

UNA TECNICA PER IL JUST IN TIME

DI GENNARO QUATTARO

I Just in Time viene classificato da un lato come filosofia di gestione delle attività produttive con lo scopo di perseguire il miglioramento continuo, dall'altro come una serie di tecniche per il controllo del flusso dei materiali e per la schedazione della produzione. Questi concetti sono evidenziati in figura 1, dove, accanto alle tecniche Just in Time, vengono associate le aree funzionali e i relativi obiettivi coinvolti [1].

La tecnica Kanban menzionata più volte in figura può contribuire al conseguimento di vari obiettivi. Cerchiamo ora di analizzare in quale modo.

LE CARATTERISTICHE DEL KANBAN NELLE TECNICHE JUST IN TIME

Il Kanban può essere definito come una tecnica di gestione dei processi produttivi, che, regolando adeguatamente il flusso dei materiali tra ciascun "produttore" e il relativo "assorbitore" della catena di un processo, consente di perseguire un efficace coordinamento delle attività e migliori livelli di efficienza delle risorse impiegate, contribuendo così all'assicurazione della qualità del processo coinvolto.

Nella più genuina accezione del Just in Time, il Kanban si prefigge di produrre:

- cosa richiesto
- nella quantità richiesta
- quando richiesto
- con la qualità richiesta.

Applicazione e vantaggi

Le premesse per una corretta applicazione della tecnica Kanban possono riassumersi in: assorbimenti abbastanza regolari, da parte del reparto utilizzatore, dei particolari prodotti dal reparto "fornitore"; numero non eccessivo di particolari diversi sulla stessa linea produttiva; utilizzazione del macchinario coinvolto, lontano dalle condizioni di saturazione; tempi di attrezzamento macchinario relativamente contenuti.

I vantaggi attesi sono: riduzione dei magazzini, di prodotto finito e semilavorato; riduzione del "lead time" interni all'azienda ed esterni quando, come fortemente raccomandato, viene coinvolto anche il fornitore esterno; stimolo alla riduzione dei tempi di attrezzamento per cambio tipo; stimolo all'utilizzo di adeguati piani di manutenzione, alla riduzione dei tempi di fermo macchina e al conseguente miglioramento dell'efficienza del macchinario; responsabilizzazione degli operatori di officina; riduzione della manodopera indiretta.

L'APPLICAZIONE PRATICA Impostazione degli elementi di riferimento

Il settore che produce (fornitore) allestisce un apposito quadro (figura 2) formato da tante colonne finte, nelle quali andranno inserite le schede Kanban, una per ogni disegno dei particolari lavorati, quindi stabilisce, in

IL KANBAN APPLICATO ALLA GESTIONE DEI FLUSSI PRODUTTIVI

accordo con il reparto che utilizza il prodotto, il tipo di contenitore e il quantitativo ottimale dei particolari contenuti, che deve rimanere costante. Lo stesso settore definisce anche il percorso del flusso dei materiali, dei contenitori vuoti e delle schede, la localizzazione dei magazzini e, per ogni periodo di programmazione previsto (ad es. il mese), definisce e trasforma in schede i lotti di lavorazione, gli stock di sicurezza e il tempo totale di risposta del sistema.

La figura 3 riassume schematicamente il flusso fisico del materiale e delle informazioni (schede Kanban) all'interno del sistema azienda, costituito, in modo semplificato, da un sottosistema a monte (Reparto di Fabbricazione) che costruisce i particolari assemblati successivamente da un sottosistema a valle (Reparto Montaggio). Nella stessa figura è rappresentato anche il Sistema Fornitore Esterno, che approvvigiona la materia prima utilizzata dal Sistema Azienda.

I parametri di calcolo delle schede

Al calcolo delle schede si perviene utilizzando i seguenti parametri: lotti di lavorazione, stock di sicurezza, tempo totale di risposta (TTR) del sistema, scheda, quadro porta schede.

I lotti di lavorazione sono calcolati con la "formula del lotto economico" che tiene conto della quantità prevista in assorbimento da parte del reparto utilizzatore,

| Area coinvolta | Obiettivi conseguibili | Tecniche Just in Time |
|--|---|--|
| | Semplicità di progetto | Standardizzazione delle parti Modularità del prodotto Diversificazione della D.B. ad alto livello |
| Progettazione e integrazione Progetto/Processo | Progetto basato sul concetto di costo complessivo del prodotto | Progettazione in funzione della fabbricazione e della qualità Standardizzazione del prodotto/processo |
| | Continuità nei processi | Layout di prodotto Group Technology |
| Processi e Mezzi di Lavoro | Uniformità nell'espletamento delle fasi operative | Riduzione dei tempi di attrezzamento (Smed, Oted...) Controlli di Processo e di qualità Kanban Piani di Manutenzione |
| Planificazione, gestione e controllo della Produzione | Sincronizzazione tra produzione e richiesta del mercato Accelerazione del flusso produttivo Riduzione delle scorte | Programmazione della produzione in modo livellato, sincronizzato, in piccoli lotti Gestione "a tiro" del flusso tramite Kanban Gestione "a vista" (oltre al Kanban, altre tecniche di origine giapponese, quali Andon, Poka-Yoke...) |
| Organizzazione del lavoro e Manodopera | Multifunzionalità degli operatori Flessibilità della Manodopera | Allargamento e arricchimento delle mansioni Flessibilità del tempo di lavoro (turni, straordinario...) Mobilità |
| Relazioni con i fornitori | Affidabilità della fornitura Tempistica delle consegne | Riduzione del numero delle fonti di approvvigionamento e delle distanze Capacità del fornitore dedicata Qualità certificata Valutazione del costo "totale" del fornitore Valutazione continua delle prestazioni del fornitore Consegne con: Gestione "a tiro" (Kanban) alta frequenza e piccoli lotti alto assortimento |

