

CAPITOLO XI

COST. MANAGEMENT IN AMBIENTI PRODUTTIVI «SNELLI»¹

XI.1. I SISTEMI DI PRODUZIONE «SNELLI»

Tra i fattori rilevanti nella gestione aziendale nell'attuale ambiente competitivo, la variabile «tempo» ha assunto un rilievo strategico fondamentale. Sul piano delle tecniche produttive, il *just in time* (JIT) costituisce il paradigma più significativo di produzione coordinata sul piano temporale, incentrata sull'obiettivo della riduzione degli sprechi e focalizzata sull'ottimizzazione della gestione del fattore tempo, in modo da assicurare una velocità del sistema produttivo in sincronia con il mercato. La diffusione dei sistemi produttivi ispirati a tale modello, e più in generale alla «produzione snella» giapponese, ha comportato una trasformazione profonda dei sistemi produttivi tradizionali di tipo «fordista» delle economie occidentali.

Approfondiamo il concetto: meglio «fabbriche lepre» o «fabbriche tartaruga»?

Nel confronto tra sistemi di produzione vale l'insegnamento della favola della lepre e della tartaruga, in cui quest'ultima, con la sua lenta e costante andatura, vince la gara con la lepre, soggetta invece a scatti repentini e veloci, ma incostante e spesso casuale nel suo procedere; così, le «fabbriche tartaruga» sono quelle che per la loro organizzazione consentono di muoversi con ritmi costanti e di adattarsi rapidamente ai mutamenti richiesti dalla domanda sia sul piano qualitativo che quantitativo, mentre le «fabbriche lepre», al contrario, presentano discontinuità nei ritmi dei processi, seppur siano dotate di impianti più veloci, a seguito di una organizzazione che non è attenta alle variabili chiave costituite dai *setup*, dal *layout* degli impianti, dalla programmazione attenta della produzione. In tal senso *produrre più rapidamente non equivale ad avere impianti più veloci o processi più automatizzati*; ciò che è importante è la *fluidità e scorrevolezza nei processi* ed esse si acquisiscono con una rinnovata organizzazione del processo produttivo.

¹ Di Lino Cinquini.



FABBRICA LEPRE

- Impianti veloci, ma spesso con insufficiente manutenzione
- I materiali acquistano valore aggiunto solo per una bassa frazione del tempo trascorso nel processo
- *Setups* lunghi
- *Layout* casuale; i materiali spesso si muovono fuori e dentro i magazzini e nell'area produttiva
- Molte interruzioni al processo
- Programmazioni della produzione a singhiozzo, con fermi e partenze
- Molte scorte di semilavorati



FABBRICA TARTARUGA

- Impianti lenti, ma sempre pronti al funzionamento
- I materiali acquistano valore aggiunto nel corso di un'altra frazione del tempo che trascorrono nel processo
- *Setups* rapidi
- *Layout* compatto e razionale; i materiali si muovono in modo conveniente da operazione ad operazione
- Poche interruzioni al processo
- Programmazioni della produzione scorrevoli
- Poche scorte di semilavorati

Fonte: Schmenner, 1988a.

Gli obiettivi del JIT possono essere raggiunti mediante un sistematico sforzo nella riduzione della dimensione dei lotti di produzione e dei tempi di attrezzaggio degli impianti. L'eliminazione delle scorte in seguito ad una riduzione dei «tempi di attrezzaggio» (*setup time*), può avvenire grazie all'impiego di macchinari facilmente adattabili alla produzione di un prodotto di una linea differente senza un consumo eccessivo di risorse. In contesti produttivi in cui l'attrezzaggio ad una nuova produzione richieda invece spostamenti di pesanti stampi e numerose operazioni di regolazione e controllo, si determinano elevati costi di *setup* a causa della complessità e della durata delle operazioni; in tali contesti si manifesta la tendenza a ridurre il numero di *setup* per massimizzare i rendimenti degli impianti, ma ciò si traduce in una produzione di lotti quantitativamente elevati e quindi nella formazione di pesanti «cuscinetti» di semilavorati e scorte che impediscono la fluidità del processo produttivo.

Tempi ridotti di *setup* consentono invece di contenere la dimensione dei lotti innescando sul versante del consumo di risorse un «circuitto virtuoso» che comporta la riduzione:

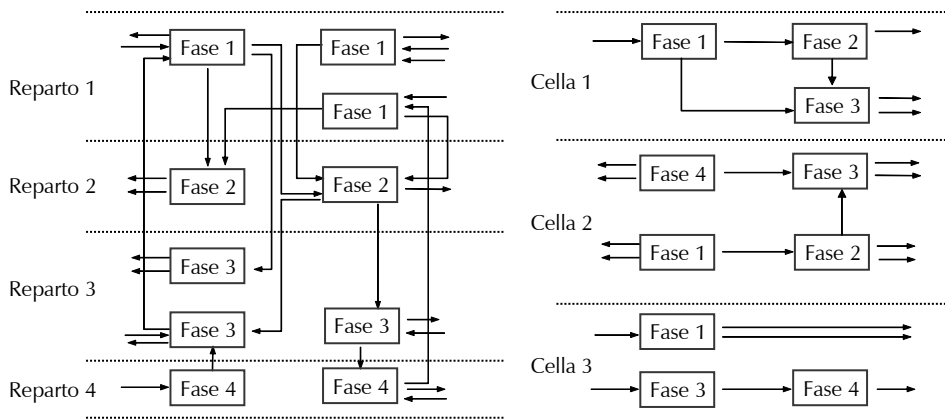
- dei semilavorati, per la tendenza verso il lotto costituito da un'unica unità;
- delle scorte di materie prime, mediante la consegna diretta sul luogo di produzione al momento dell'utilizzo;

- degli scarti e delle rilavorazioni, grazie all'impiego di tecniche di controllo della qualità della progettazione, del processo e dei materiali;
- dei magazzini dei prodotti finiti, mediante la riduzione dei *lead time* dei processi produttivi, in modo che tutti i prodotti siano fabbricati al momento dell'ordine².

Sul piano del risparmio delle risorse, inoltre, vanno segnalati anche i minori interessi sul capitale immobilizzato e la riduzione delle attività connesse alla gestione contabile ed al controllo fisico delle scorte.

Le tecniche JIT si associano alla organizzazione della produzione secondo modelli «cellulari» (*cellular manufacturing*), ossia con la creazione di celle di lavoro autonome («fabbriche dentro la fabbrica») finalizzate al completamento del processo di produzione di prodotti o componenti, senza che l'*output* rientri in un magazzino intermedio come nei modelli di tipo «funzionale» (*job shops*); anche in tal modo si riducono esigenze di spostamento e movimentazione e la presenza di scorte «polmone» tra le diverse fasi; queste ultime possono configurarsi come i processi di tipo cliente-fornitore in precedenza indicati (Figura XI-1):

Figura XI-1. – Organizzazione della produzione funzionale e cellulare



Fonte: Bennett e Forrester, 1993.

² Maskell, 1986; Schonberger, 1982; Mariotti, 1994.

I benefici di un sistema di produzione di tipo cellulare, oltre alla riduzione dei tempi di *setup*, possono sintetizzarsi nei seguenti ³:

- riduzioni considerevoli nei costi di trasporto di parti e componenti all'interno dell'area di produzione;
- miglioramento della qualità e riduzione degli scarti a seguito della crescita di abilità ed esperienza dei dipendenti;
- riduzione netta dei tempi di attraversamento;
- riduzione nella complessità della programmazione della produzione.

