

Tommaso Rossi

FABBRICA 4.0: COME SI STANNO TRASFORMANDO NEL CONCRETO I SISTEMI DI PRODUZIONE

GLI OBIETTIVI DELLA CHIACCHIERATA DI OGGI

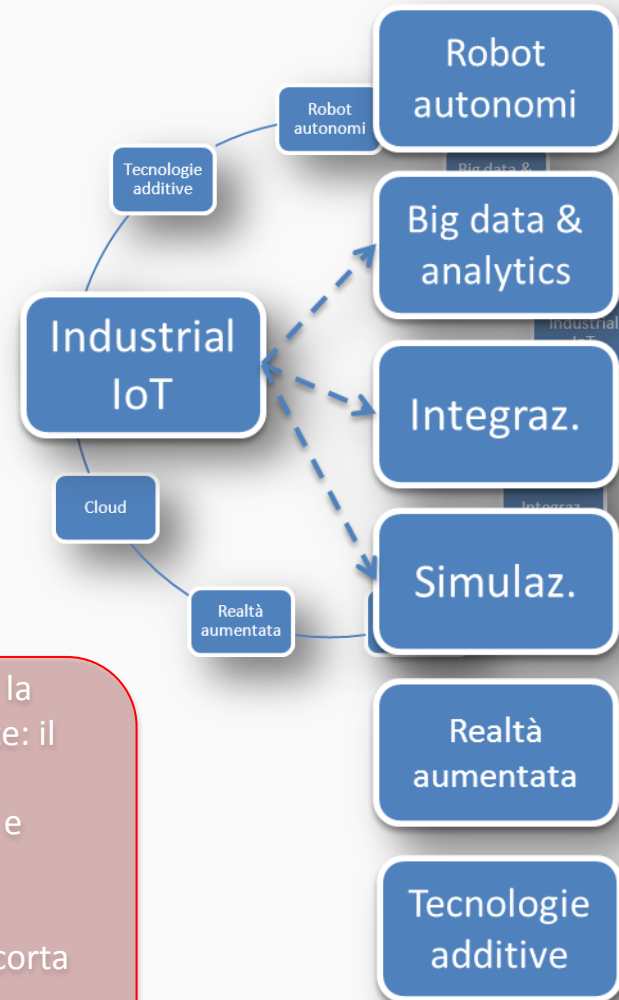
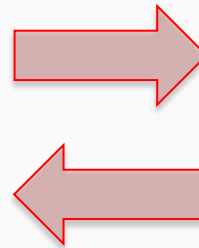
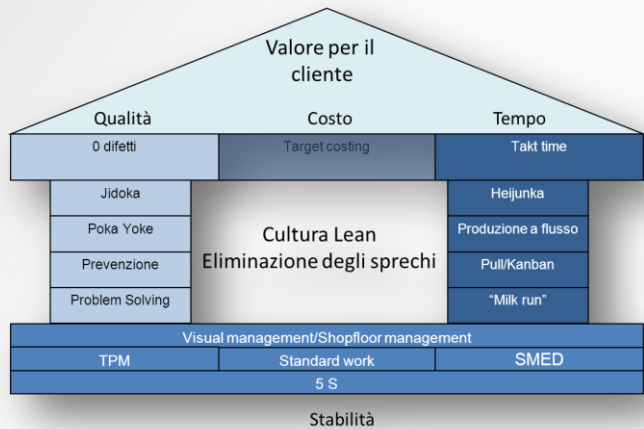
Affrontare il tema della «quarta rivoluzione industriale» da una prospettiva di **fabbrica**:

- quali sono i **prerequisiti** per poter attuare una trasformazione efficace
- come si potranno trasformare un **domani** i sistemi di produzione
- come si possono trasformare **oggi**
- quali i driver per scegliere la «**trasformazione giusta**»

Introdurre **due strumenti** sicuramente utili nel governare fabbriche più o meno intelligenti



GLI STRUMENTI PER LA TRASFORMAZIONE DELLA FABBRICA



- Prerequisito necessario per l'applicazione del paradigma è la semplificazione dei processi orientata al valore per il cliente: il lean
- Automatizzare processi complessi rende questi inaffidabili e rigidi
- Non per nulla l'origine del paradigma è l'industria automobilistica tedesca che utilizza la filosofia lean sulla scorta dell'esempio Toyota

Oggetti all'interno del plant dotati di sistemi informatici integrati possono essere connessi tra loro con wireless sensor networks costituendo uno strumento di decentralizzazione dei processi decisionali

Esistono già sistemi di produzione semiautomatizzati e decentralizzati, che, sulla base delle informazioni trasmesse dall'oggetto da lavorare via nodi di WSN o tag RFID, alla postazione di lavoro, informa la macchina o l'operatore circa il lavoro da eseguire. Ancora, applicazioni attuali di IoT sono l'invio di dati a sistemi centralizzati di analytics

