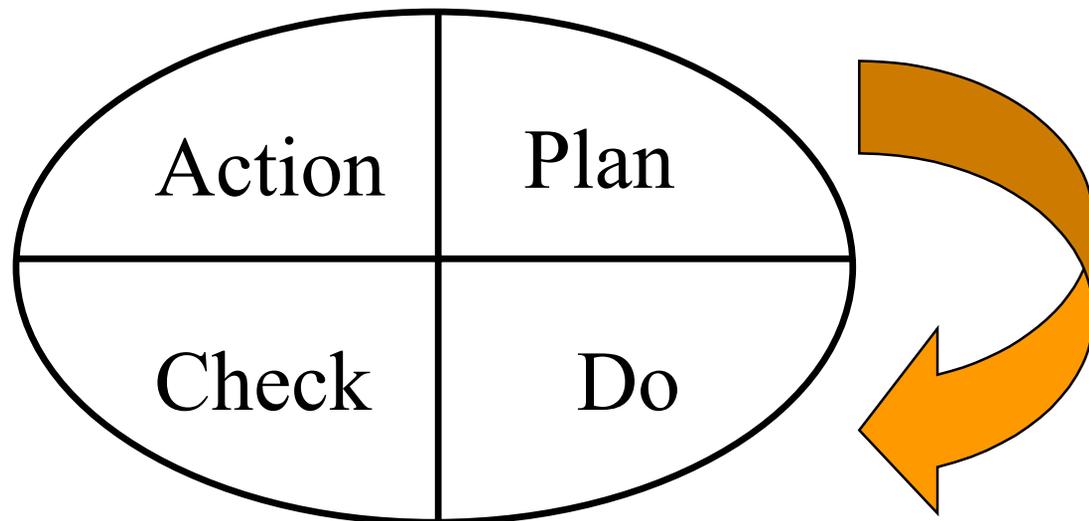


Just In Time

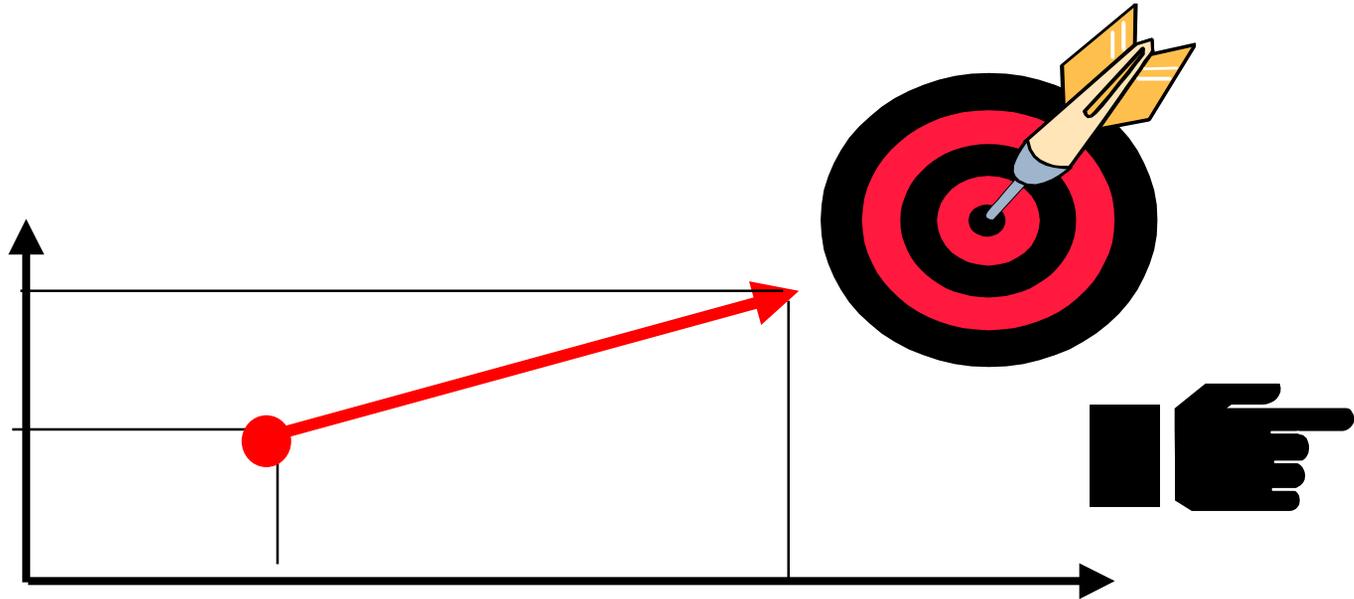
- Definizione e concetti generali
- Produzione a flusso continuo
- Vantaggi della flessibilità degli impianti e della riduzione del set-up
- Le relazioni con i fornitori
- Relazioni con i sistemi MRP
- Coinvolgimento dei collaboratori

Il ciclo di miglioramento

1. definire l'obiettivo da migliorare
2. agire per il migliorare
3. misurare la performance
4. formalizzare l'azione



Il miglioramento continuo



I controlli sono lo *strumento* che indica dove dirigere le azioni correttive per raggiungere gli obiettivi aziendali

Just-In-Time: la definizione

E' una filosofia manifatturiera basata sulla eliminazione di tutti gli sprechi e sul *continuo miglioramento* della produttività, dalla ingegnerizzazione del prodotto fino alla sua distribuzione.

