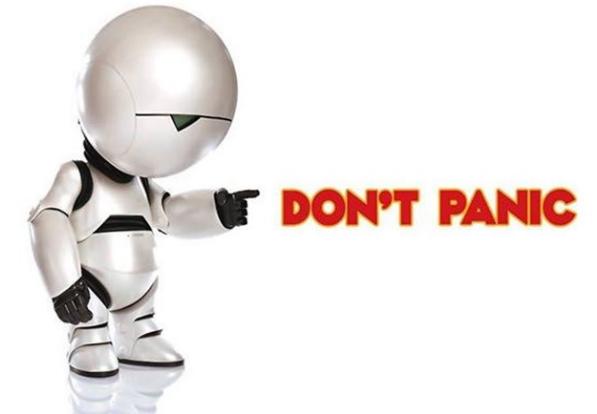
P-Reti: Stati di Input e Output



# 3

## Reti di Petri

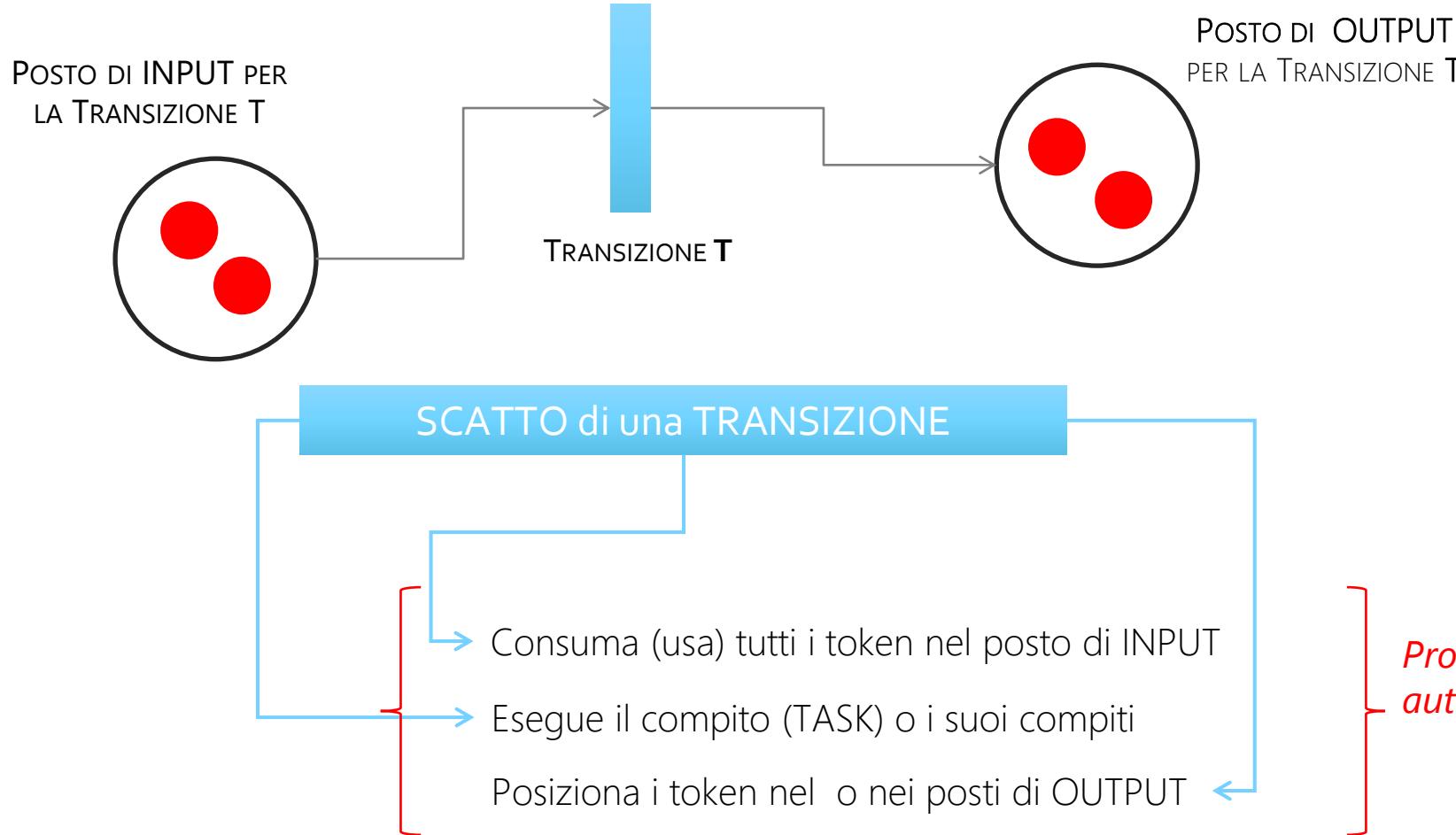
P-Reti: Meccanismo di transizione



# 3

## Reti di Petri

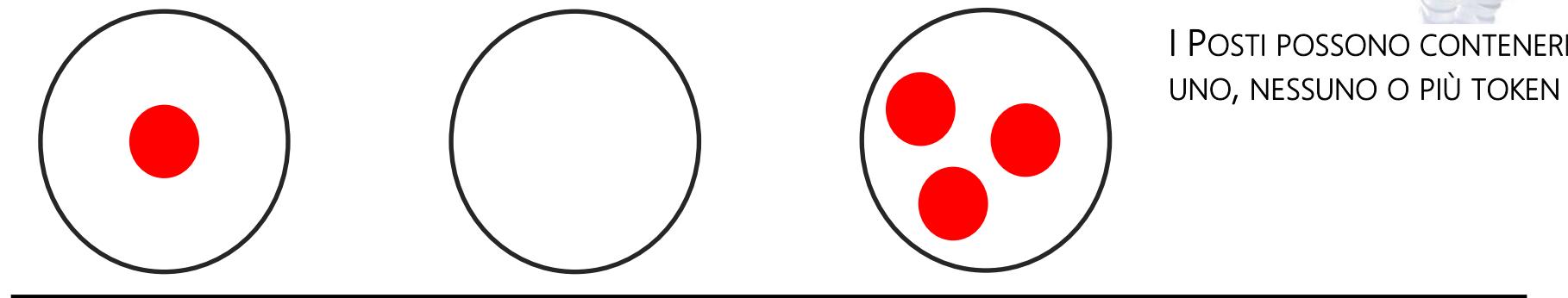
### P-Reti: Scatto e Transizione



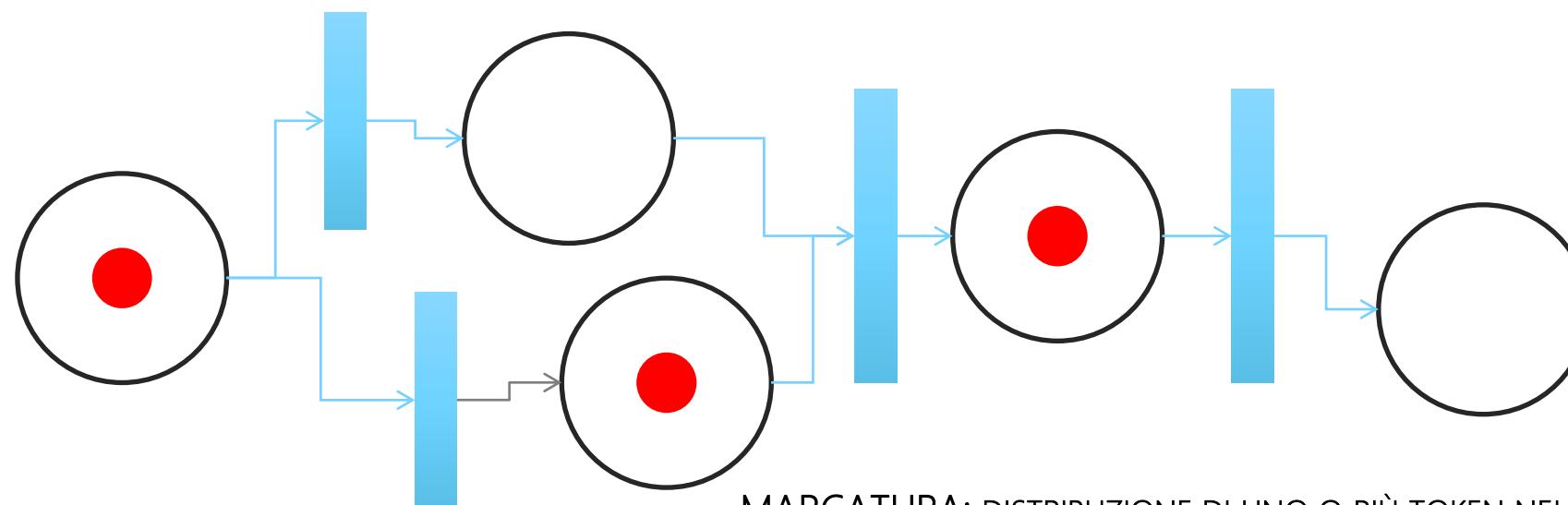
# 3

## Reti di Petri

P-Reti: Marcatura



I POSTI POSSONO CONTENERE  
UNO, NESSUNO O PIÙ TOKEN

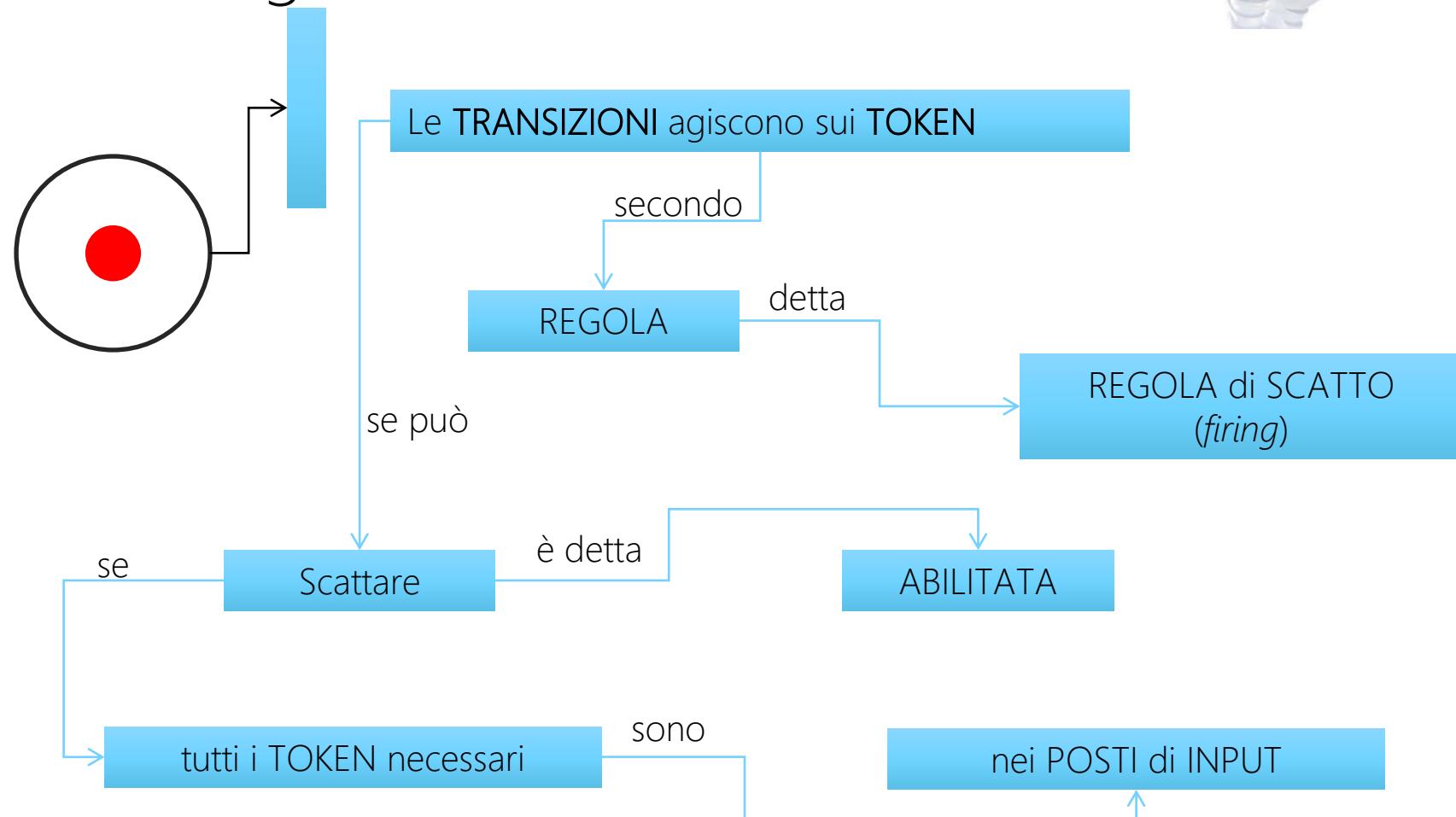


MARCATURA: DISTRIBUZIONE DI UNO O PIÙ TOKEN NEI POSTI DELLA RETE

# 3

## Reti di Petri

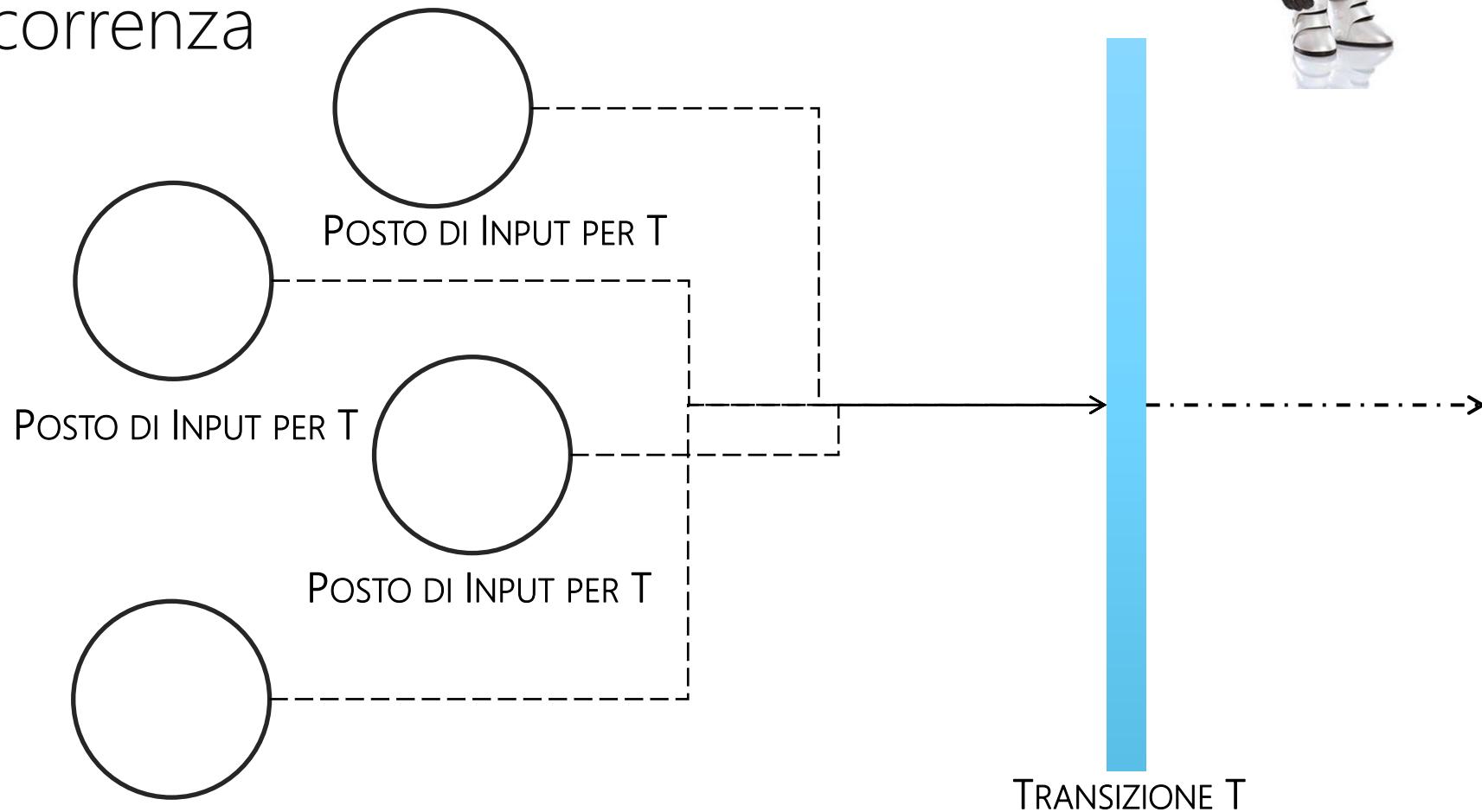