Per esempio:

- l'oggetto da lavorare deciderà a quale risorsa di produzione accodarsi (e, quindi, farsi portare) in base al livello di WIP presente effettivamente a monte di ciascuna risorsa
- la risorsa produttiva invierà una richiesta di approvvigionamento al buffer a monte in virtù della numerosità e tipologia di oggetti in coda da lavorare



ROBOT AUTONOMI

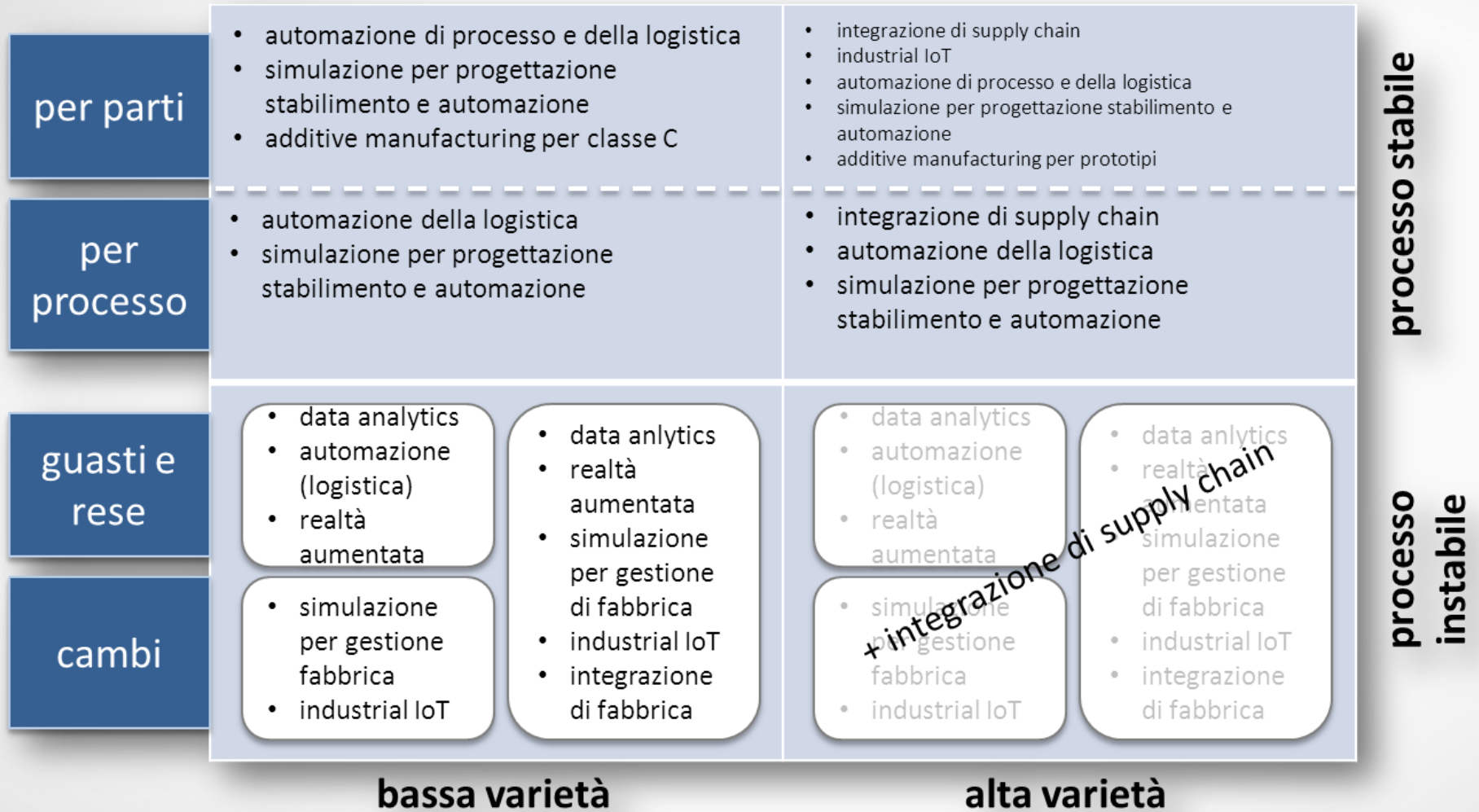
Robot in grado di cooperare tra loro e di cooperare, in modo sicuro, con gli operatori e di apprendere da essi possono portare enormi vantaggi, per esempio, in termini di tempestività, conformità, efficienza, ecc., all'interno sia di processi produttivi, sia di processi logistici.

