

20 Dicembre 2018

# Progetto e implementazione di un simulatore di processi basato su BPMN e BPSim

Riccardo Candido  
riccardo.candido@studio.unibo.it

Relatore Prof. Davide Rossi  
Correlatore Dott. Francesco Poggi

# Outline

- 1 Contesto BPMN & BPSim
- 2 Definizione del problema
- 3 Architettura Firefly Simulator
- 4 Lessons Learned
- 5 Future Works

1

# Contesto BPMN & BPSim

# BPMN

## 1

## Business Process Model and Notation Standard

Object Management Group ha prodotto lo standard BPMN 2.0 nel 2011

L'obiettivo e' stato di creare uno standard che fosse in grado di rappresentare le peculiarità interne di un processo aziendale tramite l'utilizzo di una notazione grafica.

Questo ha permesso un una condivisione di tali procedure fra le diverse aziende che adottano questo standard.



# BPSim

1

## Business Process Simulation framework

Workflow Management Coalition ha rilasciato lo standard BPSim nel Gennaio 2016

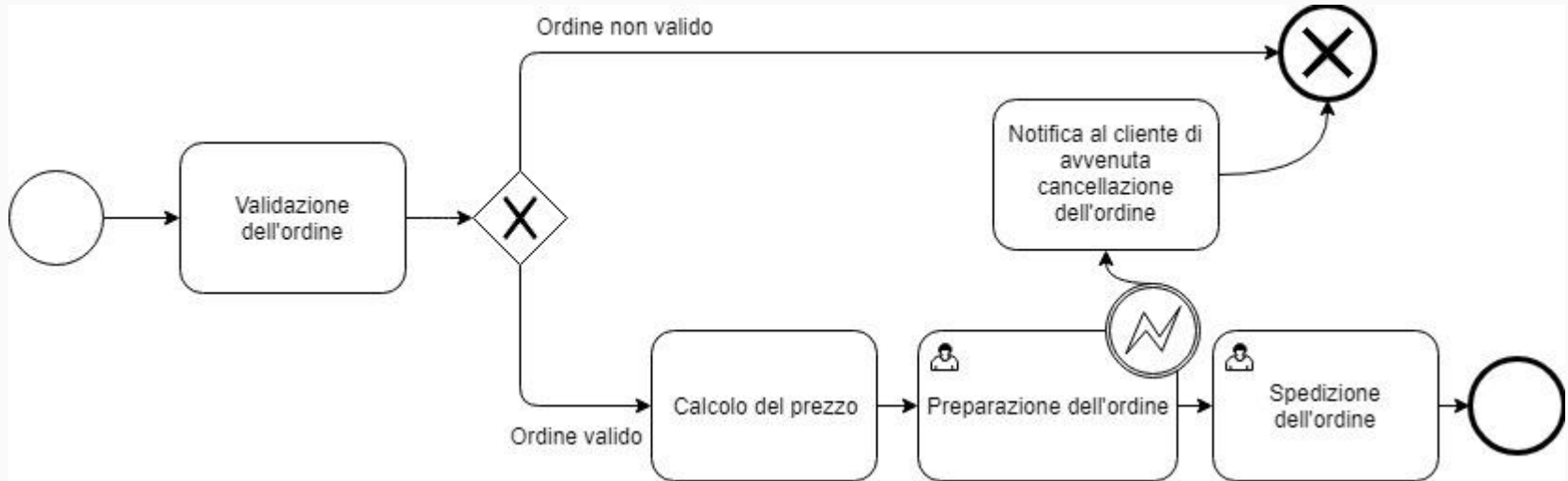
E' uno specifica standardizzata che permette al BPM che si vuole rappresentare attraverso BPMN, di essere decorato con informazioni che permettano l'utilizzo di un metodo d'analisi rigoroso.

Definisce la parametrizzazione e l'interscambio di dati relativi ad un processo, permettendo analisi di tipo strutturale e di capacità.



