

# Dottorato di Ricerca in Economia Aziendale Università di Bari

## Simulazione d'Impresa e Metodi Analitici

**Richard Mattessich precursore dei tempi**

**Marcello Cosa**

Facoltà di Economia/Dipartimento di Studi Aziendali e Giurisprivatistici – Università di Bari  
Via Camillo Rosalba, 53 Bari - Phone: 339/8823035 - Fax (office): 099/7762705

Email: [marcellocosa@tin.it](mailto:marcellocosa@tin.it)

Abstract.....	1
1 - Il significato della simulazione. Il pensiero di Mattessich .....	2
2 - Metodi analitici e sistemi di budgeting .....	6
3 - Applicazioni pratiche e cultura sistemica.....	11
References.....	12

### Abstract

La comprensione delle regole di funzionamento di questo sistema rappresenta lo scopo principale del management d'impresa.

Con il processo di simulazione del sistema impresa attraverso modelli di budgeting è possibile estendere la flessibilità in queste altre direzioni. Il principale obiettivo che si intende raggiungere con l'applicazione delle dinamiche industriali e dei modelli di simulazione consiste nella reingegnerizzazione dei processi aziendali.

Un tale processo iterativo consente non solo di aumentare l'orientamento al futuro del sistema di controllo, ma assicura anche una verifica a priori della congruenza obiettivi-risorse e del bilanciamento delle risorse stesse. In effetti, la ricerca delle variabili chiave controllabili, che è a fondamento della progettazione della sua struttura, conduce alla selettività del sistema di controllo. Più precisamente, il budget delle vendite, della produzione, delle materie prime e degli acquisti, della manodopera diretta, dei fattori produttivi, dei costi operativi (amministrativi e spese di vendita), degli effetti da incassare e, infine, il budget della cassa.

È evidente che oltre ai necessari strumenti gestionali ed informatici riveste fondamentale importanza l'approccio sistemico seguito da Mattessich per comprendere compiutamente il funzionamento dell'impresa, per individuare le opportunità o i vincoli che veramente ne condizionano il successo e per individuare le soluzioni più corrette ottimizzando gli investimenti.

## 1 - Il significato della simulazione. Il pensiero di Mattessich

L'impresa è un sistema di processi, progetti e relazioni strettamente interconnessi per realizzare il business che l'impresa stessa vuole sviluppare e gestire. La comprensione delle regole di funzionamento di questo sistema rappresenta lo scopo principale del management aziendale.

Tutte le organizzazioni, sia private sia pubbliche, sono inserite in un ambiente in continuo cambiamento. Tale cambiamento può manifestarsi in modo brusco ma anche in modo incrementale su lunghi periodi di tempo. Le modalità con cui il gruppo dirigente aziendale affronta i cambiamenti è vitale per le imprese stesse. Gli atteggiamenti verso il cambiamento possono inquadrarsi nella strategia o nella tattica, dove la prima implica un approccio di lungo periodo mentre la seconda di breve periodo.

La tattica consiste nell'attendere e poi nell'intervenire per correggere. Questo approccio si traduce in soluzioni troppo semplificate per essere efficaci e limitate in quanto non aderenti al contesto. Un approccio di questo tipo non risolve il problema ma lo sposta nel tempo e, in una simile situazione, il management si ritrova ad inseguire sempre le stesse emergenze che ricompaiono in continuazione in posti e tempi diversi.

La strategia, invece, è un approccio anticipatorio che non si rivolge esclusivamente alla soluzione del sintomo ma che affronta le origini del problema, senza richiedere semplificazioni e frantumazioni della realtà aziendale. La strategia affronta l'impresa con una visione olistica e sistemica; ciò è possibile sviluppando la capacità di comprendere le connessioni tra le parti del sistema impresa e di prevedere le conseguenze delle attuali decisioni poste in essere dal vertice aziendale.

Grazie all'uso di software ispirati alla Dinamica dei Sistemi è possibile costruire modelli che riproducono le imprese osservate e simulare diversi scenari a partire da diverse decisioni.

È noto che la Dinamica dei Sistemi è una metodologia di studio a supporto dell'apprendimento, nata originariamente presso il MIT di Cambridge, dove a partire dagli anni '50 Jay Forrester conduce una serie di studi sulla simulazione dei sistemi industriali complessi. Solo un decennio più tardi, e più precisamente a partire dal 1961, che un altro importante Autore fornisce un prezioso contributo destinato ad arricchire l'intera materia.

Si tratta del grande economista Richard Mattessich, che con il suo famoso articolo pubblicato nel 1961 sulla rivista *Accounting Review* dal titolo "*Budgeting models and system simulation*", nonché i lavori pubblicati nel 1964 "*Accounting and analytical methods*" e "*Simulation of the firm through a budget computer program*", contribuisce alla definitiva consacrazione della metodologia System Dynamics come scienza manageriale.

Così come afferma l'Autore, se la contabilità è considerata parte della scienza manageriale, essa dipenderà, in larga misura, dallo sforzo mentale profuso dai contabili nell'assorbire strumenti e tecniche della dottrina manageriale e nell'incorporare gli stessi nei loro apparati concettuali.

