

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Ingegneria Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica

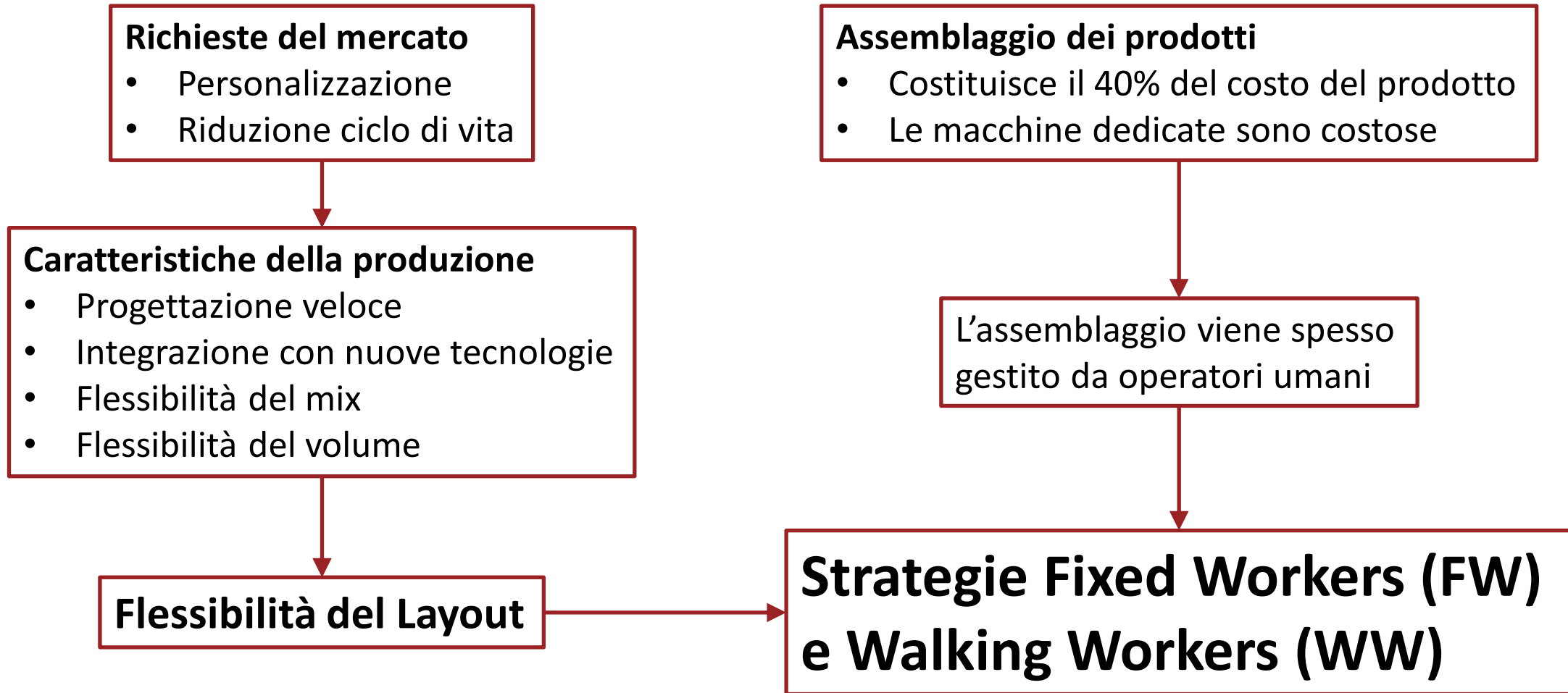
Relazione per la prova finale

Confronto tra le strategie fixed workers e walking workers negli impianti industriali