Inoltre, integrazione tra robot e IoT per scambio di informazioni M2H e per prendere decisioni sulla base della posizione degli operatori e dello stato delle macchine

AGV con sistemi di guida autonomi e sistemi anticollisione in grado di fare il picking di determinati componenti e di portarli alle macchine



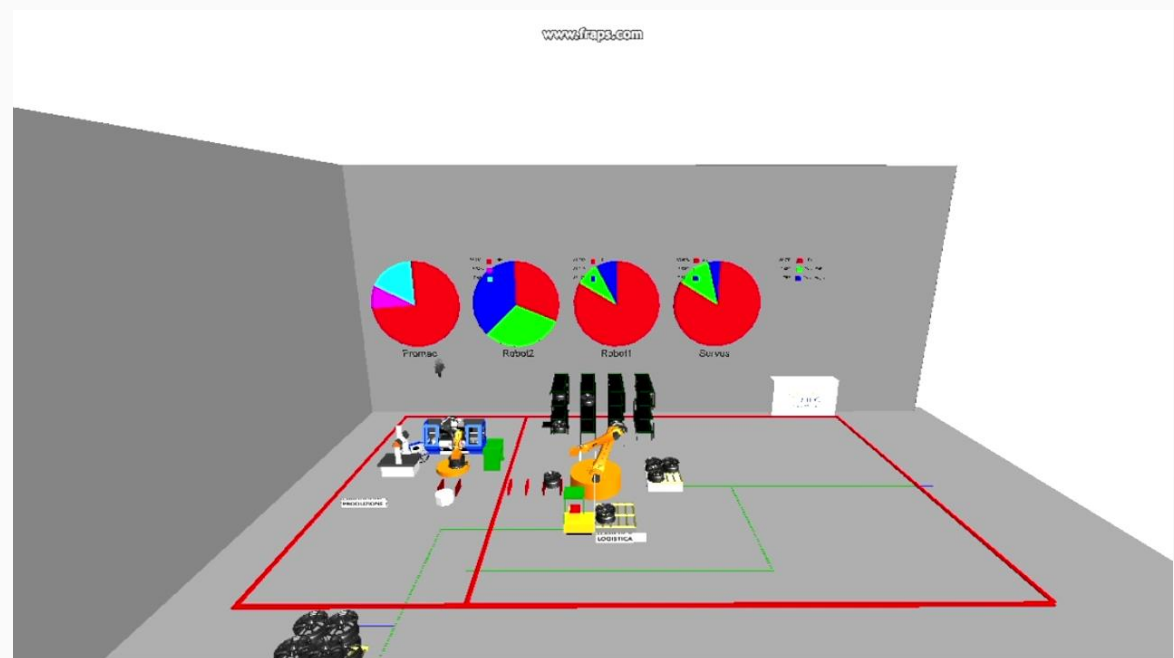
COME SCEGLIERE QUALI STRUMENTI APPLICARE



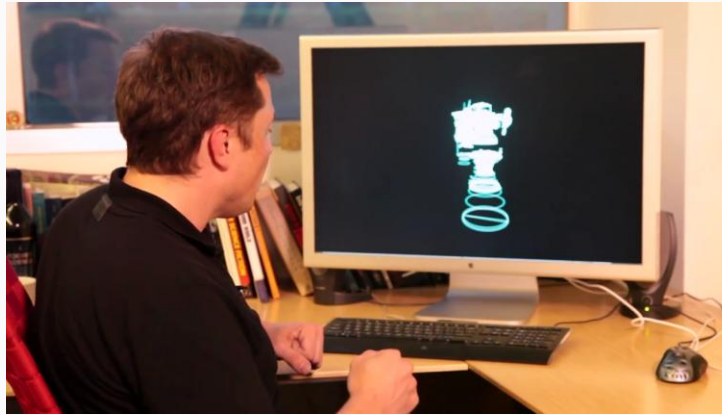
SIMULAZIONE (1/3)

Riproduce nel tempo
l'evoluzione di un sistema
(come è un sistema logistico-
produttivo) consentendo di
conoscere in anticipo il
comportamento del sistema
medesimo

Generando una storia
artificiale del sistema, la
simulazione consente di
valutare ex ante le
prestazioni che il sistema
avrà in esercizio e di
condurre analisi di sensitività