Risulta di fondamentale importanza, quindi, specificare in modo esaustivo il significato della simulazione d'impresa e tutto ciò che da essa può derivare come conseguenze sul piano strategico e operativo nell'impostazione imprenditoriale selezionata dal management.

Prima di iniziare la costruzione di un modello di budgeting per una simulazione aziendale è indispensabile comunicare il vero significato retrostante al concetto di sistema di simulazione, al fine di sviluppare una visione forte e coesa intorno agli obiettivi della sperimentazione e un uso consapevole delle tecniche di indagine.

La rivoluzione digitale in atto consente oggi di apprezzare in modo più significativo le tecniche e i modelli proposti da Mattessich, tuttavia, vi è sempre il rischio del cosiddetto *overload* informativo che sembra aver aperto la porta ai casi di sperimentazione speculativa soprattutto per le scienze economiche. All’interno di questa giungla di informazioni è sempre possibile confondere determinate soluzioni soddisfacenti con un largo numero di situazioni alternative erroneamente considerate ottimali.

L’Autore su questo punto approfondisce e spiega che il budgeting inteso come strumento di indagine e analisi dei diversi scenari configurabili è caricato di molti e ambiziosi compiti quale ad esempio, trovare la strada più profittevole per l’impresa. Se ciò significa selezionare una combinazione di politiche manageriali che ottimizza il profitto di lungo termine dell’impresa, la suddetta definizione dello scopo di questa disciplina sembra esagerare il tradizionale potenziale dell’attività investigativa.

In tal caso, i profani della materia potrebbero essere indotti a credere che quest’area della contabilità direzionale determini soluzioni ottimali. Fuori da ogni dubbio, questo non è il caso del sistema di simulazione aziendale il quale tipicamente non applica né algoritmi per ottimizzare la funzione di profitto di lungo termine dell’impresa né fornisce significati univoci per determinare e comparare tutte le alternative risultanti dagli innumerevoli fattori e combinazioni di politiche attuabili dal management. Al contrario, qualora la strada più profittevole si identifica con la possibilità di trovare una politica aziendale che offre la prospettiva di un profitto considerata soddisfacente, la suddetta definizione è accettabile (il termine soddisfacente è interpretato nel significato simoniano<sup>1</sup>, cioè come la più accettabile soluzione all’interno di una limitata gamma di alternative).

Da ciò discende che gli esperimenti di simulazione non riproducono la realtà investigata quanto piuttosto trattano i vari scenari mediante strutture e approcci matematico-scientifici; con l’applicazione di tali strumenti gestionali e il progressivo utilizzo dell’elaborazione informatica dei dati, si presenta una domanda: in quale direzione i modelli contabili possono essere migliorati al fine di rendere più governabile la complessa e dinamica realtà aziendale?

È evidente che si rende necessaria un’opportuna integrazione dei tradizionali strumenti contabili (controllo di gestione, budget periodici, valutazione di investimenti, etc.) con i modelli dinamici propri dell’approccio sistemico che consentono di apprezzare l’azienda come realtà operante in continuo divenire all’interno del più ampio principio di evoluzione aziendale.

Nella terminologia sistemica, l’applicazione del *system thinking* da parte degli uomini coinvolti nell’azione amministrativa, tanto il management quanto la proprietà, permette di individuare le condizioni di produzione, patrimoniali e non patrimoniali, rappresentate come le principali variabili livello della struttura aziendale. La variazione nel tempo di tali variabili è governata da due categorie di variabili flusso, ossia quelle riconducibili alla combinazione

---

<sup>1</sup> Herbert Simon considera tale procedura di *satisfying* come opposta alle più impegnative operazioni di *optimizing*.

economica generale e all'insieme dei processi fisiologici (per esempio, obsolescenza di impianti e conoscenze).

Il sistema di simulazione ha come proprietà più vantaggiosa di permettere al ricercatore e al manager di sperimentare e testare la politica interna, cambi di procedura, diverse strutture organizzative così come gli ingegneri aeronautici testano i loro progetti nei laboratori o nelle cosiddette “gallerie del vento”. In tal modo, possiamo pensare al *system simulation* come una sorta di galleria del vento del management, utilizzata per individuare molti dei cambiamenti suggeriti ed eliminare molti degli esperimenti inutili sulla realtà osservata.

In contrasto con la *wind tunnel* i modelli di simulazione del management d'impresa sono analitici o modelli analoghi che, frequentemente, incorporano concetti probabilistici. Dove si riscontrano le ipotesi più avanzate – in particolare nei casi in cui dipendono da distribuzione statistica – viene utilizzato uno speciale approccio che ha preso il nome di “metodo di Monte Carlo”. La frequente identificazione del termine “metodo di simulazione” con l'espressione “metodo di Monte Carlo” non sembra essere giustificata in ogni caso, in quanto il primo implica un concetto molto più ampio e comprensivo del secondo dato che non sempre il modello di simulazione fa affidamento sulla distribuzione simulata di probabilità.