2

## Definizione del problema



### Esempio di modello BPMN

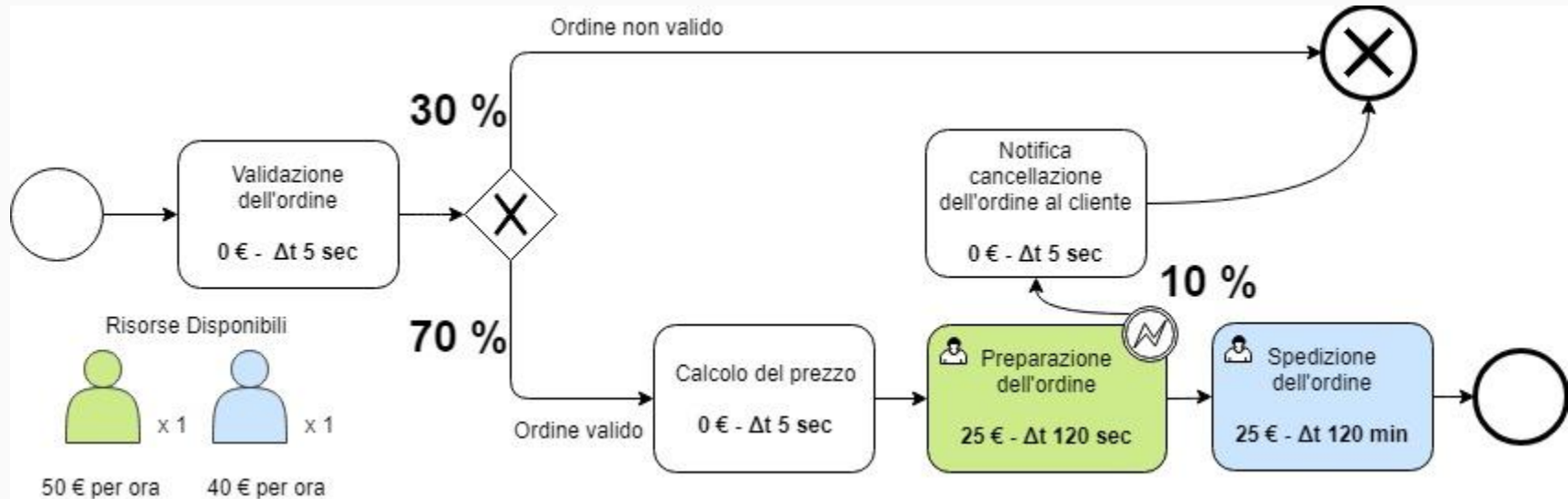
## 2

# Definizione del problema

**Utilizzando BPSim si vuole:**

- Tenere traccia del tempo
- Tenere traccia dei costi
- Modellizzare alcune variabili aleatorie del processo tramite l'utilizzo di distribuzioni
- Tener traccia delle operazioni più frequenti
- Simulare il processo in condizioni critiche





## Modello BPMN arricchito con le informazioni BPSim

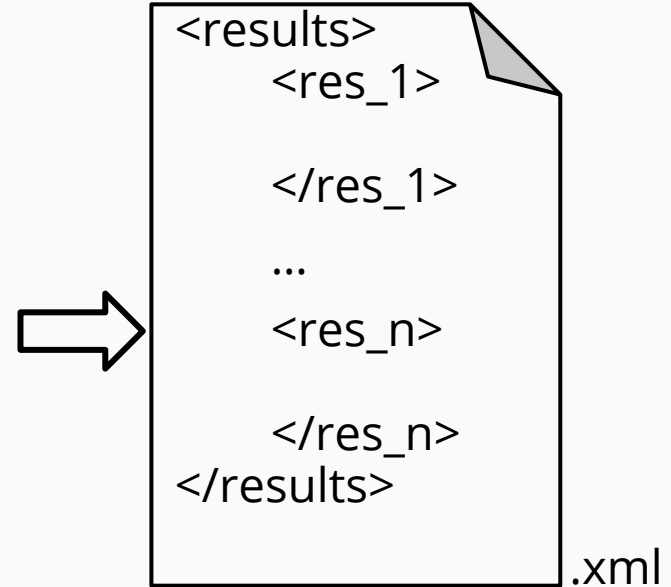
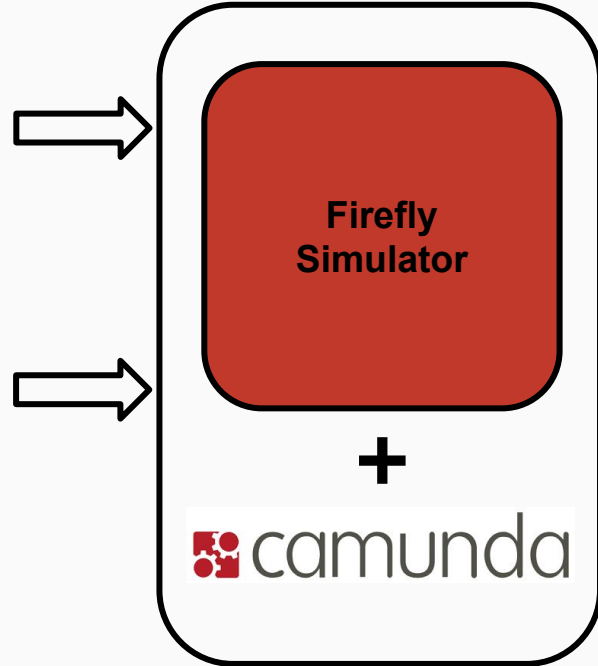
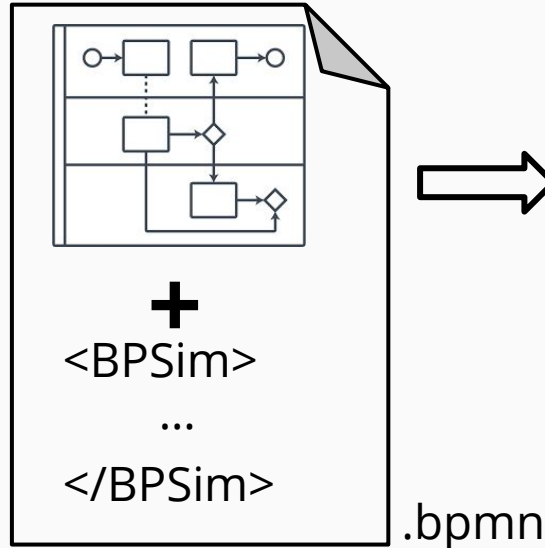
3

# Architettura Firefly Simulator

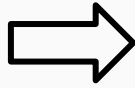
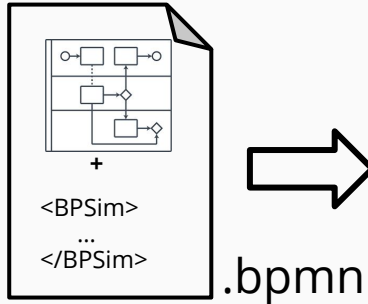
# Architettura

3

Parametri di Simulazione

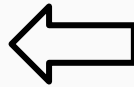
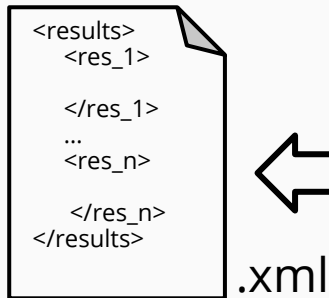