P-Reti: Transizioni e regole di Scatto



# 2

## Reti di Petri

P-Reti: Concorrenza



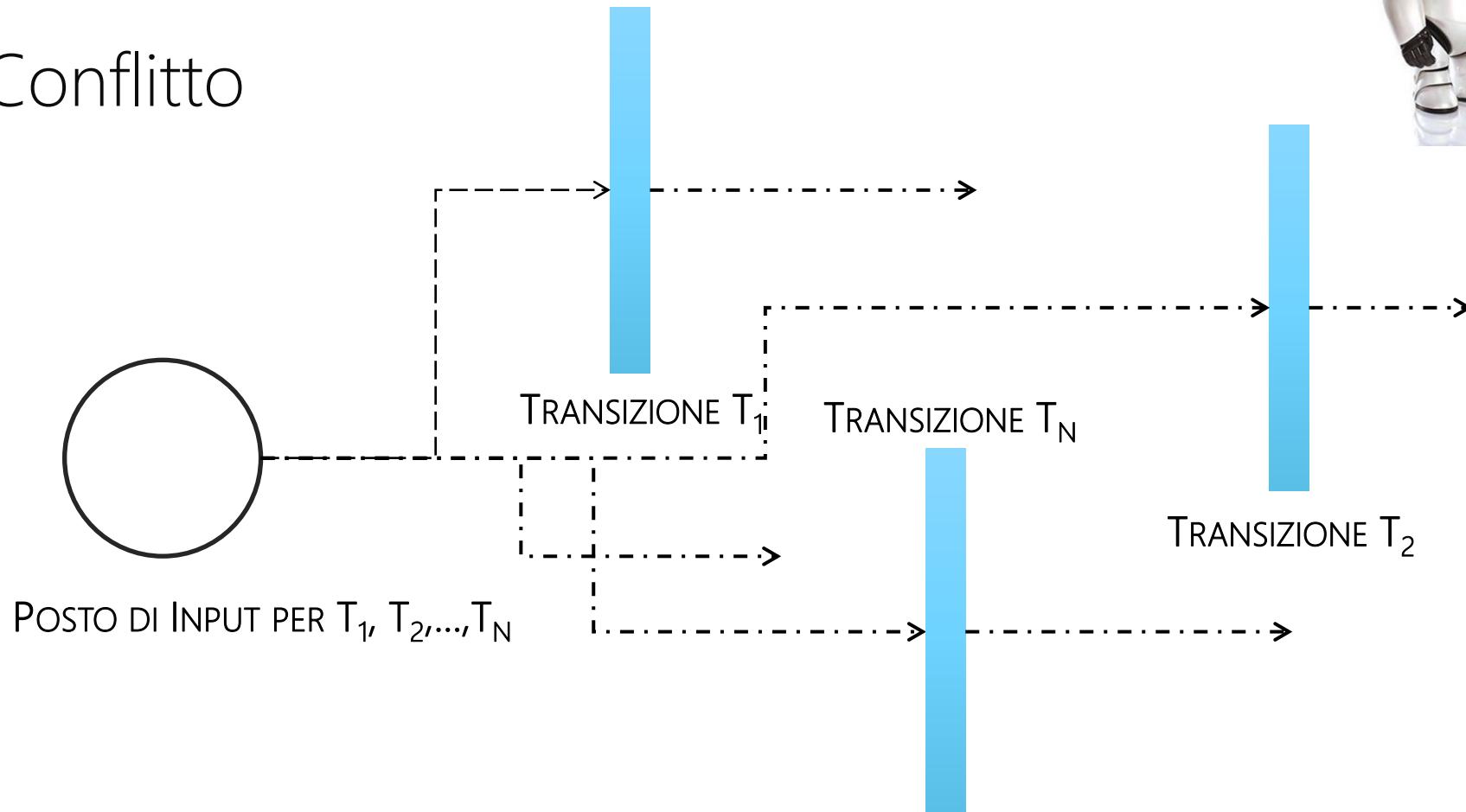
DON'T PANIC

La CONCORRENZA in una *rete di Petri* si ha quando una TRANSIZIONE ha più POSTI DI INPUT

# 3

## Reti di Petri

P-Reti: Conflitto



Il CONFLITTO in una *rete di Petri* si ha quando un POSTO è POSTO DI INPUT per più TRANSIZIONI

# 2

## Reti di Petri

### P-Reti: Caratteristiche



*Rete di Petri caratterizzata da*

- RAGGIUNGIBILITÀ (*REACHABILITY*)

- LIMITATEZZA (*BOUNDEDNESS*)

- SICUREZZA (*P-NET SAFE*)

- VITALITÀ (*LIVENESS*)