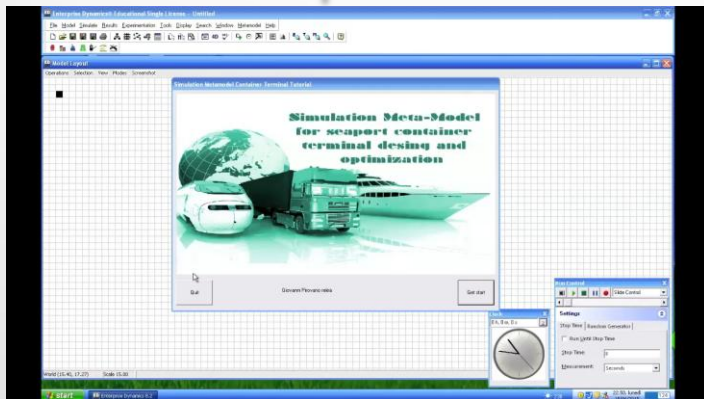
SIMULAZIONE (2/3)



fra 2 anni

SIM integrata con

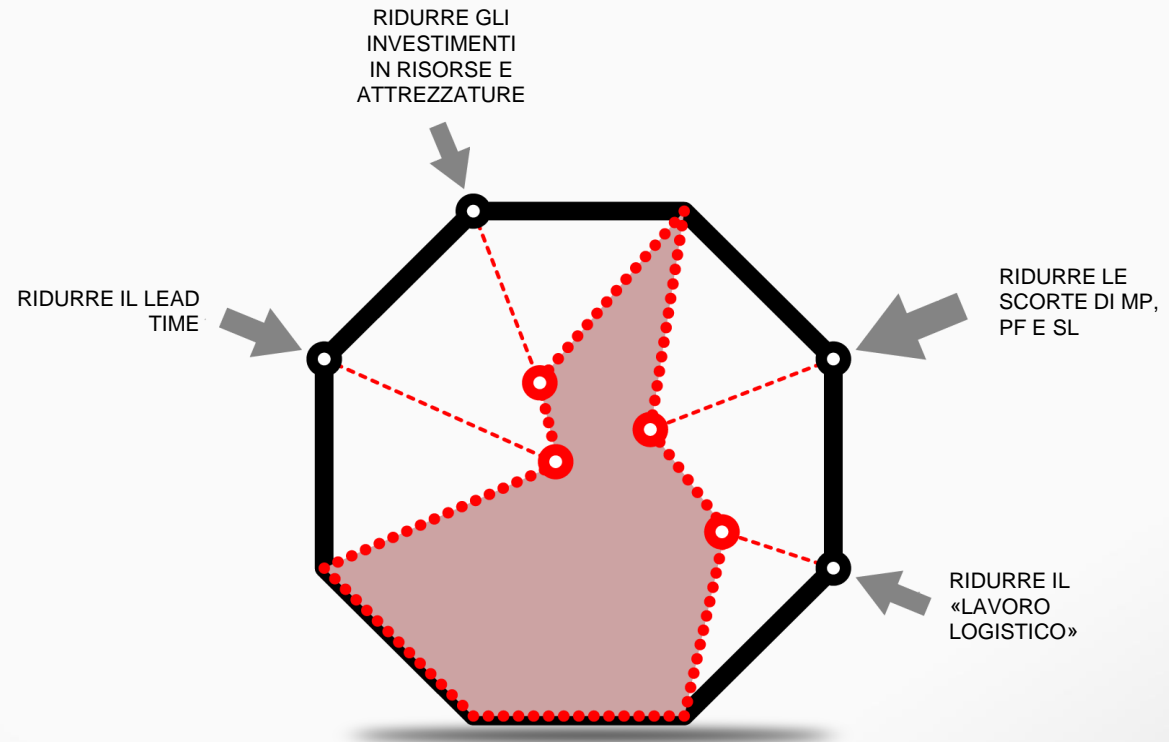
fra 5-10 anni
(più 10 che 5!)



SIMULAZIONE (3/3)

Come strumento di supporto alla progettazione del sistema logistico-produttivo in termini di, per esempio:

- dimensionamento delle risorse del sistema
- loro posizionamento all'interno del lay-out
- definizione delle politiche di gestione del sistema medesimo
- dimensionamento e organizzazione del sistema di immagazzinamento e asservimento dei materiali
- ...