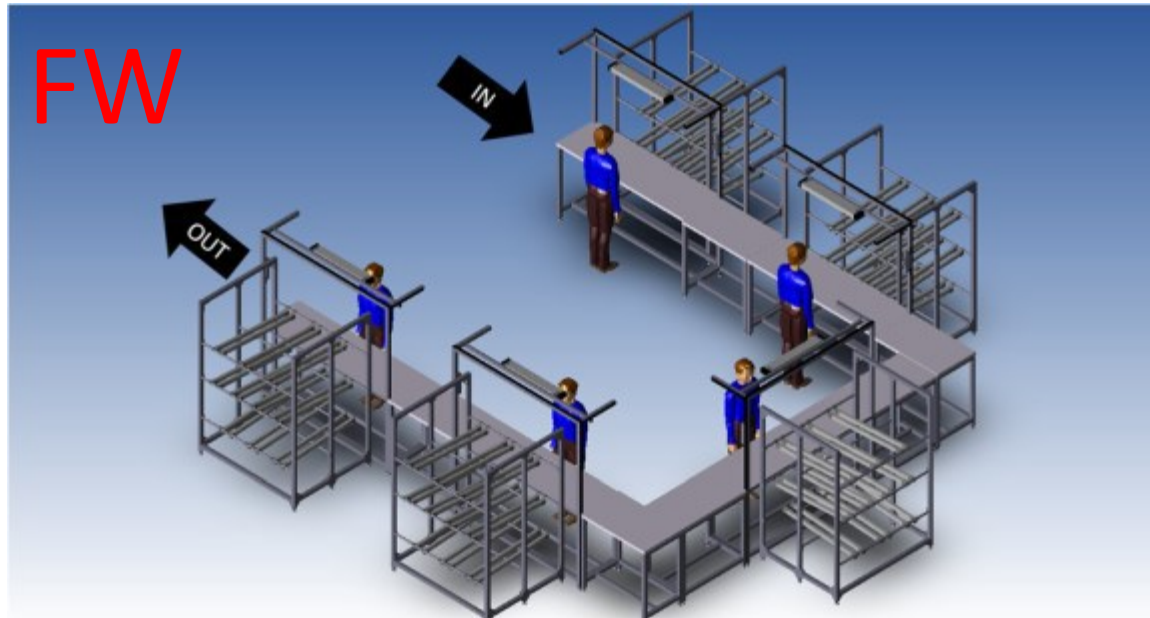
Tutor universitario: Prof.ssa Martina Calzavara