Per le problematiche gestionali che non possono essere forzatamente adattate in un modello di ottimizzazione, o per problemi di formalizzazione di proibitive e complesse strutture matematiche, soluzioni approssimative possono essere individuate grazie alla simulazione; tale processo di simulazione consente di determinare ed esaminare un ordine di combinazioni alternative e selezionare quella che rappresenta il risultato migliore.

Questo, naturalmente, è un approccio abbastanza grezzo poiché il risultato di una simulazione è sempre la risposta ad uno specifico problema numerico senza riuscire, tuttavia, ad individuare con precisione quale sia la determinante reale di quella risposta, o in che misura la risposta stessa sia stata influenzata dal cambiamento di una componente del processo di simulazione.

Questa tecnica gestionale, con gli opportuni adattamenti, potrebbe anche interessare il management d'impresa in quanto, afferma Mattessich, l'approccio tradizionale al budgeting periodico può, con un minimo di immaginazione, essere considerato come un modello di simulazione. La prova che conferma l'esistenza di un approccio alla simulazione è rappresentata dalla selezione di una soluzione soddisfacente tra diverse alternative, anche se tutto ciò è riflesso nel lavoro preparatorio per il budget piuttosto che nel livello coordinativo di uno stesso modello di budgeting. In altri termini, l'Autore vuole sottolineare che il management deve concentrare la sua attenzione alle fasi preliminari della costruzione del sistema di budget e non già alla successiva coordinazione dei vari modelli previsionali delle diverse aree aziendali oggetto di analisi.

Occorre evidenziare che su questo punto si era già soffermato Jay Forrester quando affermava che i meccanismi di feedback, i modelli matematici delle interrelazioni dinamiche e l'ausilio di supporti digitali alla simulazione d'impresa fanno del sistema industriale sperimentale un progetto possibile. In effetti, grazie a questi strumenti i manager hanno a disposizione un laboratorio di progetti, nell'accezione dell'Autore un *management laboratory*, che li assiste nel creare e sviluppare politiche di controllo adeguate e flussi di informazioni di vitale importanza.

Da ciò deriva che il primo passo verso un’efficiente applicazione delle dinamiche industriali è la definizione di obiettivi chiari e coerenti con la politica aziendale, nonché con le risorse chiave dell’impresa. I due economisti, quindi, concordano sul fatto che il processo di formulazione degli obiettivi e dell’identificazione dei fattori significativi rappresenta un passaggio fondamentale per il management, in quanto esso è propedeutico alla costruzione di validi modelli, al test di questi ultimi e ad una corretta interpretazione dei risultati ottenuti.

Più in particolare, insieme agli obiettivi, occorre individuare i problemi rilevanti e le domande a cui deve essere fornita una risposta adeguata. I problemi individuati devono essere “degni” e “importanti”. Tutto questo potrebbe sembrare ovvio, ma molto spesso, afferma Mattessich, la ricerca manageriale, gli studi e tesi accademiche sono state indirizzate verso l’individuazione di quesiti le cui risposte hanno avuto una trascurabile importanza per il miglioramento della gestione d’impresa.

Un altro punto di fondamentale importanza è rappresentato dalla descrizione puntuale della situazione aziendale, vale a dire, la precisa rappresentazione dei fattori significativi individuati in precedenza, i quali devono essere visualizzati, interrelati e descritti. Ciò non dovrebbe essere considerato come una prassi formale di semplici procedure statistiche, ma piuttosto il punto in cui l’intuito e la perspicacia trovano la loro grande opportunità di espressione. In altri termini, tale passo deve essere ispirato da altre qualità del management come ad esempio la capacità di un’osservazione filosofica, sensibile e critica.

In sintesi, questo stadio evolutivo deve essere caratterizzato dalla totale assenza di ambiguità, trasparente e deve descrivere con precisione le interrelazioni tra le numerose variabili aziendali rilevanti che sono alla base dei quesiti ai quali verrà prontamente fornita una risposta adeguata.

Il budget flessibile costruito sulla base di queste fondamentali analisi preliminari può essere interpretato come una serie di alternative e, a questo punto, si rende necessario stabilire determinati limiti per le condizioni di calcolo sotto vari livelli di output che hanno il compito di “aggiustare” il budget sempre soggetto ad improvvisi cambiamenti relativi sia ai risultati finali, che ai cambiamenti nel mix di prodotto, all’andamento del costo del personale, ai prezzi delle materie prime e ad altri costi che spesso vengono trascurati. Con il processo di simulazione del sistema impresa attraverso modelli di budgeting è possibile estendere la flessibilità in queste altre direzioni. Quindi, il fine principale di in progetto di simulazione è quello di determinare una variabilità/flessibilità multidimensionale del budget.

In conclusione, il principale obiettivo che si intende raggiungere con l’applicazione delle dinamiche industriali e dei modelli di simulazione consiste nella reingegnerizzazione dei processi aziendali. Tuttavia, prima che sull’impresa, gli effetti di tale riprogettazione diventano evidenti sul management. In effetti, la predisposizione di questo modello consente di sviluppare una maggiore sensibilità e capacità di intuito nei manager, i quali riescono ad individuare con maggiore precisione le variazioni nel tempo del comportamento dei sistemi industriali ed economici. L’analisi di particolari situazioni gestionali migliora la loro capacità di giudizio circa i fattori critici di successo.