# 3

## Reti di Petri

### P-Reti: Raggiungibilità (*REACHABILITY*)

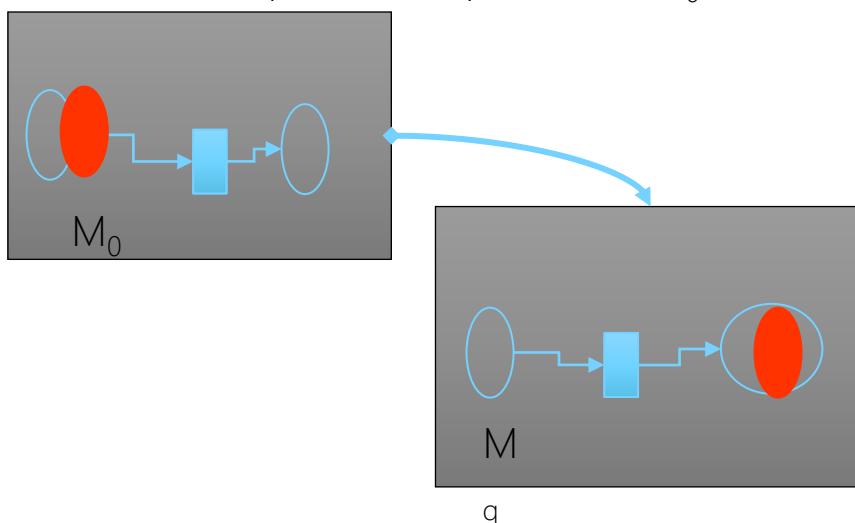


Data una MARCatura INIZIALE  $M_0$  in una *rete di Petri G* si indica con  $R(G, M_0)$  l'insieme delle MARCATURE RAGGIUNGIBILI a partire da  $M_0$ .

ne deriva che

si pone il

Una MARCatura  $M_q$  è RAGGIUNGIBILE se esistono scatti che la rendono una marcatura possibile a partire da  $M_0$ .



PROBLEMA DELLA RAGGIUNGIBILITÀ  
 $M_q \in R(G, M_0) ?$

SOTTO QUALI CONDIZIONI  $M_q$  è uno stato sbagliato?  
Non può e non deve essere raggiungibile?

ESEMPIO

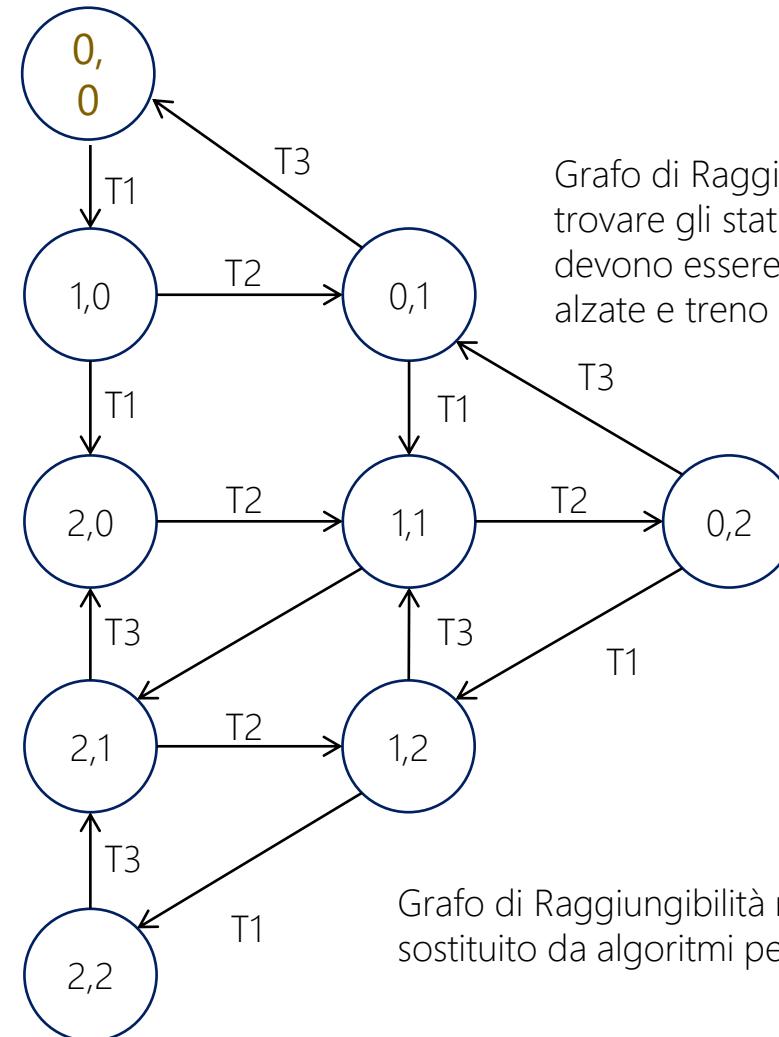
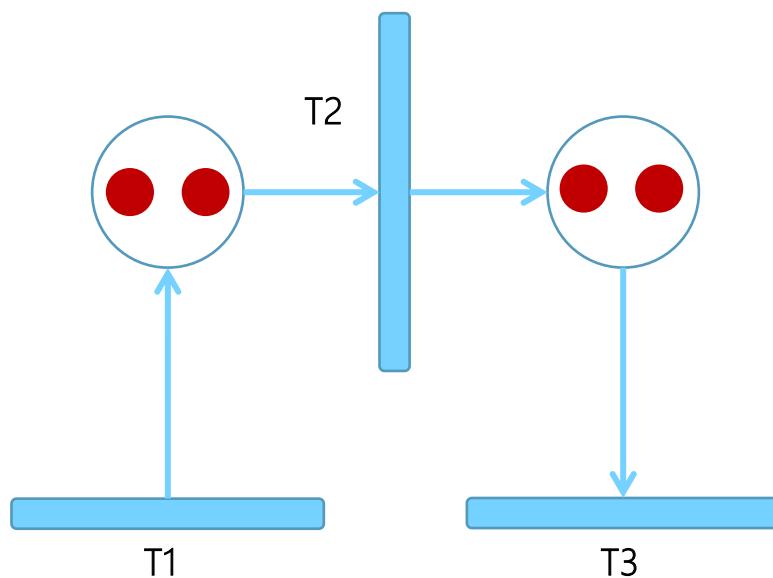
porte aperte e ascensore non presente

# 3

## Reti di Petri

### P-Reti: Grafo di raggiungibilità

*GRAFO DI RAGGIUNGIBILITÀ*: grafo in cui i nodi sono le possibili marcature e gli archi le transizioni che modificano una marcatura



Grafo di Raggiungibilità è un buon metodo per trovare gli stati "sbagliati" ovvero che non devono essere raggiunti (ad esempio barriere alzate e treno in passaggio)

Grafo di Raggiungibilità nella maggior parte dei casi sostituito da algoritmi per l'individuazione di stati «sbagliati»

# 3

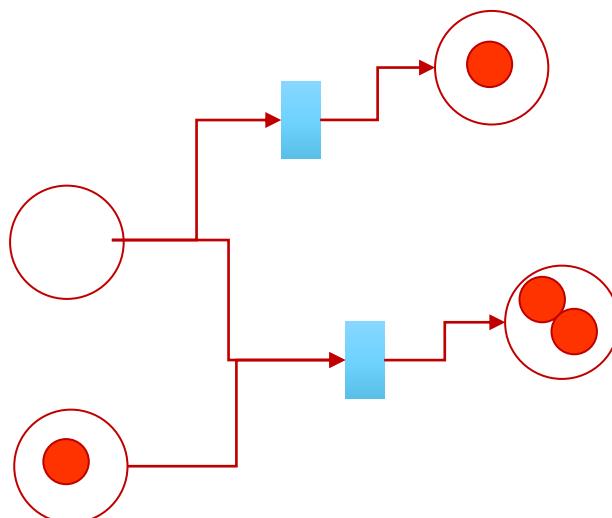
## Reti di Petri

### P-Reti: Limitatezza (Boundedness)

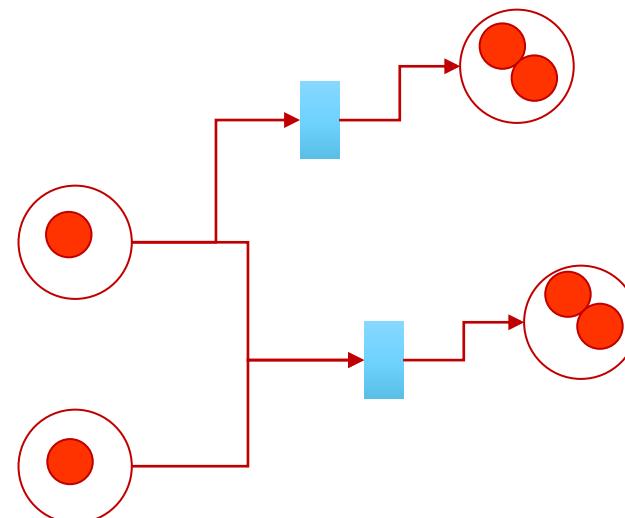


*POSTO LIMITATO (K-LIMITATO): k è il numero massimo di token nel posto per una qualsiasi marcatura possibile della rete*

*P-RETE LIMITATA SE OGNI POSTO È LIMITATO*



$M_0$



$M_q$

*ESEMPIO DI P-RETE 2-LIMITATA*

# 3

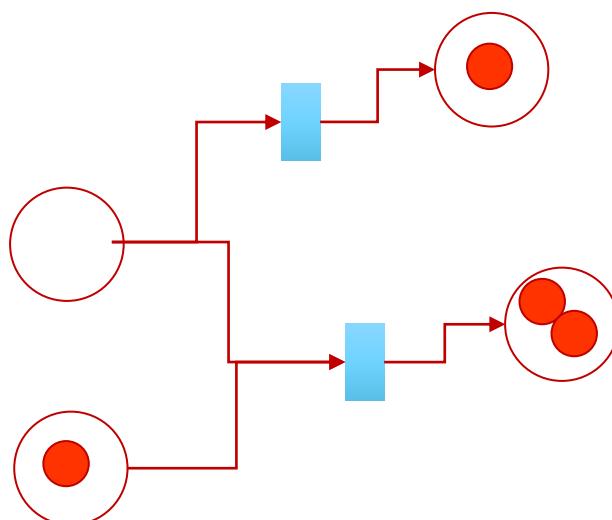
## Reti di Petri

### P-Reti: Limitatezza (Boundedness)

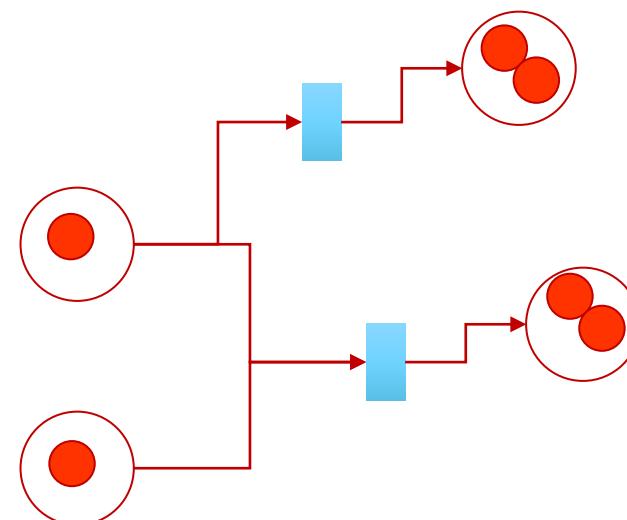


*POSTO LIMITATO (K-LIMITATO): k è il numero massimo di token nel posto per una qualsiasi marcatura possibile della rete*