Laureando: Matteo Canever

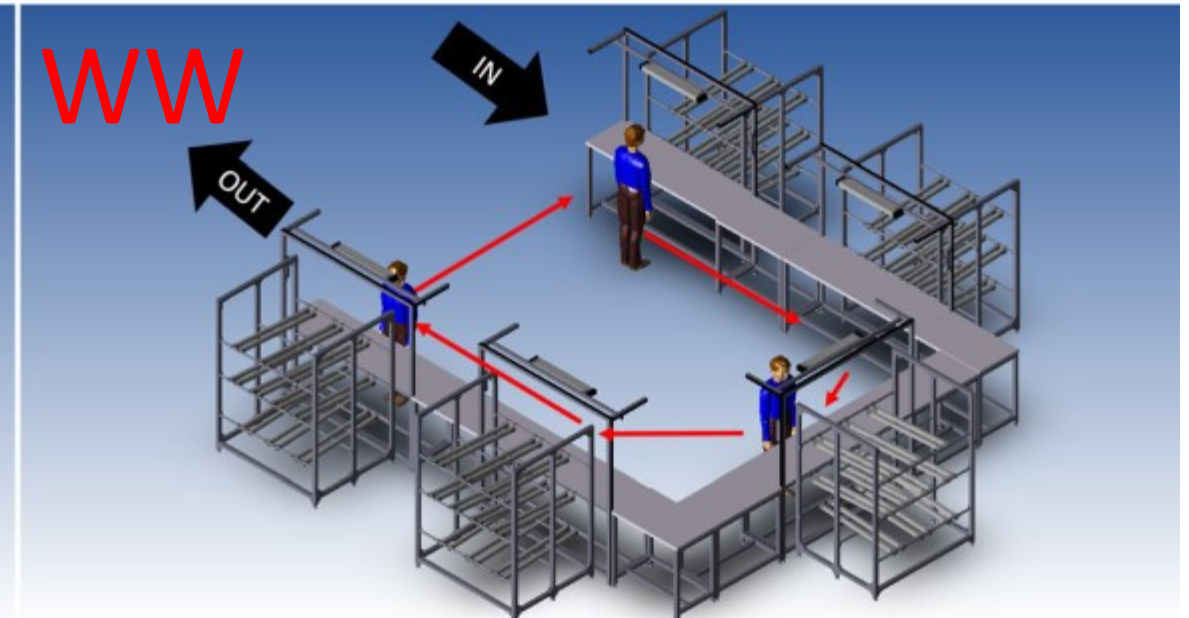
Padova, 13/07/2022



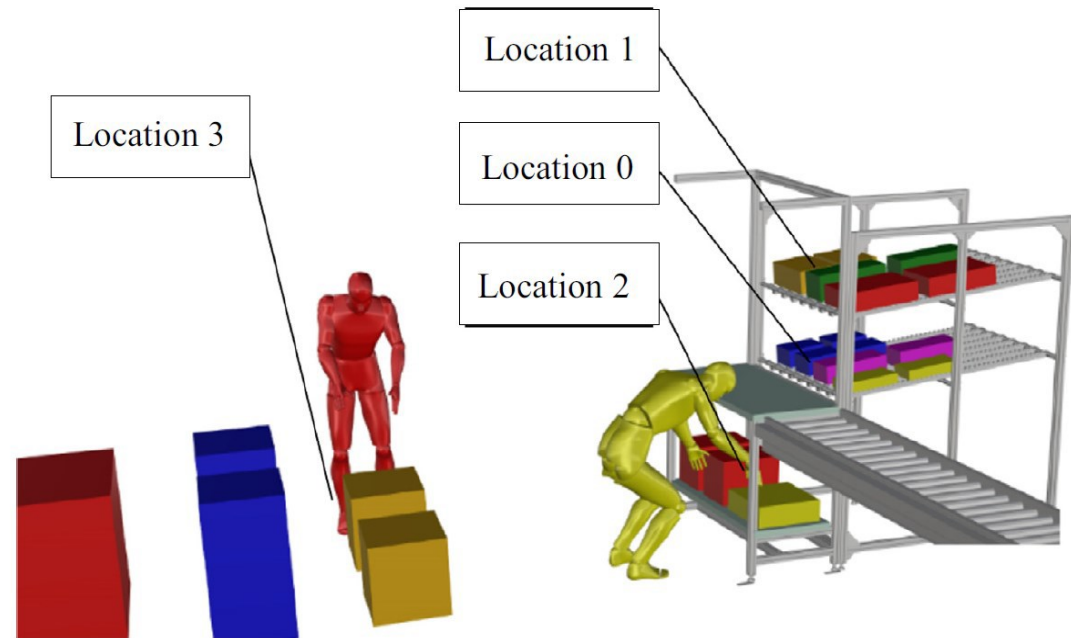
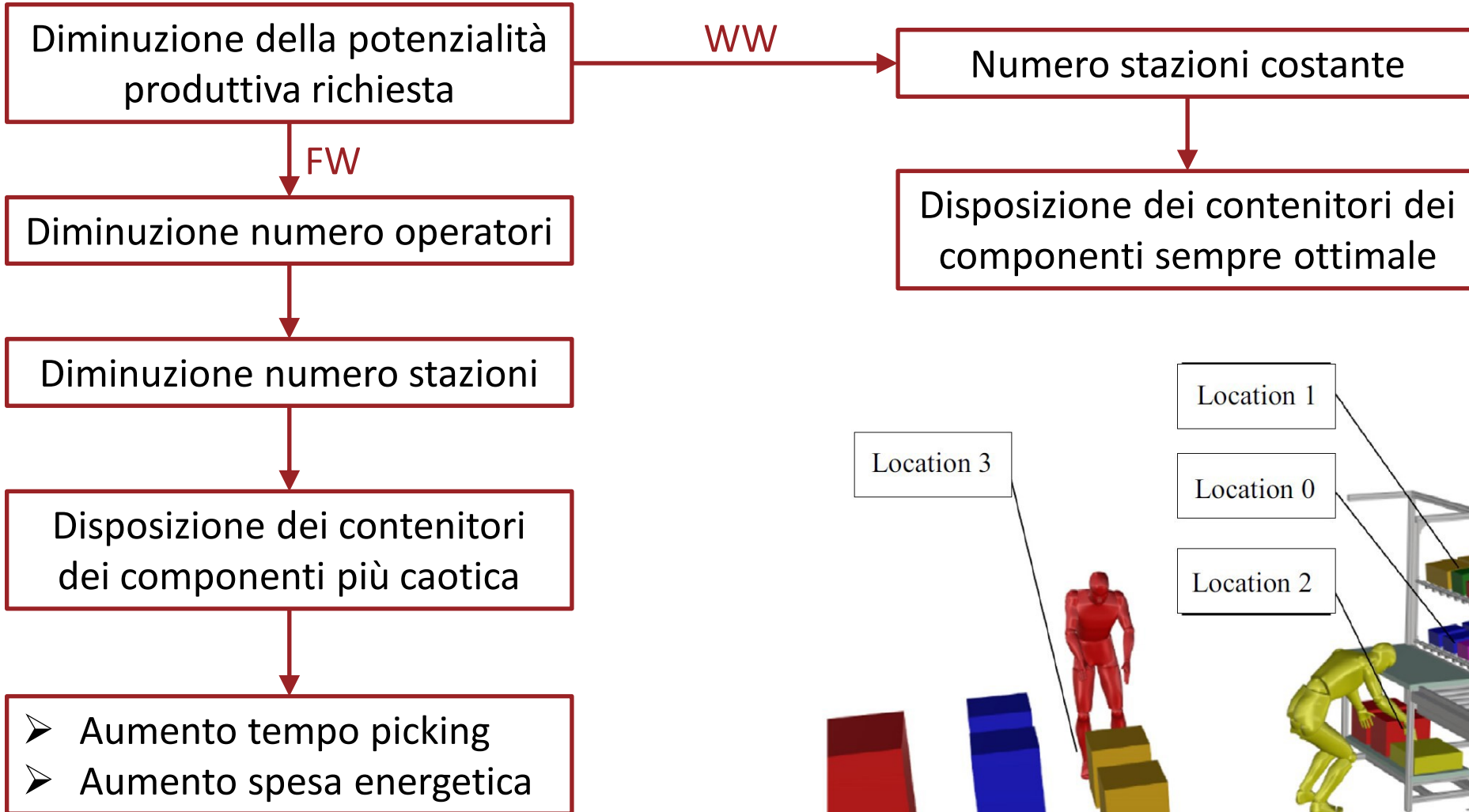
- Differenze tra FW e WW
- Tempo di picking e spesa energetica: confronto tra FW e WW
- Influenza del layout della linea con WW
 - Simulazione: confronto tra lineare e «a U»
- Strategie per organizzare il movimento degli operatori
 - Simulazione: Bucket Brigades vs Rabbit Chase

