



Re-Ingegnerizzazione di una linea di assemblaggio: il caso #### Motion System

Matteo Martinelli



Il prodotto: componenti e forecast



Produttività iniziale: 46%



Produttività obiettivo: 70%



Componenti:

- Carter e coperchio;
- 2 x cuscinetti input + 1 x paraolio;
- 2 x cuscinetti output + 1 x paraolio;
- 2 x spinette di centraggio;
- 3 x tappi carico/scarico/ispezione olio;
- 1 x albero input + 1 x O-Ring + 1 x tappo;
- 1 x albero output + 1 x chiavetta + 1 x seeger + 1 x corona dentata;
- 8 x viti di chiusura;
- 1 x guarnizione

Il prodotto: componenti e forecast

Dati di input:

- Pezzi richiesti da forecast 2019: ~ 22000 pz;
- Ore a disposizione al giorno: 8 h/gg;
- Giorni all'anno disponibili: 230 gg;
- Pausa fisiologica minima: 7%;

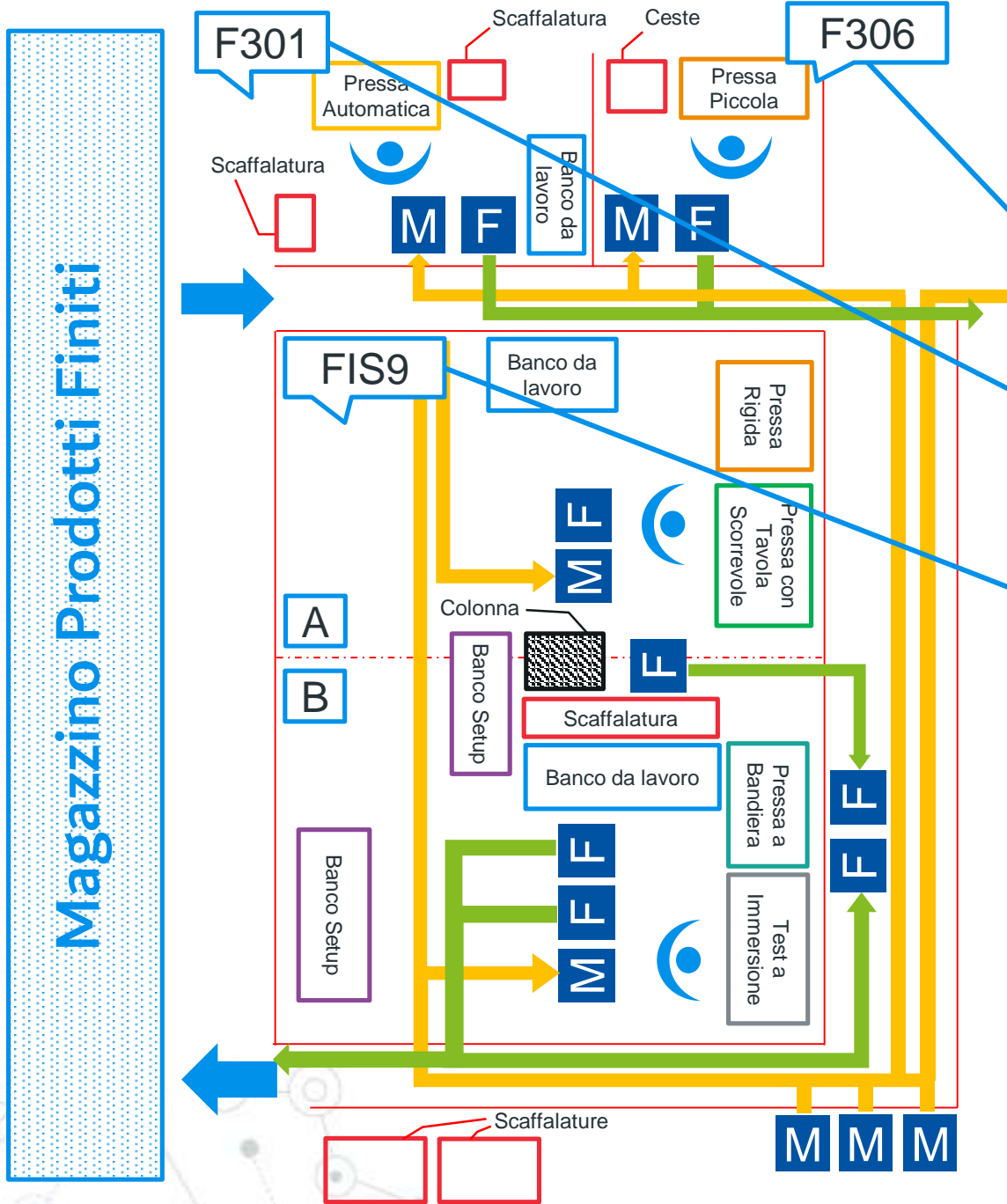
Si ottiene:

- Ore a disposizione effettive: 7,44 h/gg
- Ore all'anno disponibili: 1711,2 h/anno;
- Pezzi all'ora richiesta: ~ 13 pz/h;



