



Associazione italiana di Ingegneria Gestionale

**MODELLI DI PRODUZIONE,
PRESTAZIONI D'IMPRESA E COMPETIZIONE
GLOBALE**



Riunione Scientifica Annuale - VII convegno nazionale

Venerdì 29 novembre 1996
Salone del Parlamento del Castello di Udine

VII Convegno Nazionale AiIG

"Modelli di produzione, prestazioni di impresa e competizione globale"

Udine, 29 Novembre 1996

COMPETERE ATTRAVERSO LA FLESSIBILITÀ

Alberto De Toni, Università di Udine¹

ABSTRACT

Il tema della competizione attraverso la flessibilità viene articolato su due piani: operativo e strategico. Dopo aver individuato sia per la flessibilità operativa che per quella strategica varie dimensioni, si individuano due analogie. La prima, di tipo "causa-effetto", evidenzia come la flessibilità operativa misuri la variazione delle leve di intervento, mentre quella strategica misuri l'effetto ottenuto sulle prestazioni. La seconda, inerente alle variabili di classificazione, consente di collocare in un quadro unitario di riferimento le principali classi di flessibilità operativa e strategica.

1. INTRODUZIONE

Il tema della flessibilità per la competizione d'impresa è un classico della letteratura manageriale. L'importanza della flessibilità rispetto ad altre prestazioni aziendali è andata crescendo negli ultimi decenni con l'affermarsi dei nuovi modelli di produzione denominati in vario modo: "produzione di classe mondiale", "dynamic manufacturing", "produzione snella".

L'interesse di ricercatori e manager sul tema è andato aumentando di pari passo con lo sviluppo delle nuove modalità produttive, senza per questo esaurire gli argomenti del dibattito. Anzi, la ricchezza e l'articolazione del confronto testimoniano non solo il rilievo e l'ampiezza dei contenuti, ma anche la difficoltà di pervenire ad un quadro unitario ed univoco. Hill e Chambers (1991) giungono ad affermare che per il mondo industriale ormai "la parola flessibilità è diventata un enigma, un confuso indovinello". La ragione di una tale "confusione" va ricercata nel fatto che la molteplicità di modellizzazioni ed interpretazioni relative al fenomeno flessibilità sono da ascrivere ad un numero molto elevato di combinazioni di oggetti di analisi e di approcci di studio.

Gli oggetti indagati in letteratura sono ad esempio la flessibilità delle macchine, degli impianti, dei reparti, del sistema produttivo, delle singole persone, dei gruppi, dell'intera impresa, del sistema di imprese, della filiera produttiva. Gli approcci di ricerca risultano altrettanto innumerevoli: impiantistico, controllistico, organizzativo - gestionale, decisionale,

¹ Relazione preparata per la VII Riunione Scientifica Annuale della Associazione italiana di Ingegneria Gestionale, Udine, 29 novembre 1996 (versione preliminare). Nella stesura del lavoro mi sono avvalso di risultati di ricerche condotte con Stefano Tonchia, che ringrazio per la preziosa collaborazione. Ringrazio anche Guido Nassimbeni per gli utili suggerimenti. La responsabilità di quanto contenuto nel lavoro rimane dell'autore.

strategico, economico. Ogni approccio viene inoltre declinato secondo prospettive diverse, per cui ad esempio solo nell'ambito organizzativo - gestionale la flessibilità viene analizzata dal punto di vista del marketing, della progettazione, degli approvvigionamenti, della produzione, della distribuzione.

Man mano che gli oggetti d'analisi e le discipline di studio si sono evolute, le variabili di contesto da analizzare sono aumentate e la discussione sulla flessibilità si è spostata dall'ambito iniziale della produzione a quello più ampio della competizione tra imprese. Anche nell'ambito dell'ingegneria gestionale la discussione sulla flessibilità è molto ampia; comprende sia livelli tecnologico-produttivi (flessibilità degli impianti e del sistema produttivo) che strategici ed economici (flessibilità d'impresa e dei sistemi di imprese).

In questo lavoro, si affronta dapprima il tema della definizione della flessibilità, successivamente si indagano i significati assunti sia in ambito economico che produttivo. La flessibilità operativa viene analizzata in relazione alle dimensioni di classificazione (verticale, orizzontale, per oggetti, temporale e mista); successivamente viene affrontato il tema della misurazione. L'attenzione si sposta quindi alle relazioni tra flessibilità e competizione d'impresa. Dopo un'analisi delle varie accezioni con cui la flessibilità strategica viene intesa, si cerca di interpretarla nell'ambito di vari approcci di teoria dell'impresa, pervenendo ad una classificazione in rapporto alle priorità competitive e al business. Infine mediante una analogia delle variabili di classificazione si perviene ad un quadro unitario di riferimento per le principali classi di flessibilità operativa e strategica.

2. DEFINIZIONE DI FLESSIBILITÀ

Non esiste in letteratura una definizione di flessibilità ampiamente accettata. Molti autori si sono sforzati di formularne definizioni esaustive, ma il dibattito è ancora lontano dall'essere concluso. Piacentini e Schiattarella (1988) osservano che "il problema definitorio risente in misura significativa, oltre che della mancanza di un'unificazione concettuale della terminologia, anche di un'estrema variabilità dei campi di applicazione del concetto di flessibilità. Tutto ciò lascia intuire che altre tassonomie potrebbero essere proposte, senza peraltro risolvere il problema dei 'residui', cioè di attributi e categorie non facilmente riconducibili all'interno di ciascuno schema concettuale".

