

# Sistemi produttivi Just In Time

Just-In-Time Systems  
(Lean Production)

# Origini del JIT e della Produzione Snella

- Introdotta da Toyota
- Adottata da altre aziende giapponesi
- Introdotta successivamente nelle aziende occidentali
- Conosciuto come:
  - Sistema produttivo Toyota
  - Just In Time
  - Produzione snella
  - Produzione a flusso

# Vantaggi ottenibili da produzione JIT

- Raddoppio della produttività del lavoro
- Riduzione del 90% dei tempi di attraversamento
- Riduzione del 90% del livello della giacenza
- Incremento della qualità
- Riduzione del “time to market”

# Significati del termine JIT

- Produrre ***solo*** quello che è richiesto, ***quando*** è richiesto
- Una filosofia di produzione
- Un sistema di gestione integrato
- I dettami del JIT: ***eliminare tutti gli sprechi***

# Esempi di sprechi

- Osservare la corsa in automatico di una macchina
- Attendere delle parti
- Contare delle parti
- Produrre parti che non sono necessarie
- Movimentare delle parti su elevate distanze
- Immagazzinare prodotti in attesa di venderli
- Ricercare utensili per le macchine
- Riparare guasti accidentali sulle macchine
- Rilavorare parti non conformi
- Produrre articoli che non incontrano il gradimento dei clienti

# I principi della produzione snella

- Specificare il valore
  - Definito dal cliente
- Identificare la catena del valore
  - Eliminare tutte le attività che non aggiungono valore
- Flusso
  - I prodotti devono muoversi lungo la catena del valore

# I principi della produzione snella

- Pull
  - Lasciare che il cliente richieda i prodotti desiderati, piuttosto che spingere prodotti non richiesti
- Perfezione
  - Ricercare la perfezione attraverso il miglioramento continuo

# Obiettivi per l'eliminazione degli sprechi

- Zero difetti
- Zero tempo di set-up
- Zero giacenza
- Zero movimentazione di parti
- Zero guasti
- Zero tempi di attraversamento
- Lotti unitari
- Adattare i prodotti alle richieste dei clienti

# Zero Difetti

- La visione tradizionale ritiene inevitabile un certo livello di difettosità
- I sistemi produttivi misurano il livello di difettosità e lo confrontano con il livello accettabile
  - Controllo in accettazione
  - average outgoing quality
- Il JIT mira ad eliminare una volta e per tutte le cause della difettosità

# Zero Giacenza

- Nei sistemi produttivi tradizionali, la giacenza è considerata una risorsa aziendale
  - La giacenza garantisce un livello di sicurezza per la scorta
  - È legata ad un elevato tasso di utilizzo degli impianto
- Il JIT considera la giacenza uno spreco
  - La giacenza evidenzia una progettazione non adeguata
  - Rivela una mancanza di coordinamento della attività
  - Deriva da una inefficiente gestione del sistema produttivo

# Zero tempo di set-up

- Nell'ottica tradizionale il tempo di set-up è un dato e non è riducibile
  - Il modello EOQ ed EPQ ricercano il miglior bilanciamento tra i costi di set-up ed i costi di giacenza
- Il JIT riconosce l'importanza della riduzione dei tempi di set-up
  - Se il tempo di set-up è nullo, la dimensione ottima del lotto è unitaria

# Zero Lead Time

- Tempi di set-up brevi e lotti di dimensioni ridotta determinano una riduzione dei tempi di attraversamento
- L'orizzonte temporale della previsione può essere ridotto, e le previsioni più accurate
- Il sistema può adattarsi rapidamente a variazioni della domanda
- La flessibilità risulta migliorata

# Zero movimentazione di materiale

- Il JIT considera la movimentazione una fonte di perdita, in quanto non aggiunge valore al prodotto
  - Alimentazione dei componenti
  - Movimentazione interna dei componenti
  - Controllo della parti
  - Spedizioni e trasporto

# Zero movimentazione di materiale

- La movimentazione non necessaria può essere eliminata con un buon progetto del processo e del prodotto
  - Design for Assembly
  - Design for Manufacturability
  - Cellular Manufacturing
  - Consegne JIT ai punti di utilizzo