3

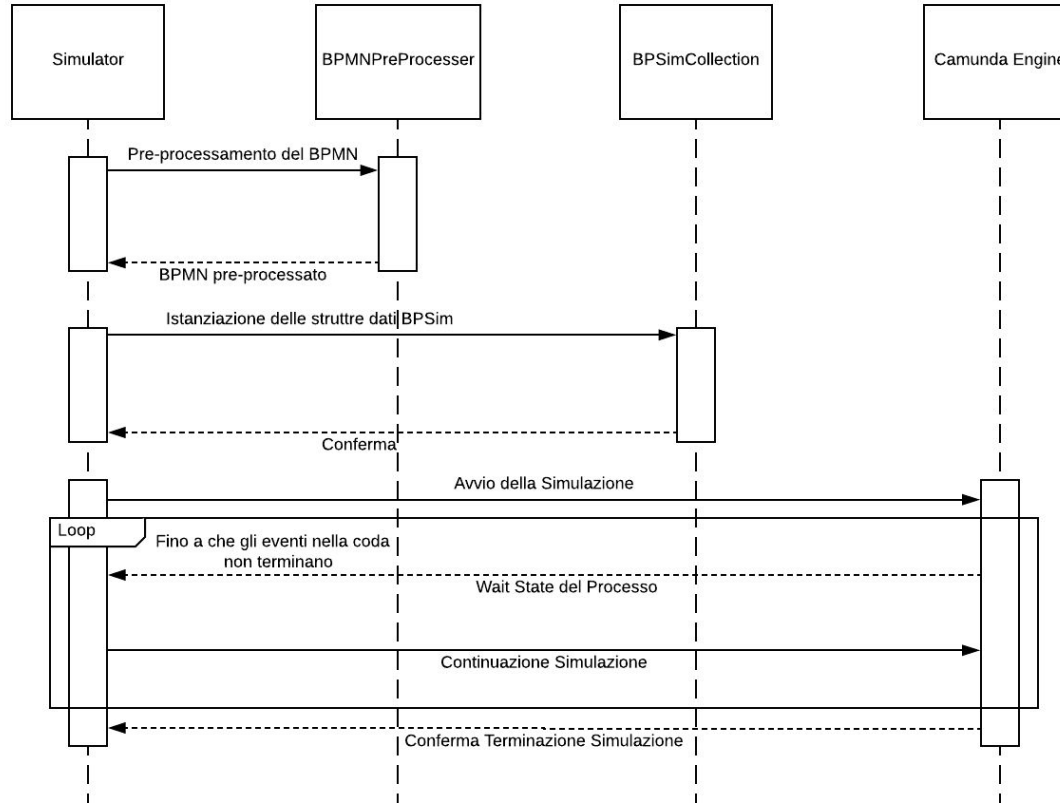


## Firefly Simulator

1. Pre processamento del file .BPMN
2. Collezionamento dei dati BPSim
3. Esecuzione della simulazione di processo
4. Produzione dei risultati



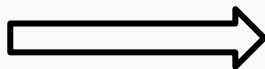
## Esecuzione della simulazione di processo



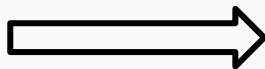
## Pre processamento del file .BPMN

3

- Conversione dei Task in User Task



- Assegnazione dei listeners agli elementi bpmn



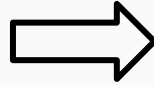
```
ExecutionListener {  
    addEventToQueue()  
    ...  
    addResults();  
}  
.java
```

- Conversione degli eventi in Message Events
- Iniezione codice **Groovy** all'interno del file BPMN per i Gateway

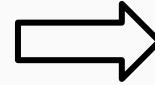
## Collezionamento dei dati BPSim

3

BPSim.xsd

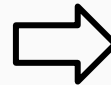
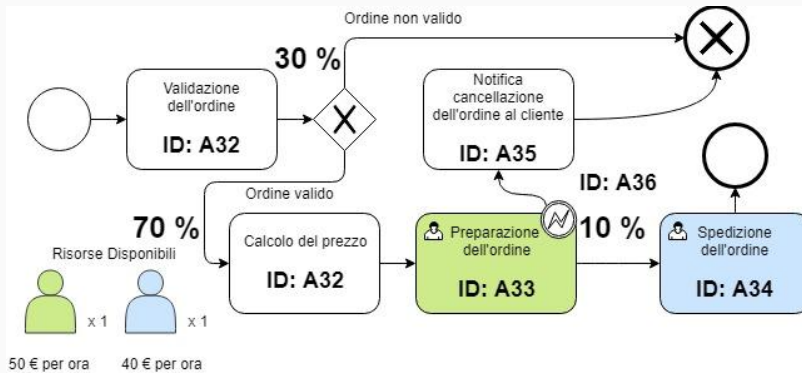