Alle modalità di svolgimento della produzione orientate al JIT si associano le tecniche del miglioramento continuo del TQM. La presenza di elevati volumi di scorte lungo i processi produttivi, infatti, impedisce che le anomalie in una determinata fase vengano immediatamente eliminate prima di trasferirsi a valle. Lo sforzo di riduzione della formazione di WIP implica, invece, l'esigenza di un controllo di qualità «alla fonte», nel senso che eventuali errori nell'esecuzione delle operazioni devono essere individuati e corretti dagli operai cui la produzione è affidata; la fase a valle deve infatti ricevere i prodotti in numero esattamente sufficiente allo svolgimento delle operazioni previste (a loro volta dipendenti dalla domanda del «cliente» successivo), per cui l'eventuale difettosità dell'*output* del proprio «fornitore» viene immediatamente rilevata e segnalata, senza che rimanga «nascosta» nel «polmone» di altri componenti disponibili in scorta. In tal modo la qualità viene costruita e garantita lungo il processo man mano che questo procede verso il prodotto finito. Il miglioramento qualitativo conseguente determina quindi un minor ricorso a rilavorazioni e minore spreco di materiali.

Inoltre una produzione *just in time* risulta «trainata» dalla domanda, nel senso che gli aggiustamenti rispetto alle variazioni quali-quantitative dell'*output* non sono filtrati attraverso uffici centrali gerarchicamente superiori rispetto ai reparti produttivi, ma avvengono in modo automatico (ad esempio mediante il sistema dei *kanban* ⁴; eventi imprevisti all'interno del processo sono controllati dagli stessi operatori e la valutazione della qualità dell'*output* è effettuata dagli operai che realizzano il prodotto.

Pertanto, la realizzazione di sistemi JIT richiede interventi su:

- *prodotti*, al fine di semplificarne la struttura, agevolarne l'industrializzazione

³ Dahavale, 1993.

⁴ Il sistema dei *kanban* costituisce l'essenza del funzionamento di un sistema JIT; si tratta di un sistema di comunicazione mediante «cartellini» (*kanban*) che consente di innescare il processo di approvvigionamento e lavorazione a partire dalla domanda finale del prodotto; cfr. Shingo, 1987.

con la standardizzazione dei vari componenti e facilitarne la diversificazione in fase finale del processo;

- *processi*, mediante una revisione del *layout* degli impiegati al fine di garantire regolarità, continuità e riduzione spazio-temporale del flusso produttivo;
- *organizzazione del lavoro*, nel senso di una maggiore responsabilizzazione, flessibilità, polivalenza e mobilità;
- *rapporti con i fornitori*, al fine di ottenere l'affidabilità sulla quantità, sulla qualità e sulla puntualità delle consegne⁵.

Queste nuove coordinate concettuali definite dalla diffusione dei sistemi di produzione Just in Time costituiscono pertanto un paradigma di produzione coordinata sul piano temporale, incentrata sull'obiettivo della riduzione degli sprechi e focalizzata sull'ottimizzazione della gestione del fattore tempo, in modo da assicurare al sistema produttivo la «velocità» necessaria per sincronizzarlo con il mercato.

In sintesi, questi obiettivi vengono perseguiti mediante le seguenti modalità operative:

- acquisizione delle risorse immediatamente prima del loro utilizzo, che riduce fortemente le scorte di materie prime e componenti;
- riduzione nella formazione di scorte di prodotti semilavorati (WIP), mediante la riduzione dei lotti e dei tempi di attrezzaggio;
- attivazione di programmi di manutenzione preventiva per impedire interruzioni nei processi produttivi e, sempre a tale scopo, sviluppo di abilità di intervento immediato da parte degli addetti in linea;
- diffusione della filosofia della Qualità Totale e del principio del «far bene le cose la prima volta», che consente il contenimento degli errori di lavorazione e quindi di scarti e rilavorazioni;
- eliminazione delle scorte di prodotti finiti per l'immediato collocamento dell'output sul mercato;
- layout degli impianti in modo che la movimentazione dei semilavorati e dei prodotti risulti più rapida e razionale lungo il processo di lavorazione (produzione «cellulare»).

⁵ Collini, 1993: pp. 50-75.

Accade nelle aziende ...

Le UTE (Unità Tecnologiche Elementari) sono unità organizzative nell'ambito dello stabilimento di Melfi in FIAT, progettato secondo la logica della «fabbrica integrata» ispirata ai principi della produzione snella. Esse sono definite come porzioni delimitabili del processo tecnico (ad es. produzione e lavorazione di componenti) o fasi compiute del processo (ad es. montaggio dell'interno dell'abitacolo) e costituiscono un nucleo organizzativo contenente competenze diverse. Il cambiamento rispetto all'impostazione tradizionale è radicale; mentre la squadra operaia in ambiente fordista era dedicata alla mera esecuzione di operazioni omogenee su specifiche parti di un processo governato da altri soggetti, l'UTE è responsabile di un segmento di produzione e della certificazione della qualità del «prodotto» realizzato in una ottica cliente-fornitore propria dei sistemi di Qualità Totale; non a caso le UTE vengono definite come delle «microimprese» produttrici di un «microprodotto».

(da Cinquini e Quagli, 1995)

Approfondiamo il concetto: la «Teoria dei fattori limitanti» (Theory of Constraints – TOC) come approccio manageriale in contesti snelli

Sul piano manageriale, la Teoria dei fattori limitanti (Theory of Constraints - TOC), formulata da E. Goldratt nella metà degli anni Ottanta⁶, si inserisce in tali contesti quale approccio mirante all'ottimizzazione della variabile critica «tempo».

Nell'aspetto economico-finanziario la velocizzazione delle operazioni ha come obiettivo ultimo quello della riduzione del tempo di conversione delle risorse impiegate in ricavi di vendita, ovvero del ciclo di riconversione dei fattori produttivi. In definitiva la ricerca di stabilizzazione e fluidità dei flussi di produzione migliora la capacità di generare profitti mediante l'aumento del volume delle vendite e la contemporanea riduzione dei costi.

Alla base della TOC vi è l'assunzione che l'obiettivo principale della gestione consiste nello sviluppo della capacità di generare margini dai ricavi e, per tale via, flussi monetari in entrata⁷; ogni azienda è chiamata a gestire aspetti interni o esterni ad essa che costituiscono

⁶ Goldratt e Cox 1984; Goldratt, 1990; Noreen, Smith e Mackey, 1995. La particolarità della proposta di Goldratt risiede anche nella forma in cui è stata lanciata: quella di un romanzo («The Goal») che è rapidamente divenuto un best seller mondiale; «The Goal – scrive l'Autore – was written using the Socratic approach and that's the reason why it's a novel. The novel format was not used as a sales gimmick, it is simply essential when using the Socratic approach. To induce someone to invent, you must bring him/her – at least mentally – into a realistic environment» (Goldratt, 1990: pp. 17-18).

⁷ Secondo Goldratt, l'«Obiettivo» per l'impresa è quello di «far danaro» oggi e nel futuro (Goldratt e Cox, 1984).