# Zero guasti

- Mantenere le apparecchiature in ottime condizioni
- Implementare procedure di Total Productive Maintenance
- Non aspettare che il guasto si verifichi

# Zero Lead time - Lotti unitari

- Con tempo di set-up nullo il lotto unitario è possibile
- Lotti unitari consentono un flusso continuo piuttosto che alternanza di fasi di produzione e di attesa (batch and queue)
- Il WIP ed il lead time verrà drasticamente diminuito

# Adattare i prodotti alle richieste dei clienti

- La Concurrent Engineering riduce i tempi di progettazione
- È possibile ottenere una più elevata varietà di prodotti attraverso un progetto modulare
- Un buon progetto legato alla standardizzazione ed all'utilizzo di elementi comuni riduce il numero di parti e componenti

# Elementi basilari del JIT

1. Risorse flessibili
2. Layout cellulare
3. Sistema produttivo Pull
4. Controllo della produzione Kanban
5. Produzione di di lotti piccoli
6. Attrezzaggio veloce
7. Produzione livellata
8. Qualità alla fonte
9. Total Productive Maintenance
10. Rete di fornitori

# Risorse flessibili

- Manodopera flessibile
  - Operatori multifunzionali
  - Numero di operatori variabile secondo la produzione
- Apparecchiature flessibili
  - Una varietà di prodotti realizzati sulle stesse macchine
  - macchine multifunzionali
- Obiettivi raggiungibili anche con tecnologia non sofisticata