JAXB



```
BPSimSchema {  
    [ ... ]  
}
```

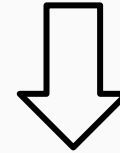
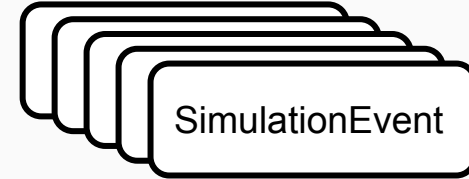
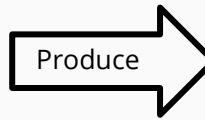
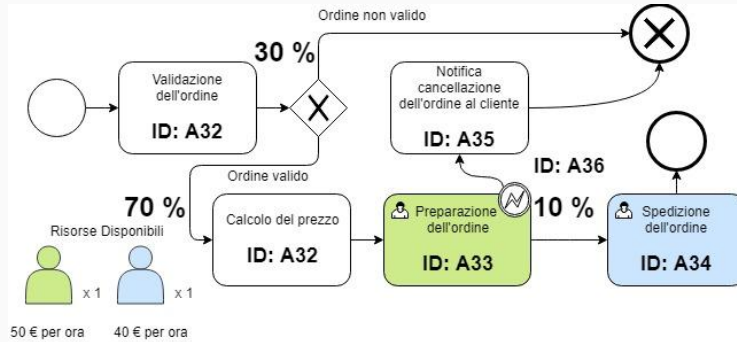
.java



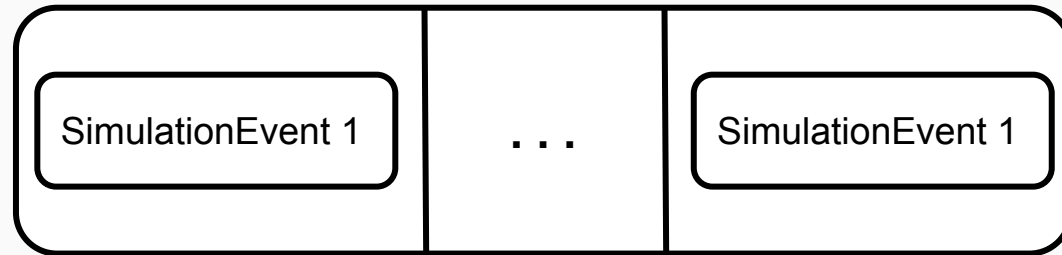
A33	→	[ param_1 , ... , param_3 ]
A32	→	[ param_1 , param_2 ]
A35	→	[ param_1 , ... , param_5 ]
A34	→	[ param_1 , ... , param_4 ]
A36	→	[ param_1 ]
A31	→	[ param_1 , ... , param_3 ]

## Esecuzione della simulazione di processo

3



Events Queue

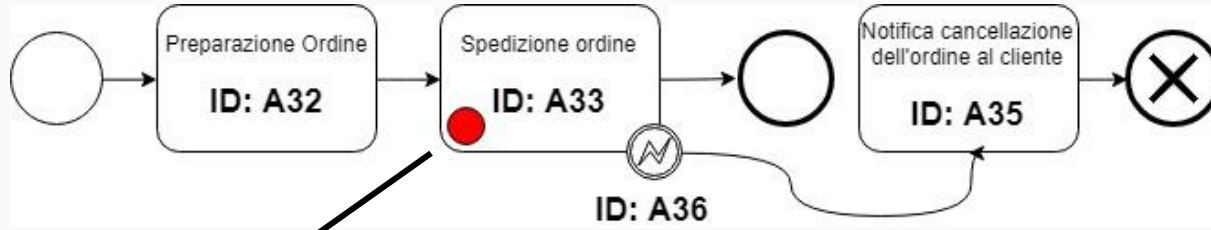


`EventsQueue[i].startTime() <= EventsQueue[i + 1].startTime()`



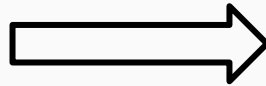
## Produzione dei risultati

3



```
ExecutionListener {  
    addResult();  
}
```

.java



A33	→	[ result_1 , ... , result_3 ]
A32	→	[ result_1 , result_2 ]
A35	→	[ result_1 , ... , result_5 ]
A34	→	[ result_1 , ... , result_4 ]
A36	→	[ result_1 ]

4

## Lessons Learned

# Lessons Learned

## 4

- La manipolazione del .BPMN è guidata dall'engine che si sta utilizzando
- Camunda ha dei tempi di risposta molto lunghi nel caso si vogliano simulare numerose ( $\approx 10.000$ ) istanze di processo
- Elevato numero di Integration Test mirato a testare singole funzionalità
- Ottenere una elevata compatibilità fra applicazioni che utilizzano BPMN è costoso

5

## Future Works

## Future Works

### 5

- Integrazione con una Web UI per l'esecuzione di simulazioni
- Implementazione delle timetable definite dalla specifica BPSim
- Integrazione dei parametri BPSim durante la fase di modeling del BPMN
- Gestione della probabilità nel caso di gateway con branch multipli
- Svincolare Camunda dal DB utilizzato per la gestione dei processi