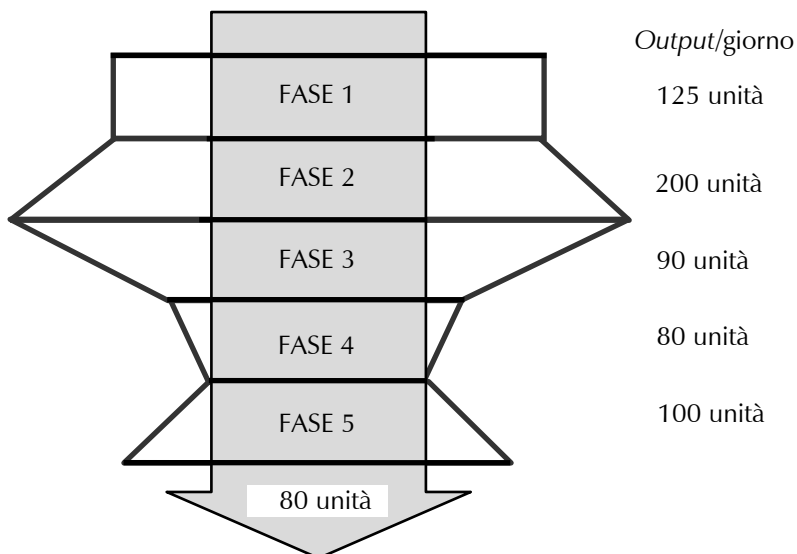
dei «fattori limitanti» o «vincoli» (constraints), dei veri e propri ostacoli al perseguimento del suddetto obiettivo.

I «fattori vincolanti» (compresi quelli indicati in precedenza) possono essere classificati in cinque categorie (Atwater e Gagne, 1997):

1. *vincoli di mercato*, che intervengono quando esiste un'insufficiente domanda di mercato per il pieno utilizzo della capacità produttiva dell'azienda;
2. *vincoli di risorse*, quando una data risorsa aziendale possiede una capacità insufficiente per soddisfare pienamente la domanda di mercato;
3. *vincoli di politica*, che si hanno quando il *management* impone delle regole che limitano le capacità dell'azienda di reagire alle opportunità (es. un congelamento delle possibilità di straordinario o di assunzione di personale);
4. *vincoli relativi ai materiali*, allorché si riducono le possibilità di approvvigionamento presso una fonte esterna di materie;
5. *vincoli logistici*, quando esistono modalità di gestione aziendale che implicano procedure che impongono vincoli alla gestione produttiva.

Al livello del processo produttivo aziendale, un classico «vincolo» corrisponde ad una stazione di lavoro dotata di capacità produttiva inferiore rispetto a quelle a monte o a valle, costituendo esso una «strozzatura» (*bottleneck*) nel flusso produttivo; la capacità di *output* complessiva di quest'ultimo è limitata dal fattore a minore capacità (macchinario, spazio disponibile, ecc.).

Nella figura seguente possiamo osservare lo schema di un reparto con diverse fasi di lavorazione; la prima ha una capacità di produrre 125 unità al giorno; dato che la quarta fase è in grado di gestire solamente 80 unità al giorno, la maggiore capacità produttiva delle altre fasi si traduce in un accumulo di scorte prima di detta fase. L'*output* complessivo del reparto è determinato dalla strozzatura: esso è in grado di produrre solamente 80 unità al giorno.



La presenza di *constraints* comprime le potenzialità espansive dell'output e dei ricavi, ostacolando il perseguimento dell'obiettivo in precedenza indicato. Goldratt pone al centro della sua analisi questi fondamentali problemi presenti in un sistema aziendale e propone un approccio finalizzato al miglioramento continuo che ne consenta l'individuazione ed il superamento.

La teoria dei fattori limitanti è trattata più estesamente nell'approfondimento WEB III.3 del I volume.

XI.2. CONSEGUENZE SUI COSTI E SULLA CONTABILITÀ ANALITICA DEL JUST IN TIME (JIT)

Una caratteristica fondamentale dei sistemi produttivi orientati al JIT è costituita, abbiamo visto, dalla riduzione della dimensione dei lotti di produzione ottenuta grazie ad una drastica diminuzione dei tempi di attrezzaggio (*setup time*).

Gli effetti sui costi di questo fondamentale obiettivo nella produzione possono essere illustrati mediante il riferimento al modello EOQ (*economic order quantity*), per mettere in relazione l'andamento del costo di attrezzaggio (o costo di *setup*) e di stoccaggio, rispetto alla dimensione del lotto, e determinare la *dimensione economica del lotto di produzione* (EBQ: *Economic Batch Quantity*).

Approfondiamo il concetto: dal modello EOQ al modello EBQ

Il modello EOQ e la relativa formula derivano da un approccio decisionale di tipo ottimizzante (Miolo Vitali, 1993: pp. 51-53) al problema della determinazione del livello di ordine che minimizzi i costi di trasporto e di ordinazione e stoccaggio, oppure, come nel nostro caso, del livello del lotto di produzione che minimizzi il costo ordinazione e di attrezzaggio e il costo dello stoccaggio dei materiali.

Per determinare la dimensione ottima dell'ordine occorre partire dal costo totale annuo di gestione delle scorte, che si compone di due elementi:

- il costo annuo di stoccaggio del volume medio di scorte per ogni ordine di quantità Q ($Q/2$) sulla base del costo di gestione del magazzino per unità (assicurazione, movimentazione, scarti, ecc. + il costo di immobilizzo del capitale) (C):

$$Q/2 \times C \text{ (funzione diretta rispetto a Q);}$$

- il costo annuo degli ordini, dato dal prodotto tra il numero di ordini e il costo unitario per ordine (P):

$$D/Q \times P \text{ (funzione inversa rispetto a Q);}$$

ove D = domanda annua di pezzi.

Pertanto il costo totale (CT) sarà:

$$CT = \frac{Q \times C}{2} + \frac{D \times P}{Q};$$

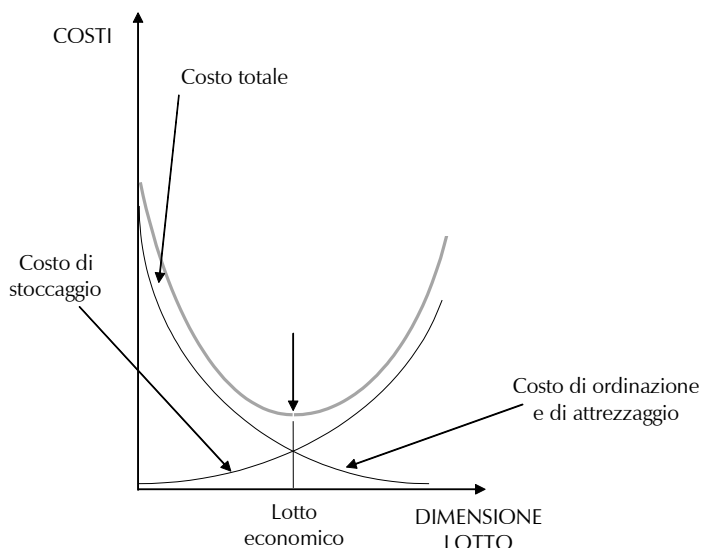
Il livello di costo minimo si ottiene derivando la funzione CT rispetto a Q e ponendo la derivata uguale a zero:

$$\frac{dCT}{dQ} = \frac{C}{2} - \frac{D \times P}{Q^2}$$

ponendo uguale a zero e risolvendo rispetto a Q si ottiene:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2D \times P}{C}}$$