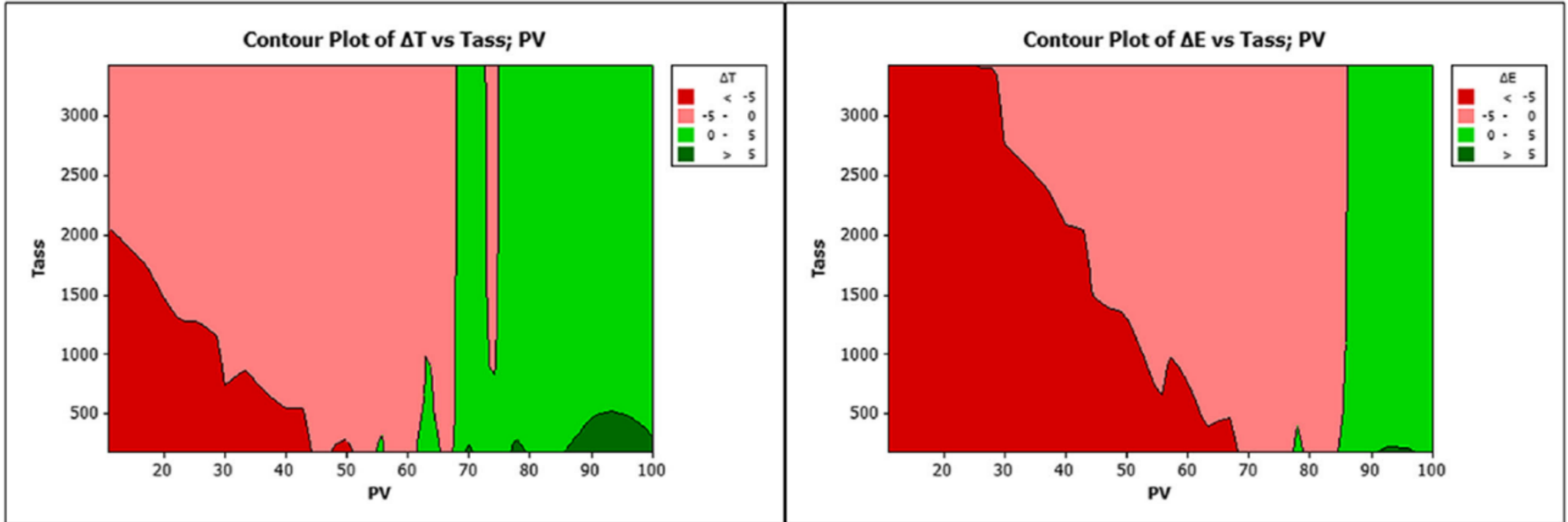


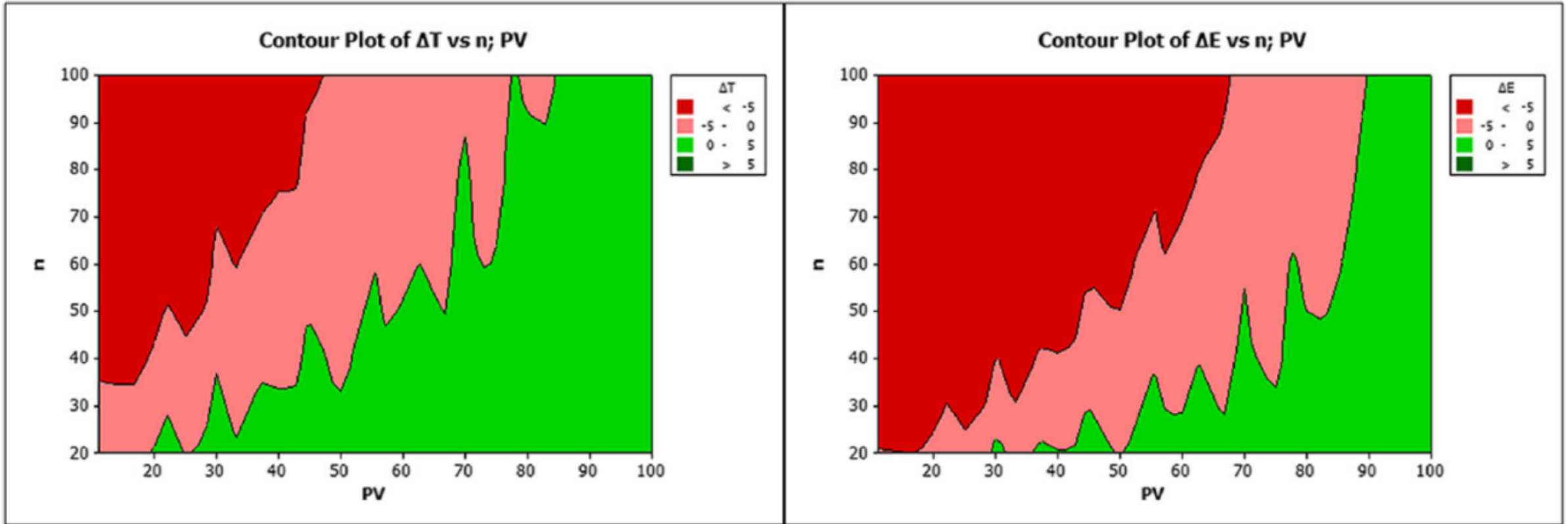
- Poco riconfigurabile
- Starving/Blocking
- Necessità di buffer
- Efficiente solo nei pressi della produttività target