Takt Time 2019: 4,56 min/pz = 274 s/pz

Layout as is: gli output



Output F306:



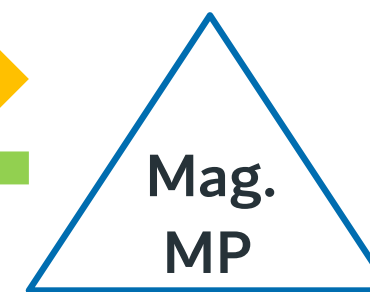
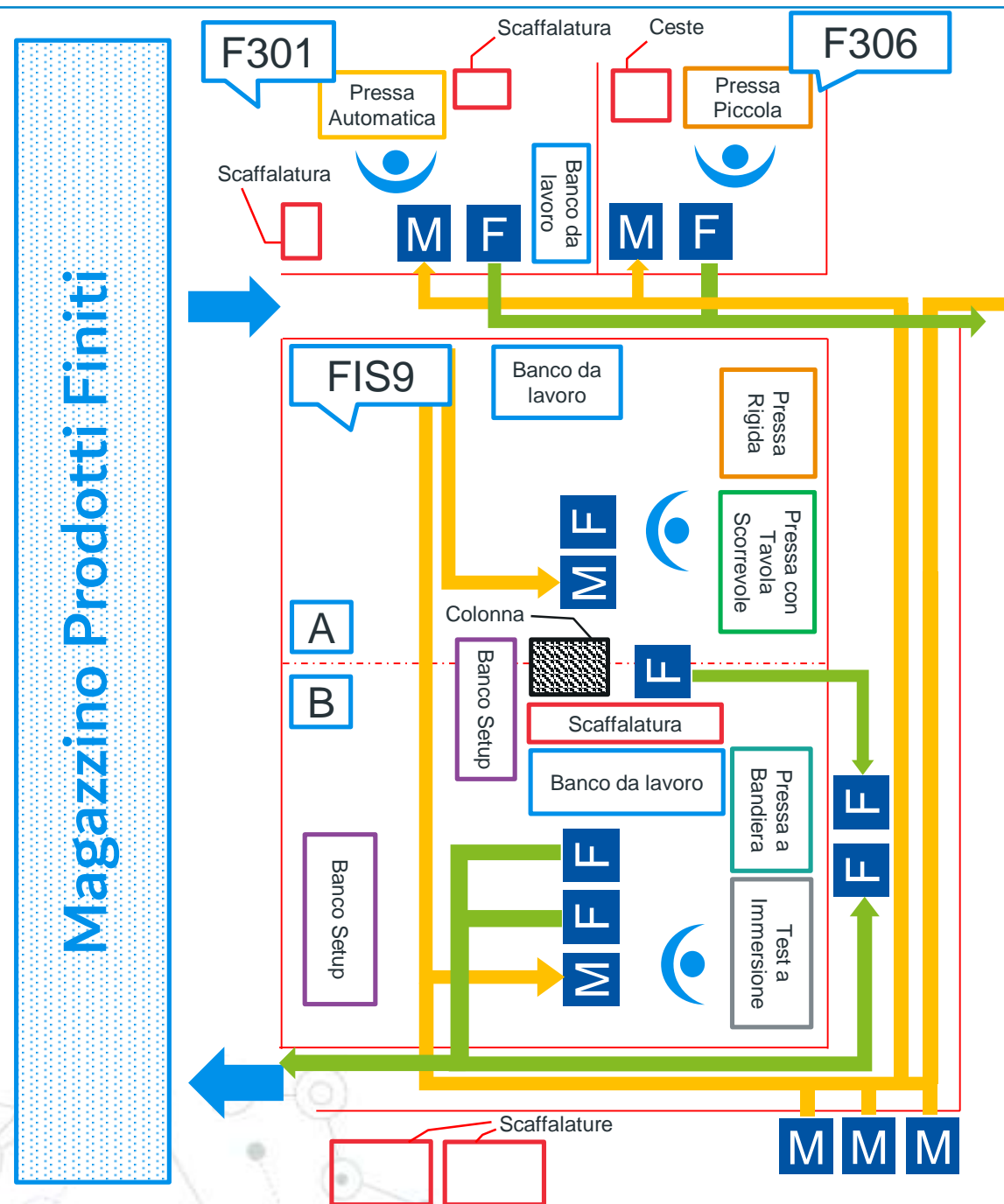
Output F301:



Output FIS9:



Layout as is: flussi di materiale



Legenda

IN: 

OUT: 

A magazzino:

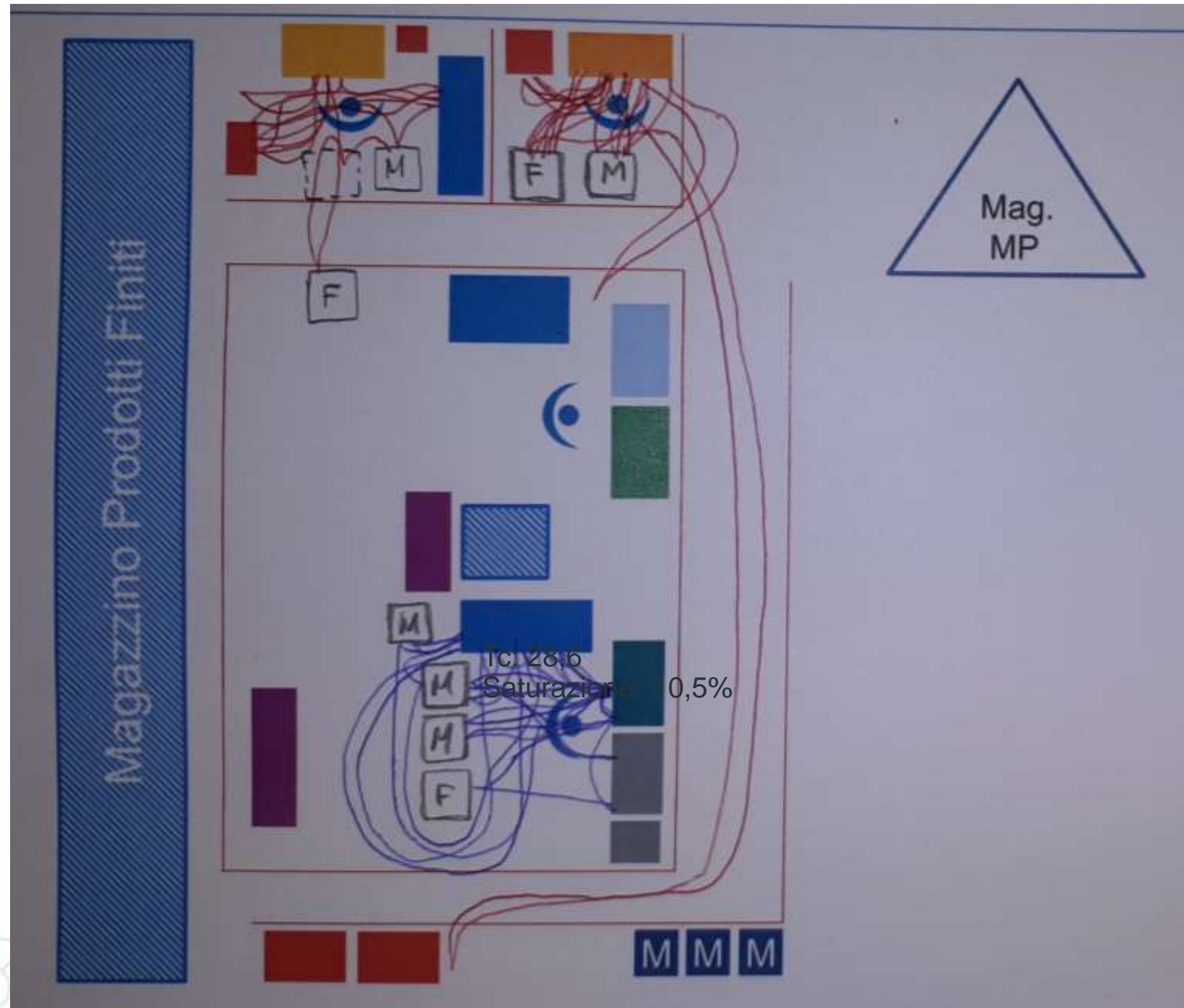
Ubicazione premontati in 2 fasi:

1. Temporaneo posteggio in area 902 (da 1 a 2 giorni);
2. Spostamento in ubicazione definitiva magazzino in attesa di ODP FIS9.

Flusso materiali:

- Flussi intrecciati;
- Immobilizzazione a magazzino;
- Allungamento tempo di attraversamento;
- Doppie movimentazioni.