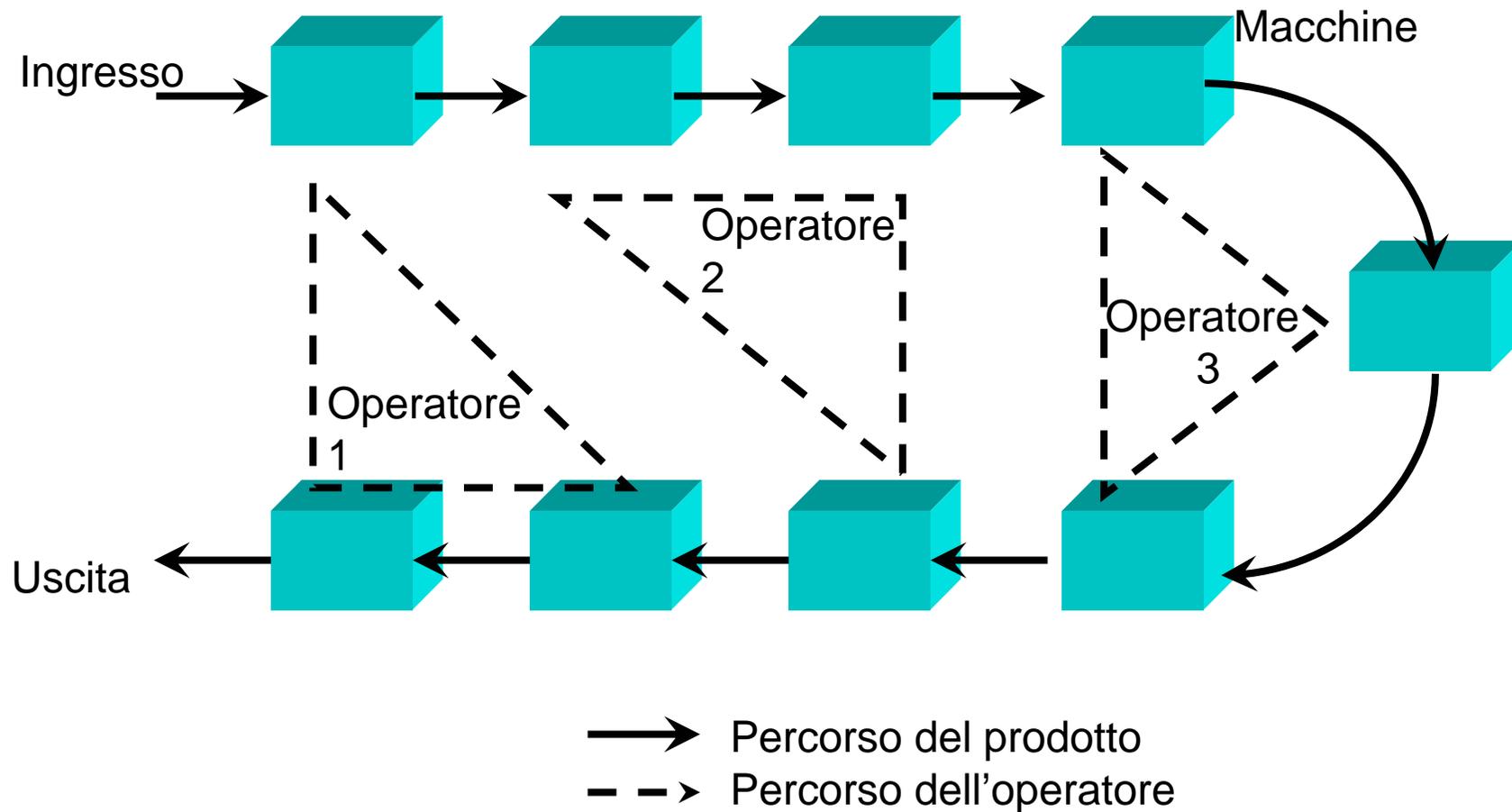
# Famiglie di prodotti

- La Group Technology (GT) è comunemente utilizzata per identificare famiglie di prodotti basate su similitudini progettuali o costruttive
- La GT aiuta nel ridurre duplicazioni non necessarie in nel progetto del prodotto
- GT identifica famiglie di prodotti con richieste di lavorazione simili
- Le famiglie dovranno essere realizzate in celle flessibili di lavorazione

# Cellular Manufacturing

- Raggruppamento di macchine diverse in isole di lavorazione per produrre famiglie di parti
- Il lavoro fluisce in una direzione attraverso la cella produttiva
- Un operatore controlla più macchine
- Il tempo ciclo va modificato variando il numero degli operatori

# Isola di fabbricazione con percorsi degli operatori



# Produzione a flusso

- Il Cellular manufacturing garantisce i vantaggi della produzione a flusso
- Il flusso del materiale viene semplificato rispetto al tradizionale layout per processo
- Le responsabilità per il blocco del flusso di un prodotto sono degli operatori della cella di produzione

# Il sistema produttivo tradizionale (Push)

- Nei sistemi produttivi tradizionali, l'elemento viene messo in produzione ad un istante specificato, con associata una data di consegna
- L'elemento si muove attraverso una sequenza di operazioni
- Alla conclusione di una operazione l'elemento è "spinto" verso l'operazione seguente
- Al termine il prodotto viene spinto verso il magazzino, per soddisfare la previsione della domanda
- Il classico esempio del sistema produttivo push è il Material Requirement Planning

# Il sistema produttivo Pull

- Il sistema Pull si focalizza sull'output piuttosto che sull'input
- I prodotti finiti sono “tirati” a partire dall'operazione finale in risposta agli ordini dei clienti
- Ciò conduce ad una reazione a catena in cui ogni stazione richiama il materiale dalla stazione precedente
- Il JIT usa il sistema Kanban per controllare il flusso dei materiali mantenendo a livelli molto bassi il WIP (Work In Progress)