In definitiva, essi saranno in grado di stabilire accurate politiche di controllo e di osservare i risultati di tali politiche, avviando in tal modo un processo di continuo miglioramento sulla base delle esperienze precedenti.

## 2 - Metodi analitici e sistemi di budgeting.

Il budget, o come meglio specifica Mattessich, il sistema di budgeting, è il processo formale con il quale periodicamente i diversi organi d’impresa raggiungono un accordo sull’impiego e l’allocazione delle risorse disponibili, definiscono gli obiettivi che ciascuno di essi deve perseguire e analizzano le differenze tra obiettivi e risultati, al fine sia di valutare le prestazioni di ogni organo, sia di migliorare il processo decisionale. I sistemi di budgeting, quindi, fungono anche da strumenti di comunicazione formale in alcune fasi del processo di controllo.

È allora evidente che nel budgeting è possibile individuare un duplice processo: uno razionale che non può prescindere dalla struttura organizzativa dell’impresa, e che mira ad individuare l’impiego ottimale, in termini economici, dei fattori produttivi a disposizione dell’impresa stessa, da questa acquisibili nel breve periodo, ed uno organizzativo consistente nei dibattiti fra gli organi per la definizione degli obiettivi, nella loro assegnazione ai responsabili e nella valutazione delle loro prestazioni sul fondamento delle differenze obiettivi-risultati. Il processo razionale è un processo iterativo, non ottimizzante, ma a “prova ed errori”, fondato su una successione di analisi e di sintesi. Le prime sono orientate a specifiche decisioni relative ai fattori produttivi e ai prodotti, le seconde ne verificano gli effetti sulla situazione economica dell’impresa, considerata nel suo complesso.

Un tale processo iterativo consente non solo di aumentare l’orientamento al futuro del sistema di controllo, ma assicura anche una verifica a priori della congruenza obiettivi-risorse e del bilanciamento delle risorse stesse. Tuttavia, il processo razionale esplica in pieno le sue potenzialità con riferimento al processo organizzativo, al quale possono essere assegnate finalità di coordinamento tra gli organi, motivazione, segnalazione delle aree critiche, valutazione delle prestazioni e formazione.

In realtà, l’esistenza delle molteplici finalità del processo di formulazione e di impiego dei sistemi di budgeting chiarisce come tali strumenti possano dare un contributo allo sviluppo di molte caratteristiche del sistema di controllo. Il budget stimola la raccolta e l’impiego di informazioni rilevanti con orientamento al futuro, in quanto esse sono indispensabili nel processo di valutazione delle alternative che sta alla base della sua formulazione. In effetti, la ricerca delle variabili chiave controllabili, che è a fondamento della progettazione della sua struttura, conduce alla selettività del sistema di controllo. Esso è uno strumento indispensabile per estendere la responsabilizzazione formale ad ogni organo dell’impresa.

È con riferimento al sistema di budgeting che diviene possibile, inoltre, la scelta dello stile di controllo reputato più adatto ad ogni specifica situazione e che quindi trovano piena realizzazione le potenzialità del processo di controllo. I sistemi di budgeting rappresentano lo strumento che più di ogni altro contribuisce allo sviluppo dell’insieme degli attributi del sistema di controllo direzionale, consentendone un funzionamento adeguato al controllo delle imprese a più alta complessità strutturale.

I metodi analitici<sup>2</sup> nell’ambito dei sistemi di budgeting sono di semplice attuazione nel processo di controllo gestionale, e pertanto si prestano facilmente all’applicazione di vari algoritmi al fine di determinare soluzioni ottimali. I modelli di simulazione, invece, sono privi di tali algoritmi poiché essi vengono utilizzati soltanto per la comparazione di un determinato

---

<sup>2</sup> Il termine “analitici” è qui utilizzato nel vero e proprio senso della parola, escludendo, quindi, il concetto di simulazione.

numero di alternative possibili. I modelli di simulazione, quindi, conducono a soluzioni soddisfacenti piuttosto che ottimali. Tuttavia, è opportuno sottolineare che tale procedura presta notevole attenzione ai molti dettagli informativi e complessità gestionali, senza le quali un sistema di budgeting comprensibile e costruttivo è di difficile realizzazione.

La principale differenza tra i modelli di business ordinari e i sistemi di budgeting è riscontrabile non solo nel differente orizzonte temporale, ma anche nel cosiddetto livello di aggregazione<sup>3</sup>. I sistemi di contabilità storici registrano ogni fatto aziendale pertinente in voci di bilancio separate, mentre i sistemi di budgeting registrano un aggregato di molti eventi aziendali come se fossero una singola e globale transazione. La conseguenza di questo elevato grado di aggregazione consiste nella definitiva omissione di molti sottoconti nel modello di budgeting, senza per questo rinunciare ai fondamentali principi del sistema di budget.