Si può applicare a tutte le forme di processo manifatturiero.

Il concetto di “valore”

Il valore per il cliente è avere il prodotto voluto nelle quantità richieste, al tempo e al posto giusto

Il prodotto ha valore se soddisfa i fabbisogni effettivi e percepiti dal cliente, per un prezzo ritenuto ragionevole

Il concetto di “valore”

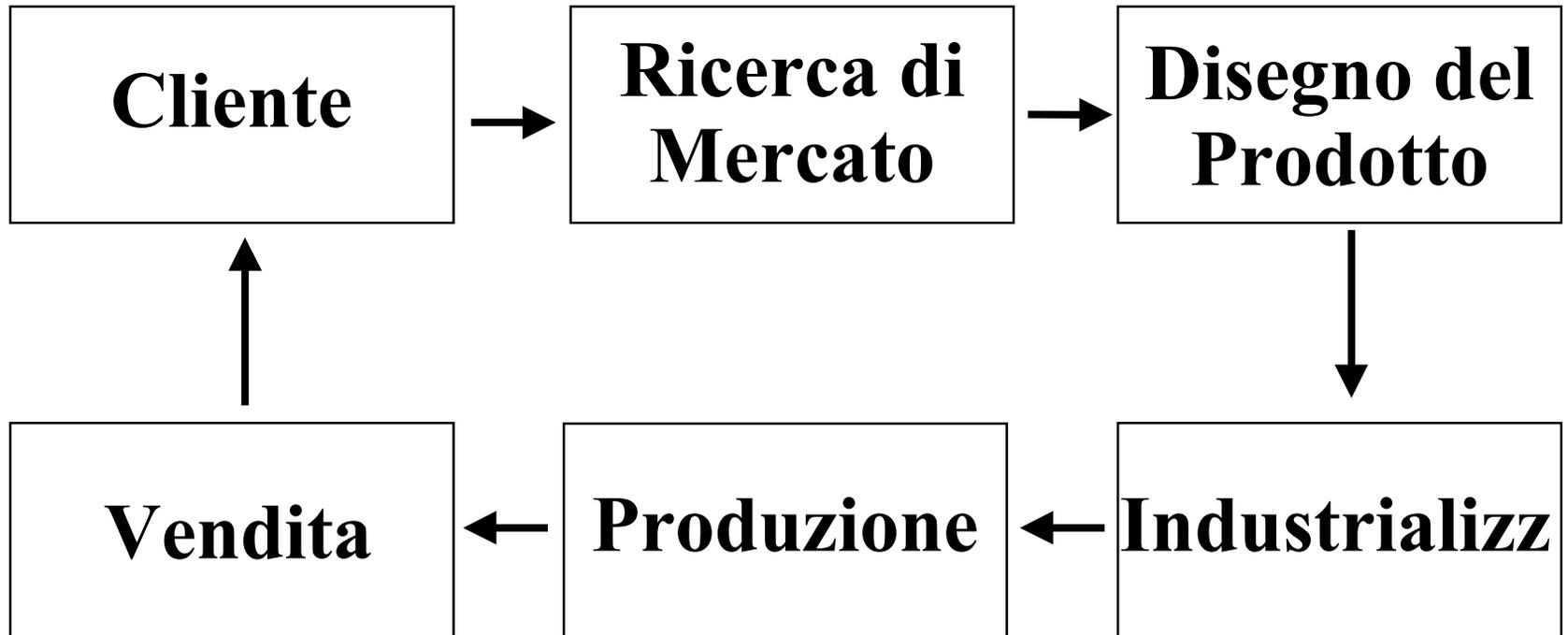
Ogni attività che
non aggiunge valore
dal punto di vista del cliente
è *spreco*

Una definizione di “spreco”

E' tutto ciò che fa aumentare il costo
(utilizzo di attrezzature, macchine,
materiali, manodopera)

ma che *non* è assolutamente *necessario*
ad *aggiungere valore* al prodotto

Il ciclo del prodotto



Il prodotto ideale

- Dal punto di vista del cliente:
 - soddisfare o superare le aspettative
- Dal punto di vista del disegno:
 - tutto ciò che aggiunge valore al cliente
- Dal punto di vista produttivo:
 - bassi costi e alta rotazione degli impianti
 - nessuno spreco di materiali e di lavoro
 - è stato già prodotto