*P-RETE LIMITATA SE OGNI POSTO È LIMITATO*



$M_0$



$M_q$

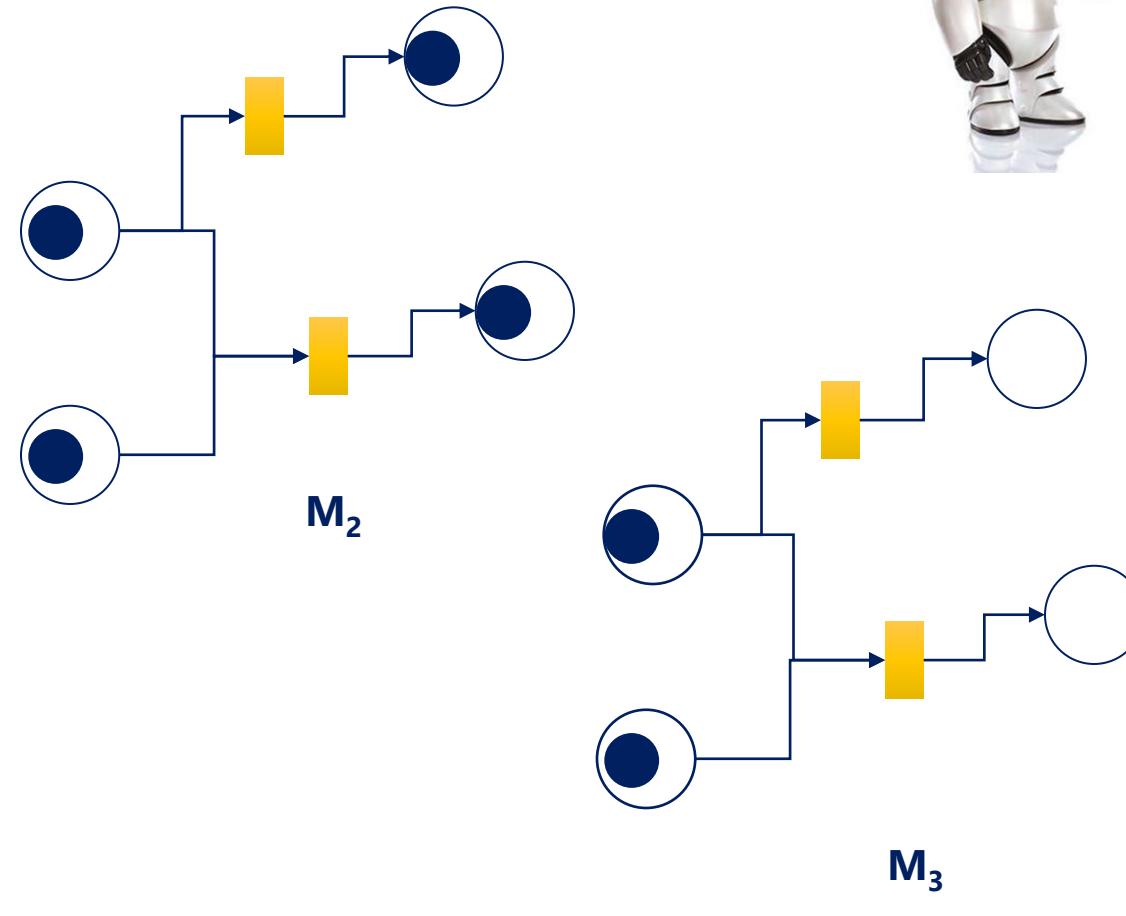
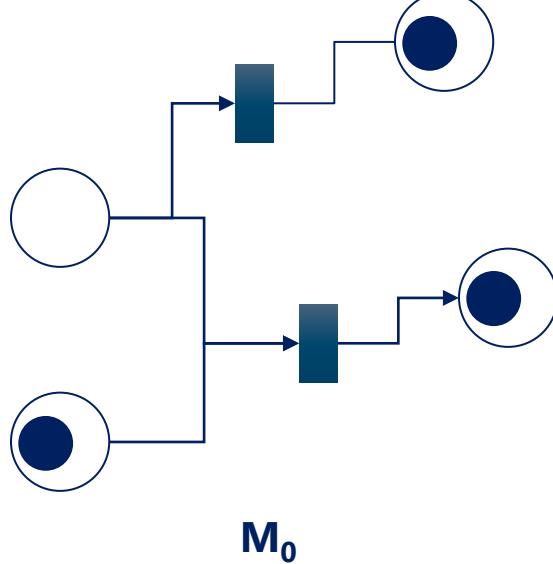
*ESEMPIO DI P-RETE 2-LIMITATA*

# 3

## Reti di Petri

P-Reti: Sicurezza(Safe)

Una rete **1-LIMITATA** ( $k$ -limitata con  $K=1$ ) si dice **SICURA**



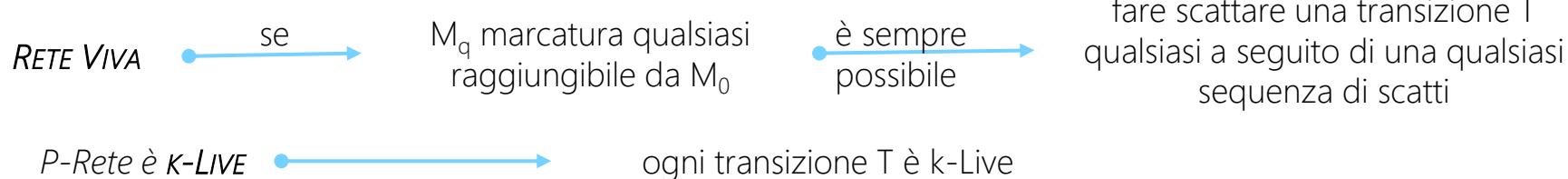
ESEMPIO DI P-RETE 1-LIMITATA (SICURA)



# 3

## Reti di Petri

### P-Reti: Vitalità (Liveness)



#### Gradi di vitalità di una transizione T in una P-Rete

$0 - L_0$ Live	$T$ non può scattare in nessuna marcatura raggiungibile	TRANSIZIONE MORTA
$1 - L_1$ Live	esiste almeno una marcatura raggiungibile in cui $T$ può scattare	
$2 - L_2$ Live	per ogni numero intero $K$ Esiste almeno una marcatura raggiungibile in cui $T$ può scattare $K$ volte	
$3 - L_3$ Live	esiste almeno una marcatura raggiungibile in cui $T$ può scattare infinite volte	
$4 - L_4$ Live	$T$ può scattare in ogni marcatura raggiungibile	

TRANSIZIONE VIVA

# 3

## Reti di Petri

### P-Reti: Problemi Classici



#### PROBLEMA DEI 5 FILOSOFI AFFAMATI

(dining philosophers problem, Dijkstra)

Schematizza problemi di concorrenza e condivisione di risorse

#### PROBLEMA DEL BARBIERE CHE DORME

Schematizza problemi analoghi a quelli di un help desk informatizzato



# 3

## Reti di Petri

P-Reti: Problema del barbiere che dorme



*Schematizza problemi analoghi a quelli di un help desk informatizzato*

Un barbiere possiede un negozio con una sola sedia da lavoro e un certo numero limitato di posti per attendere. Se non ci sono clienti il barbiere dorme altrimenti, all'arrivo del primo cliente il barbiere si sveglia ed inizia a servirlo. Se dovessero sopraggiungere clienti durante il periodo di attività del barbiere, essi si mettono in attesa sui posti disponibili. Al termine dei posti di attesa, un ulteriore cliente viene scartato.

*Una corretta programmazione concorrente deve far "dormire" il barbiere in assenza di clienti, attivare il barbiere sul primo cliente al suo arrivo e mettere in coda tutti i successivi clienti tenendoli inattivi.*



# 3

## Reti di Petri

### P-Reti: Problema dei 5 filosofi affamati

Cinque filosofi (nella versione più nota) sono stabilmente seduti a tavola di fronte ad un piatto ed a due bacchette, condivise con i loro vicini. In pratica sul tavolo ci sono 5 piatti ( pieni di riso e che si suppongono contenere una quantità infinita di cibo) e 5 bacchette; i filosofi alternano momenti in cui pensano e momenti in cui mangiano. Per mangiare devono prendere le due bacchette accanto al loro piatto e mangiare mentre durante la meditazione devono riporre le bacchette sul tavolo. Il numero di bacchette impedisce a tutti i filosofi di mangiare contemporaneamente.

- Un filosofo può prendere solo le due bacchette che stanno alla sua destra e alla sua sinistra, una per volta, e solo se sono libere, non può sottrarre la risorsa bacchetta ad un altro filosofo che l'ha già acquisita e sta mangiando (*no preemption*, non c'è predominanza).
- Finché non riesce a prendere le bacchette, il filosofo deve aspettare affamato. Quando invece è sazio posa le bacchette al loro posto e si mette a pensare per un certo tempo.

Una corretta programmazione concorrente deve essere in grado di far mangiare alternativamente tutti i filosofi evitando che qualcuno in particolare soffra di *starvation*<sup>1</sup> ed evitando che si verifichino stalli in fase di "acquisizione delle bacchette".



(1) **STARVATION**, letteralmente "*inedia*", ma in informatica lo stato di un processo pronto per essere eseguito ma che non riesce ad ottenere le risorse di cui necessita.