Spaghetti chart



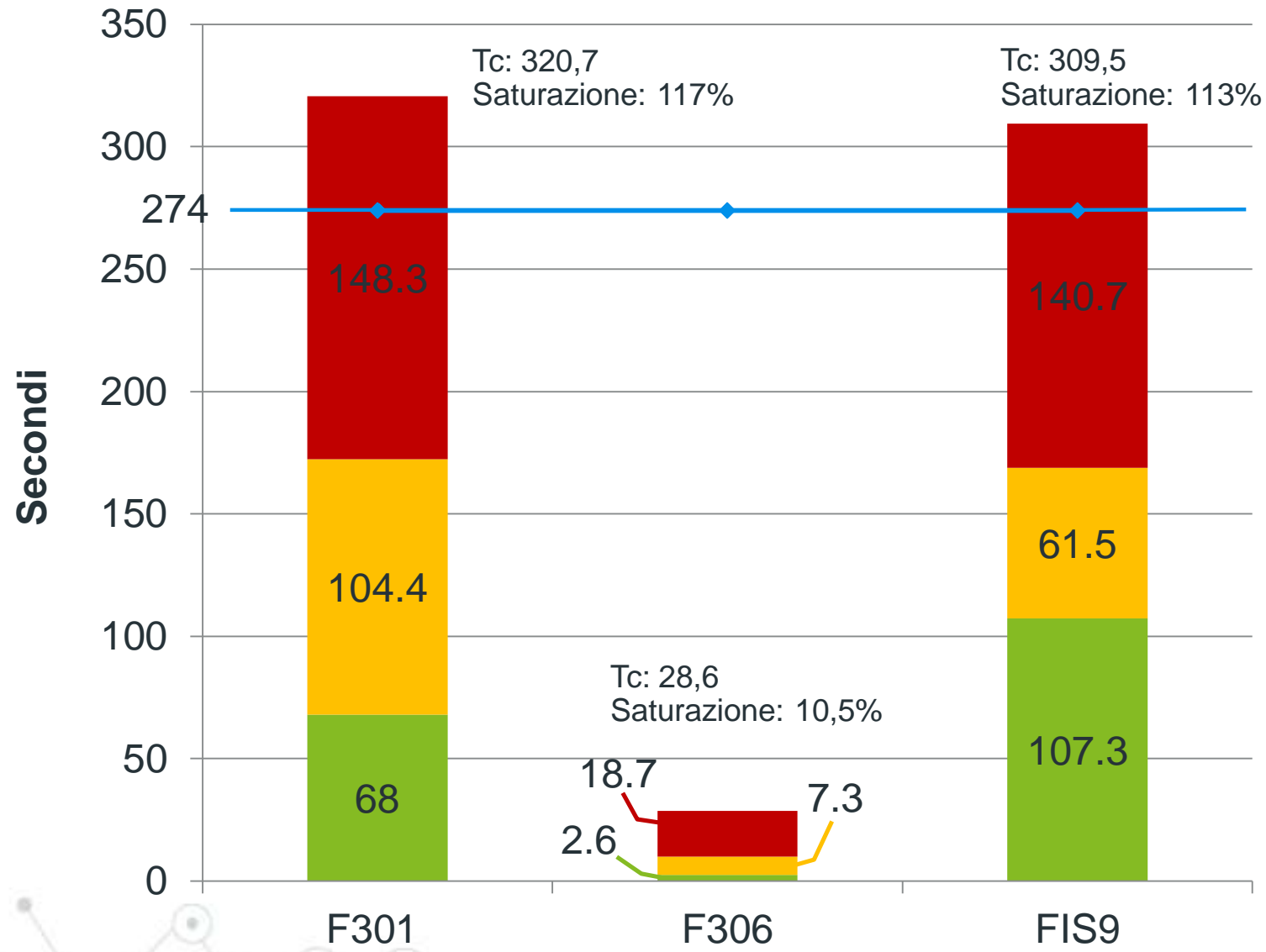
Distanze:

- F301: 60 passi – 45 m
- F306: 103 passi – 77,25 m
- FIS9: 75 passi – 56,25 m

Risultato:

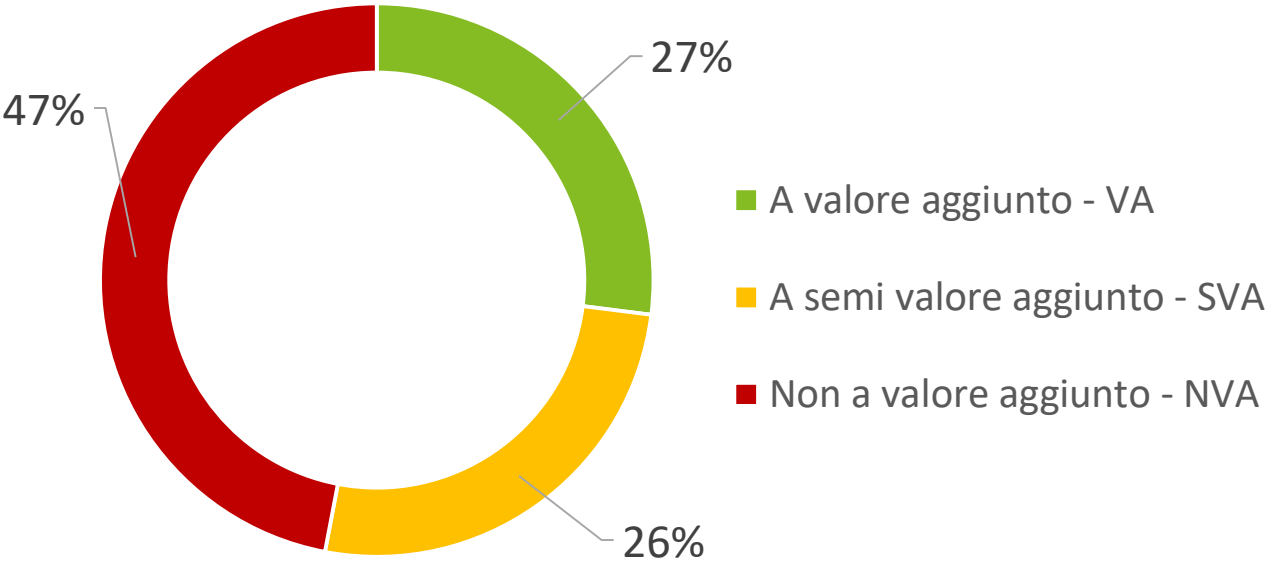
- Gli operatori si muovono al di fuori delle loro postazioni;
- Movimenti esterni per preparazione/prelievo casse di finito, prelievo casse materia prima;
- Movimenti interni per: ricerca/picking materiale da casse, apertura imballaggi, smaltimento rifiuti da imballaggio, preparazione postazione con materiale di montaggio.