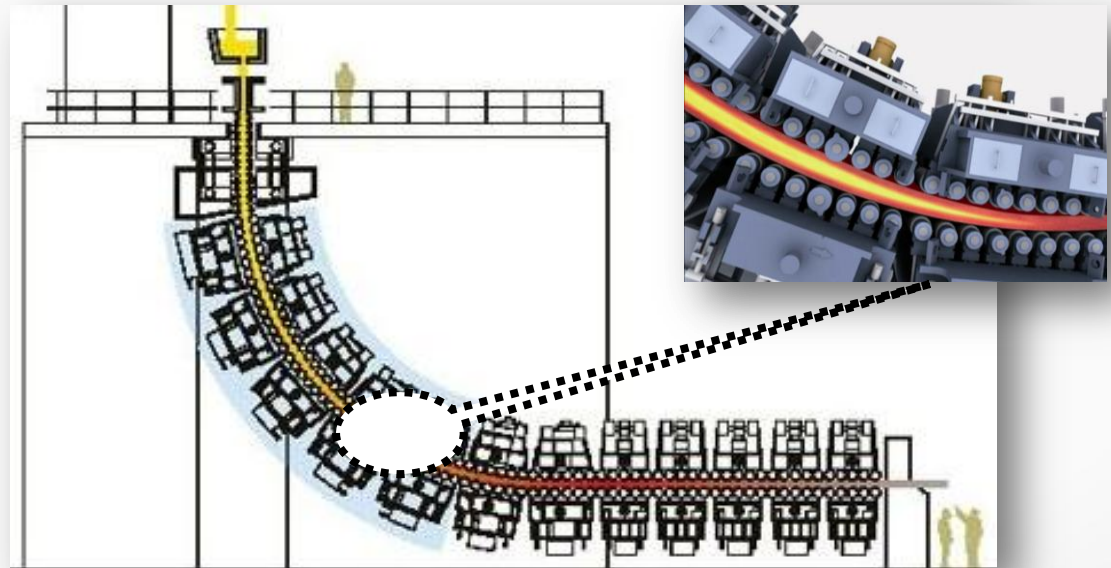


SIMULAZIONE – UN ESEMPIO DI APPLICAZIONE (1/4)

Il contesto è quello di un'acciaiera che aveva la necessità di riorganizzare la manutenzione dei segmenti delle sue colate continue

I segmenti (70 ton l'uno) erano mantenuti a posto fisso con più squadre di manutentori che si alternavano nei diversi turni (il repair shop di un'acciaiera lavora su 3 turni come l'acciaiera stessa)

I segmenti arrivavano a batch al repair shop e tornavano a batch alle colate dopo aver ricevuto un contenuto di lavoro di circa 600 ore-uomo



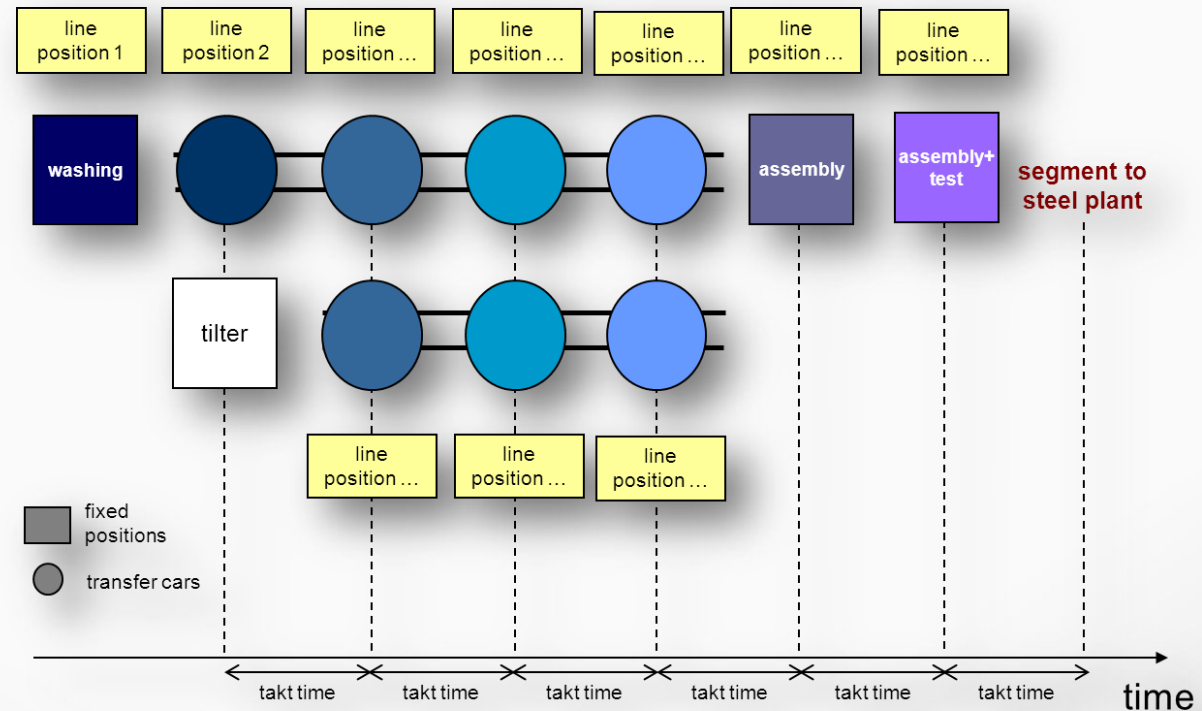
SIMULAZIONE – UN ESEMPIO DI APPLICAZIONE (2/4)