Figura 1
Le tecniche Just in Time associate alle aree funzionali e ai relativi obiettivi.



Figura 2
Esempio di quadro impiegato per l'inserimento di schede Kanban.

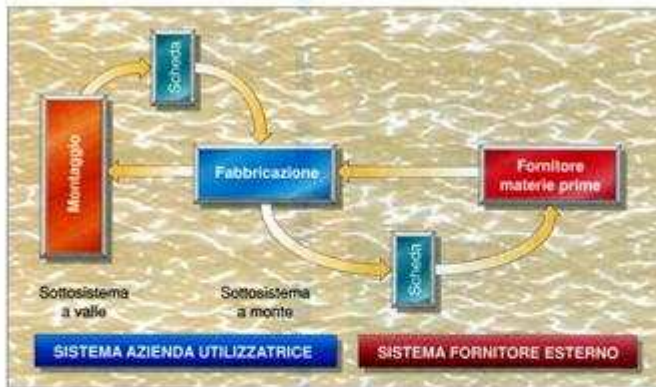


Figura 3
Schema del flusso del materiale e delle informazioni nel Kanban.



Figura 4
Fac-simile della scheda di lavorazione Kanban.

| | |
|-------------------|-------|
| 3607268 | |
| COPERCHIO | |
| QUANTITA' LOTTO | 840 |
| N° CONTENITORI | 12 |
| TIPO CONTENITORE | RS |
| PEZZI/CONTENITORE | 60 |
| SQUADRA LAVORAZ. | 20 |
| DISEGNO GREZZO | 21106 |
| SQUADRA MONTAGGIO | 3 |
| DISEGNO LAVORATO | |
| 3607268 | |

dei tempi per il cambio delle attrezzature, del costo del mantenimento del magazzino.

Gli stock di sicurezza danno origine a schede che tengono conto delle eventuali perdite del sistema, come, ad esempio, guasti macchina, mancanza di materiale, assenze del personale, scarti dovuti a difetti di lavorazione e variazioni di programma.

Il tempo totale di risposta (TTR) del sistema comprende il tempo di lavorazione del particolare che, nella programmazione, precede quello di cui si prospetta il "lancio" (TPR), il tempo necessario per attrezzare la linea di lavorazione e produrre il primo contenitore del particolare considerato (TMR tempo minimo di risposta), il tempo di polmonatura (TPL) occorrente per consentire il progressivo svuotamento e il riempimento della linea di fabbricazione al cambio tipo.

La scheda, schematizzata in figura 4, riporta il numero di disegno del particolare, il numero dei pezzi per contenitore, il numero che contraddistingue l'unità operativa a monte (fornitore) e quello che rappresenta l'unità operativa a valle (utilizzatore).

Esistono due tipi di schede: quelle di lavorazione (SKL) e quelle di servizio (SKS).

Le schede di lavorazione (SKL) accompagnano i

contenitori, sia quando trasportano i particolari prodotti dal fornitore, nel percorso verso la zona dell'utilizzatore, sia quando sono vuoti, in restituzione. In questa fase costituiscono una condizione per originare l'ordine di lavoro e si muovono in senso inverso al precedente, dall'utilizzatore verso il fornitore.

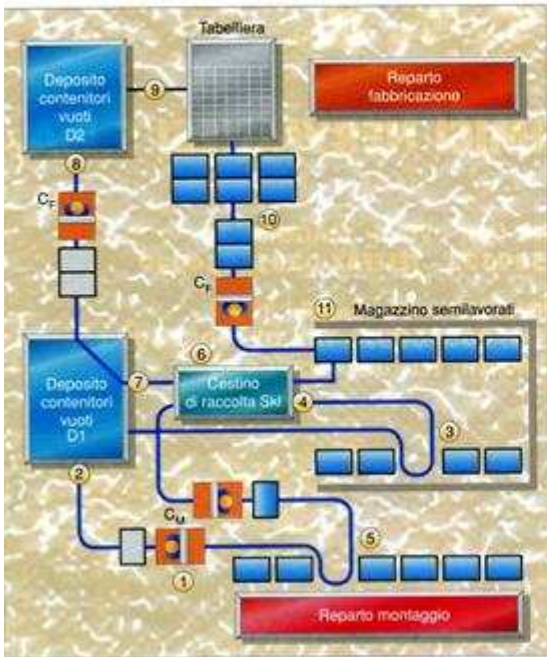
Le schede di servizio (SKS) sono identiche e in numero uguale a quelle di lavorazione, fatta eccezione la diversa denominazione. Vengono abbinate ai contenitori pieni, per garantire la continuità di identificazione dei particolari in essi contenuti, nel momento in cui le schede SKL vengono prelevate e inoltrate verso la zona di lavorazione per segnalare la richiesta dell'utilizzatore.