Per estendere la formula EOQ al lotto economico di produzione basta considerare come variabile indipendente la dimensione del lotto di produzione e sostituire la funzione di costo relativa all'ordine con quella relativa all'attrezzaggio, entrambe aventi un andamento analogo; la funzione di costo dello stoccaggio non subisce modificazioni. Graficamente il modello si rappresenta nel modo seguente:

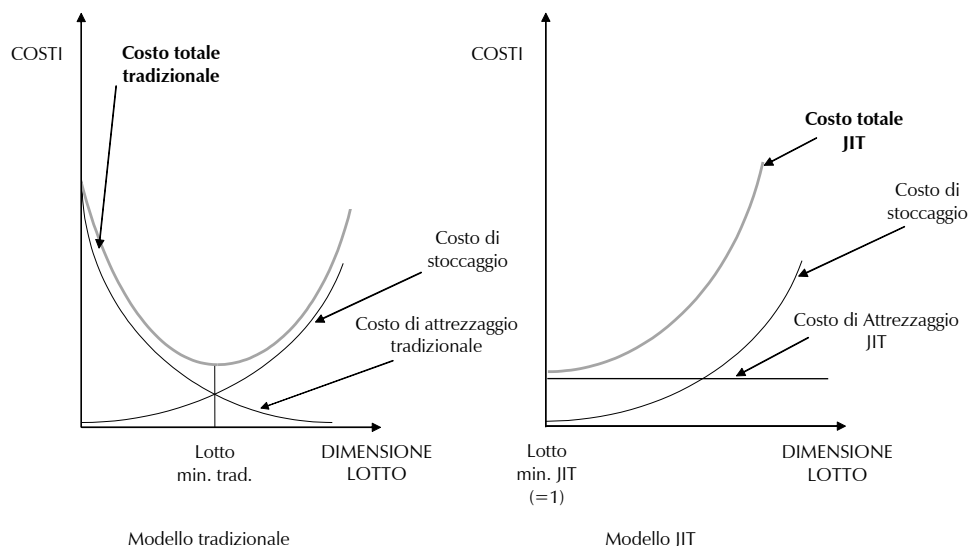


Fonte: Horngren, Foster e Datar, 1998: pp. 546-551.

L'azione sui tempi di *setup* nei sistemi JIT ha effetto anche sul costo di *setup*; l'esperienza giapponese ha dimostrato che la riduzione della dimensione dei lotti di produzione resa possibile da più rapidi e frequenti attrezzaggi non determina maggiori costi totali di attrezzaggio, così come dovrebbe verificarsi sulla base delle ipotesi del modello EOQ. In altri termini, se la riduzione della dimensione dei lotti di produzione viene ottenuta grazie alla riduzione dei tempi di *setup*, il costo delle risorse impiegate in tale attività può essere considerato sostanzialmente insensibile alla riduzione della dimensione del lotto (e al conseguente aumento nel numero di attrezzaggi) e pertanto può trovare giustificazione economica la tendenza alla *minimizzazione della dimensione del lotto*,

secondo quanto mostrato in Figura XI-2; nel caso di produzione orientata al JIT, il costo di attrezzaggio viene considerato costante rispetto alla dimensione del lotto:

Figura XI-2. – La riduzione dei tempi di setup e il modello EBQ



Fonte: adattamento da Johnson, 1988⁸.

Oltre alle considerazioni svolte sugli effetti sull'*andamento* di alcuni costi, occorre tener presente che l'attuazione di un sistema produttivo di tipo JIT determina anche mutamenti nelle modalità di organizzazione e svolgimento delle attività aziendali e, conseguentemente, nei *caratteri* di alcuni costi. Ciò comporta la possibilità di impiego di approcci innovativi nell'analisi dei costi. I principali aspetti di cambiamento in questa prospettiva possono essere sintetizzati nei seguenti⁹:

1. si determina innanzitutto una *crescita delle possibilità di effettuare imputazioni dirette di costo*; la produzione organizzata per «celle» consente di im-

⁸ L'ipotesi, riportata graficamente, di un costo totale di attrezzaggio indipendente dalla dimensione del lotto è quella estrema che giustifica la dimensione del lotto = 1 come quella a costo minimo.

⁹ Neumann e Jaouen, 1986; McIlhattan, 1987; Foster e Horngren, 1988; Swenson e Cassidy, 1993.

putare in modo diretto al prodotto costi di produzione altrimenti rientranti nella categoria degli *overhead*; mentre in un sistema tradizionale i costi di movimentazione, stoccaggio, attrezzaggio, ispezione della qualità ed altre attività di supporto vengono in parte sostenuti da centri di servizio comuni a diverse linee di produzione, nei sistemi JIT esse sono affidate allo stesso personale di linea (Figura XI-3);

Figura XI-3. – Confronto tra costi diretti e indiretti

<i>Elementi di costo</i>	<i>Ambiente tradizionale</i>	<i>Ambiente JIT</i>
Lavoro diretto	Diretti	Diretti
Movimentazione materiali	Indiretti	Diretti
Manutenzioni e riparazioni	Diretti	Diretti
Energia	Indiretti	Diretti
Supervisione	Indiretti	Diretti
Servizi di supporto alla produzione	Indiretti	Prevalentemente diretti
Affitto edifici	Indiretti	Indiretti
Assicurazioni e tasse	Indiretti	Indiretti
Ammortamenti	Indiretti	Diretti

Fonte: McIlhattan, 1987.

Questa circostanza aumenta l'accuratezza del sistema di calcolo; l'aumento degli elementi di costo imputabili direttamente è infatti una delle modalità di perfezionamento dei sistemi di calcolo del costo di prodotto.

Una possibile classificazione dei costi generali indiretti di produzione in ambiente JIT risulta la seguente:

- *costi di cella*, che cioè possono essere imputati direttamente ad una cella di produzione (stipendi del responsabile, costi di manodopera, attrezzi, servizi, ammortamenti, trasporti);
 - *costi di supporto*, cioè imputati in modo indiretto rispetto alle celle (costi di servizi di supporto centralizzati, riscaldamento di fabbrica, manutenzione generale, ammortamento dei fabbricati, imposte e tasse, assicurazioni e management della produzione a livello centrale);
2. scomparire, quindi, parte della manodopera non localizzata in centri direttamente produttivi e, conseguentemente, vi è la possibilità di una *riduzione dei centri intermedi per l'imputazione dei costi* ¹⁰;

¹⁰ De Luzio, 1993.