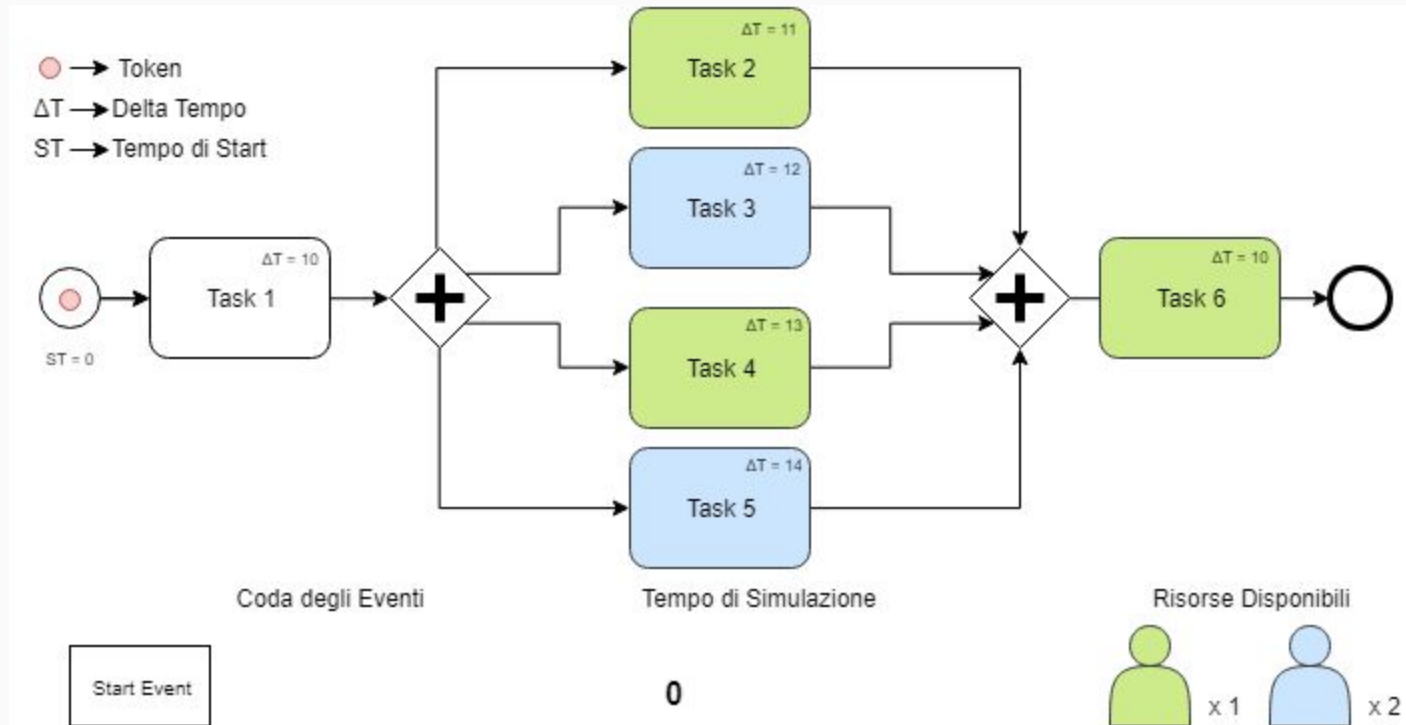
# Bibliografia

- BUSINESS PROCESS GLOSSARY [ <https://www.businessprocessglossary.com/> ]
- BUSINESS PROCESS SIMULATION  
[ <https://pdfs.semanticscholar.org/47c3/50ddd70e130b20db9463e615955301d5c75a.pdf> ]
- Specifica BPMN [ <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF> ]
- Specifica BPSim [ <http://www.BPSim.org/specifications/2.0/WFMC-BPSWG-2016-01.pdf> ]
- Libro: “Business Process Management Business Process Management”, Autore: Akhil Kumar
- BPMN Modeling Reference di Camunda [ <https://Camunda.org/BPMN/reference/> ]
- Camunda Documentation [ <https://docs.camunda.org/manual/7.9/> ]
- Camunda Modeler Documentation [ <https://docs.camunda.org/manual/7.9/modeler/camunda-modeler/> ]
- Libro: “Reengineering the Corporation (A Manifesto for Business Revolution)”, Capitolo: “The experience of process redesign”, Autore: James A. Champy e Michael Martin Hammer
- Documentazione JAXB [ <https://docs.oracle.com/javase/8/docs/technotes/guides/xml/jaxb/index.html> ]