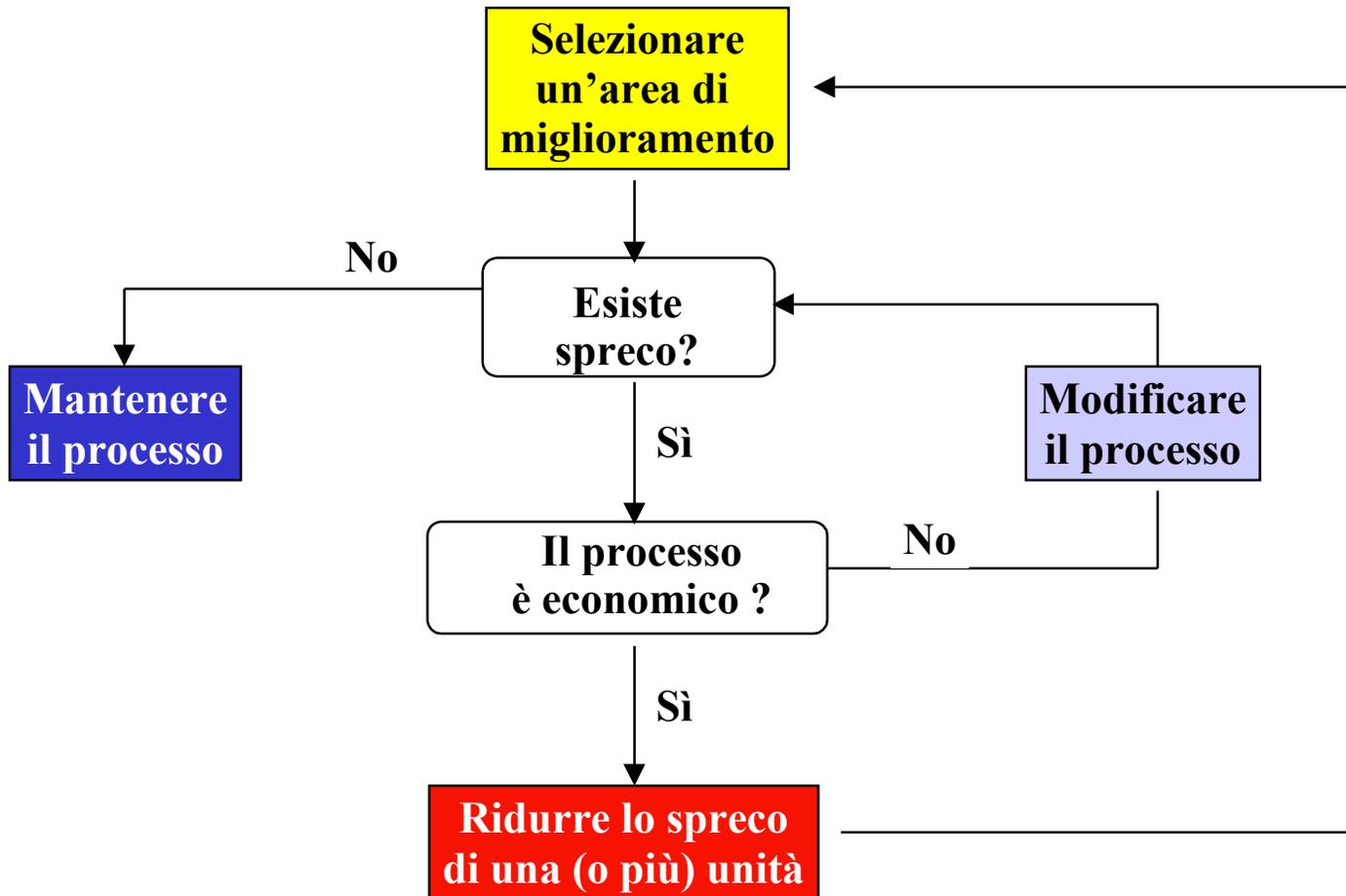
I 7 sprechi causati dalla produzione

- ❶ Processo: operazione errate, utilizzo di macchinari o utensili non corretti
- ❷ Metodi: movimentazioni inutili per layout scadente, attrezzature inadeguate
- ❸ Movimentazione: trasporto materiali, ricezione, immagazzinaggio, rintracciabilità

I 7 sprechi causati dalla produzione

- ④ Difettosità: scarti che interrompono il flusso di lavoro, perdita di capacità, attesa per la sostituzione
- ⑤ Tempi di attesa: inefficienza manodopera, code per ritardi arrivo materiale
- ⑥ Sovrapproduzione: extra stock, inappropriato utilizzo delle risorse
- ⑦ Magazzino: immagazzinaggio, costi finanziari