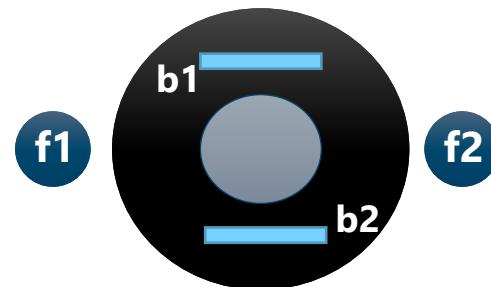
# 3

## Reti di Petri

### P-Reti: Problema (semplificato) dei 2 filosofi



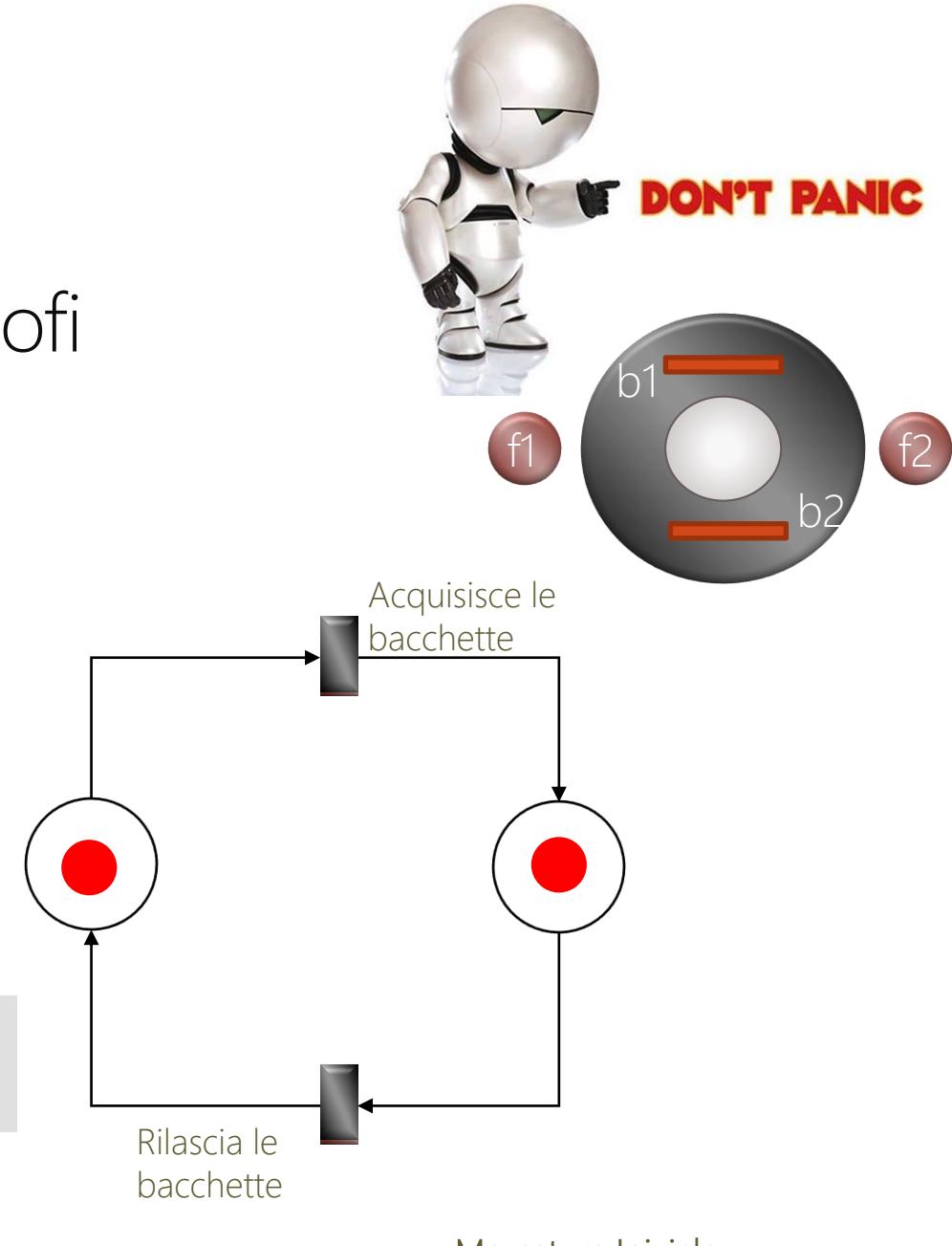
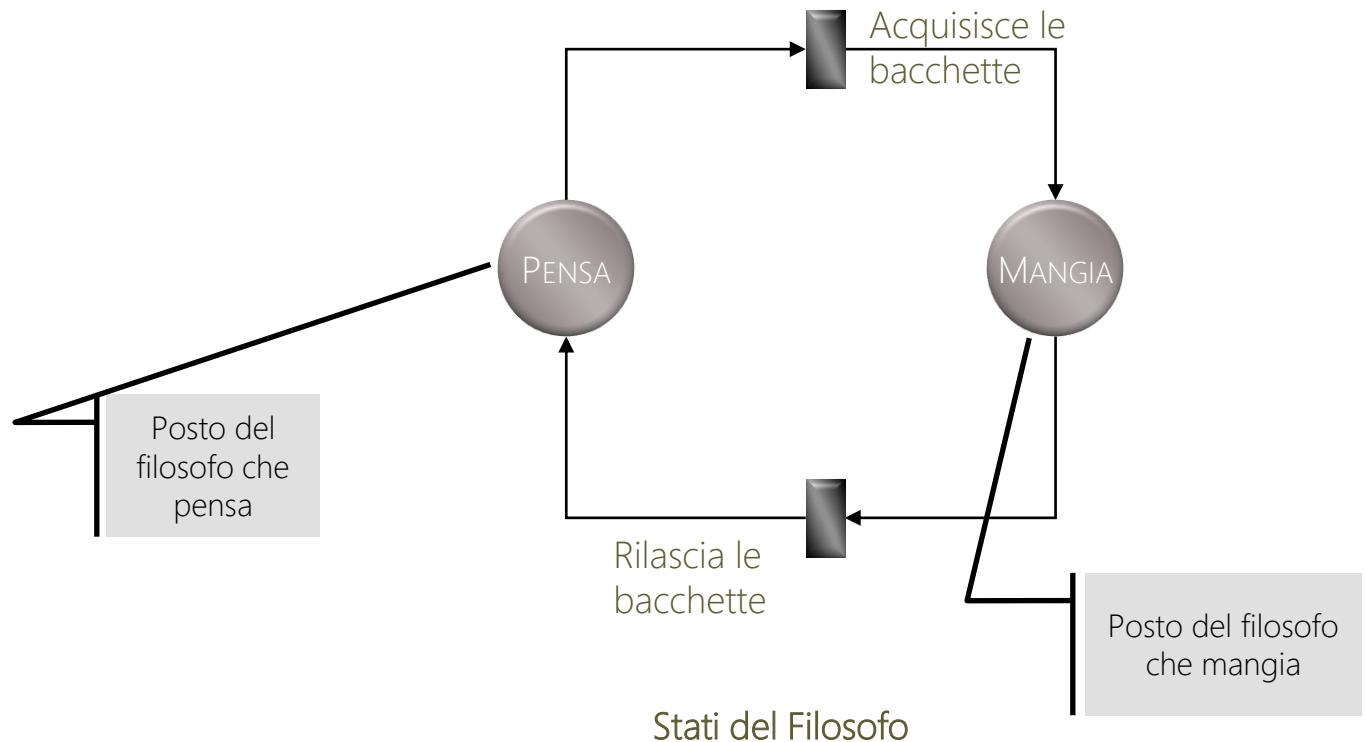
- ✓ Nietzsche ed Eraclito mangiano spesso assieme
- ✓ Siedono attorno ad un tavolo rotondo e hanno, ognuno, a disposizione un piatto di cibo e due singole bacchette sono collocate ai lati dei loro piatti
- ✓ Sempre, o pensano o mangiano
- ✓ Quando uno dei due comincia ad avere fame cerca di prendere possesso delle bacchette alla sua destra e alla sua sinistra, in ordine arbitrario
- ✓ Qualora riesca a prenderle entrambe, mangia per un po'. Successivamente depone le bacchette e si rimette a pensare
- ✓ Nessuno dei due è in grado di mangiare con una singola bacchetta o con le mani
- ✓ Il problema consiste nel far in modo che entrambi i filosofi riescano a cibarsi e pensare periodicamente