3. si rende necessario un *cambiamento nella scelta delle basi di imputazione dei costi indiretti*, mirata alla ricerca delle relazioni di causa-effetto¹¹; nella misura in cui il sistema spinge verso l'eliminazione delle attività non a valore aggiunto per ridurre i tempi di ciclo delle operazioni, si determina l'esigenza di identificare le cause all'origine di tali tempi ed i costi ad essi associati; oltre a ciò risulta essenziale individuare determinanti di costo (*cost driver*), che, come detto in precedenza, differiscono da quelle che sono tradizionalmente le basi di riparto dei costi indiretti (esempio ore manodopera diretta);
4. si ha una *riduzione dell'importanza dell'analisi delle varianze* (sull'analisi delle varianze vedi Approfondimento WEB V.1 del primo volume) sia di manodopera che dei costi fissi, a seguito dell'orientamento all'ottenimento di *performance* complessive di processo piuttosto che parziali di fase; le variazioni di efficienza della manodopera, se riferite alle singole fasi della lavorazione, indurrebbero i lavoratori ad una massimizzazione dei rendimenti della loro attività, senza preoccuparsi delle conseguenze sulla scorrevolezza del flusso produttivo e sulle conseguenze per i loro «clienti» a valle;
5. si assiste infine ad una *riduzione dell'analiticità* richiesta nelle bolle di lavorazione a seguito:
 - a) di una riduzione nel numero delle parti componenti il prodotto finito;
 - b) di una rilevazione negli ordini di lavorazione esclusivamente dei costi diretti, considerando tutti gli altri come costi di periodo;
 - c) dalla adozione di un sistema di calcolo «*backflushing*» («a flusso invertito»); si tratta di una forma evoluta di *costing*, in cui si risale al costo dei materiali partendo dai prodotti finiti. Il JIT, infatti, richiede un approccio alla determinazione del costo del prodotto più orientato alla rilevazione delle quantità economiche relative alla produzione a flusso continuo che per lotti; il costo di produzione è infatti riferito alla quantità giornaliera di lavoro e non anche all'*output* delle singole stazioni di lavoro, ovvero al risultato dell'intero processo e non ai risultati intermedi (WIP); il calcolo del costo di produzione nella fabbrica JIT non richiede pertanto dettagliate rilevazioni di quantità economiche, bensì determinazioni più sommarie, coerentemente con la filosofia di ridurre e velocizzare le transazioni aziendali, comprese quelle contabili¹².

¹¹ In tal senso Collini, 1993: pp. 80-81.

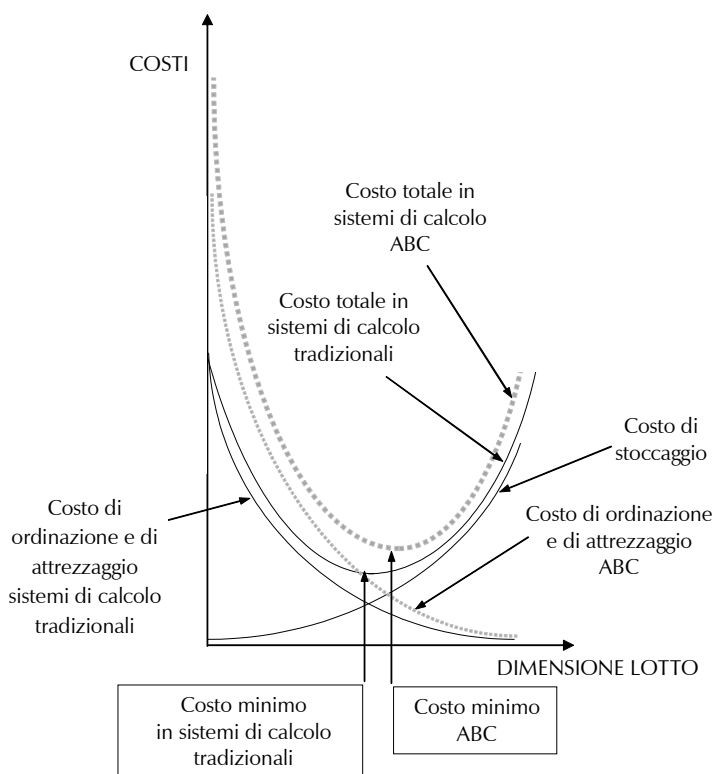
¹² Cfr. Horngren, Foster e Datar, 1998: pp. 529-537.

XI.3. ACTIVITY-BASED COSTING E JUST IN TIME

Il calcolo dei costi con l'ABC determina generalmente costi a livello di lotto di produzione più elevati rispetto a quelli rilevati con i sistemi tradizionali, a seguito della possibilità di maggiore accuratezza nel riferimento delle attività di supporto al prodotto finale.

Conseguentemente, sulla base del modello EBQ, a seguito dell'innalzamento della funzione dei costi di ordinazione e di attrezzaggio si verifica un aumento della dimensione del lotto che minimizza i costi, come si può osservare in Figura XI-4¹³:

Figura XI-4. – ABC e dimensione economica del lotto di produzione



Fonte: adattamento da: Cooper, 1996.

¹³ Cooper, 1996.

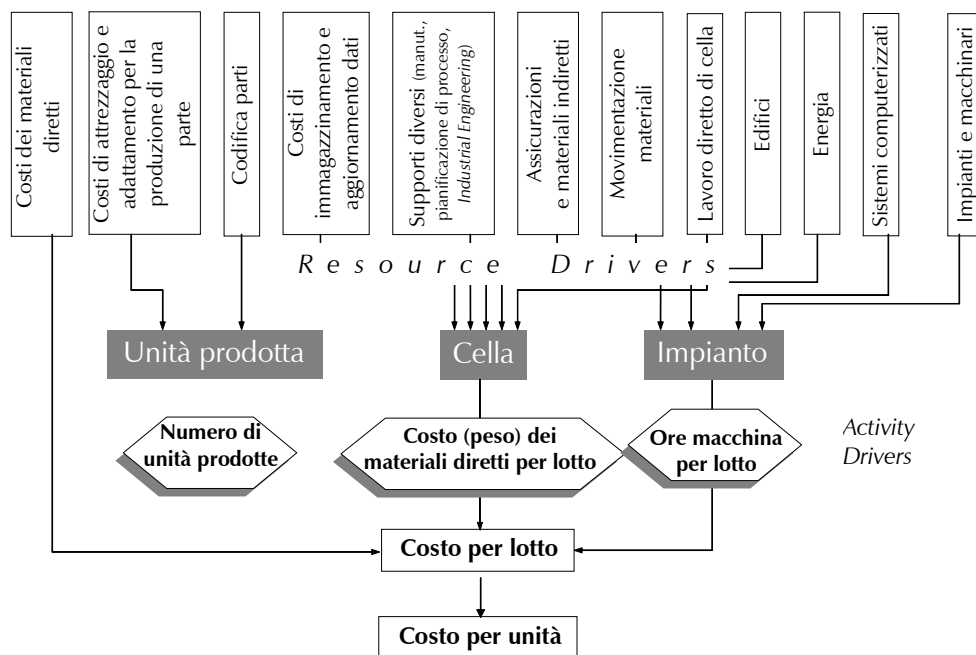
Apparentemente, pertanto, esisterebbe un conflitto tra un sistema di determinazione dei costi ABC che spinge verso lotti a dimensione più elevata e la *lean production* che si muove verso la riduzione della dimensione dei lotti di produzione.

Tuttavia, occorre osservare, *il modello EOQ minimizza una funzione di costo data, che si ipotizza non modificabile*; il sistema ABC fornisce invece delle informazioni in grado di agire per una *riduzione* dei costi delle attività e non semplicemente per una loro *minimizzazione in funzione di un livello dimensionale di operatività* (nel nostro caso riferibile alla dimensione dei lotti di produzione); muovendosi in tale direzione, sia i comportamenti ispirati al JIT che quelli derivanti dalle informazioni di costo determinate con l'ABC tendono necessariamente a convergere. In ogni caso, le decisioni relative all'incremento della dimensione dei lotti di produzione debbono sempre considerare, oltre ai costi, elementi quali il rischio di riduzione della varietà e di allungamento dei *lead time* di produzione, così come di qualsiasi altro aspetto di impatto sulla *customer satisfaction*; parametri di monitoraggio continuo di queste dimensioni della performance delle attività costituiscono elementi fondamentali, abbiamo visto, anche in un sistema ABM.