Just-In-Time: il miglioramento continuo



Esempi di miglioramenti possibili

Prodotto

- standardizzazione
- modularizzazione

Gestione

- pianificazione livellata
- riduzione lotti/stock/lead-time
- distinta-base piatta
- controllo *pull* del processo
(*kanban*)

Processo

- revisione layout
- linee/macchine dedicate
- produzione mix-model
- riduzione dei tempi di set-up

Organizzazione

- controllo in linea
- manutenzione preventiva
- mobilità/flessibilità orario
- autonomia decisionale
- struttura organizzativa orientata al prodotto

Fornitori

- riduzione del numero di fornitori
- autocertificazione
- accordi di lungo termine

Benefici dalla “standardizzazione”

Standardizzare (a livello componentistica) significa realizzare una molteplicità di prodotti finiti, combinando diversamente un numero limitato di componenti.

Ciò permette di:

- produrre componenti in più alti volumi
- avere minori scorte
- migliorare i tempi di risposta

Benefici dalla “riduzione del lead-time”

- Lotti più piccoli diminuiscono il *tempo di risposta*, perché riducono:
 - tempi dell’operazione
 - tempi di coda
 - tempi di attesa e di movimentazione
- Lead-time più piccoli riducono il *wip medio*
- Riducendo il lead-time di un prodotto si riduce *l’incertezza della previsione*

Benefici dalla “riduzione dello stock”

- Risposta più rapida ai *cambiamenti tecnici* (modifiche in distinta base)
- Riduzione dell'*obsolescenza*
- Riduzione dei costi per la *movimentazione dei materiali*
- Riduzione dei costi di *controllo delle giacenze*
- Migliore *visibilità*

Benefici dalla “riduzione del set-up”

- Riduzione della *dimensione dei lotti*
- Riduzione delle *code*, dei *lead-time* e del *wip*
- Miglioramento della *qualità*
- Miglioramento del *processo produttivo* e del *flusso dei materiali*
- Maggiore *flessibilità produttiva*

Flessibilità produttiva

Avere flessibilità in processo produttivo

significa poter variare

mix e volumi di produzione

senza elevati aggravii di costi

ottenendo così

maggior competitività sul mercato

Manutenzione preventiva

- Per un processo, in cui si voglia produrre sempre alla qualità richiesta, le macchine e le attrezzature devono essere mantenute in condizioni eccellenti
- Ciò può essere ottenuto meglio attraverso un programma di manutenzione

Produzione ripetitiva (1)

- E' la produzione di unità discrete basata su una linea a flusso
- In questo tipo di sistema le stazioni di lavoro richieste per fare il prodotto, o una famiglia di prodotti, sono poste tutte vicine e nella sequenza necessaria

Produzione ripetitiva (2)

- Il lavoro fluisce da una stazione alla prossima ad un “rate” relativamente costante e spesso con qualche sistema di movimentazione automatico
- La domanda deve essere grande abbastanza per giustificare economicamente l’investimento

Condizioni necessarie per un “flusso continuo”

- Idealmente il materiale deve fluire in modo costante e “smussato” da un’operazione all’altra senza alcun intoppo. Ciò è molto probabile che avvenga in una produzione ripetitiva dove una linea è dedicata a pochi prodotti
- Condizioni necessarie:
 - carico uniforme delle linee
 - livellamento
 - sistema “pull”

Livellamento della produzione in base alla capacità (MRP)

- Livellare il carico in funzione della capacità significa garantire ad ogni centro di lavoro un carico costante tale da massimizzare l'efficienza del macchinario
- Se le varie stazioni di lavoro hanno capacità differenti e se i flussi non sono tali da percorrere i centri di lavoro nella stessa sequenza, è necessario creare delle scorte intermedie

Livellamento della produzione in base al flusso dei materiali (JIT)

- Livellare il flusso dei materiali significa creare “celle di lavoro” bilanciate, tale per cui i materiali avanzano con continuità e regolarità senza creare scorte intermedie
- Se la cella è dimensionata correttamente e la pianificazione è condotta in modo appropriato è possibile ottenere sia il livellamento dei carichi che quello dei flussi dei materiali

Produzione “mixed-model”

- Per mantenere un flusso livellato bisognerebbe produrre ciascun giorno lo stesso mix di prodotti.
Questo sistema è chiamato *mixed-model scheduling*
- Poiché il numero di set-up probabilmente aumenterà, bisogna anche essere capaci a ridurre il tempo di questi attrezzaggi

Controllo del processo: il sistema “pull” (1)

- La richiesta di produzione, per una certa stazione di lavoro, dovrebbe pervenire dalla successiva stazione
- Con il sistema *pull* si parte dalla fine della linea e si “tira” il prodotto o il materiale dalla precedente operazione, solo quando è necessario

Controllo del processo: il sistema “pull” (2)

