



# **Analisi di un sistema di produzione con SIMUL8**

Giovanni Borzi

[g.borzi@enginsoft.com](mailto:g.borzi@enginsoft.com)

# SIMUL8: modellazione, simulazione, analisi e ottimizzazione di sistemi di produzione

## SIMUL8

SIMUL8 aiuta a prendere decisioni accurate attraverso la costruzione rapida di modelli di sistemi di produzione

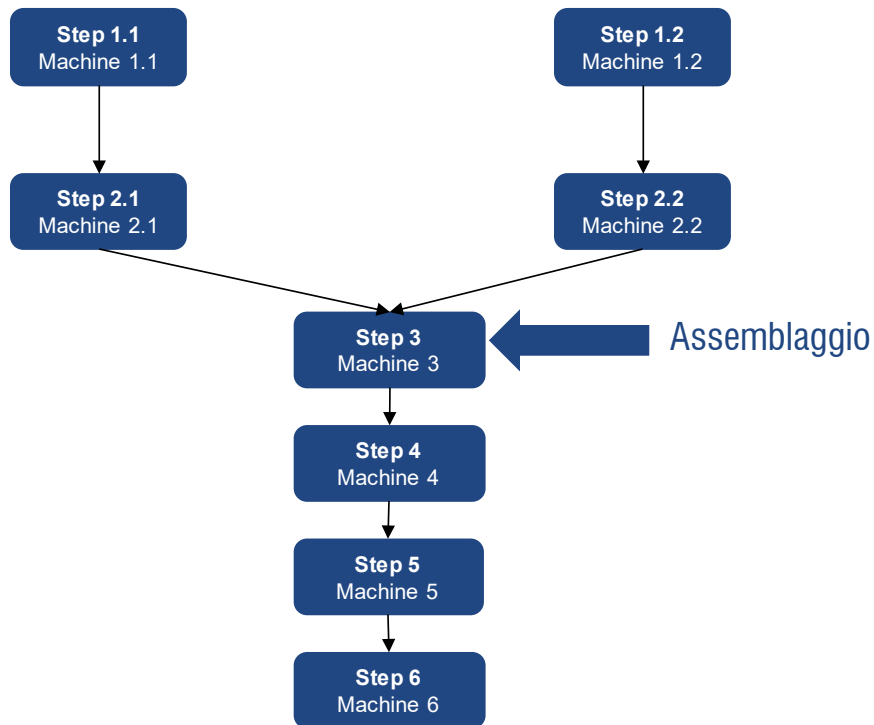
### I punti di forza:

- Elementi di modellazione customizzabili
- Varietà degli approcci
  - Discrete Event Simulation, Agent-Based simulation, continuous and hybrid
- Adatto a modellare sistemi di produzione a qualsiasi grado di complessità
- Costruisci ed esegui le simulazioni indifferentemente da applicazione desktop o web