L'idea è stata quella di riorganizzare la manutenzione dei segmenti in linea (la linea dovrebbe essere doppia per parallelizzare le attività di manutenzione sull'outer e sull'inner)

I segmenti verrebbero mossi su carri oleodinamici che scorrono su rotaie e asservite alle postazioni della linea dovrebbero esserci jib crane e tilter

L'obiettivo dell'acciaiera è che ogni giorno 1 segmento torni dal repair shop alla colata

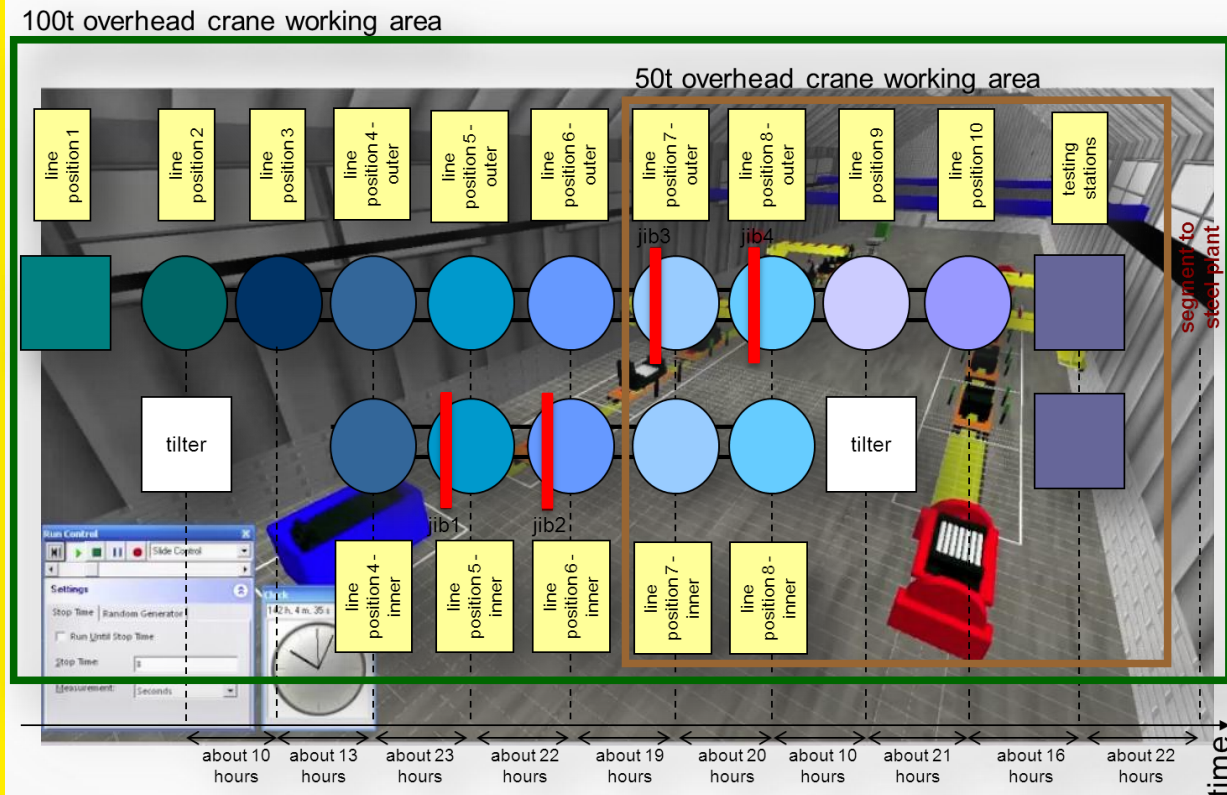
Ma quanti carri, quante jib crane, quanti tilter sono necessari per tale obiettivo?



SIMULAZIONE – UN ESEMPIO DI APPLICAZIONE (3/4)

Per dare una risposta a questa domanda è stata usata la simulazione adottando l'approccio messo a punto per condurre studi di simulazione robusti:

- definizione dei confini del sistema
- definizione delle variabili di benchmark, decisionali e di controllo
- raccolta dati
- costruzione del modello logico
- costruzione e validazione del modello di simulazione
- progettazione degli esperimenti e analisi dei risultati



SIMULAZIONE – UN ESEMPIO DI APPLICAZIONE (4/4)

Dal progetto alla realtà...



L'analisi statistica di grandi moli di dati rilevati dalle fonti più svariate (es. risorse produttive, sistemi per il customer relationship management, ecc.) può diventare il fondamento di decisioni sempre più consapevoli contribuendo, per esempio, a migliorare la qualità dei prodotti, a ridurre il consumo di energia, a migliorare la disponibilità dei macchinari, ecc.