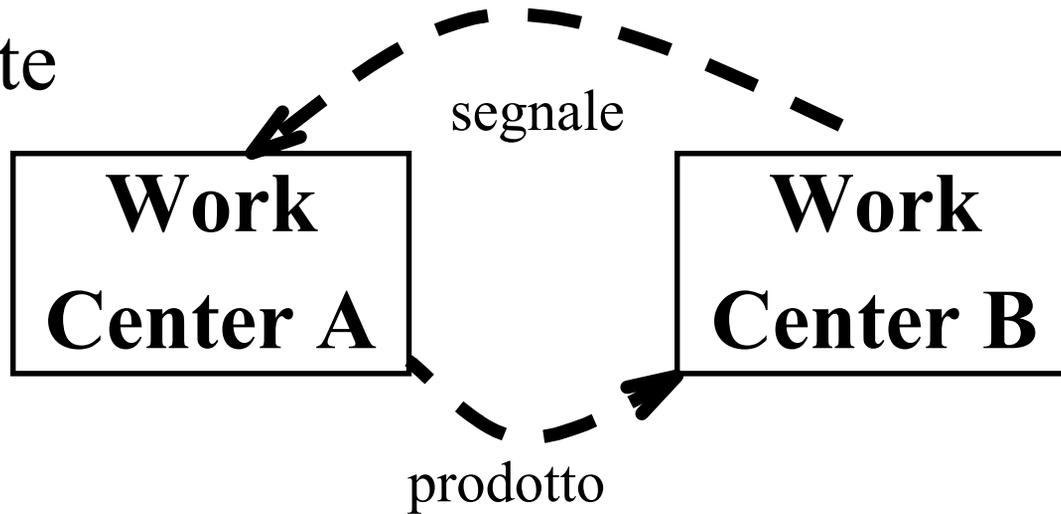
- La precedente stazione *non produce* niente fintantochè un segnale, ben conosciuto, venga rilasciato dalla stazione successiva
- Il sistema più conosciuto per segnalare la richiesta è il sistema *kanban*

Controllo “pull” del processo: il kanban

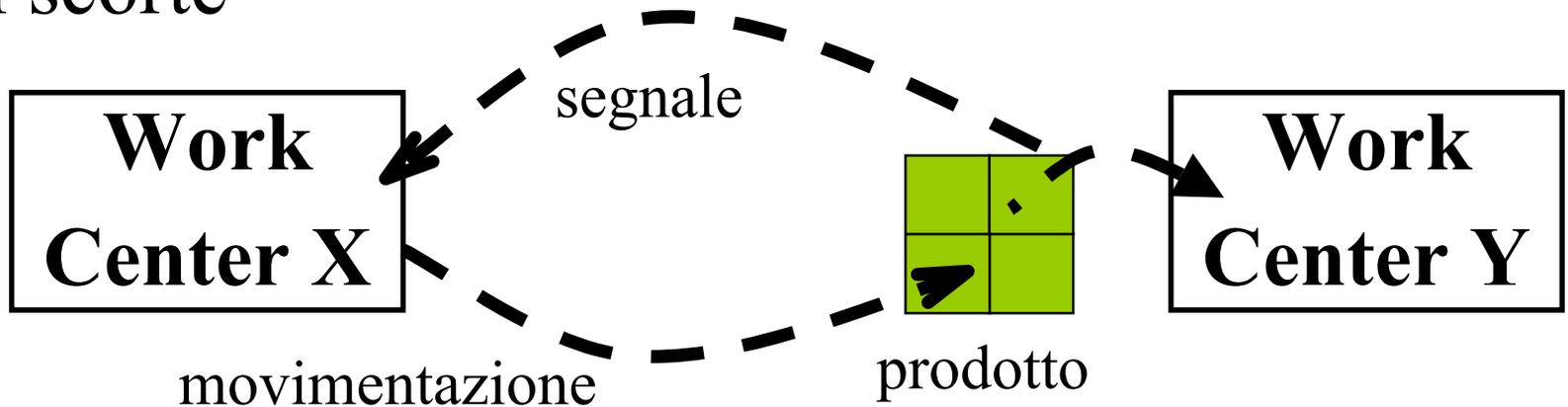
- E' una tecnica usata nella produzione Just-in-Time che utilizza: contenitori standard e cartellini, gestiti da un sistema a vista.
- Questo, di fatto, è un sistema a *Punto di Riordino con quantità fissa*

Sistema Pull con kanban

senza scorte



con scorte



Calcolo del Numero di Kanban

$$N = \frac{D \times LT \times (1 + a)}{b}$$

dove: **N** numero di kanban

D domanda per unità di tempo

LT lead-time

a percentuale di sicurezza

b capacità contenitore (num. pezzi)