# 3

## Reti di Petri

P-Reti: Problema (semplificato) dei 2 filosofi



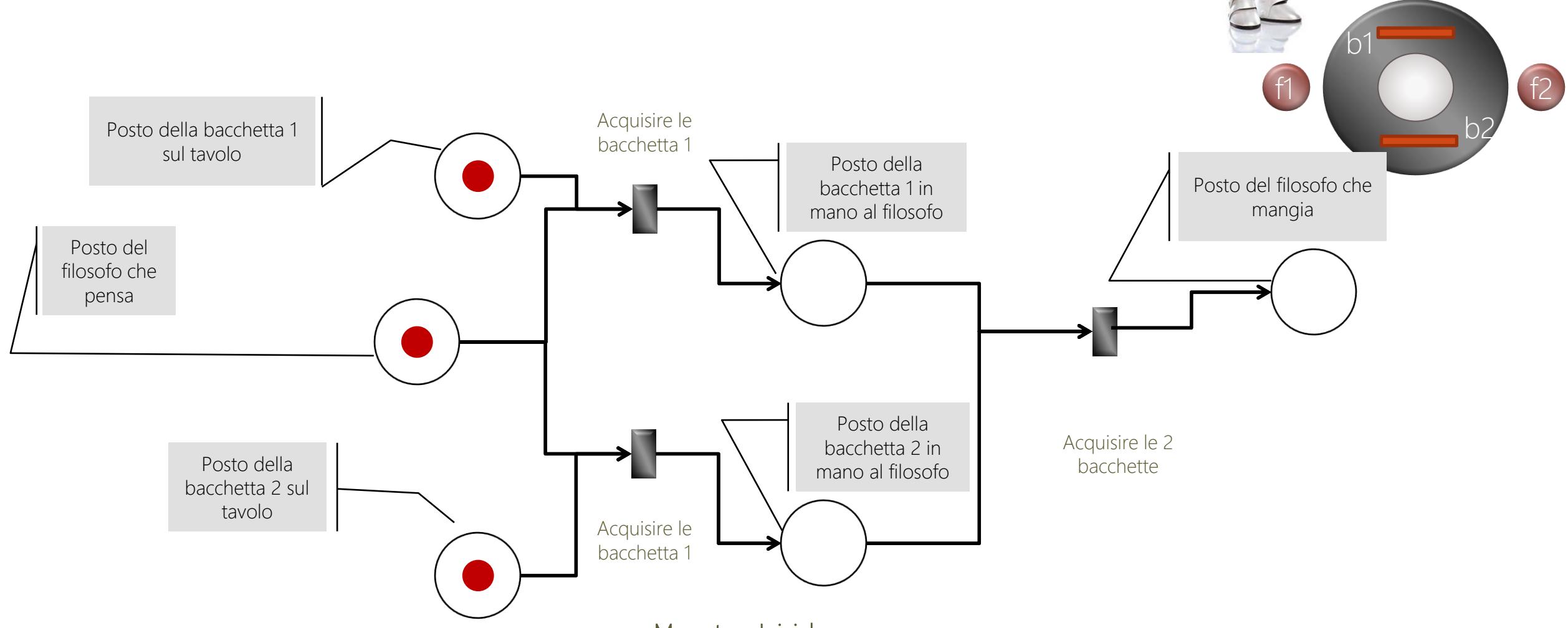
DON'T PANIC



# 3

## Reti di Petri

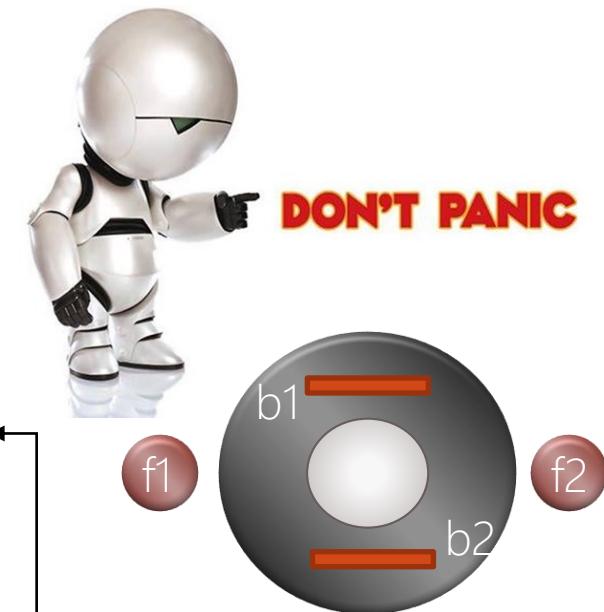
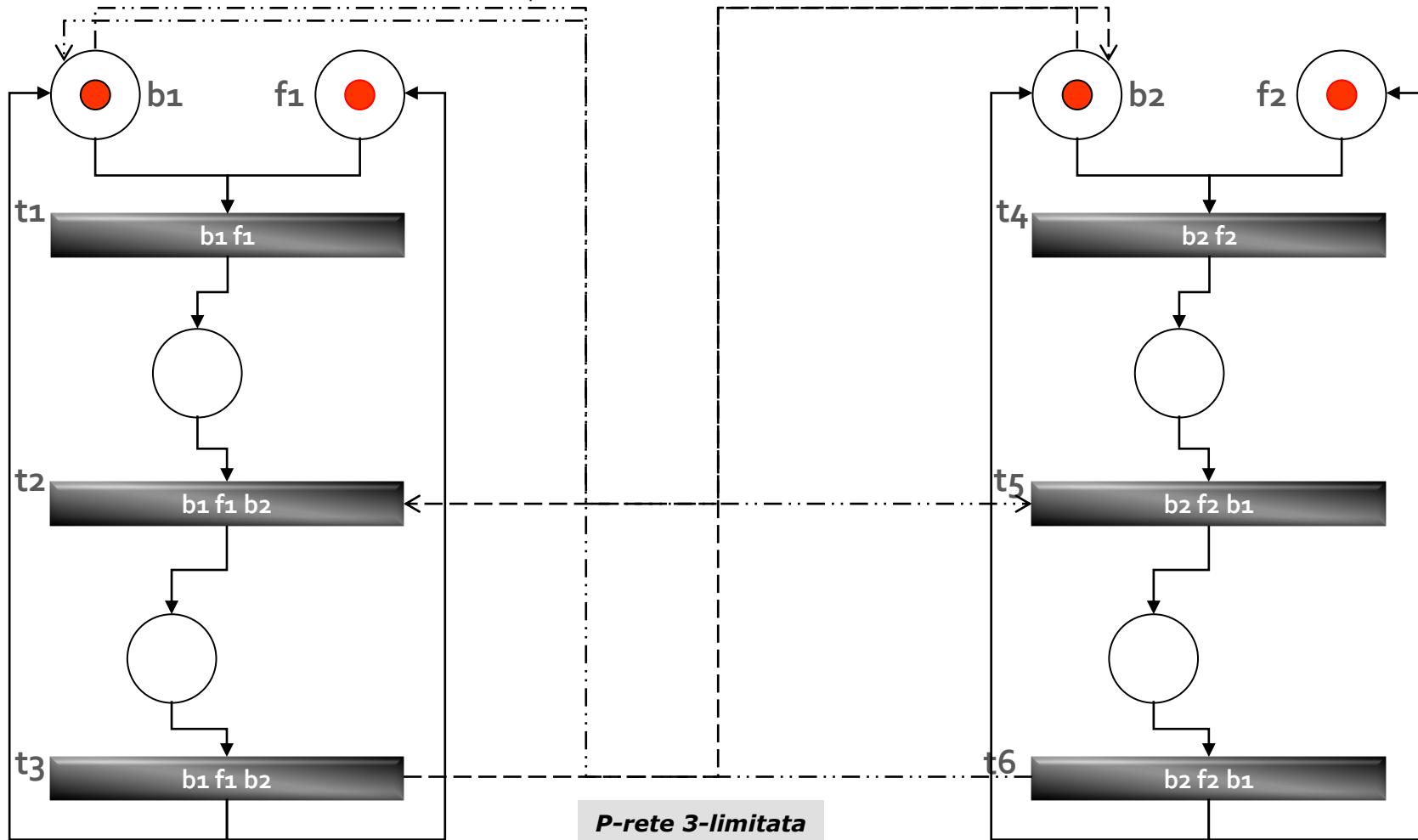
P-Reti: Problema (semplificato) dei 2 filosofi



# 3

## Reti di Petri

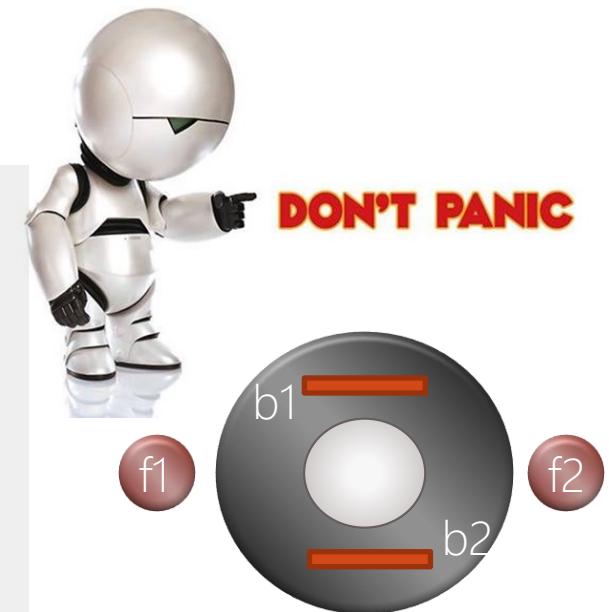
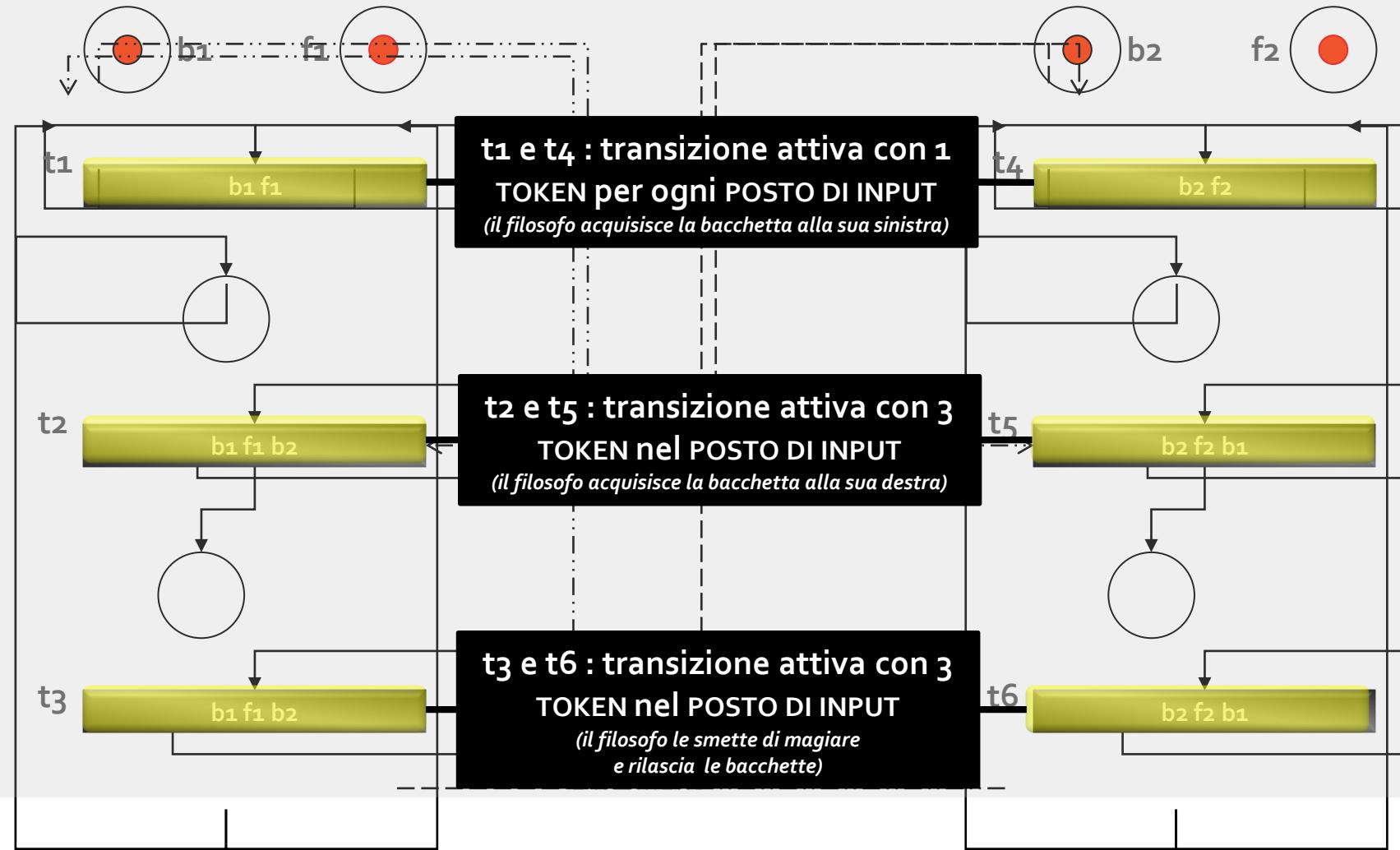
P-Reti: Problema (semplificato) dei 2 filosofi