Prestazioni as is: Yamazumi, VA ed NVA

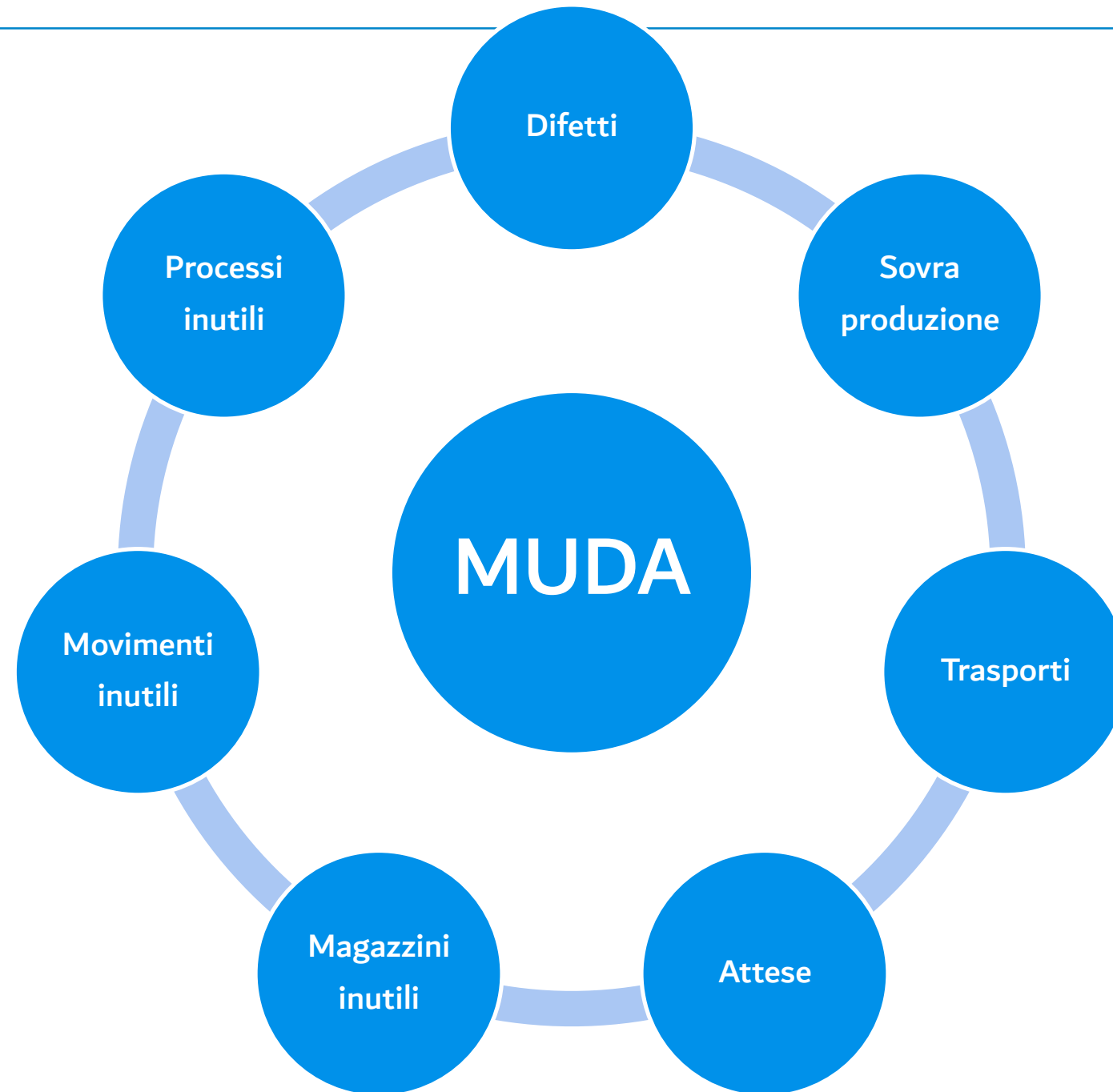


Performance 2018

- **Produttività:** $\frac{\text{Tempo tot pezzi versati}}{\text{Tempo attività dirette} + \text{tempo attività indirette}} = 46\%$
- **Efficienza:** $\frac{\text{Tempo tot pezzi versati}}{\text{Tempo attività dirette}} = 53\%$
- Tc tot: 658,8 s/pz



MUDAs



MUDAs: criticità

Sovrapproduzione

- Premontati assemblati a lotti

Magazzini inutili

- Stoccaggio premontati in magazzino e relativo trasporto

Movimenti inutili

- Prelievo contenitori per posizionamento finiti/premontati
- Prelievo materia prima da scaffalature/magazzini
- Movimentazione per lettura istruzioni di montaggio