Osservazioni sul kanban

- Il numero dei kanban determina direttamente il livello di giacenza del WIP
- Nella formula il fattore di stock di sicurezza ideale è $< 10\%$
- I contenitori devono essere standard e piccoli (normalmente $< 10\%$ della richiesta giornaliera)

Regole per mantenere un sistema “Pull” con kanban:

- ciascun contenitore deve avere un kanban
- le parti sono sempre “tirate” dall’utente
- nessuna parte deve essere prodotta senza le richieste kanban
- tutti i contenitori hanno una quantità ben specificata
- non è permessa una produzione “extra”; la produzione può solo partire dopo il ricevimento di un cartellino kanban

Programmazione kanban: i pre-requisiti

1. lead-time noti e stabili
2. futuro = passato
3. la domanda è costante
4. non ci sono conflitti di priorità
5. non occorre "guardare avanti"

Soddisfare i pre-requisiti

1. lead-time corti
2. lotti piccoli
3. pianificazione "mixed-model"
4. pianificazione semplificata delle capacità (flusso stabile, operatori con addestramento polifunzionale, macchinario flessibile)

Le relazioni con i fornitori (1)

- Per lo sviluppo del JIT è vitale avere buone relazione con i fornitori
- Queste relazioni dovrebbero essere basate sulla fiducia e sulla cooperazione
- I fornitori devono essere visti come co-produttori e non come antagonisti

Le relazioni con i fornitori (2)

- Le riduzioni di costo che si possono creare, sono equamente condivise tra produttore e fornitore
- I fornitori devono:
 - avere alta e affidabile qualità
 - essere capaci di produrre e consegnare in lotti piccoli e frequenti

Benefici del JIT per i fornitori

- Più ampia condivisione del business
- Contratti a lungo termine
- Miglioramenti nella capacità di pianificare
- Miglioramenti nella competitività

Obiettivi importanti per gli acquisti

1. qualità alla fonte
2. produzioni sincronizzate
3. piani realistici e stabili
4. consegne affidabili



cooperazione

Acquisto: le "regole del gioco"

1. qualità, servizio, prezzo

2. lotti di rifornimento

3. tempi di risposta

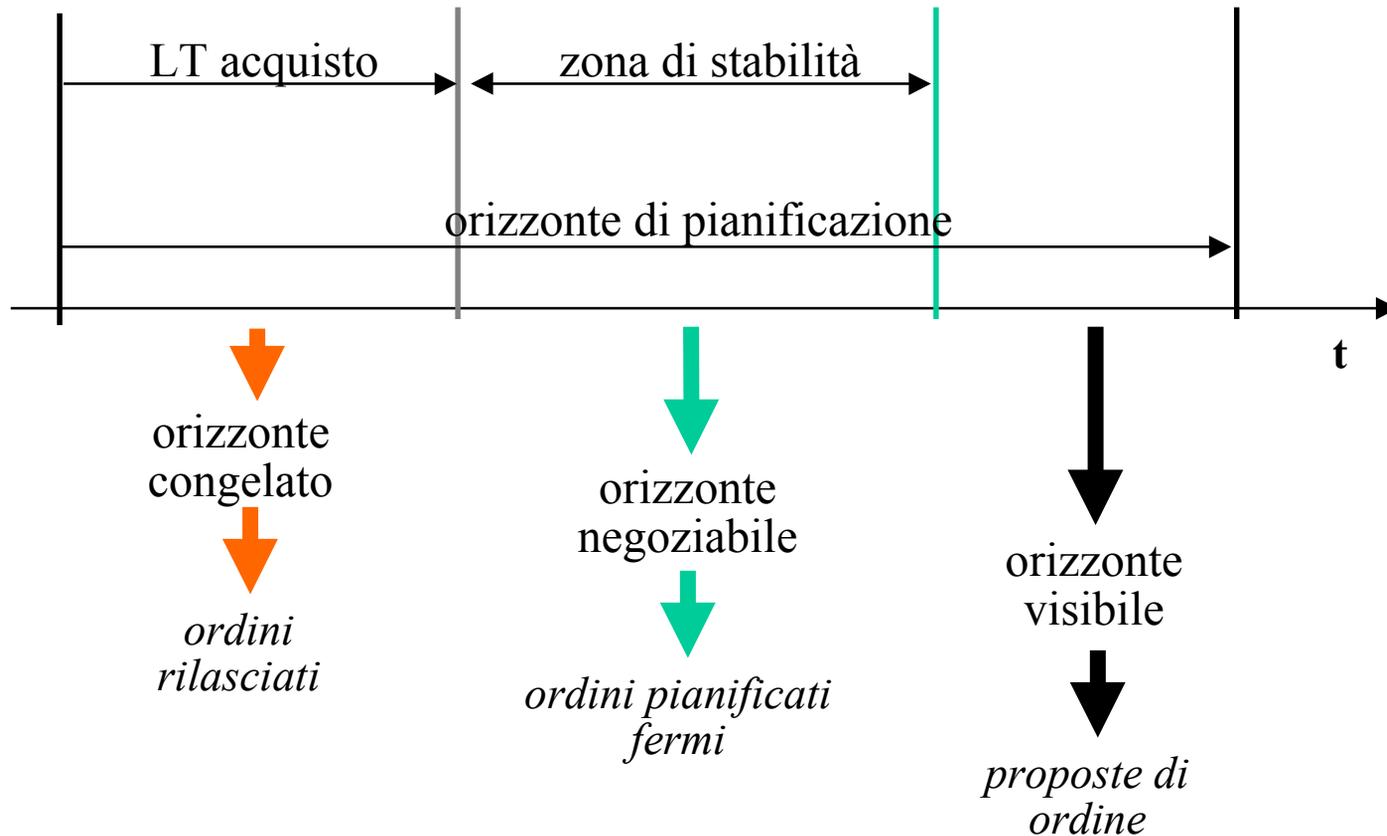
4. "barriere temporali"