# 3

## Reti di Petri

P-Reti: Problema dei 2 filosofi: TRANSIZIONI

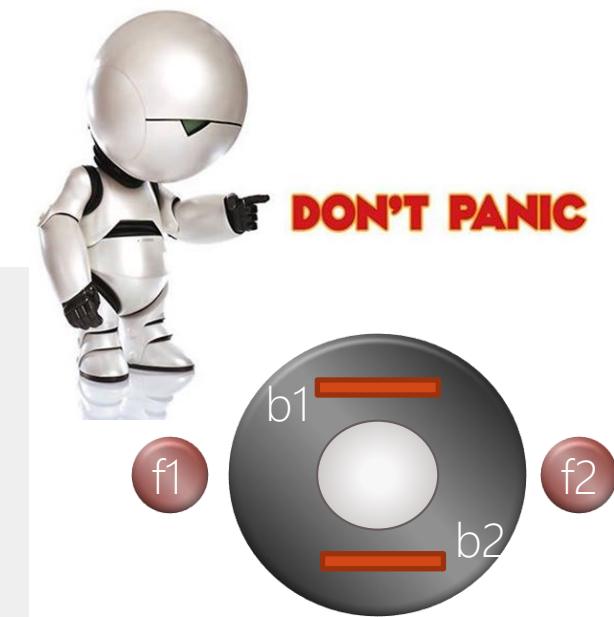


DON'T PANIC

# 3

## Reti di Petri

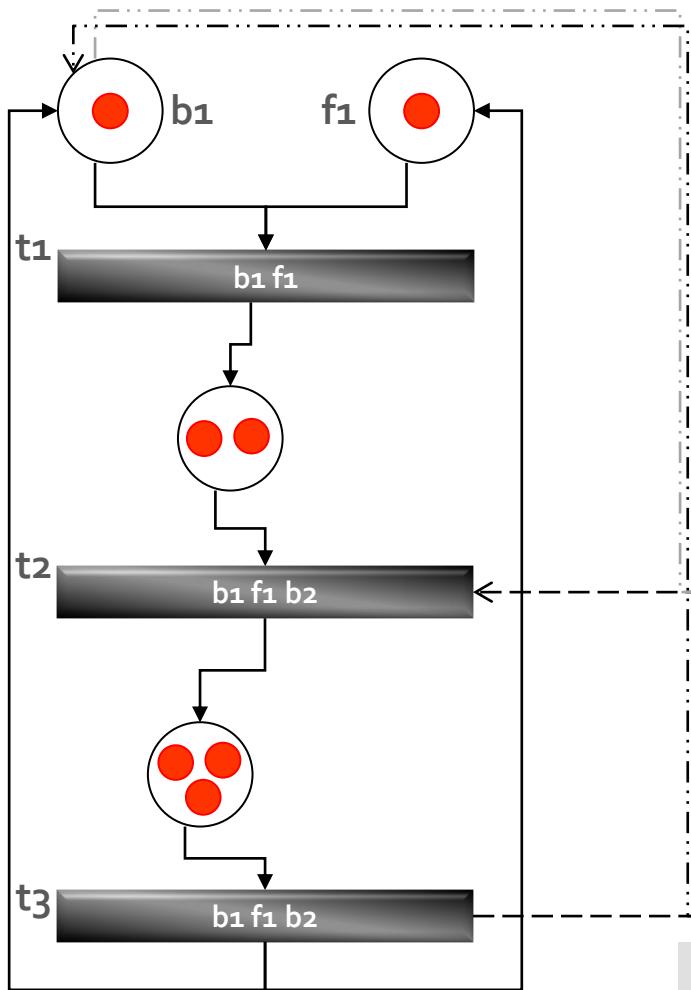
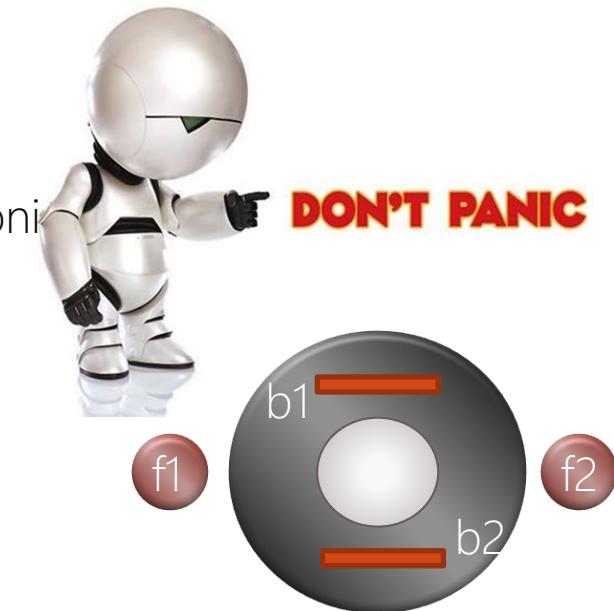
P-Reti: Problema dei 2 filosofi: POSTI