6

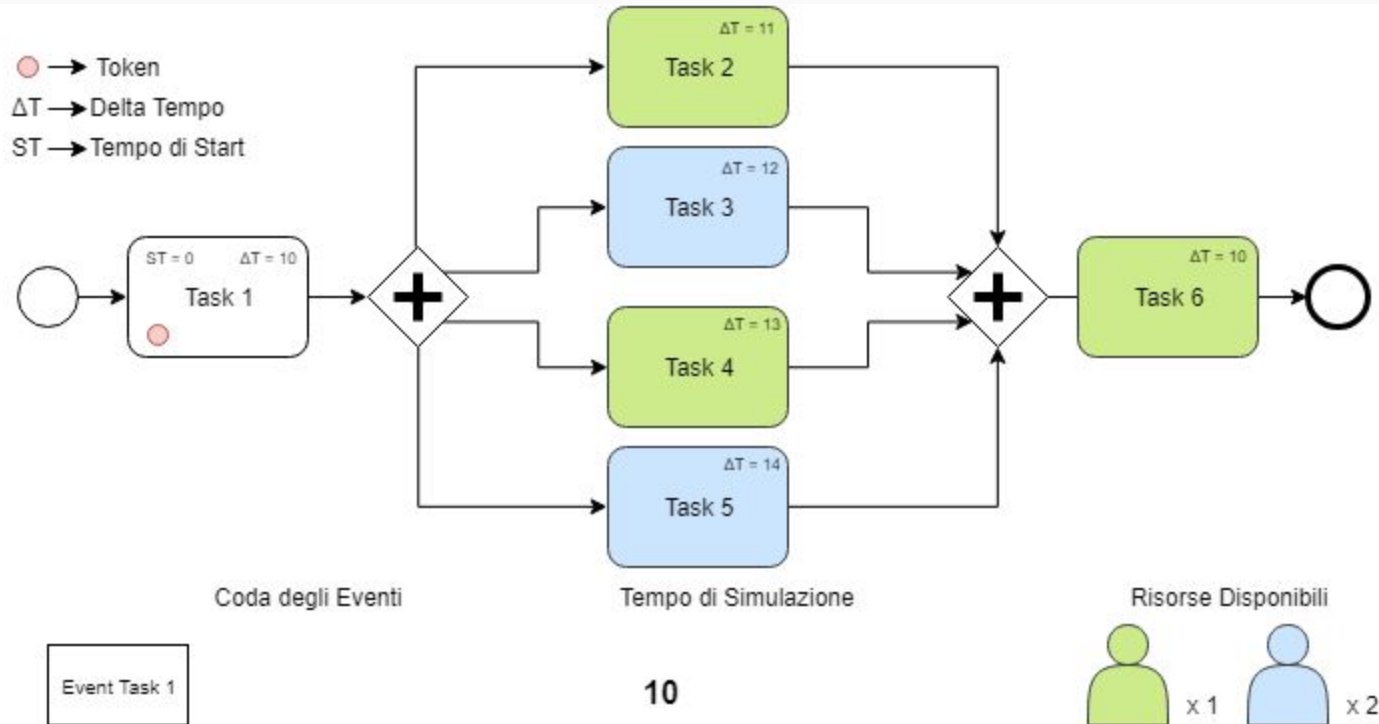
## Esempio di funzionamento

# Esempio di funzionamento

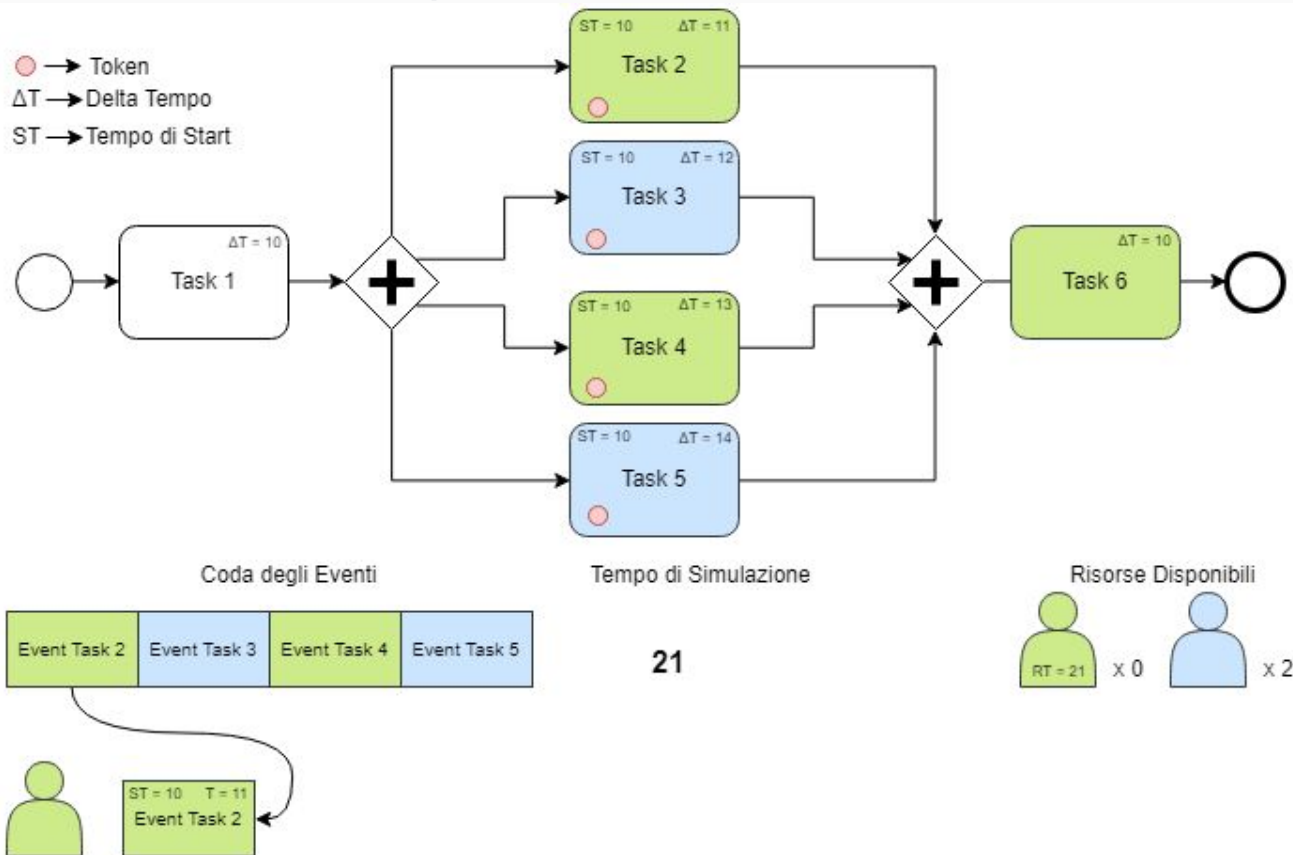




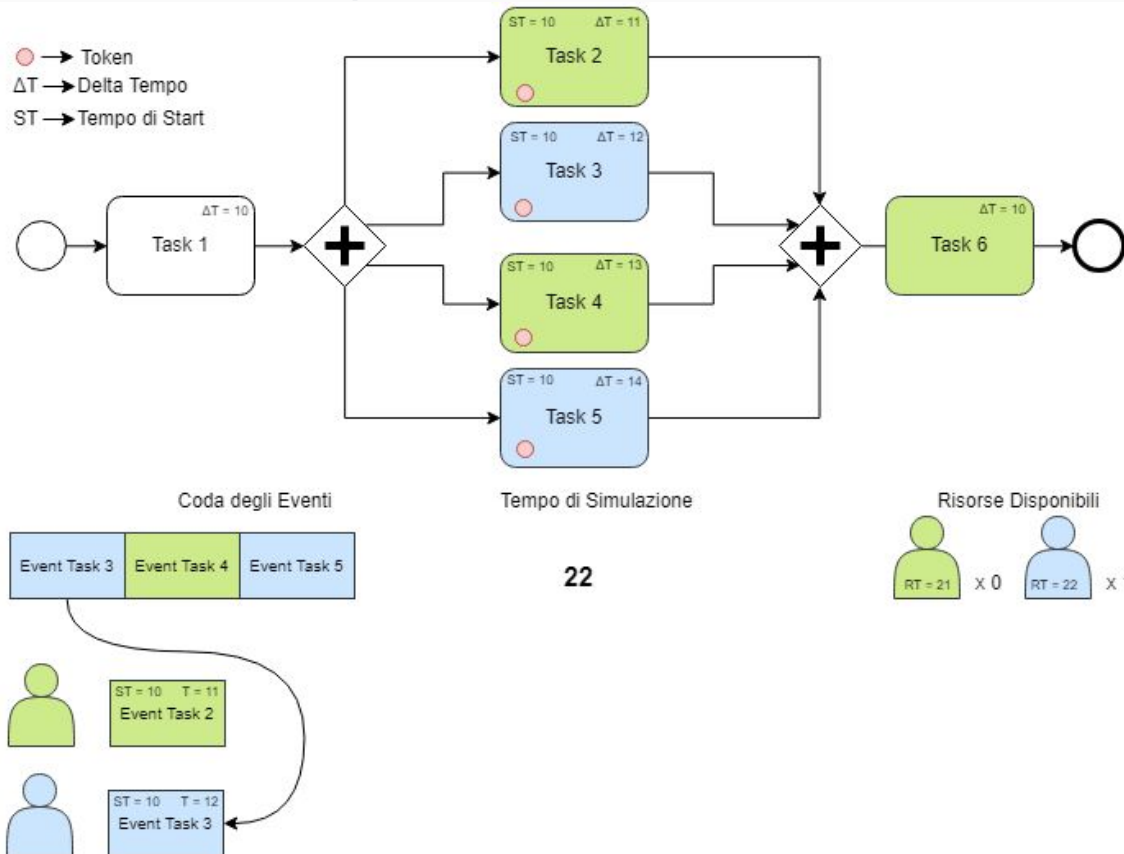