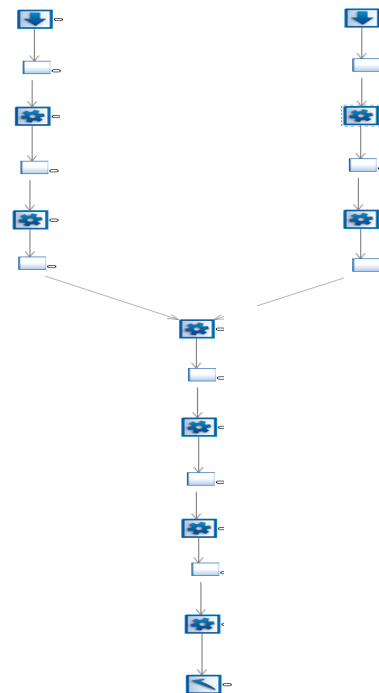


# Esempio: costruzione del modello simulativo di una linea di produzione e assemblaggio

Architettura del sistema e flusso dei semilavorati

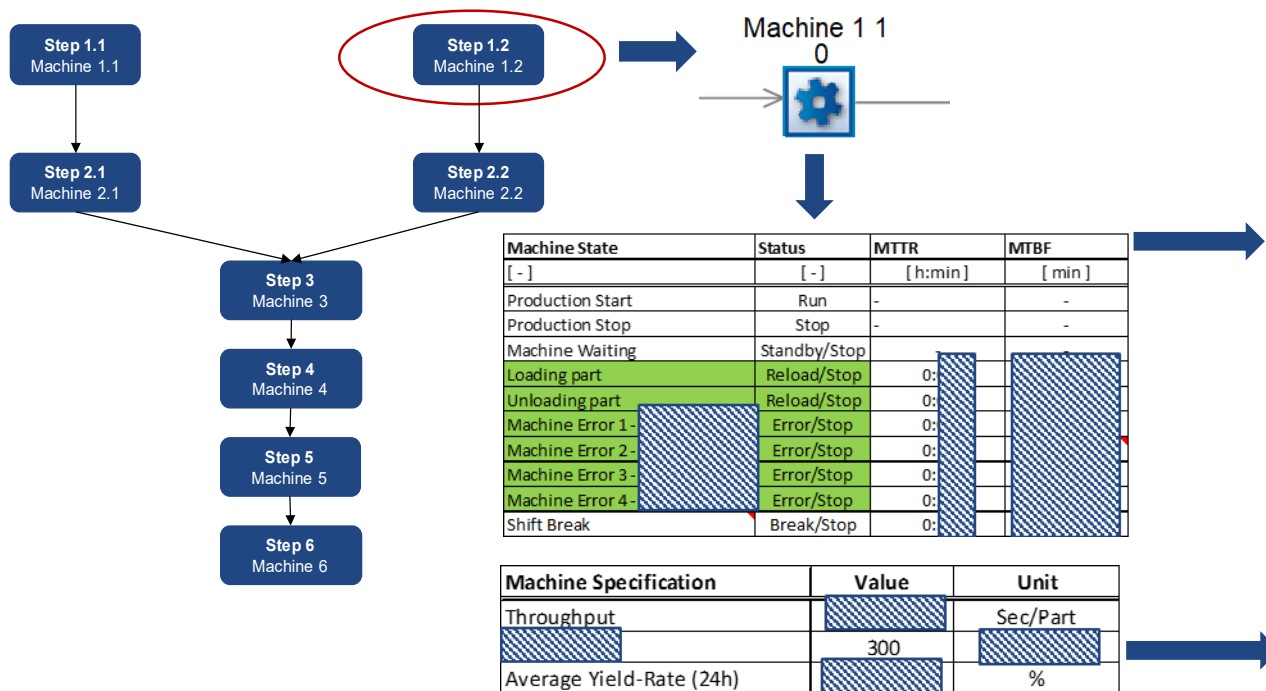


Modello simulativo



# Costruzione del modello – utilizzo dei blocchi

Ciascuna risorsa (macchina) viene modellata utilizzando i blocchi disponibili e personalizzandone i parametri di processo e di affidabilità