5. "il silenzio è approvazione"

+

miglioramento
continuo e
congiunto

Acquisti: le "barriere temporali"



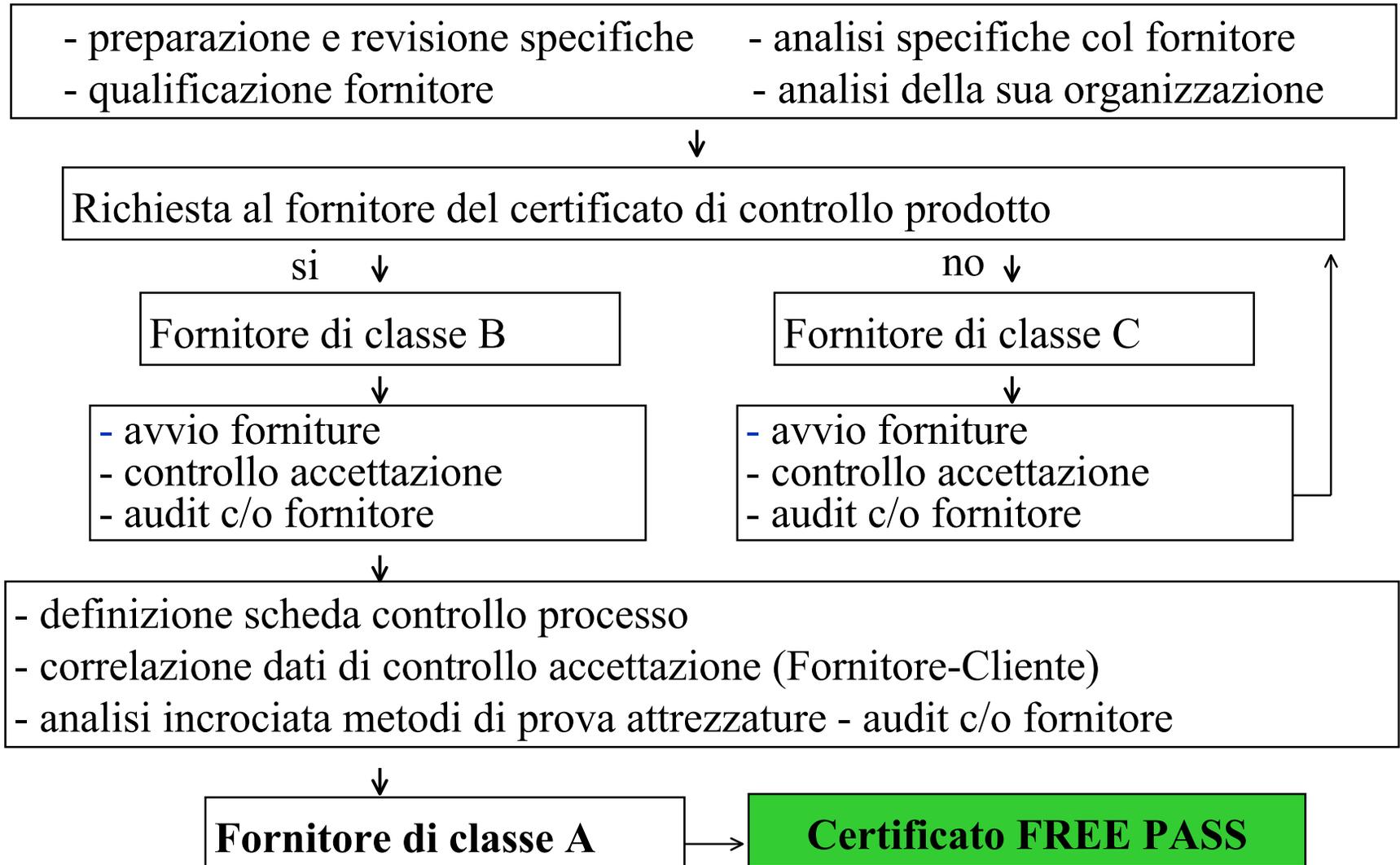
Fornitura in autocertificazione (1)