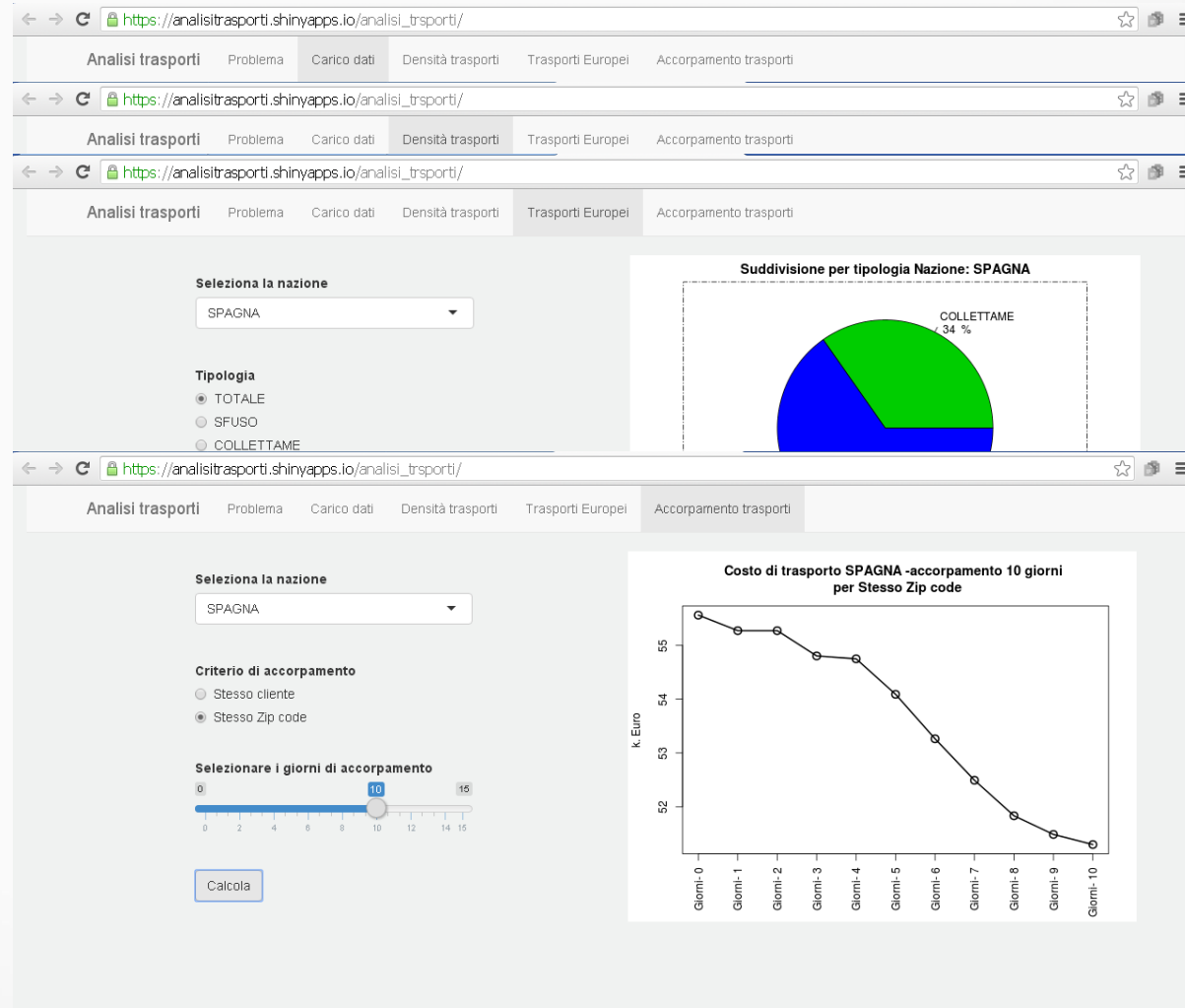


DATA ANALYTICS – UN ESEMPIO DI APPLICAZIONE

Il contesto: media impresa del settore delle resine che vende e distribuisce sul mercato globale

Il problema: costi di trasporto fuori controllo per la merce distribuita in collettame sul territorio europeo

I dati a disposizione: il database presente a sistema informativo delle bolle di trasporto (con relativi costi)



contatti

Tommaso Rossi
mobile: +39.349.1046176
Skype: tommaso.rossi11

Scuola di Ingegneria Industriale
LIUC – Università Cattaneo
Corso Matteotti 22, 21053
Castellanza (VA)