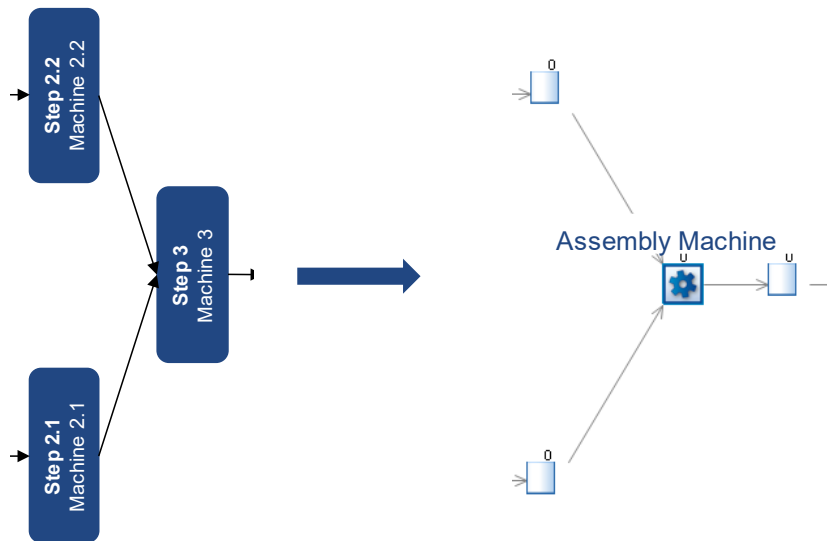
## Reliability parameters

Efficiency: 100  
Average Repair time: 7  
Current Break Type Name: Break Type 1

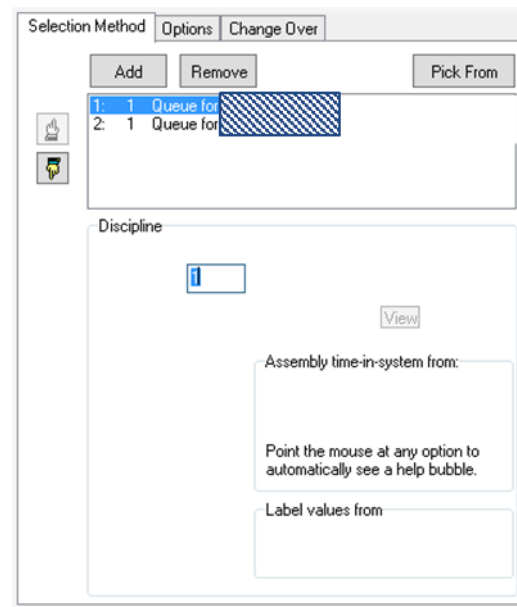
## Processing parameters

Activity Properties: Machine 1  
Timing (minutes): 10

# Costruzione del modello – regole per il flusso dei materiali e dei semilavorati e logica di sincronizzazione



Regole per la gestione del flusso (sincronizzazione)



# Costruzione del modello – dashboard per l'analisi delle prestazioni

Misura e visualizzazione dei KPIs di produzione, tra i quali ad esempio:

## Macchine

- Tempo di lavoro effettivo
- Inefficienza
  - Inattività per starvation
  - Fermo per guasti

## Buffer

- Livello medio
- Distribuzione del livello
- Visualizzazione real-time del livello