Presuppone la presenza c/o il fornitore di:

- organizzazione di controllo qualità
- strumenti idonei al controllo
- disponibilità di prescrizioni chiare
- macchine ed attrezzature idonee a garantire la capacità di processo necessaria

Fornitura in autocertificazione (2)

Esempio di programma di certificazione prodotto:



La negoziazione col fornitore

da --> solo prezzo di fornitura

a --> prezzo +
affidabilità consegne +
qualità fornitura

Pianificazione MRPII



Integrazione MRPII - JIT

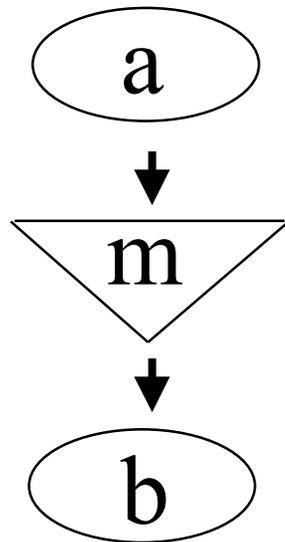


Pianificazione in ambiente JIT

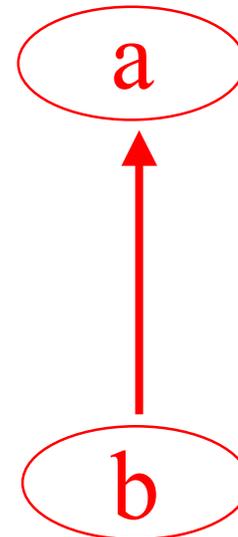
- Il Master Scheduling cerca di livellare la capacità produttiva e il JIT cerca di livellare sia la capacità che il flusso di materiali
- I lead-time più corti riducono le “barriere temporali” e l’MPS è più rispondente alla domanda di mercato

JIT ed MRP: la differenza di base

MRP



JIT



Effetto di un ambiente JIT sull'MRP

- L'MRP pianifica i materiali in funzione delle distinte basi, dei lead-time e delle disponibilità di magazzino.
- Il JIT modifica questo approccio in:
 - il “time-bucket” si riduce (da settimana a giorno);
 - non si richiede il “netting” (perché non esistono scorte);
 - il calcolo dei fabbisogni è più veloce perché le distinte basi sono appiattite

Il sistema “back-flushing” (1)

- Il sistema JIT ridurrà le giacenze nel sistema e per questo la gestione delle scorte diventerà più semplice.
- Tuttavia, se le quantità d'ordine sono ridotte e la domanda annuale rimane la stessa, si dovranno emettere più ordini di lavoro, più “carta” deve essere stampata e più transazioni devono essere registrate

Il sistema “back-flushing” (2)

- Per diminuire il numero di transazioni da memorizzare, si usa normalmente un sistema chiamato “back-flushing” o “post-deduct”
- Quando un prodotto finito entra a magazzino vengono scaricati (automaticamente) tutti i materiali occorrenti a formare il prodotto (evitando così di caricare e scaricare i vari magazzini e wip intermedi)

L'integrazione MRP II - JIT

	MRP II	JIT
Pianificazione	eccellente	Scarsa (non ha "visione")
Programmazione ed esecuzione	discreta (SFC)	eccellente (kanban)
Qualità	scarso	eccellente

Il ruolo dei collaboratori (1)

- Un ambiente JIT di successo può essere acquisito solo con la cooperazione ed il coinvolgimento di tutta l'organizzazione.
- Chi opera, invece di essere ricevitore di ordini, deve assumersi la responsabilità per migliorare i processi, eliminare gli sprechi ed essere promotore del miglioramento continuo

Il ruolo dei collaboratori (2)

- Le attività non devono includere solo il lavoro “diretto” ma anche una varietà di lavori tradizionalmente “indiretti”: manutenzione, operazioni di magazzino, controllo avanzamento produzione, etc.
- Un importante aspetto del JIT è che i lavoratori devono avere orari più flessibili ed essere “polivalenti”, così come devono essere più flessibili le macchine, capaci anche di cambi veloci

Il ruolo del management

- Anche il ruolo dei responsabili deve cambiare: tradizionalmente questi hanno avuto il compito di pianificare, organizzare e supervisionare le operazioni; ora molti di questi compiti sono svolti da lavoratori in linea
- Nel JIT c'è più enfasi sul ruolo della leadership. I managers devono diventare “trainers”, sviluppare le capacità dei lavoratori e presiedere al loro coordinamento