Secondo la concezione di Mattessich è possibile rappresentare i flussi aggregati dei fatti gestionali ricorrendo ai cosiddetti “conti T” e alla “matrice contabile”. Con tali metodi di rilevazione, tutte le transazioni sono caratterizzate dal simbolo “t”, a sua volta contraddistinto da due simboli: il primo si riferisce al conto accreditato, mentre il secondo al conto addebitato.

Di seguito viene proposta la matrice di rappresentazione delle transazioni aggregate (Figura 1) e la tabella dei “conti T” (Figura 2) che mostra tutte le interrelazioni intercorrenti tra le varie transazioni di bilancio. C'è da notare che nei “conti T”, nell'accezione di Mattessich “*T-accounts*” o “*Transaction Accounts*”, l'apertura e la chiusura del bilancio d'esercizio sono contraddistinte dall'assenza del simbolo “t”.

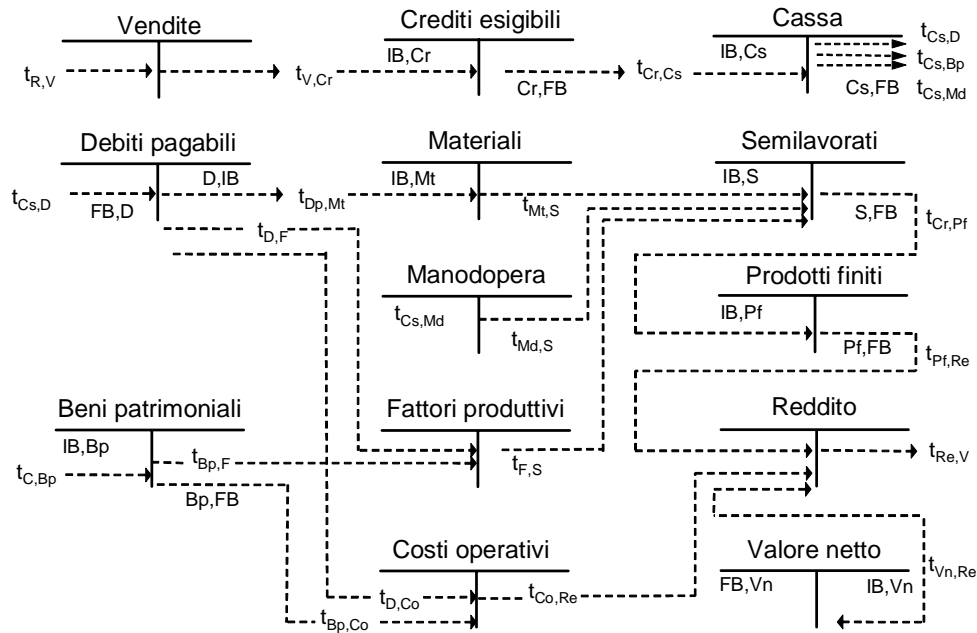
Figura 1: La “matrice contabile” di Mattessich.

	V	Cr	Cs	D	Bp	Mt	Md	F	S	Pf	Co	Re	Vn	IB	FB
Vendite (V)		$t_{V,Cr}$													
Crediti esigibili (Cr)			$t_{Cr,Cs}$												$t_{Cr,FB}$
Cassa (Cs)				$t_{Cs,Dp}$	$t_{Cs,Bp}$		$t_{Cs,Md}$								$t_{Cs,FB}$
Debiti (D)						$t_{D,Mt}$	$t_{D,Md}$	$t_{D,F}$			$t_{D,Co}$			$t_{D,IB}$	
Beni patrimoniali (Bp)								$t_{Bp,F}$			$t_{B,Co}$				$t_{Bp,FB}$
Materiali (Mt)									$t_{Mt,S}$						$t_{Mt,FB}$
Manodopera (Md)									$t_{Md,S}$						
Fattori produttivi (F)									$t_{F,St}$						
Semilavorati (S)										$t_{S,Pf}$					$t_{S,FB}$
Prodotti finiti (Pf)											$t_{Pf,Re}$				$t_{Pf,FB}$
Costi operativi (Co)											$t_{Co,Re}$				
Reddito (Re)	$t_{R,V}$														
Valore netto (Vn)												$t_{Vn,Re}$		$t_{Vn,IB}$	
Inizio Bilancio (IB)		$t_{IB,Cr}$	$t_{IB,Cs}$		$t_{IB,Bp}$	$t_{IB,Mt}$		$t_{IB,S}$	$t_{IB,Pf}$						
Fine Bilancio (FB)				$t_{FB,D}$									$t_{FB,Vn}$		

Fonte: Mattessich R. (1964), *Accounting and analytical methods*, [336]

<sup>3</sup> Cfr. Mattessich R., (1964), *Accounting and analytical methods*, [334]: “A major difference between the ordinary business accounting model and the budget model is to be found not only in the time-direction but also in the degree of aggregation”.

Figura 2: La tabella dei "conti T" o Transaction Accounts.