## Animazioni

- Flusso dei semilavorati

Utilization: Machine 1.2



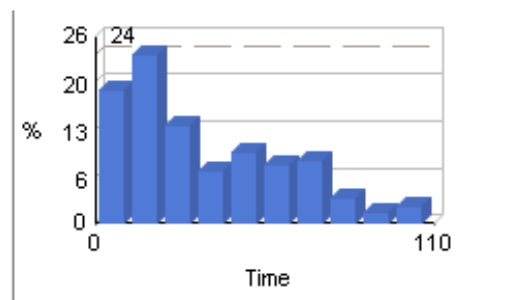
Utilization: Machine 2.2



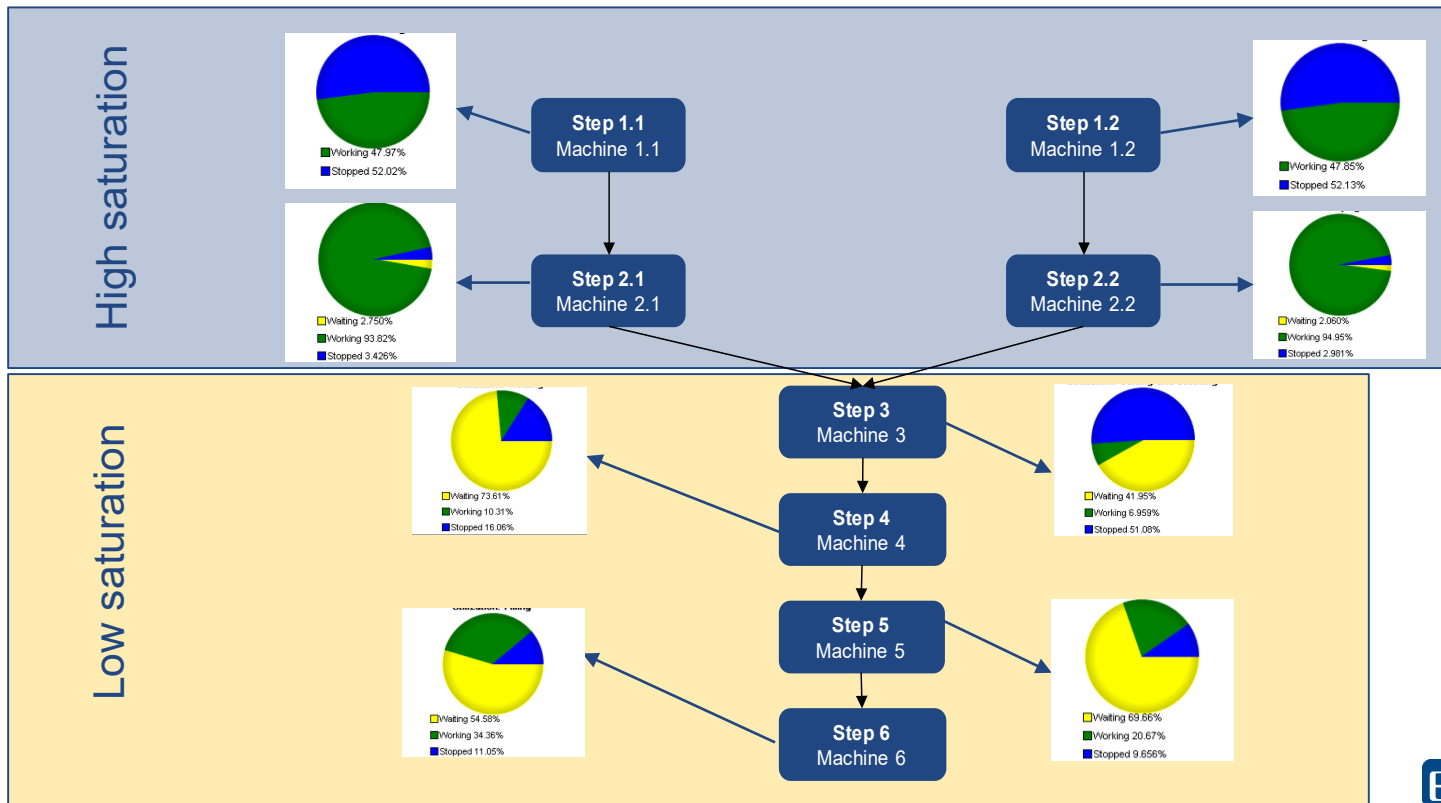
Utilization: Machine 3



Queuing Time: Queue for Machine 1.2



- Assunti dell'analisi: completa disponibilità del materiale in ingresso, buffer illimitati



# Risultati: analisi e possibili interventi di miglioramento

Anche utilizzando un semplice modello sotto ipotesi semplificative possono essere tratte le seguenti conclusioni e suggerimenti di miglioramento

Osservazioni:

- In media, la linea così configurata può produrre ~ **2500** parti / giorno
  - Un'area ad alta configurazione presenta le seguenti inefficienze:
    - a saturazione (**Machine 1.1** e **Machine 2.1**) che è il collo di bottiglia del sistema
    - Bassa saturazione delle macchine a valle (da **Machine 3** a **Machine 6**), dovuta a starvation (mancato arrivo di pezzi dalle macchine a monte)