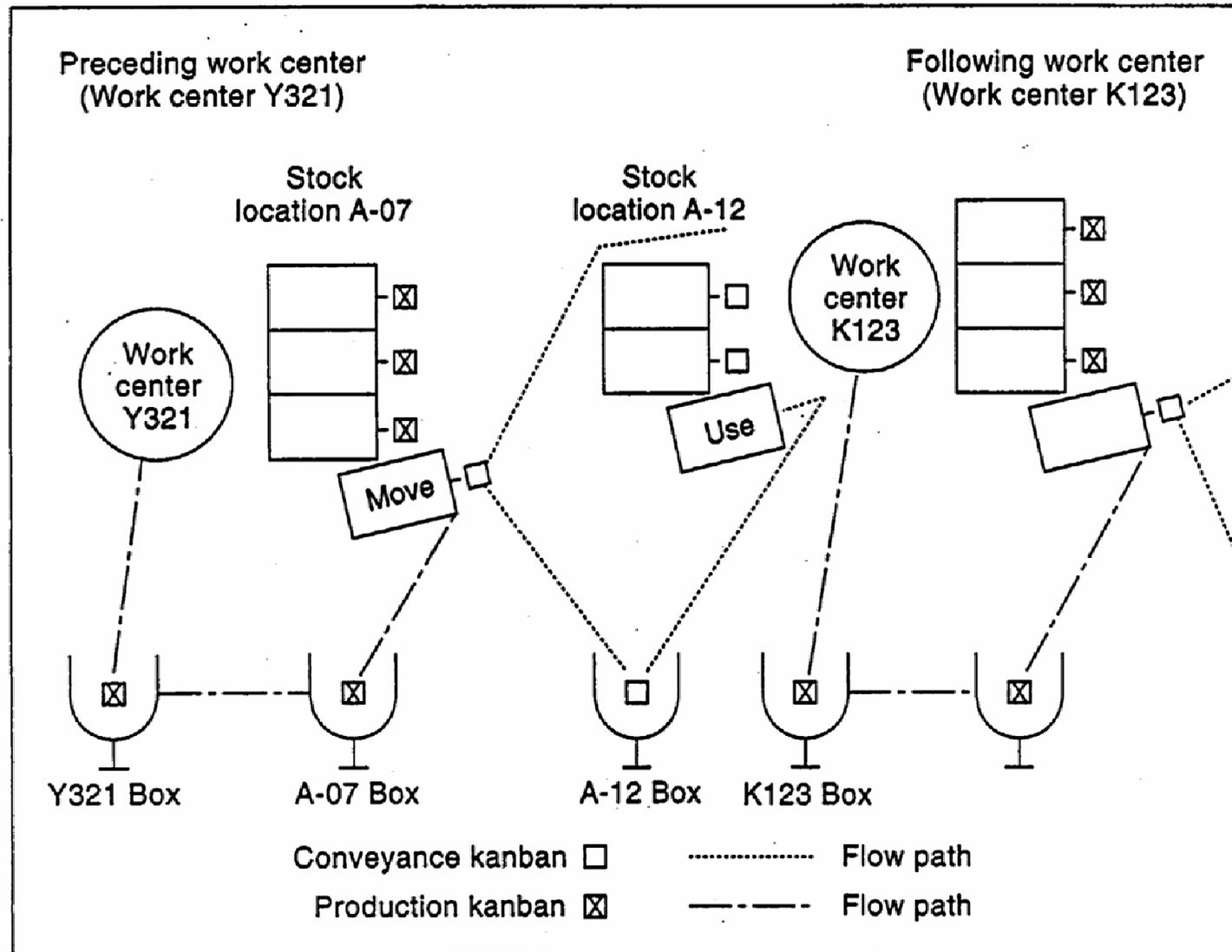
# Il sistema Kanban per il controllo della produzione

- Il sistema Kanban usa dei semplici cartellini per controllare la produzione
- L'idea di base è che nessuna stazione possa produrre più di quanto richiesto dalla stazione successiva
- L'accumulo della giacenza è pertanto impedito

# Il sistema Kanban per il controllo della produzione

- I cartellini Kanban indicano la quantità standard da produrre
- Deriva da un sistema di controllo della giacenza a due livelli
- IL sistema Kanban mantiene la disciplina di produzione di tipo pull
- Il Kanban ordine di produzione autorizza la produzione
- Il Kanban ordine di prelievo (movimentazione) autorizza il prelievo dei beni