Fonte: Mattessich R. (1964), *Accounting and analytical methods*, [335]

Nella costruzione di questo modello si assume che i flussi aggregati in entrata e in uscita siano entrambi dati esogeni, o che possono essere derivati dal significato delle ipotesi alla base del sistema di budgeting. In questo modo, la transazione aggregata delle vendite, ad esempio, (assumendo che tutte le vendite siano registrate attraverso i conti riguardanti i crediti esigibili) può essere espressa come funzione delle quantità vendute (per ogni prodotto  $i = 1, 2, \dots, n$ )  $q_i$ , e i prezzi di vendita  $p_i$ :

$$(1) \quad t_{V,Cr} = \sum_{i=1}^n q_i \cdot p_i$$

Analogamente, le transazioni riguardanti i materiali e i semilavorati,  $t_{Mt,S}$ , e quelle riguardanti i costi del lavoro e i semilavorati,  $t_{Md,S}$ , possono essere espresse in funzione del volume di produzione:

$$(2) \quad t_{Mt,S} = \sum_{i=1}^n c_{Mt_i} \cdot q_i ;$$

$$(3) \quad t_{Md,S} = \sum_{i=1}^n c_{Md_i} \cdot q_i$$

Dove  $c_{Mt_i}$  e  $c_{Md_i}$  indicano, rispettivamente, le materie prime e la manodopera diretta.

Oltre alle transazioni aggregate, considerate come dati esogeni, è possibile individuare altri tipi di transazioni di bilancio che, invece, presentano un andamento più variabile.

Più precisamente, Mattessich identifica 17 transazioni variabili, le quali sono rappresentate con il simbolo "a", a sua volta contraddistinto dai simboli corrispondenti ai diversi fatti di gestione. Ad esempio, l'equazione seguente esprime l'aggregato della cassa:



$$(4) \quad t_{Cr,Cs} = t_{IB,Cr} + a_{V,Cr} \cdot t_{V,Cr}$$

Il carattere empirico di questa funzione è particolarmente evidente, in quanto si basa su un parametro strutturale ( $a_{V,Cr}$ ) determinato mediante le esperienze passate della gestione. Tale equazione esprime l’aggregato del conto cassa durante il periodo di pianificazione come una funzione dei crediti esigibili all’inizio dell’esercizio sommati ad una porzione del fatturato, determinata dalla percentuale strutturale desumibile dalla curva di esperienza del management.

Nei sistemi di budgeting periodici proposti da Mattessich è possibile, quindi, progettare e pianificare i flussi tra le principali voci di bilancio dell’impresa. In effetti, date le informazioni di natura esogena e una volta determinati i fattori strutturali ottenuti empiricamente (con un grado di precisione variabile in funzione del livello di sapere aziendale diffuso nell’organizzazione), i manager hanno la possibilità di elaborare le transazioni aggregate rimanenti.

Questo approccio, inoltre, può essere utilizzato per migliorare ulteriormente il significato della programmazione lineare e, in tal modo, sarà possibile determinare una soluzione gestionale ottimale. Infatti, il modello di budgeting analitico ideato dall’Autore può essere convertito in un modello di programmazione lineare, in quanto in tutte le relazioni intercorrenti tra le transazioni di bilancio (così come nell’aggregato che esprime il flusso della cassa) compaiono solo variabili di primo grado e quindi tali relazioni sono lineari.

In questo modo può essere individuata un’appropriata “funzione obiettivo” (obiettivo di gestione che il management desidera raggiungere), utile per la determinazione di un modello di budget analitico in forma di programmazione lineare. Tale funzione obiettivo da massimizzare può assumere diverse forme: ad esempio, una funzione di profitto netto, una funzione di reddito lordo, del fatturato o, in altri casi particolari, anche una funzione di cassa o del fondo liquidità.

Sulla base di queste considerazioni Mattessich ha elaborato un modello generalizzato di budget periodico. Di seguito vengono proposti i budget considerati più importanti e significativi per il sistema d’impresa e cioè le materie prime e gli acquisti, la produzione e le vendite:

*Budget delle materie prime e degli acquisti*

$$(5) \quad m = \sum_j \left( j_j^{t-1} + \sum_i n_{ij} - j_j \right)$$

Il costo delle materie prime acquistate,  $m$ , è pari al costo  $j_j^{t-1}$  delle materie prime in magazzino riferito al periodo precedente rispetto a quello  $j_j^{t-1}$  oggetto di analisi, più la sommatoria del costo delle materie prime impiegate per tutti i tipi di prodotti,  $n_{ij}$ , detratto il costo delle materie prime in magazzino nel periodo considerato,  $j_j$ .

*Budget della produzione*

$$(6) \quad p = \sum_i \left( \pi_i^r \sum_r \eta_i^r P_i \right)$$

Il costo della produzione  $p$  è uguale alla sommatoria delle tipologie di beni prodotti,  $\sum_i$ , che moltiplica il costo unitario di produzione riferito ad ogni linea di prodotto e ad ogni sub-periodo osservato,  $\pi_i^r$ , che a sua volta moltiplica la sommatoria delle unità prodotte (per ogni linea di prodotto),  $P_i$ , per il coefficiente che esprime l’efficienza del processo produttivo in percentuale,  $\eta_i^r$ .