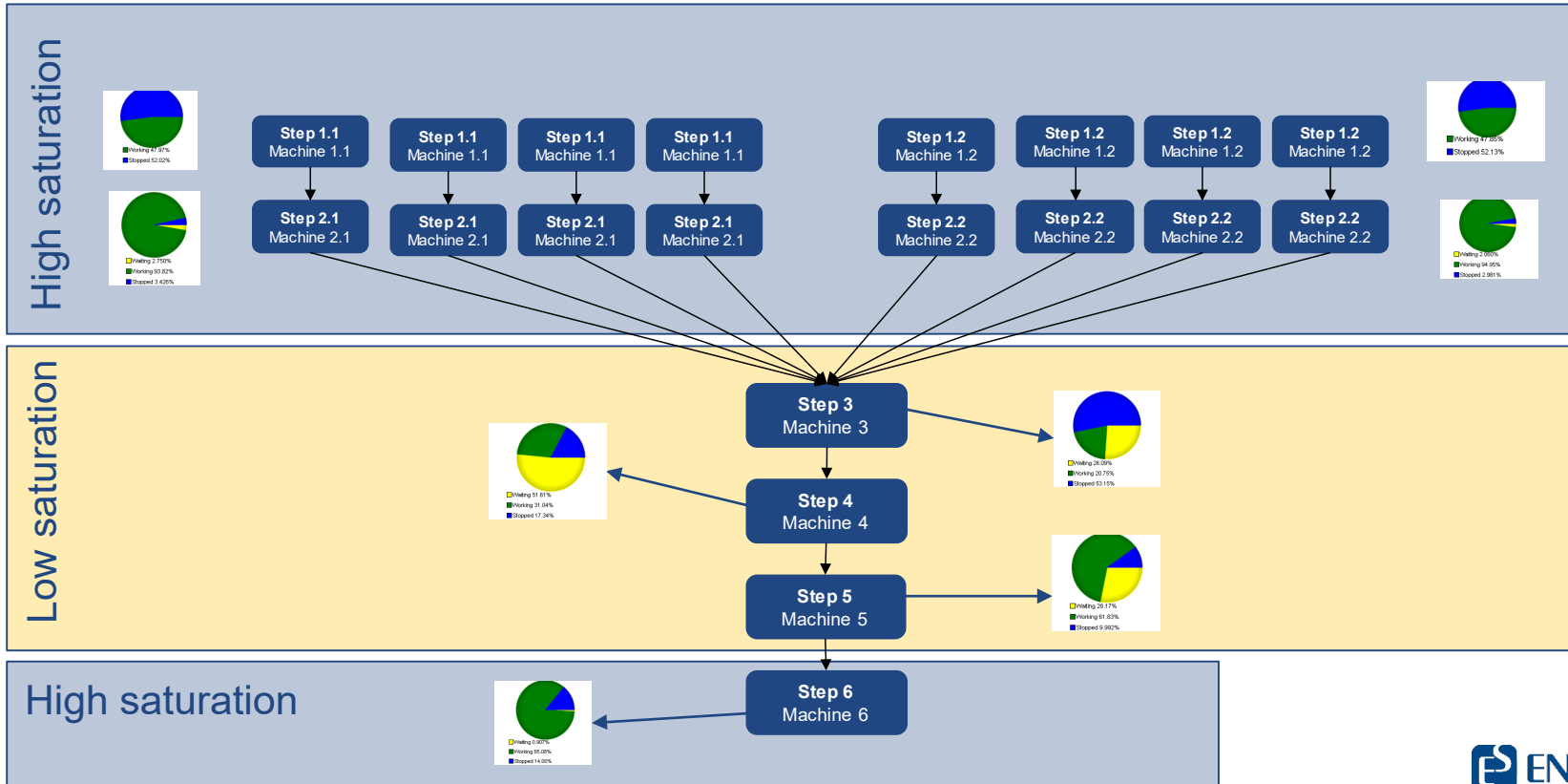
Suggerimenti:

- Inserimento di macchine in parallelo a **Machine 1.1** e **Machine 2.1** per migliorare il bilanciamento ed accrescere l'utilizzo delle macchine a valle ed il livello di produzione
- In alternativa: sostituzione di **Machine 3 - Machine 6** con macchine di prestazioni inferiori per non sprecare capacità produttiva
- Un esame preliminare dei dati di inattività e delle efficienze mostra un rapporto di efficienza di **4:1** tra le aree a bassa e alta saturazione. Un'alternativa può essere quindi quella di almeno triplicare la capacità di **Machine 1.1** e **Machine 2.1**.



# Esempio di intervento: macchine a monte in parallelo

- Stessi assunti del modello precedente



## Osservazioni:

- Il nuovo scenario mostra un calo significativo del tempo di inattività delle macchine a valle
  - **Machine 1, Machine 2 e Machine 6** sono ora sature, il collo di bottiglia si è quindi spostato a valle
  - L'idleness di **Machine 3, Machine 4 e Machine 5** è calata del **43%**
  - La produzione è aumentata a ~ **6130** Parti / giorno

# Conclusioni

**SIMUL8**

- I semplici esempi che precedono sono solo un'introduzione delle possibilità offerte da SIMUL8, e tuttavia sufficienti per apprezzare i risultati e gli effetti degli interventi sulla dinamica di un sistema produttivo
- Contattaci per ricevere una rapida analisi del tuo scenario