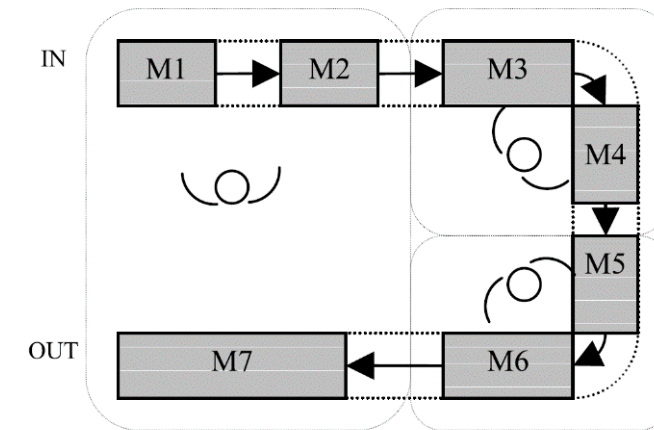
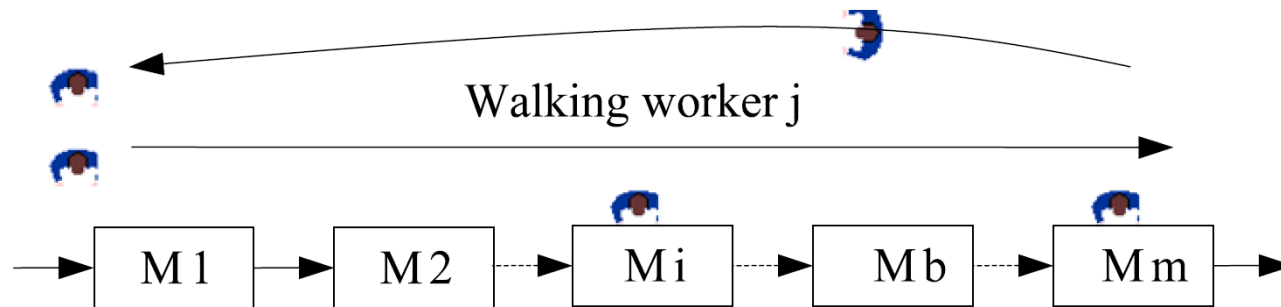


- Numero di operatori variabile
- Cross-training
- Diminuzione WIP
- Efficiente sempre