#### *Budget delle vendite*

$$(7) \quad s = \sum_j \sigma_j \alpha_j S_j^{t-1}$$

Ciò vuol dire che i ricavi netti di vendita  $s$  sono pari alla sommatoria del prezzo medio di vendita per unità di prodotto finito,  $\sigma_j$ , per il coefficiente che esprime la percentuale del fatturato riferito al periodo precedente,  $\alpha_j$ , moltiplicato, infine, per le unità vendute sempre riferite al periodo precedente rispetto a quello considerato nell’analisi,  $S_j^{t-1}$ ; in questo caso tutti i parametri fanno riferimento ad ogni linea di prodotto dell’azienda.

Con questa prospettiva di analisi proposta da Richard Mattessich è possibile costruire in modo alternativo sia il budget utilizzato dall’azienda, ma anche gli stessi documenti contabili quali lo Stato Patrimoniale ed il Conto Economico. Entrambi i documenti possono essere sviluppati con le precedenti equazioni mediante mere identità contabili, senza utilizzare ulteriori parametri che descrivano il comportamento delle variabili aziendali; è comunque possibile includere parametri in forma di coefficienti di liquidità o altri indici di bilancio su una determinata struttura contabile.

Per agevolare il lavoro del manager, lo stesso Autore precisa che le condizioni e i vincoli posti per risolvere le equazioni e identità contabili è necessario utilizzare sistemi di *data processing*. A tal fine, viene proposto l’utilizzo uno dei primi software di calcolo matematico, vale a dire, il *FORTRAN (Formular Translation Language)*. Si tratta di un programma compilatore<sup>4</sup> utilizzato per le elaborazioni scientifiche, tuttavia tale software è stato sostituito con il progresso tecnologico da altri tipi di compilatori più potenti e sofisticati come, ad esempio, PowerSim che prevede l’inserimento o la modifica dei valori di determinati parametri di input durante la simulazione di un modello, senza specificare la corrispondente riga di comando che l’elaboratore deve eseguire. In altri termini, è dotato della cosiddetta *simulazione interattiva*.

Occorre, infine, sottolineare che Richard Mattessich è stato uno dei primi studiosi, insieme a Jay Forrester, ad applicare la *Dinamica dei Sistemi* in campo aziendale.

Mattessich, inoltre, ha approfondito una particolare prospettiva di analisi riguardante l’applicazione pratica della concezione sistemica d’impresa nelle operazioni di simulazione aziendale e budgeting periodici. Al contrario dei tradizionali modelli di budget, il modello proposto da tale Autore consente di cogliere ed osservare tutte le interazioni possibili tra le innumerevoli variabili del sistema aziendale. Ciò è possibile utilizzando i principi cardine del

---

<sup>4</sup> Un programma compilatore è un particolare tipo di software in grado di tradurre il linguaggio macchina in un linguaggio simbolico del tipo *low level*, vale a dire un linguaggio che non prevede l’impiego di macro-istruzioni. Di tutta evidenza risulta allora l’importanza di questa tecnica di programmazione automatica, la quale è volta alla semplificazione della comunicazione tra il manager e l’elaboratore e permettono, nel contempo, la migliore utilizzazione di quest’ultimo ai fini del budgeting (Daccò G., 1995).

*Systems Thinking* applicati alla scienza manageriale, nonché alcuni concetti di programmazione lineare.

### **3 – Applicazioni pratiche e cultura sistemica.**

L’economista Richard Mattessich esplora le possibilità offerte dal sistema di simulazione realizzabile attraverso gli strumenti digitali di programmazione e controllo presentando un dettagliato modello di budget con un software appropriato e le illustrazioni dei risultati in forma di nove sub-budget. Più precisamente, il budget delle vendite, della produzione, delle materie prime e degli acquisti, della manodopera diretta, dei fattori produttivi, dei costi operativi (amministrativi e spese di vendita), degli effetti da incassare, dei costi di ammortamento e, infine, il budget della cassa.

Il budgeting tradizionale, come grezzo strumento della simulazione d’impresa, viene qui affinato traducendo gli esistenti budget in modelli formalizzati e in software gestionali. Un simile percorso evolutivo che, a fasi successive, passa dalle tradizionali tecniche di budgeting a più sofisticati metodi di simulazione sembra, per molte imprese, essere la migliore soluzione per i loro processi di controllo e pianificazione finanziaria. Questo budget simulato è meno ambizioso, e differente, della simulazione mediante gli strumenti dei modelli convenzionali di controllo attuati dal management.

Il modello di budget proposto dall’Autore, evitando le complicazioni dei modelli di controllo tradizionale, usa comparativamente semplici ipotesi derivate dagli usuali sistemi di budgeting ed è applicabile non solo alle imprese di grandi dimensioni ma anche alle piccole e medie aziende così come alle imprese non dotate di sofisticati strumenti di elaborazione elettronica dei dati. Esso consente di ottenere molti vantaggi e due dei più evidenti sono: il calcolo di un elevato numero di combinazioni alternative di fattori e una maggiore serenità nel processo di revisione del budget d’impresa.