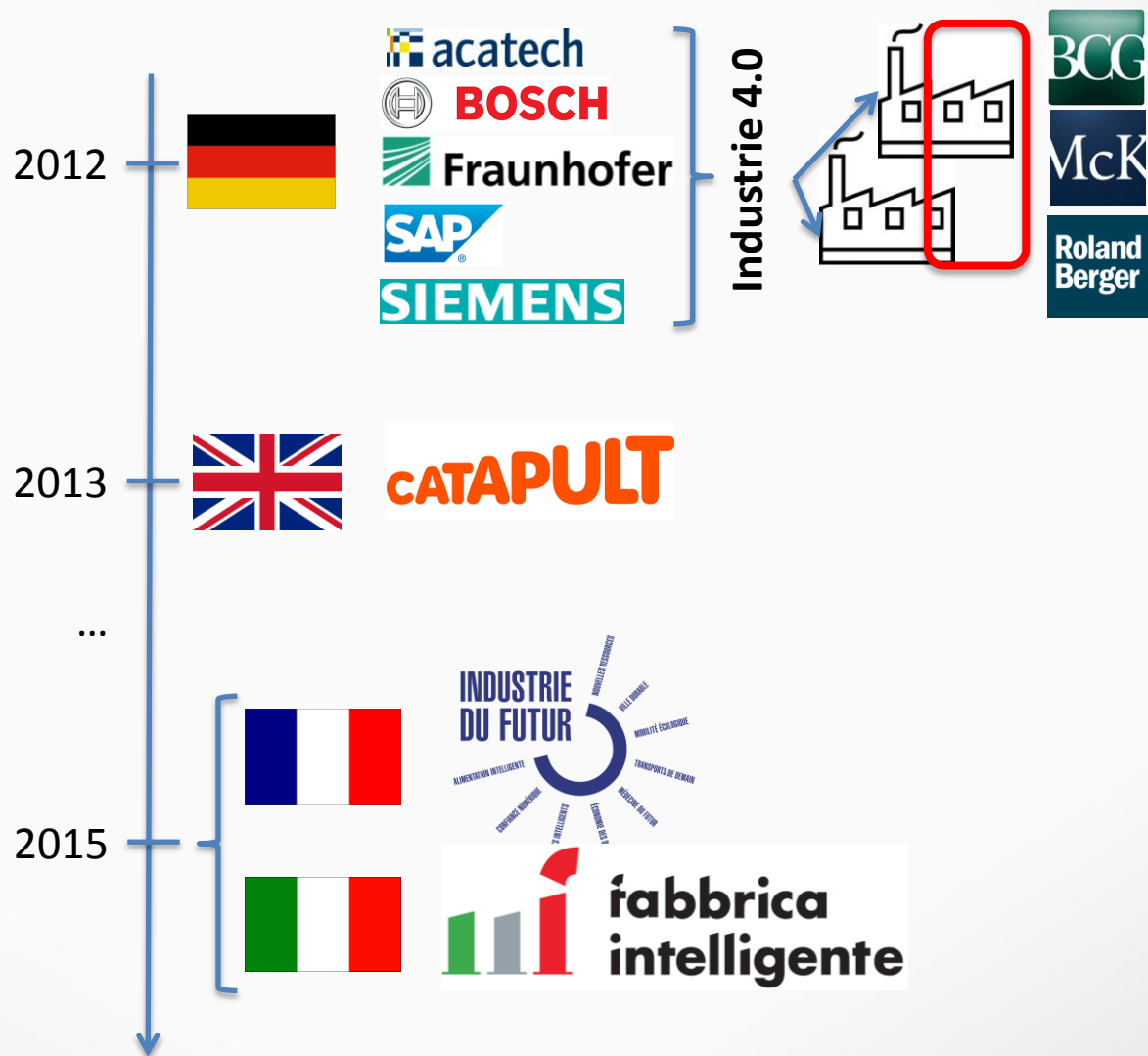
trossi@liuc.it



INDUSTRY 4.0 E I SUOI FRATELLI

Industry 4.0 (industrie 4.0 in tedesco) è un paradigma nato in Germania dalla collaborazione tra università e imprese e dall'analisi e lo studio delle best practice dell'industria automobilistica tedesca

Lo scopo è quello di trasformare radicalmente la produzione, di passare da "sistemi produttivi interconnessi ma ottimizzati localmente" a "flussi produttivi integrati, automatizzati e globalmente ottimizzati ad alta flessibilità"



Industry 4.0

- robot autonomi
- big data & analytics
- Industrial IoT
- integrazione
- simulazione
- realtà aumentata
- cloud
- cyber security
- tecnologie additive

Fabbrica Intelligente

- sistemi per la produzione personalizzata
- strategie, metodi e strumenti per la sostenibilità industriale
- sistemi per la valorizzazione delle persone nelle fabbriche
- sistemi per la produzione ad alta efficienza
- processi produttivi innovativi
- sistemi di produzione evolutivi e adattativi
- strategie e management per i sistemi produttivi di prossima generazione