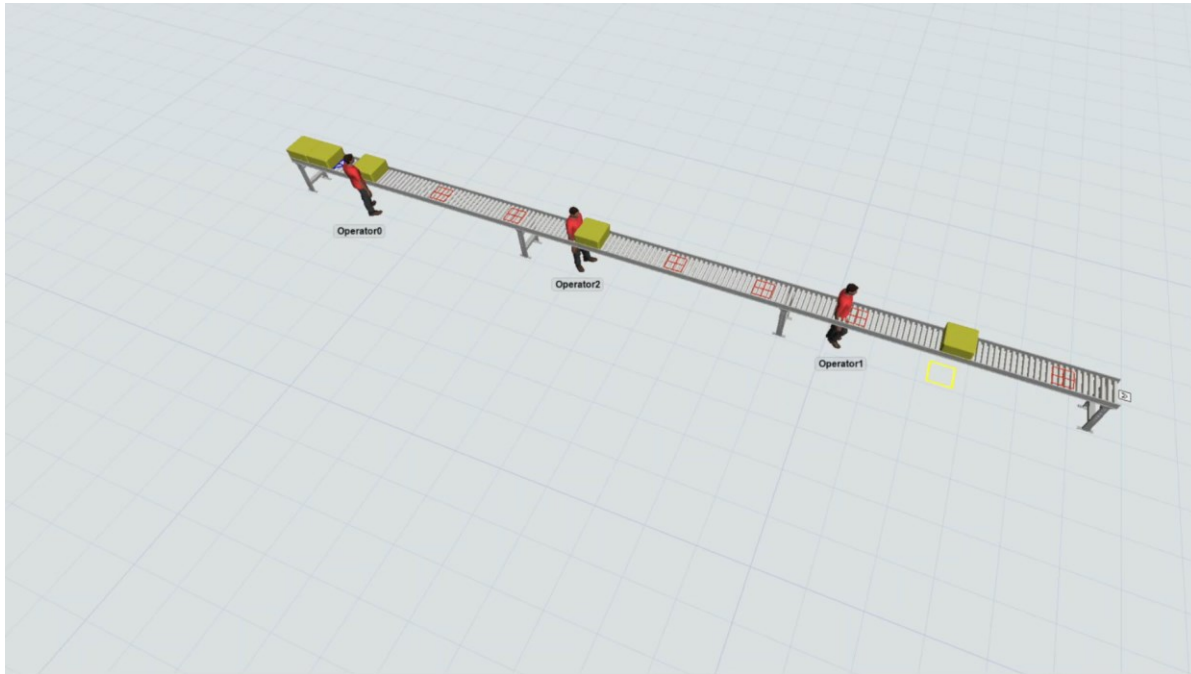




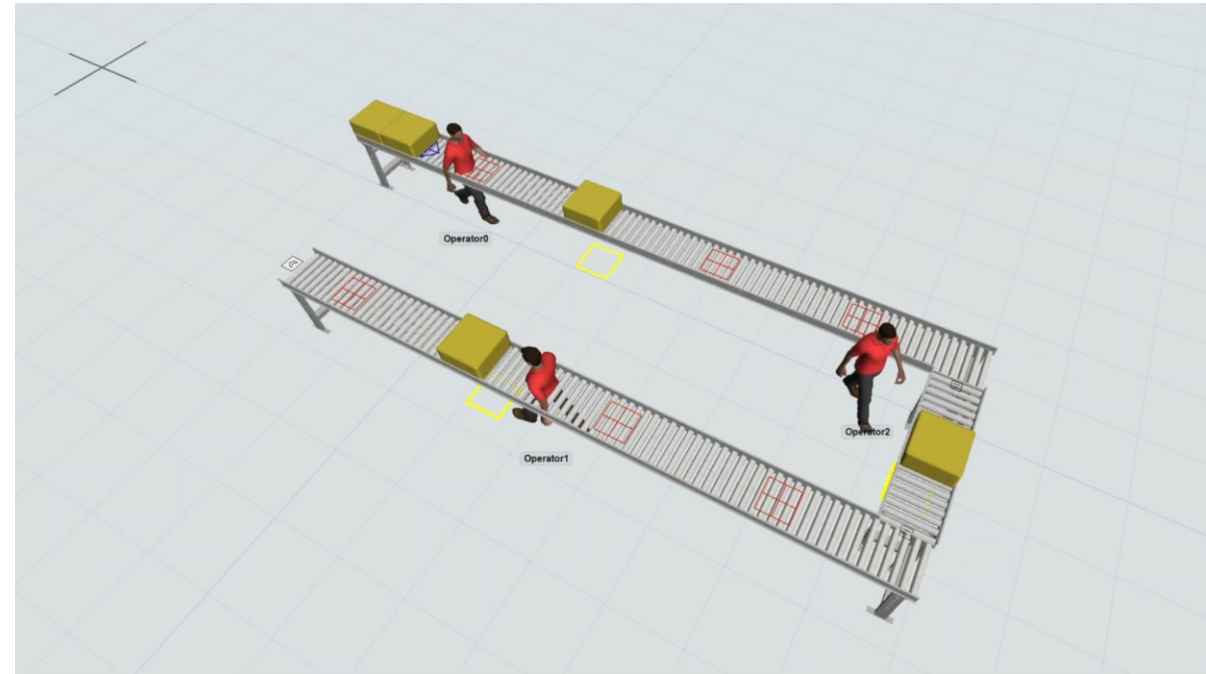


	Layout lineare	Layout a U
Tipico impiego	Linee con fixed workers	Linee con walking workers
Distanza percorsa dall'operatore	Elevata, pari a due volte la lunghezza della linea	Ridotta al minimo, pari alla lunghezza della linea
Ingombri	Elevati (vedi Fig. 6 e Fig. 7)	Ottimizzati, spazi di movimentazione condivisi tra più stazioni
Numero di operatori	Elevato, fino ad un operatore per stazione	Limitato, per garantire possibilità di movimento
Coefficienti di utilizzo delle stazioni	Elevati, fino al 100% nel caso di fixed workers	Ridotti, molti meno operatori rispetto alle stazioni
Percorsi degli operatori	Lineari, non caotici	Incrociati e talvolta caotici, devono essere predeterminati

Simulazioni svolte tramite il software FlexSim®:
linee di assemblaggio con 3 operatori e 9 stazioni