La revisione del budget, temuta da chi, all’interno dell’azienda, ha la responsabilità del controllo, spesso richiede mesi di lavoro e fornisce dati troppo obsoleti per raggiungere il controllo ottimale. Questi e altri limiti dei modelli contabili possono essere superati attraverso un software di programmazione capace di generare un master budget revisionato insieme con tutti i sub-budget entro poche ore, permettendo così frequenti ed esatte revisioni dei risultati programmati in tempo reale.

È evidente che oltre ai necessari strumenti gestionali ed informatici riveste fondamentale importanza l’approccio sistemico seguito da Mattessich per comprendere compiutamente il funzionamento dell’impresa, per individuare le opportunità o i vincoli che veramente ne condizionano il successo e per individuare le soluzioni più corrette ottimizzando gli investimenti.

Si può osservare come il modello così strutturato possa rappresentare un efficace strumento di controllo delle decisioni che l’*élite* dirigente aziendale intende prendere. In effetti, il management dovrebbe prima identificare le implicazioni e la connessione logica di tali decisioni, tracciando un possibile piano d’azione, e successivamente quantificarle nel dettaglio esplicitando tutti i parametri di riferimento nella costruzione del sistema di budget. Qualora non si riscontrasse una concordanza fra l’attuabilità del piano e le sue quantificazioni, il management dovrebbe riformularlo o astenersi dall’intraprendere quelle azioni che, altrimenti, si rivelerebbero asincrone e scoordinate e, comunque, non apprezzabili per una gestione efficiente.

In definitiva, con il metodo suggerito dall'Autore, che manifesta tutta la sua potenza applicativa se formalizzato attraverso le precedenti relazioni matematiche (metodi analitici di budgeting) le quali consentono analisi del tipo *what if*, si potranno generare tutte le situazioni possibili di breve periodo da cui dedurre il livello di equilibrio, con il quale il sistema aziendale opererà nel contesto di determinate condizioni ambientali. Sarà possibile, inoltre, alterare i valori non desiderabili delle variabili rilevanti osservandone le nuove interrelazioni.

Questo approccio si sviluppa attraverso la definizione e la gestione di un'architettura sistemica, realizzata mediante una coerente interazione tra tutti i principali processi e progetti, per raggiungere gli obiettivi di output del sistema che verranno a coincidere con gli obiettivi di business. La molteplicità delle relazioni necessarie per gestire il sistema-impresa non è però dominabile se la visione sistemica non è guidata da una chiara visione della missione dell'impresa sul mercato e non è accompagnata da una corretta struttura di comunicazioni, interne ed esterne all'impresa, supportata da un coerente sistema informativo e da una gestione e sviluppo delle risorse umane basata principalmente sul portafoglio della professionalità dell'individuo e della sua capacità di operare in team con una larga autonomia, flessibilità e spirito imprenditoriale, ma orientato agli obiettivi dell'impresa in un continuo processo di identificazione.

La costruzione di una visione chiara della missione che l'impresa intende compiere sul mercato e dei relativi obiettivi operativi e strategici, diviene una condizione assolutamente necessaria per la gestione sistemica, in quanto consente di definire l'output del sistema a cui contribuiranno tutti i progetti e processi, e che sarà pure alla base della costruzione di una cultura d'impresa, indispensabile collante tra tutti i nodi della rete aziendale che contribuiscono al raggiungimento dei risultati previsti.

In conclusione, l'applicazione dei modelli di budgeting proposti da Mattessich mediante opportune strumentazioni elettroniche unita alla diffusione di una mentalità sistemica nell'approccio alla gestione d'impresa risultano, quindi, estremamente utili per giudicare lo stato del sistema, la compatibilità con le strategie che l'impresa intende perseguire e le inerzie gestionali da eliminare.

## References

- Bianchi C. (1996), *Modelli contabili e modelli "dinamici" per il controllo di gestione in un'ottica strategica*, Giuffrè Editore, Milano
- Cafferata R. (1995), *Sistemi Ambiente e Innovazione. Come s'integrano la continuità e il mutamento nell'impresa*, Giappichelli Editore, Torino
- Coda V. (1988), *L'orientamento strategico dell'impresa*, UTET, Torino
- Daccò G. (1995), *Informatica aziendale. Aspetti tecnici, organizzativi, contabili e fiscali*, Azzali, Parma
- Forrester J.W. (1961), *Industrial Dynamics*, The M.I.T. Press, Cambridge
- Forrester J.W. (1974), *Principi dei Sistemi*, Etas, Milano
- Fubini S. (1996), *L'approccio sistemico chiave di volta del post-reengineering*, L'impresa, No.2 [56-61]
- Mattessich R. (1961), *Budgeting models and system simulation*, The Accounting Review, July, V.36, No.3 [384-397]
- Mattessich R. (1964), *Accounting and analytical methods*, Richard Irwin, Homewood Illinois
- Mattessich R. (1964), *Simulation of the Firm through a Budget Computer Program*, Richard Irwin, Homewood Illinois
- Mollona E. (2000), *Analisi dinamica dei sistemi aziendali*, EGEA, Milano
- Monti M. (1996), *Decisioni e risultati nel "sistema-impresa": un modello di simulazione*, Amministrazione & Finanza, No.13, [800-804]