# Esempio di funzionamento



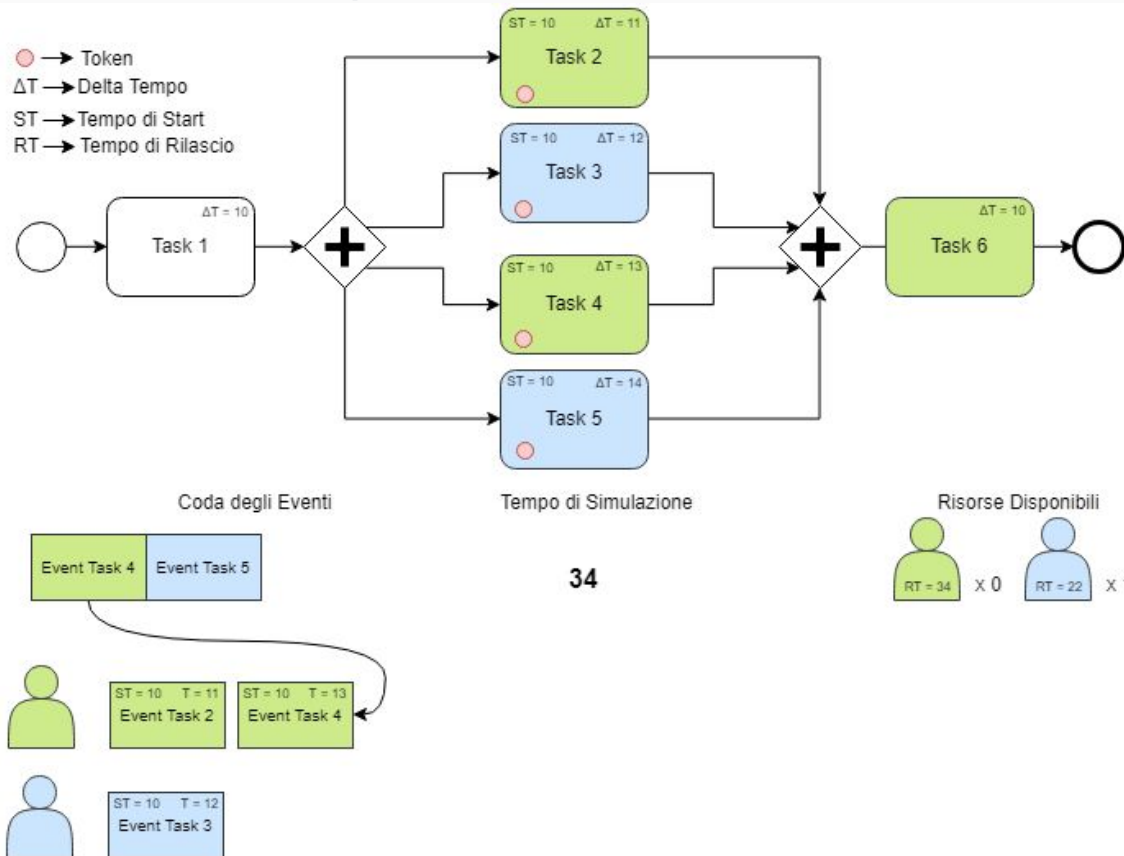
# Esempio di funzionamento



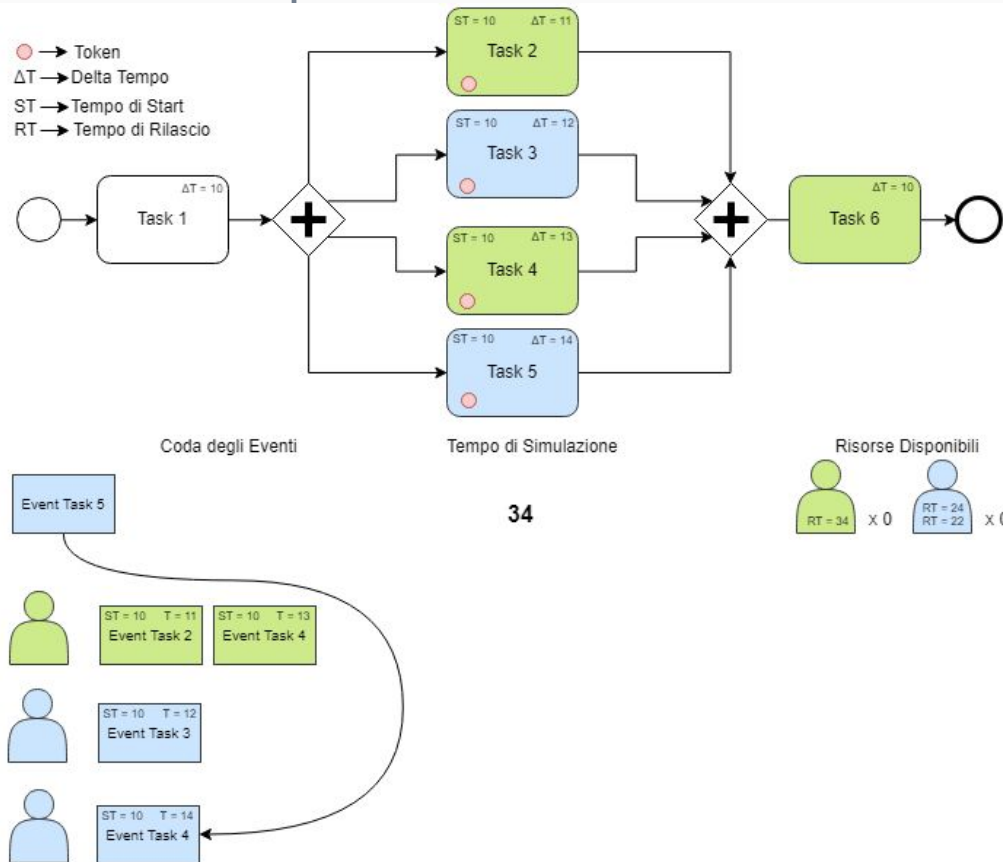