# Il sistema Kanban per il controllo della produzione



# Sistema di pianificazione JIT

1. Definizione anticipata di un piano di montaggio finale
2. Sviluppo di MPS basato sul piano di montaggio finale
3. Esplosione di MPS tramite l'utilizzo delle distinte base per ricavare i programmi livellati delle operazioni di fabbricazione e di pre - assemblaggio
4. Revisione su base giornaliera ed oraria del piano finale di assemblaggio per reagire alle deviazioni causate da
  - modifiche negli ordini
  - problemi di produzione
5. Attivazione del sistema di controllo della produzione a trazione per muovere le parti lungo le operazioni di produzione, rispettando il programma di montaggio finale

# Produzione per lotti piccoli

- Il sistema pull riduce la giacenza minimizzando il numero dei Kanban
- A tele fatto si associa una frequente movimentazione o produzione in piccoli lotti dei beni
- Associati alla produzione per piccoli lotti sono
  - Riduzione della giacenza
  - Riduzione dello spazio necessario e dell'investimento
  - Maggiore vicinanza tra i processi
  - Maggiore facilità nell'individuare problemi di qualità

# Riduzione del tempo di set-up

- Lotti piccoli richiedono set-up brevi
- Il tempo di set-up può essere ridotto da ore a minuti
- Tecnica Single Minute Exchange of Dies (SMED)
  1. Separazione dell'attrezzaggio interno dall'attrezzaggio esterno
  2. conversione dell'attrezzaggio interno in attrezzaggio esterno
  3. Eliminazione delle attività di registrazione

# Mixed Model Production

- Il JIT permette la fabbricazione od il montaggio contemporaneo di una varietà di prodotti usando lo stesso impianto produttivo
- Sistema noto come *mixed model production (produzione livellata)*
- Dà origine ad una produzione a flusso ripetitiva invece che alla tradizionale produzione a lotti

# Kaizen

- Miglioramento continuo
- Richiede il coinvolgimento delle maestranze
- L'essenza del JIT consiste nella volontà degli operatori di
  - Segnalare i problemi di qualità
  - Fermare la produzione quando necessario
  - Sviluppare soluzioni migliorative
  - Analizzare i problemi
  - Svolgere funzioni differenti

# Total Productive Maintenance (TPM)

- Manutenzione a guasto
  - Interviene per ripristinare la funzionalità dell'apparecchiatura dopo il guasto
- Manutenzione programmata
  - insieme di ispezioni periodiche e attività manutentive per mantenere la funzionalità delle apparecchiature
- Il TPM combina concetti di manutenzione programmata e di qualità totale

# Requisiti per il TPM

- Progettare articoli che possano essere facilmente prodotti sulle macchine esistenti
- Progettare le macchine per un facile esercizio e manutenzione
- Istruire e formare il personale di conduzione delle macchine
- Progettare la manutenzione programmata sull'intera vita della macchina

# La relazione con i fornitori

- La relazione tradizionale con i fornitori è di tipo conflittuale
  - Relazioni di breve termine, basate solamente sui costi
  - Elevato numero di fornitori comparati l'uno all'altro

# La relazione con i fornitori

- Il JIT identifica come critica la relazione con i fornitori
  - Riduzione del numero di fornitori
  - Relazioni di lungo termine, basate sulla reciproca collaborazione
  - Attenzione dei fornitori ad un miglioramento continuo
- Per ottenere consegne frequenti ed in piccoli lotti, just in time, è necessario che gli stessi fornitori adottino la filosofia JIT

# Le politiche di gestione dei fornitori

1. Ubicazione nelle vicinanze del cliente
2. Effettuare spedizioni con carico misto
3. Creazione di piccoli magazzini vicini al cliente e/o condivisione di spazi di giacenza con altri fornitori
4. Utilizzo di contenitori standardizzati e pianificazione precisa delle consegne
5. Passaggio allo status di fornitore certificato

# Vantaggi del JIT

1. Riduzione della giacenza
2. Miglioramento della qualità
3. Riduzione dei costi
4. Riduzione dello spazio necessario
5. Contrazione del lead time
6. Incremento della produttività
7. Maggiore flessibilità
8. Migliori relazioni con i fornitori
9. Semplificazione delle attività di programmazione e controllo
10. Incremento della capacità
11. Miglior utilizzo delle risorse umane
12. Maggiore varietà di prodotto