Processi inutili

- Prelievo strumenti e apertura imballaggi di materia prima;
- Raccolta e smaltimento rifiuti da imballo
- Ricerca materiale in cesta materie prime

MUDAs: soluzioni

Sovrapproduzione

- Premontati assemblati a lotti

Magazzini inutili

- Stoccaggio premontati in magazzino e relativo trasporto

Movimenti inutili

- Prelievo contenitori per posizionamento finiti/premontati
- Prelievo materia prima da scaffalature/magazzini
- Movimentazione per lettura istruzioni di montaggio

Processi inutili

- Prelievo strumenti e apertura imballaggi di materia prima;
- Raccolta e smaltimento rifiuti da imballo
- Ricerca materiale in cesta materie prime

**Eliminazione processo e
aree di premontaggio**

**Definizione standard di
processo e asservimento**

MUDAs: soluzioni

Sovrapproduzione

- Premontati assemblati a lotti

Magazzini inutili

- Stoccaggio premontati in magazzino e relativo trasporto

Movimenti inutili

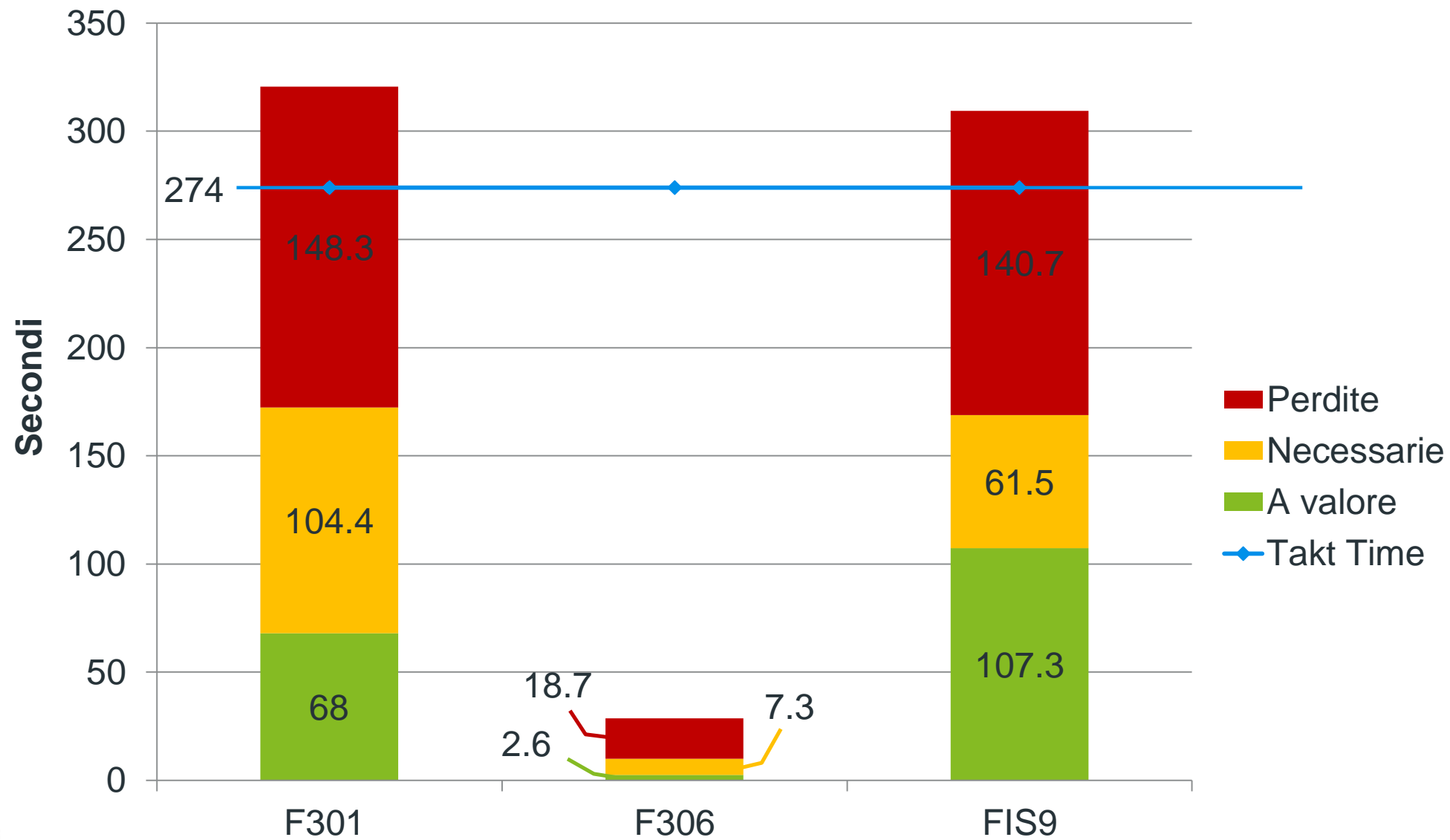
- Prelievo contenitori per posizionamento finiti/premontati
- Prelievo materia prima da scaffalature/magazzini
- Movimentazione per lettura istruzioni di montaggio