# Esempio di funzionamento



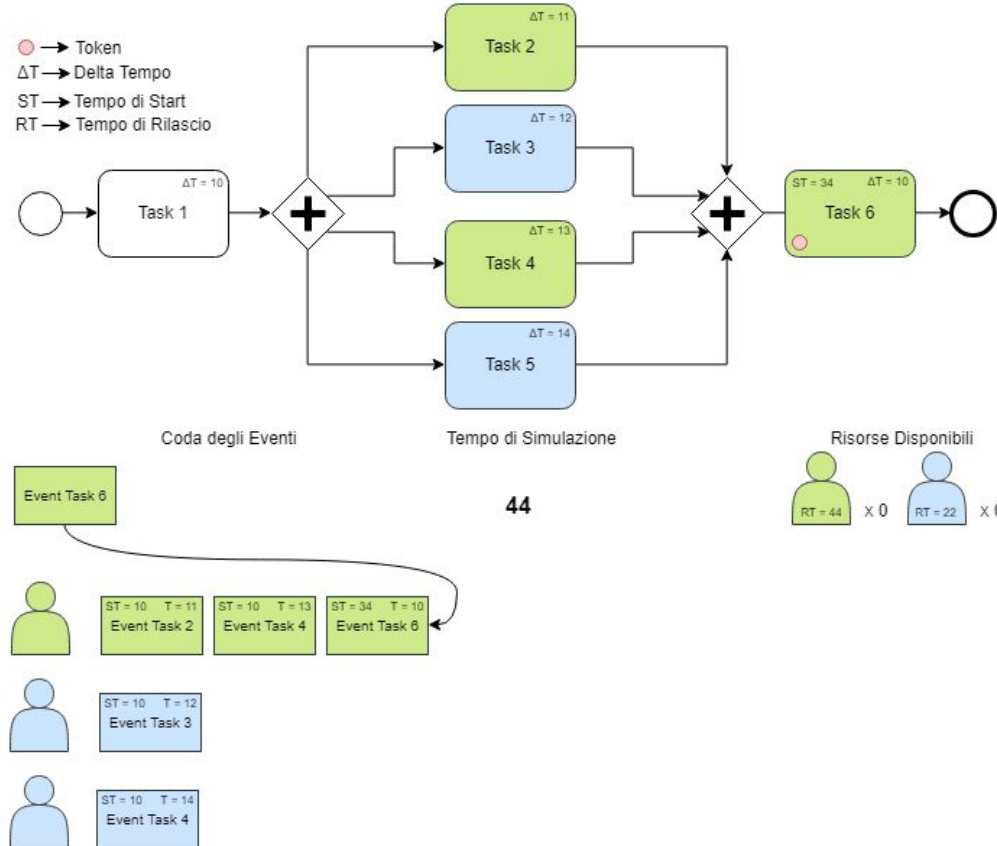
# Esempio di funzionamento



# Esempio di funzionamento



# Esempio di funzionamento



# Esempio di funzionamento