Un più accurato sistema di calcolo, fornito dall'implementazione dell'ABC, consente di valutare meglio l'impatto sui costi di prodotto della realizzazione di sistemi JIT in ambienti ove i costi delle attività a livello di lotto sono elevati.

Approfondiamo il concetto: il sistema ABC in ambienti JIT

Un sistema ABC applicato in un sistema produttivo JIT può essere rappresentato mediante il diagramma seguente:



Fonte: Dahavale, 1993 con modificazioni.

Gli elementi del sistema rappresentati nel diagramma (Risorse, *Activity centers*, *Activity drivers*¹⁴) sono quelli tipici di ambienti produttivi automatizzati e «cellulari» orientati al JIT. Il lavoro diretto, a seguito dell'aumento dell'automazione, riduce fortemente la sua incidenza percentuale sul costo totale; inoltre, un operatore in un sistema automatizzato in una cella produttiva può controllare diversi impianti che lavorano contemporaneamente più lotti di prodotti. Diventa quindi difficile allocare il tempo della MOD sui singoli lotti in modo diretto e il relativo costo viene pertanto considerato «di cella». In particolare, osserviamo anche come gli *Activity centers*, dove vengono raccolti in costi delle risorse mediante i *resource drivers*, siano costituiti da ogni singolo «impianto», «cella», «unità prodotta» e come l'oggetto finale sia il «lotto di produzione», da cui si determina il costo di una unità di prodotto dividendo per le unità componenti il lotto. Gli *activity drivers* sono costituiti dal numero delle unità complessivamente ottenute (per i costi relativi all'adeguamento degli impianti e la codifica delle unità di prodot-

¹⁴ Su cui si veda il vol. I, cap. VII, par. 3.2.

to), le ore macchina di lavorazione dei lotti e il costo (o peso) dei materiali diretti per lotto lavorato. La scelta di quest'ultimo *driver*, tipicamente volumetrico, potrebbe suscitare qualche perplessità; tuttavia occorre pensare che la parti prodotte in una cella di produzione richiedono un tipo di processo simile applicato sulle stesse (o molto simili) materie prime. Di conseguenza, quanto più è consistente il peso delle materie (o il loro costo, proporzionale al peso), tanto più si sviluppa la domanda di risorse per il completamento del processo¹⁵.

Occorre tuttavia riconoscere che ABC e JIT forniscono due approcci differenti per la soluzione dei problemi incontrati da aziende complesse e multiprodotto operanti in mercati altamente competitivi, primi tra tutti la determinazione corretta del costo di prodotti e servizi e lo svolgimento del processo produttivo in modo efficiente, secondo quanto illustrato dalla tabella in Figura XI-5:

Figura XI-5. – Una comparazione tra JIT e ABC nei moderni ambienti produttivi

JIT	ABC
<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione della complessità attraverso celle di produzione specifiche, standardizzazione di parti e componenti e riduzione o eliminazione delle scorte e di altre attività non-a-valore aggiunto • Riorganizzazione delle attività di supporto in modo diretto rispetto alle celle di produzione, riducendo in tal modo l'importanza dell'allocazione dei costi indiretti • Utilizzo dei costi standard per l'addebito dei costi e la determinazione dei prezzi 	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione o eliminazione delle attività non-a-valore aggiunto dopo la loro identificazione in logica ABM • Allocazione dei costi indiretti a rilevanza crescente impiegando appropriati <i>cost drivers</i>. • Impiego di costi calcolati più accuratamente con l'ABC per l'addebito dei costi e la determinazione dei prezzi

Fonte: adattamento da MacArthur, 1992.

¹⁵ Anche secondo altri autori l'impiego dell'ABC può utilmente integrarsi in contesti JIT per la determinazione di un costo di prodotto impiegabile per decisioni di carattere strategico: Dugdale e Shrimpton (1990) riportano il caso di una fabbrica inglese della Hewlett Packard operante in JIT, ove l'ABC viene impiegato, seppur in modo non ricorrente, per il calcolo del costo di prodotto da impiegare per decisioni manageriali.

XI.4. ALLOCAZIONE DEI COSTI NELLE PRODUZIONI *JUST IN TIME* ORIENTED: IL *THROUGHPUT TIME-BASED COSTING* ED IL *LEAD TIME-BASED COSTING*

La centralità della variabile «tempo» nei nuovi contesti produttivi si evidenzia anche nell'ambito della ricerca di nuove misure della produttività dei fattori. Infatti le misure tradizionali di efficienza basate sui valori standard per il lavoro per gli impianti, in nome della esigenza di «piena occupazione» dei fattori produttivi possono indurre comportamenti tesi a produrre quantità di componenti o semilavorati non strettamente necessarie, e quindi a favorire la formazione di semilavorati in presenza di «colli di bottiglia» (*bottleneck*), ad occultare i problemi di qualità ed a porre in secondo piano politiche di manutenzione preventiva finalizzate ad evitare interruzioni improvvise nei processi. Sul piano del calcolo del costo di produzione emerge invece l'esigenza di ottenere informazioni in grado di rispecchiare gli effetti sull'impiego delle risorse delle nuove modalità di organizzazione del processo produttivo, soprattutto al fine di incentivare comportamenti tesi al miglioramento continuo.

In questa prospettiva, partendo dalla insufficienza per gli scopi indicati delle basi tradizionali di allocazione dei costi indiretti di produzione, sono stati proposti anche dei sistemi *full costing* a base unica che considerano come base di allocazione le *durate temporali critiche di processo*, costituite dal «tempo di attraversamento»¹⁶ o dal *lead time* di produzione¹⁷. L'idea su cui si fondano tali approcci è che quanto più velocemente i prodotti sono realizzati e venduti, tanto minori sono i costi di produzione che essi determinano; conseguentemente quanto più a lungo dura il ciclo di lavorazione, tanto più il costo di prodotto deve essere gravato di costi generali di produzione.

Il tempo di attraversamento (*throughput time* o *lead time* di produzione) è il periodo di tempo intercorrente tra il momento in cui un lotto di materie entra all'interno della fabbrica ed è pronto per essere lavorato fino al momento in cui il prodotto finito è pronto per la consegna al cliente¹⁸. Esso costituisce una mi-

¹⁶ Schmenner, 1988b.

¹⁷ Kawada e Johnson, 1993.

¹⁸ «Also called cycle time, lead time, and manufacturing interval, throughput time refers to the calendar time it takes to make a product, from the time materials arrive at the factory and are available to be worked on until the finished product is awaiting shipment to a customer» (Schmenner, 1988a).

sura che indirettamente stimola comportamenti che incrementano la produttività; l'obiettivo della riduzione del tempo di attraversamento, infatti, sintetizza la capacità dell'azienda di perseguire obiettivi non solo di produttività, ma anche di qualità (ordini *made right the first time*), di riduzione di scorte (aderenza stretta del flusso produttivo alla domanda), di razionalizzazione dei processi (eliminazione di attività non a valore aggiunto), di riduzione del «disordine» nella produzione e di attenzione ai «colli di bottiglia» nel processo.