Processi inutili

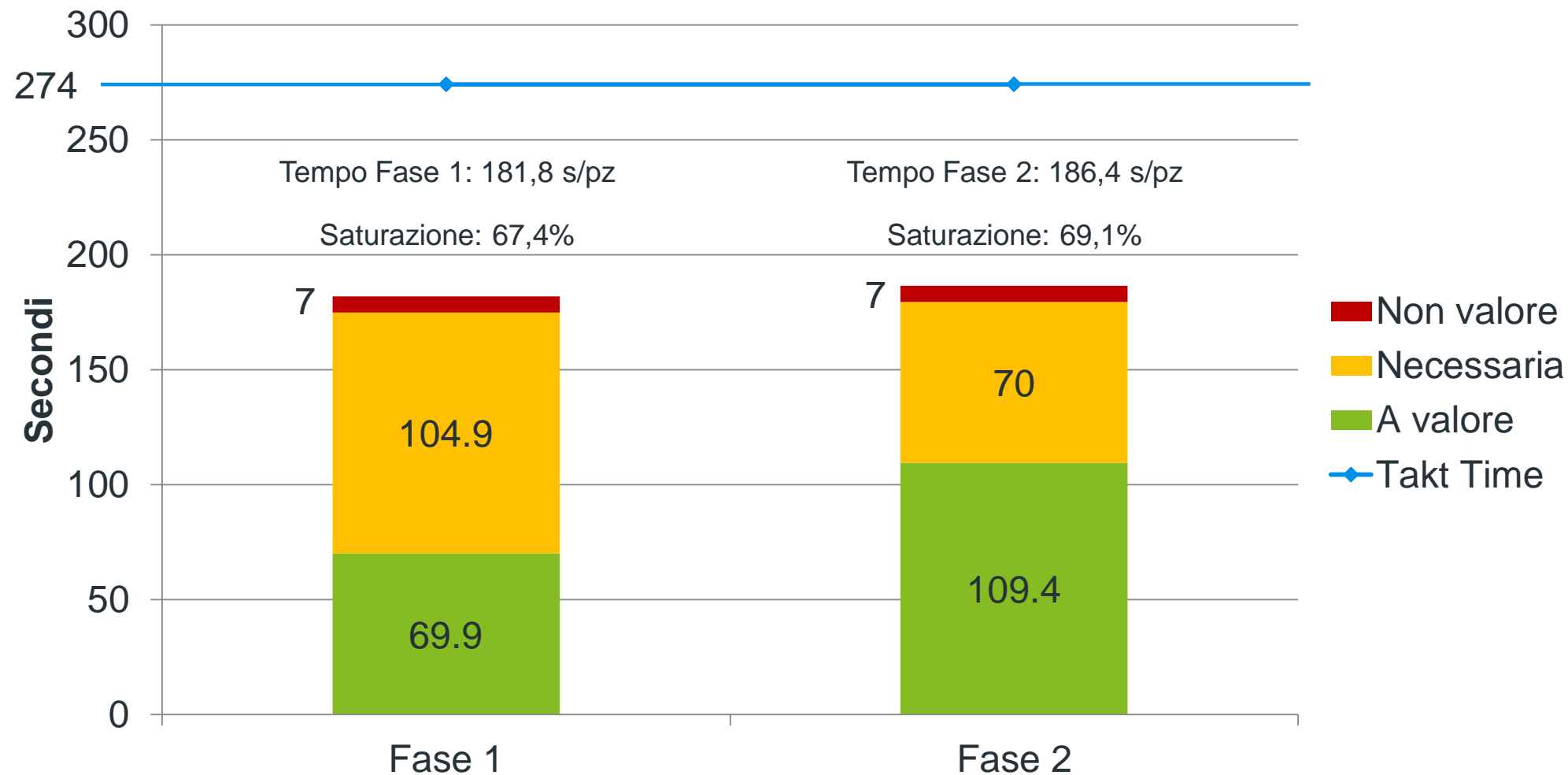
- Prelievo strumenti e apertura imballaggi di materia prima;
- Raccolta e smaltimento rifiuti da imballo
- Ricerca materiale in cesta materie prime

- **Beneficio totale: -304,6 s/pz**
- **Tc teorico: 354,2 s/pz**
- **Tc > Takt time: Necessità di inserire 2 fasi di montaggio.**

Prestazione to be: Yamazumi e bilanciamento



Prestazioni to be: Yamazumi e bilanciamento



Fase 1:

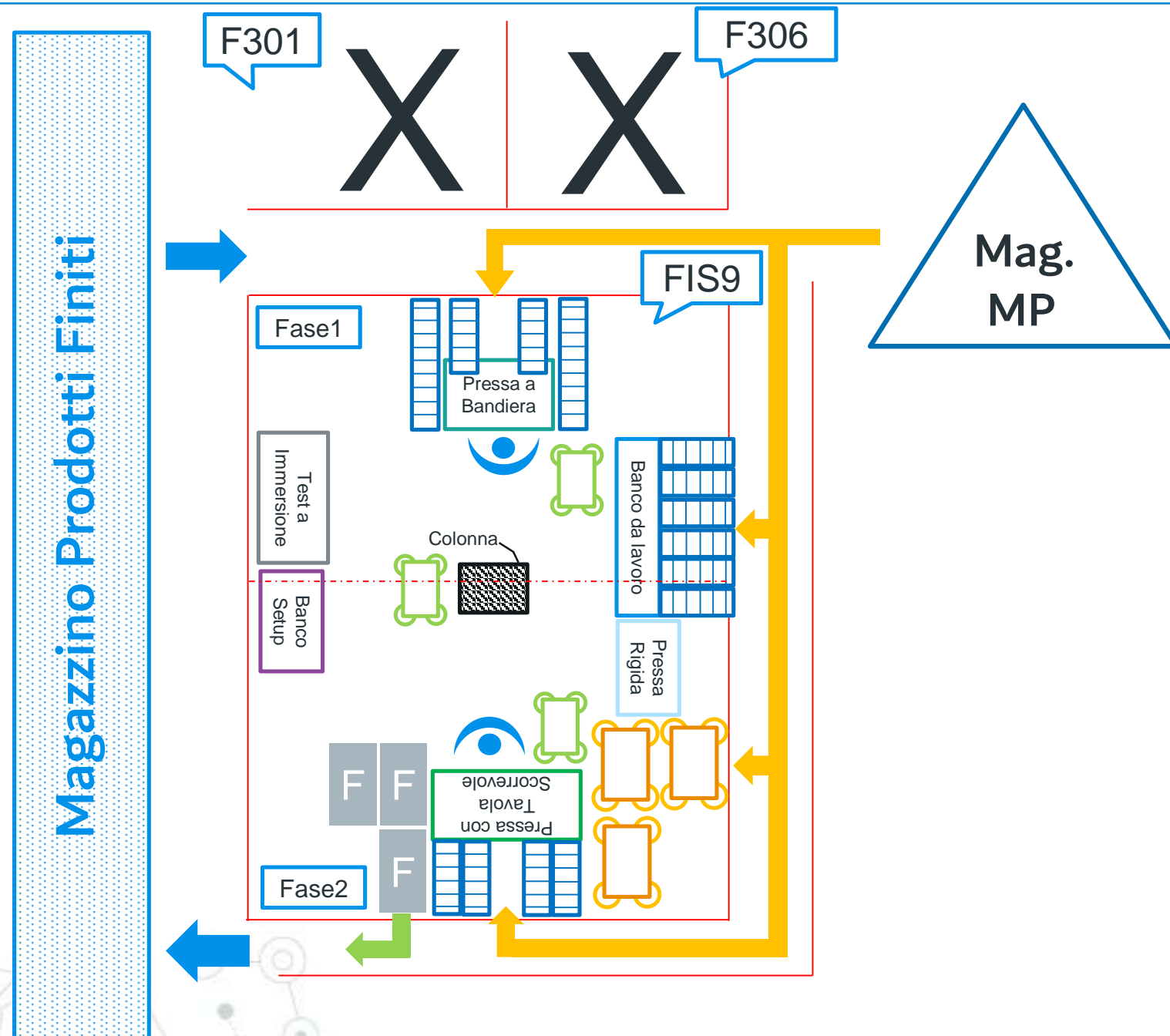
- Montaggio cuscinetti e paraoli in carter e coperchi;
- Tappatura carter e coperchi;
- Tappatura pignone.

Fase 2:

- Preparazione e inserimento corona in presa di forza;
- Inserimento componenti interne su carter;
- Chiusura moltiplicatore e test pneumatico.

➤ Per applicare le azioni progettate e raggiungere l'obiettivo è necessario ridefinire il layout

Layout to be: ottimizzazione



Benefici:

- Flusso ottimizzato;
- Picking materia prima ottimizzato;
- La definizione delle aree di posizionamento MP e PF supporta la standardizzazione;
- Minimizzazione numero operatori (da 3,5 a 2);
- In caso di minimi di domanda: 1 operatore su tutta la linea su un turno;
- In caso di picchi di domanda: 2 operatori su 1 o 2 turni.

Risultati

AS IS 1 pc flow:

Tc rilevato: 658,8 s/pz

Efficienza: 53%

Produttività: 46%



TO BE 1 pc flow:

Tc preventivato: 186,4 s/pz *

2 operatori = 372,8 s/pz

Efficienza: 93%

Produttività: 72%

Tempo salvato: $\Delta t = 286$ s/pz

Inoltre:

916 ore all'anno in meno in gestione in area logistica e pianificazione

STIMA B/C:

Stima B/C = 2,68

**Testata a regime mercoledì 18 settembre 2019:
81% di produttività raggiunta**

Conclusioni



Produttività della linea portata dal 46% all'81%

Conclusioni



Grazie per l'attenzione!