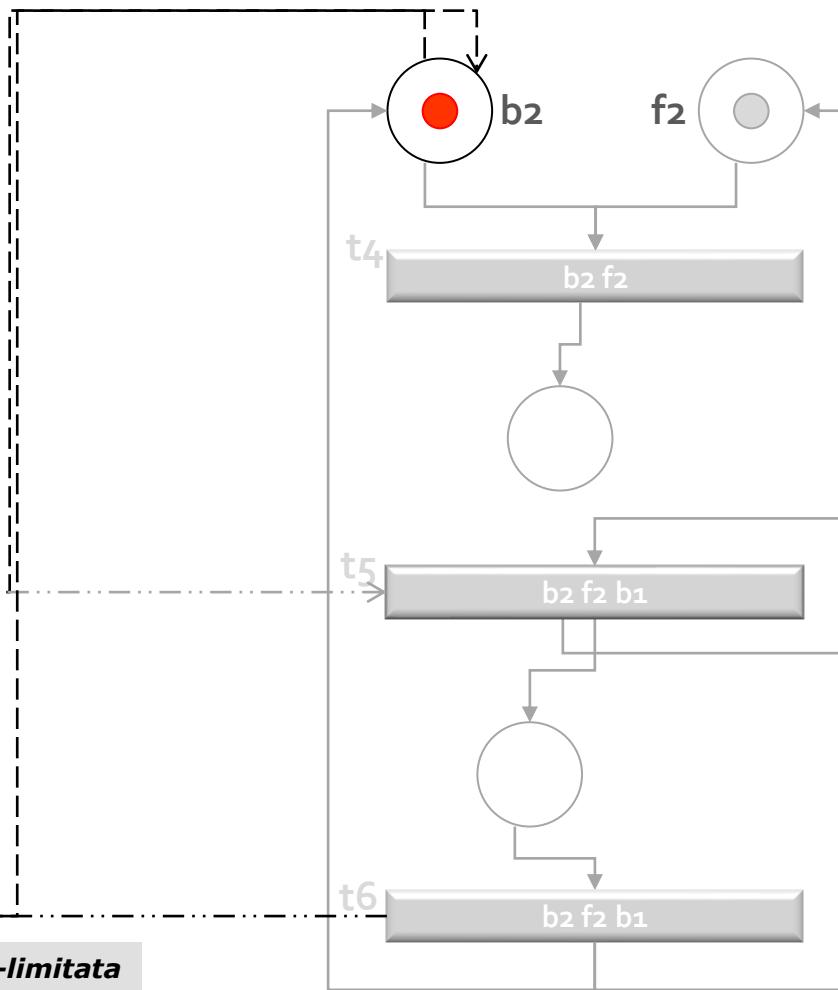
## 3

# Reti di Petri

P-Reti: Problema dei 2 filosofi: Scatti ,Transizioni

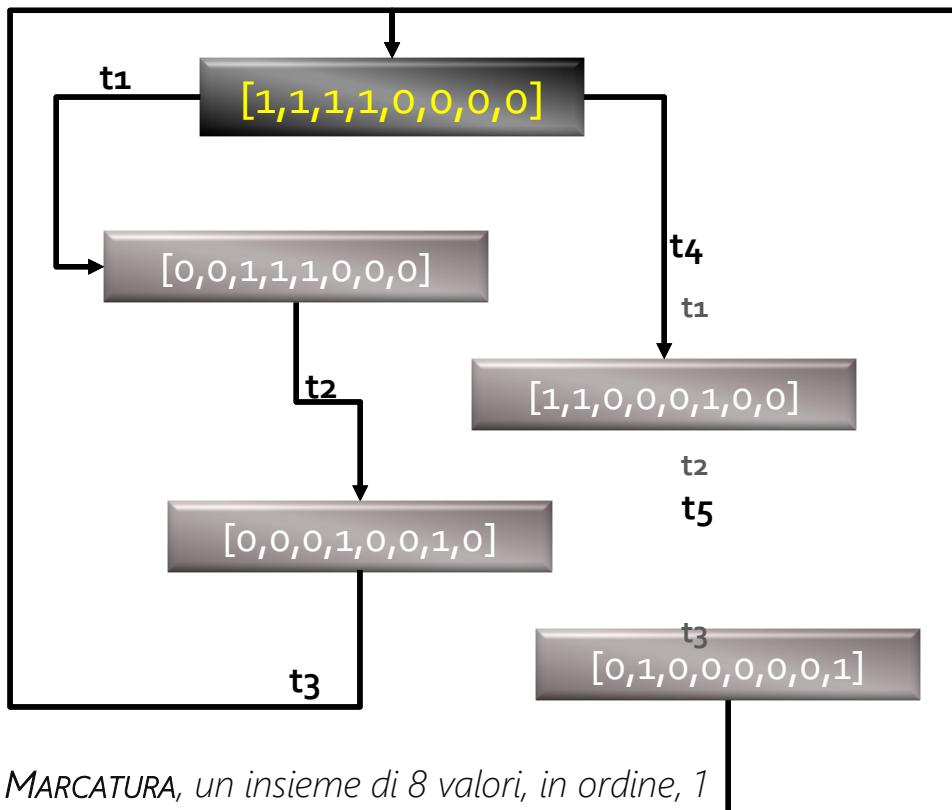


**P-rete 3-limitata**



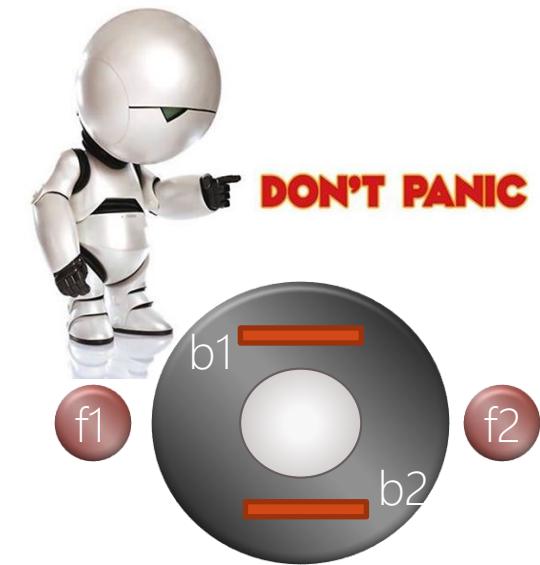
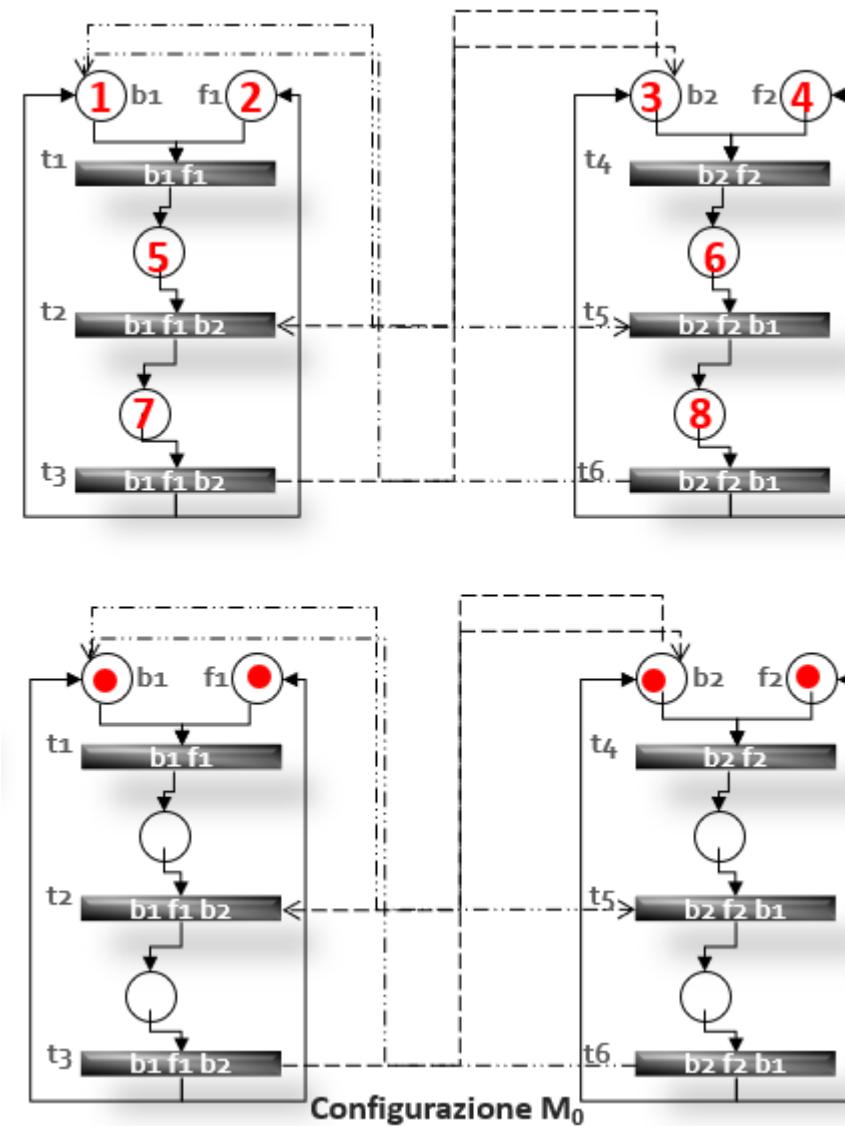
# 3

## Reti di Petri



**MARCATURA**, un insieme di 8 valori, in ordine, 1 se ci sono TOKEN 0 se non ci sono nello stato i.  
Ci sono in questo caso 6 marcature possibili.

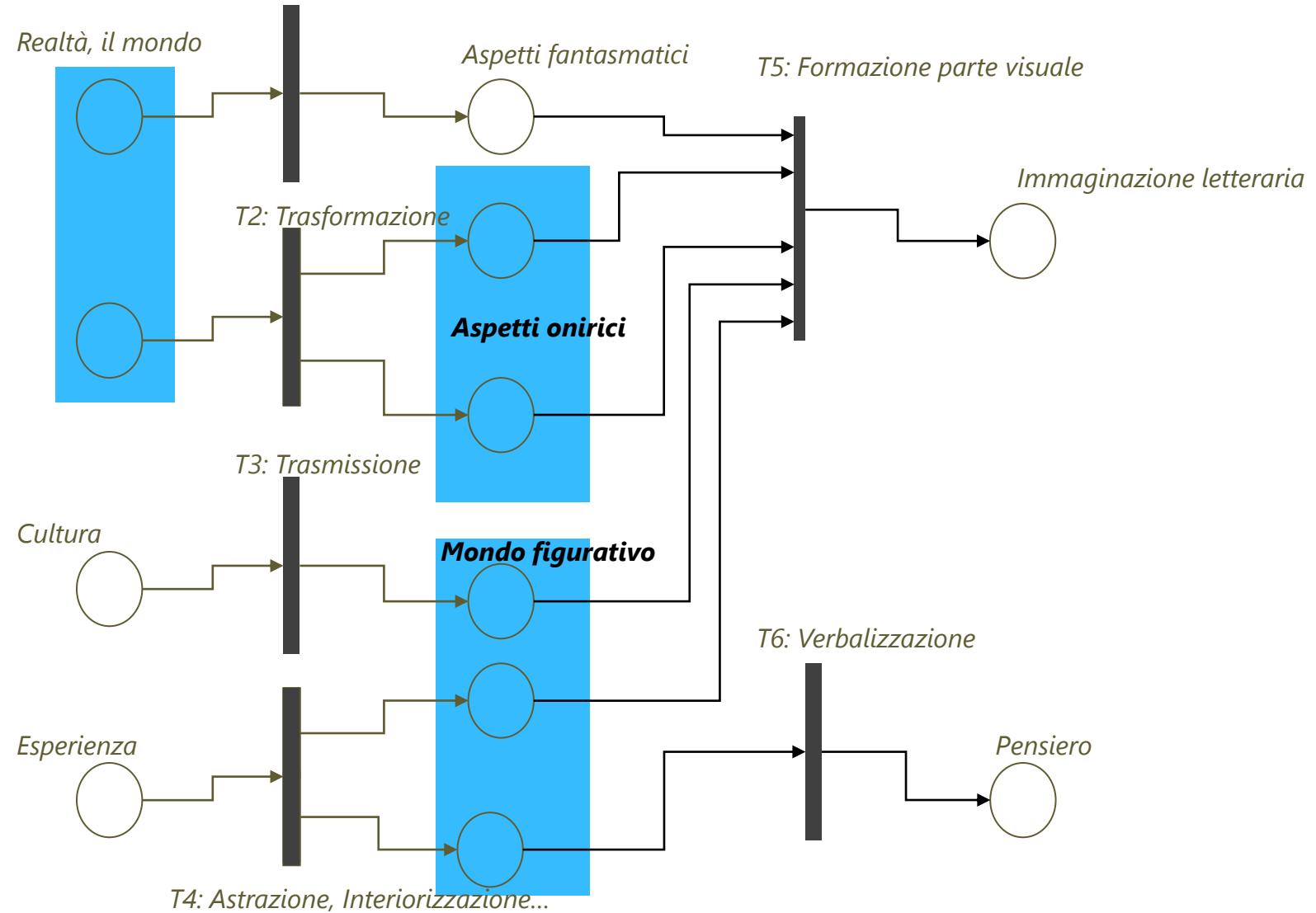
P-Reti: Problema dei 2 filosofi: Raggiungibilità



# 3

## Reti di Petri

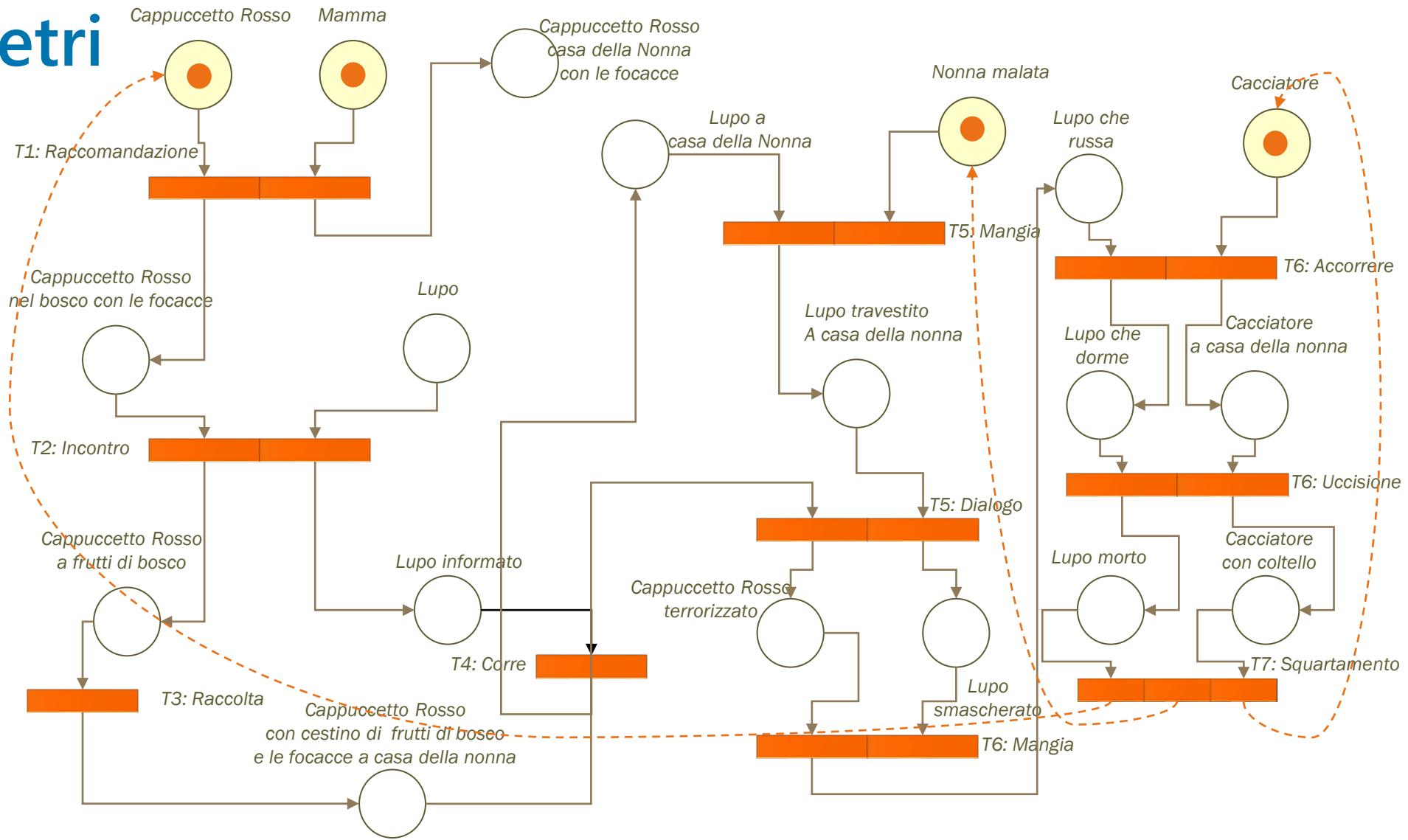
P-Reti: Struttura del Pensiero



# 3

## Reti di Petri

P-Reti: I Racconti  
Cappuccetto Rosso





NON SO CHE COSA NON VA NELLA GENTE: NON IMPARANO USANDO L'INTELLIGENZA, MA SOLO MECCANICAMENTE O GIÙ DI LÌ. IL LORO SAPERE È COSÌ FRAGILE.

*Richard Phillips Feynman  
«Sta scherzando, Mr. Feynman»*