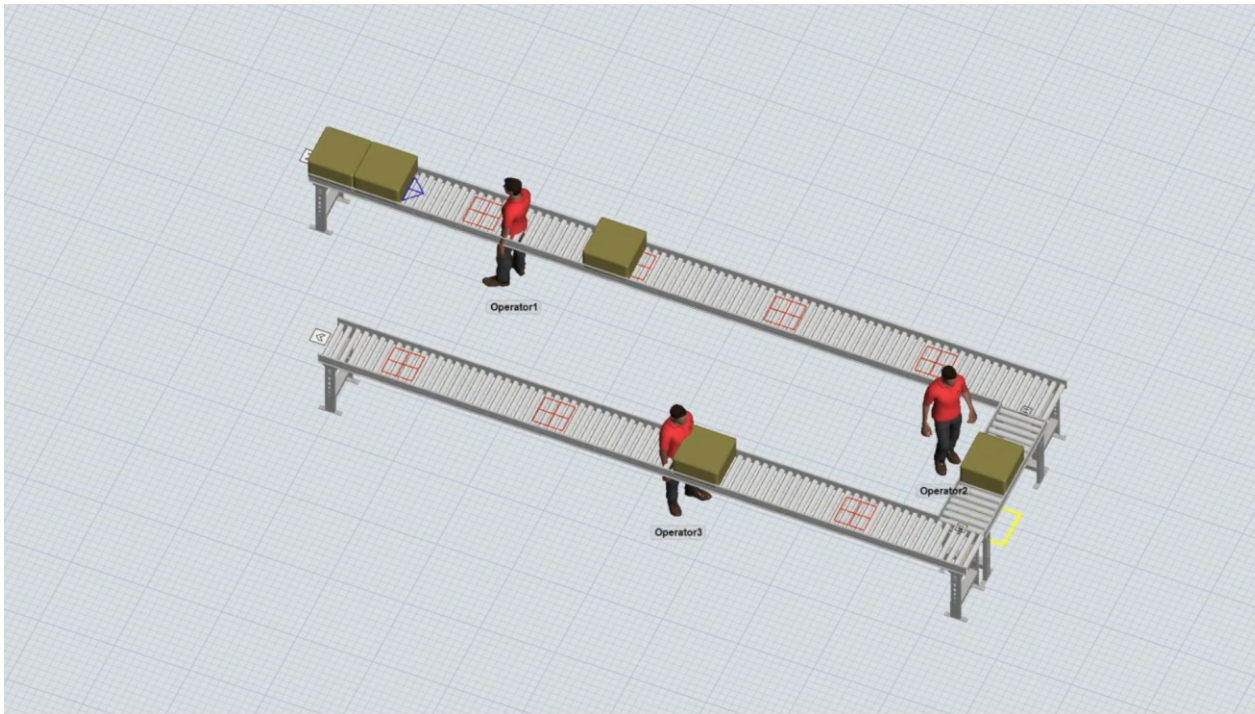


Layout lineare



Layout «a U»

- Rabbit Chase (caso precedente)
- Bucket Brigades



Simulazione: Bucket Brigades con layout «a U», 3 operatori e 9 stazioni con tempi di lavorazione identici

Sistema	Rabbit Chase	Rabbit Chase	Bucket Brigades
Layout	Lineare	a U	a U
Δs (strada percorsa per ogni pezzo elaborato)	30.4 m	16.98 m	5.72 m
Q (produttività linea)	0.5892 pz/min	0.6006 pz/min	0.6018 pz/min
n_{turno} (pezzi per turno elaborati da un operatore)	82.5 pz	84.1 pz	252.8 pz
Δs_{tot} (strada percorsa in un turno da un operatore)	2.51 km	1.43 km	1.45 km

- **FLESSIBILITÀ:** L'assemblaggio è una fase il cui costo è rilevante rispetto al costo totale di produzione. Inoltre, nei casi in cui la domanda sia variabile e ci sia bisogno di flessibilità, il processo deve essere gestito da operatori umani.
- **WALKING vs FIXED WORKERS:** la strategia Walking Workers permette al reparto di essere efficiente anche quando la potenzialità produttiva richiesta sia inferiore a quella massima della linea.
- **LAYOUT:** Tra i possibili layout delle linee con WW, quello «a U» permette di incrementare la produttività e ridurre gli spostamenti che gli operatori sono tenuti a svolgere.
- **ASSEGNAZIONE DEGLI OPERATORI:** Meno rilevante è invece la scelta della strategia usata per assegnare gli operatori alle stazioni di una linea con WW.