La considerazione della centralità del tempo può quindi riflettersi nelle modalità di calcolo del costo di prodotto, nella misura in cui esso voglia orientare i comportamenti decisionali verso gli obiettivi in precedenza indicati. Infatti i prodotti a più lungo «tempo di attraversamento» (Schmenner, 1988b):

- richiedono un maggior numero di transazioni per l'acquisto dei componenti, il controllo delle scorte, quello di produzione e di qualità;
- richiedono relativamente un volume maggiore di scorte, di spazi, di tempi/uomo per la movimentazione ed il controllo di qualità;
- riducono la produttività complessiva delle operazioni della fabbrica.

Il tempo di attraversamento viene a configurarsi pertanto come *driver* di costo che sintetizza in sé alcuni caratteri del processo produttivo che sono all'origine dell'assorbimento dei costi da parte del prodotto (complessità, tempi di attesa, ecc.); in questa logica, esso può essere impiegato per determinare le quote di imputazione dei costi indiretti di produzione al prodotto.

Tuttavia il sistema *throughput time based costing* non si basa semplicemente sulla ripartizione dei costi generali di produzione in proporzione ai tempi, ma «valorizza» il tempo di attraversamento tenendo conto del prezzo di mercato del prodotto oggetto di costo. L'allocazione avviene infatti sulla base del calcolo della quota del *valore totale del tempo di attraversamento* (VTT) *attribuibile alla linea produttiva durante il periodo considerato*; il VTT è dato dal valore delle unità prodotte (quantità \times prezzo unitario) per i rispettivi tempi di attraversamento.

Il procedimento di calcolo si sviluppa pertanto nelle seguenti fasi:

1. calcolo del *valore totale del tempo di attraversamento*:

Ad esempio, se in un certo periodo di tempo t abbiamo i seguenti dati:

P_j = prezzo del prodotto della linea di prodotto j -esima;

Q_j = unità di prodotto della linea di prodotto j -esima;

TA_j = tempo di attraversamento della unità di prodotto della linea j -esima;
avremo:

$$VTT = \sum_{j=1}^n (P_j \times Q_j \times TA_j)$$

2. calcolo della quota del valore del tempo di attraversamento di un prodotto j (vtt_j):

$$vtt_j = (P_j \times Q_j \times TA_j) / VTT$$

3. calcolo della quota di costi indiretti di produzione assorbiti dal prodotto j -esimo (QI_j):

$$QI_j = \text{totale costi indiretti} \times vtt_j$$

Pertanto l'assorbimento dei costi indiretti diviene funzione di tre variabili:

- volume di produzione;
- prezzo di vendita;
- tempo di attraversamento.

Il Valore Totale del Tempo di Attraversamento di un prodotto, e quindi la quota da esso assorbita di costi indiretti, risulterà pertanto tanto più elevato quanto più:

- quoterà prezzi elevati;
- sarà prodotto in volumi elevati;
- richiederà un tempo di attraversamento lungo.

Il valore dell'imputazione pertanto è direttamente proporzionale a questi tre *driver*: prezzo, volume, tempo di attraversamento.

Il prodotto tra volume di produzione effettuata e prezzo rappresenta sostanzialmente il volume di ricavi di vendita, dato che in un ambiente produttivo «snello» vi è stretta aderenza della produzione con la domanda; tale valore dei ricavi collega una parte dell'imputazione con la capacità di assorbimento di costi da parte del prodotto, mentre il tempo di attraversamento sintetizza quei caratteri del processo produttivo che determinano il sostenimento di costi (cui prima accennavamo) correlati alla permanenza in esso del prodotto. Pertanto il VTT costituisce il valore in termini di ricavi della produzione ponderato con i tempi di attraversamento¹⁹.

¹⁹ Si osservi che la presenza nella base di riparto del valore della produzione in termini di ricavi di vendita ponderata con il tempo di attraversamento, rende tale *full costing* ten-

Consideriamo un esempio di calcolo dei costi unitari di prodotto con il TTBC

Si abbiano i prodotti A e B, con i seguenti dati:

	<i>Linea A</i>	<i>Linea B</i>
Materie	50.000	37.500
MOD	5.000	10.000
Prezzo di vendita	10	15
Unità prodotte	10.000	5.000
Tempo di attraversamento	3 gg.	4 gg.
Costi generali di produzione: 43.500		

Ai fini dell'allocazione dei costi generali avremo:

$$VTT = (10.000 \times 10 \times 3) + (5.000 \times 15 \times 4) = 600.000 \text{ migliaia di €-giorni}$$

$$vtt_A = (10.000 \times 10 \times 3) / 600.000 = 0,50$$

$$vtt_B = (5.000 \times 15 \times 4) / 600.000 = 0,50$$

Pertanto i costi unitari saranno:

	<i>Linea A</i>	<i>Linea B</i>
Materie	50.000	37.500
MOD	5.000	10.000
	<hr/>	<hr/>
Totale costi diretti	55.000	47.500
Costi generali di produzione (*)	21.750	21.750
	<hr/>	<hr/>
Costi totali	79.750	69.250
Costi unitari	7,97	13,85

(*) A = $0,50 \times 43.500$ B = $0,50 \times 43.500$.

Una riduzione del tempo di attraversamento di B da 4 a 3 giorni, in costanza di altre variabili, modificherebbe i valori in questo modo:

$$VTT = (10.000 \times 10 \times 3) + (5.000 \times 15 \times 3) = 525.000 \text{ migliaia di €-giorni}$$

$$vtt_A = (10.000 \times 10 \times 3) / 525.000 = 0,5714$$

$$vtt_B = (5.000 \times 15 \times 3) / 525.000 = 0,4286$$

<i>Linea A</i>	<i>Linea B</i>
----------------	----------------

denzialmente vicino a quello «di copertura», basato sui margini di contribuzione, considerato da Spranzi (1993: pp. 71-74) il più razionale in quanto equivalente al calcolo a costi diretti.

Materie	50.000	37.500
MOD	5.000	10.000
	<hr/>	<hr/>
Totale costi diretti	55.000	47.500
Costi generali di produzione (*)	24.856	18.644
	<hr/>	<hr/>
Costi totali	79.856	66.144
Costi unitari	7,98	13,23
	(+ 0,01)	(- 0,62)

(*) $A = 0,5714 \times 43.500$ $B = 0,4286 \times 43.500$.

Si osserva quindi una riduzione del costo unitario di B conseguente alla riduzione del suo tempo di attraversamento; questa circostanza, date le modalità di allocazione degli indiretti, comporta anche un lieve incremento del costo unitario di A, seppur in assenza di cambiamenti dei suoi dati operativi.

Il TTBC, nell'ottica dell'importanza della riduzione dei tempi nei processi produttivi, incentiva quelle azioni del *management* miranti alla riduzione dei tempi di attraversamento e, per tale via, di scorte, rilavorazioni e quantità di transazioni necessarie; tali decisioni non hanno esclusivamente effetti sulla produttività, ma anche, come abbiamo detto, sulla qualità e sul miglioramento nei processi. Ciò può comportare non solo una diminuzione nell'assorbimento degli *overhead* da parte del prodotto, ma anche decisioni in grado di ridurre nel lungo termine la massa dei costi di produzione.