Il quadro porta schede, che è composto da tante colonne fimate quanti sono i numeri di disegno dei particolari lavorati, è diviso, in verticale, in tre zone di colore diverso: verde, bianco e rosso (figura 2), e la somma delle fimate è uguale al numero di schede emesse nel periodo programmato (il mese) per i rispettivi disegni.

Ogni mese, le zone colorate, che possono aumentare o diminuire nelle fimate a seconda dei programmi di produzione (assorbimenti del sistema a valle) e delle migliori apportate, specificano:

la zona calcolata per il lotto di lavorazione, le verdi; le zone calcolate per il tempo di risposta totale, le bianche + le rosse. La bianca corrisponde alla zona di allarme, la rossa alla zona di rottura di stock.

In pratica, la zona bianca è in relazione con il tempo necessario per smaltire la scorta di sicurezza, più il tempo occorrente per il completamento della lavorazione degli altri tipi di particolari che precedono, nel programma di produzione, il particolare considerato; la zona rossa è il tempo minimo di risposta, cioè il tempo



LEGENDA DELLA FIG. 5

SKL = Scheda di Lavorazione
 SKS = Scheda di Servizio
 CF = Carrellista zona Fabbricazione CM= Carrellista zona Montaggio

1. Prelevamento del "contenitore vuoto" e della SKS
2. Rilascio del "contenitore vuoto" nel deposito contenitori
3. Prelevamento del "contenitore pieno", estrazione della SKL dal contenitore prelevato, inserimento della SKS sullo stesso contenitore
4. Inserimento della SKL nel "cestino di raccolta"
5. Rilascio del contenitore pieno con la SKS al reparto Montaggio
6. Prelevamento della SKL
7. Prelevamento dei contenitori vuoti
8. Rilascio dei contenitori vuoti nel deposito dell'area di lavorazione
9. Inserimento della SKL nell'apposito quadro
10. Prelevamento dei contenitori pieni con SKL inserita
11. Rilascio dei contenitori pieni nel deposito dei semilavorati.

Figura 5
 Il flusso delle schede e del materiale nel sistema Kanban.

necessario per produrre il primo contenitore di particolari a linea completamente vuota.

La logistica

La figura 5 illustra schematicamente il flusso delle informazioni (le schede), e quello della movimentazione del materiale e dei contenitori, per un sistema costituito da un reparto di Lavorazione meccanica e da un reparto di Montaggio.

Il carrellista dell'area montaggio (CM) preleva, su disposizione del capo-squadra del montaggio, il contenitore vuoto situato a fianco linea di montaggio (1) e lo porta nel deposito dei contenitori vuoti della zona di montaggio, prelevando la SKS. Successivamente si reca nel magazzino dei semilavorati e preleva (3) il contenitore pieno corrispondente al disegno del particolare interessato, trattenendo la scheda SKL, che subito dopo (4) deposita nel cestino di raccolta schede SKL:

prosegue con il contenitore pieno e con la scheda SKS precedentemente recuperata, fino alla zona a fianco della linea di montaggio, dove deposita il contenitore e la scheda SKS (5). Il carrellista dell'Area di lavorazione (CL) preleva il contenitore pieno dalla zona contenitori pieni (10) con la scheda SKL e lo porta nel Magazzino Semilavorati. Successivamente, preleva dal cestino di raccolta le schede SKL contenute (6), preleva dal deposito D1 i contenitori vuoti (7) e li trasferisce al deposito D2; infine, inserisce le schede SKL nel quadro apposito e si accinge a ripetere il giro.

Le schede SKL, nel momento in cui vengono inserite nel quadro, costituiscono l' "ordine di lavoro" emesso dal sistema a valle (il Reparto Montaggio), che assorbe il prodotto per il sistema a monte (il Reparto Fabbricazione).

Il responsabile della Fabbricazione ha la possibilità di

conoscere costantemente le necessità dell'utilizzatore dei particolari da lui prodotti.

L'entità del magazzino tra utilizzatore e fornitore equivale al "tempo di risposta" del settore a monte aumentato dello stock di sicurezza; equivale, cioè, allo stock minimo che il sistema produttivo, con le sue caratteristiche, consente.



RIFERIMENTI

- [1] Adattamento da BARTEZZAGHI E., TURCO F. "The impact of Just-in-time on Production System performance: An Analytical Framework", International Journal of Operations & Production Management, 9(8) 1989

Il modello di gestione presentato costituisce la base di partenza di un esempio di applicazione che pubblicheremo su un prossimo numero.