Anche l'obiettivo del *lead time-based costing* (LTBC) è quello di produrre informazioni di costo in grado di aderire meglio alle nuove tecniche produttive in cui la scorrevolezza dei processi assume la rilevanza in precedenza sottolineata; tale circostanza non emerge dai dati di costo provenienti dai sistemi di calcolo basati sui criteri tradizionali di riparto dei costi indiretti di produzione, quali le ore di manodopera diretta o i tempi *standard* di lavorazione, in quanto essi non sono rappresentativi degli aspetti del sistema che determinano l'assorbimento dei costi da parte del prodotto. In ambienti produttivi «snelli» la riduzione dei tempi non a valore aggiunto e la riduzione dell'ampiezza dei lotti di produzione può essere incentivata da un'imputazione dei costi basata sulla durata dei tempi di produzione; impiegando tale criterio, infatti, risulta inferiore l'assorbimento dei costi di quei prodotti con minori *lead time* produttivi, conseguenti a flussi veloci dei materiali (piccoli lotti) e all'eliminazione di attività non a valore aggiunto ottenuta con l'analisi dei processi (PVA).

Il costo unitario risulta pertanto dalla seguente formula ²⁰:

$$\begin{aligned}\text{Costo unitario di produzione} &= \text{Costo dei materiali} + \text{Costo di trasformazione} \\ \text{Costo di trasformazione} &= \text{Lead time di produzione} \times \text{Coefficiente di costo orario} \\ \text{Coefficiente di costo orario} &= \text{Totale costi indiretti di produzione} / \sum \text{Lead times di produzione}\end{aligned}$$

La differenza tra LTBC e TTBC consiste unicamente nel fatto che nel TTBC abbiamo una vera e propria valorizzazione del tempo di attraversamento e l'imputazione è influenzata anche dai prezzi e dai volumi prodotti.

I due sistemi esaminati risultano coerenti con ambienti JIT e, in generale, con sistemi orientati alla produzione snella (quali i sistemi *material requirement planning*, *optimized production techniques*). La considerazione della variabile «tempo» risulta infatti coerente anche per la misurazione quantitativo monetaria in termini di costo degli effetti della presenza (o della rimozione) di *bottleneck* dissipatori di tempo all'interno dei processi produttivi; tali metodologie sono inoltre ispirate, come visto, alla semplificazione delle modalità di calcolo.

Rispetto a sistemi più complessi come l'ABC, occorre osservare che quelli esposti costituiscono delle varianti rispetto a sistemi *full costing* a base unica, con tutte le limitazioni di questi ultimi soffrono in ordine al rispetto del principio funzionale nell'imputazione dei costi.

Tuttavia la logica ispiratrice di questi sistemi non è, come nell'ABC, il calcolo di un costo di produzione che rispecchi il consumo di risorse da parte dell'oggetto di calcolo, con lo scopo di fornire al management informazioni di costo per orientare correttamente le scelte di allocazione tra le diverse attività aziendali e svolgere correttamente giudizi di convenienza sul prodotto, ma la *determinazione di un costo che incentivi certi comportamenti all'interno dell'azienda*.

²⁰ Kawada e Johnson, 1993.

BIBLIOGRAFIA

- Bennett D.J. e Forrester P.L. (1993), *Market-focused Production Systems: Design and Implementation*, Prentice Hall (UK), Hemel Hempstead, Hertfordshire.
- Chhikara J. e Weiss E.N. (1995), "JIT Savings – Myth or Reality?", in *Business Horizons*, May-June.
- Cinquini L. e Quagli A. (1995), "Organizzazione snella ed apprendimento", in *Sviluppo & Organizzazione*, n. 152, novembre-dicembre.
- Cokins G. (1995), "ABC Vs. The Theory of Constraints Vs. Throughput Accounting", in *Cost Management Insider's Report*, December.
- Collini P. (1993), *Sistemi di rilevazione contabile per gli ambienti produttivi avanzati*, Cedam, Padova.
- Cooper R. (1996), "Activity-Based Costing and the Lean Enterprise", in *Journal of Cost Management*, Winter, pp. 6-14.
- Dahavale D.G. (1993), "Activity-Based-Costing in Cellular Manufacturing Systems", in *Journal of Cost Management*, Spring.
- De Luzio M.C. (1993), "Management Accounting in a Just-in-Time Environment", in *Journal of Cost Management*, Winter.
- Foster G. e Horngren C.T. (1988), "Cost Accounting and Cost Management in a JIT Environment", in *Journal of Cost Management*, Winter.
- Fox R.E. (1986), "Coping with Today's Technology: Is Cost Accounting Keeping Up?", in *Cost Accounting for the '90s: The Challenge of Technological Change – Conference Proceedings*, Montvale, NAA.
- Goldratt E. (1990), *Theory of Constraints*, North River Press, New York.
- Goldratt E. e Cox J. (1984), *The Goal – Excellence in Manufacturing*, North River Press, New York (tr. it.: *Obiettivo: produttività*, McGraw-Hill, Milano, 1987).
- Johnson H.T. (1988), "Activity-Based Information: A Blueprint for Word-Class Management Accounting", in *Management Accounting (USA)*, June.
- Kaplan R.S. e Cooper R. (1998), *Cost & Effect – Using Integrated Cost systems to Drive Profitability and Performance*, Harvard Business School Press, Boston.
- Kawada M. e Johnson D.F. (1993), "Strategic Management Accounting – Why and How", in *Management Accounting (USA)*, July-August.
- MacArthur J.B. (1992), "The ABC/JIT Costing Continuum", in *Journal of Cost Management*, Winter, pp. 61-63.
- Mariotti S. (1994), "I vantaggi competitivi del nuovo modello di produzione", in Mariotti S. (a cura di), *Verso una nuova organizzazione della produzione*, Etas Libri, Milano.
- Maskell B. (1986), "Management Accounting and Just in Time", *Management Accounting (UK)*, September.
- McIlhattan R.D. (1987), "How Cost Management Can Support the JIT Philosophy", in *Management Accounting (USA)*, September.
- Miolo Vitali P. (1993), *Il sistema delle decisioni aziendali*, Giappichelli, Torino.
- Neumann B.R. e Jaouen P.R. (1986), "Kanban, ZIPS and Cost Accounting: a Case

- Study”, in *Journal of Accountancy*, August.
- Noreen E., Smith D. e Mackey J.T. (1995), *The Theory of Constraints and its implications for Management Accounting*, The North River Press, Great Barrington (MA).
- Schmenner R.W. (1988a), “The Merit of Making Things Fast”, in *Sloan Management Review*, Fall.
- Schmenner R.W. (1988b), “Escaping the Black Holes of Cost Accounting”, in *Business Horizons*, January-February.
- Schonberger R.J. (1982), *Japanese Manufacturing Techniques. Nine Hidden Lessons in Simplicity*, The Free Press, New York (tr. it.: *Tecniche produttive giapponesi*, Franco Angeli, Milano, 1986).
- Shingo S. (1987), *Il sistema di produzione giapponese “Toyota”*, Franco Angeli, Milano (ed. or.: *Study of Toyota Production System from Industrial Engineering Viewpoint*, Japan Management Association, Tokio, 1982).
- Spranzi A. (1993), *Calcolo dei costi e decisioni aziendali*, Etas Libri, Milano.
- Swenson D.W. e Cassidy J. (1993), “The Effect of JIT on Management Accounting”, in *Journal of Cost Management*, Spring, pp. 39-47.
- Zappa G. (1957), *Le produzioni nell’economia delle imprese* (voll. I-II-III), Giuffrè, Milano.