Lanzara (1988) sostiene che "la flessibilità è un fenomeno complesso, globale e poliedrico, che investe in maniera pervasiva tutta l'impresa ... vi è una serie di tassonomie molto varie e difficilmente riconducibili ad un modello interpretativo comune ... la flessibilità d'impresa s'impenna in definitiva sulla capacità di far fronte al mutamento; tale capacità è legata a tre importanti variabili che costituiscono le dimensioni fondamentali della flessibilità: la dimensione tecnologica, la dimensione economica, la dimensione temporale; queste ultime due dimensioni considerano i costi del cambiamento ed i tempi di reazione".

Anche nello specifico ambito dell' "operations management" in particolare rimangono forti ambiguità definitorie: "Flexibility has been an elusive quality in manufacturing and operations... The confusion and ambiguity about a concept that often represents a critical competitive capability seriously inhibits its effective management" (Upton, 1994). Fra le cause di ambiguità, l'autore segnala: la difficoltà a circoscrivere la flessibilità alla singola impresa (escludendo ad esempio i fornitori), l'enfasi della capacità di adattamento (reattiva) in alternativa a quella di cambiamento (proattiva), la considerazione della flessibilità come interna (all'impresa) oppure esterna (percepita dai clienti), la valutazione della flessibilità in termini potenziali od effettivi.

L'esame approfondito delle letterature conduce comunque a distinguere le definizioni di flessibilità a seconda dell'ampiezza del campo di applicazione; esistono cioè definizioni: - di natura generale (applicabili in vari contesti come quello della teoria dei sistemi, dell'ambiente biologico-evolutivo ecc.), - altre riferite all'impresa nel suo insieme; - altre ancora al solo

sistema produttivo. Di seguito verranno sviluppate le prime due; la terza verrà trattata nel successivo paragrafo 4 inerente alla flessibilità in ambito produttivo.

Una prima definizione generale di flessibilità è quella fornita da Correa (1994) secondo il quale la flessibilità è una caratteristica dell'interfaccia fra un sistema e l'ambiente esterno. La flessibilità assume cioè le funzioni di filtro, di cuscinetto fra il sistema stesso e le perturbazioni esterne, e viene considerata un vero e proprio ammortizzatore dell'incertezza.

Mariotti (1989) definisce la flessibilità nel quadro della distinzione tra sistemi chiusi, cibernetici e aperti (secondo una definizione originale di Boulding, ripresa da Von Bertalanffy), e basata sul grado crescente di articolazione dei sistemi stessi. Il sistema chiuso è isolato dall'ambiente circostante e ha in sé la spiegazione del suo comportamento evolutivo e del suo stato finale (come il sistema solare nella meccanica celeste newtoniana). Il sistema cibernetico incorpora meccanismi omeostatici di regolazione e controllo, al fine di conservare il suo stato e le sue prestazioni, a fronte di stimoli e turbamenti dell'ambiente. Si tratta di un sistema reattivo, ove l'omeostasi è raggiunta per mezzo di un processo iterativo di feed-back. Le risposte agli stimoli sono pre-programmate e limitate per numerosità ed intervallo di risposta (ad esempio il termostato). Il sistema aperto infine vive in interazione dinamica con il proprio ambiente, rispetto al quale, a differenza dei sistemi cibernetici, è capace di azioni autonome in quanto apprende (ad esempio gli organismi viventi).

Con riferimento all'impresa, i sistemi descritti hanno regole che determinano tre diversi tipi di efficienze, rispettivamente: statico-allocativa, adattativa e dinamica. L'efficienza statica rappresenta la ricerca dei costi minimi di produzione per una qualità assegnata. L'efficienza adattativa corrisponde al comportamento di un'impresa che ricerca soluzioni le quali - anche se non totalmente previste allo stato iniziale come nel termostato - comunque sono "nei pressi" delle alternative possibili allo stato corrente; l'enfasi è sul breve periodo in quanto le routine di risposta sono funzione del patrimonio di conoscenze specifiche maturate dall'impresa. L'efficienza dinamica descrive il comportamento di sistemi aperti capaci di sviluppare conoscenze anche discontinue rispetto al passato. Le imprese innovative sono quindi quelle che interagiscono con l'ambiente al fine di modificarlo, allocando risorse per innovare output e struttura e anticipando gli effetti ambientali.

Una prima definizione proposta di flessibilità è quindi il grado di "adattamento passivo" (o adattamento omeostatico). Secondo l'autore, tale modellizzazione risulta però insufficiente in quanto: - è difficile enumerare "ex ante" tutti i possibili stati futuri (per prevedere le necessarie retro-azioni); - non tiene conto del fatto che l'adattamento avviene entro un orizzonte temporale nel quale le decisioni possono essere riconsiderate; - l'equilibrio omeostatico viene mantenuto consumando delle risorse ovvero la flessibilità non è gratuita, ed i costi/tempi variano diversamente in funzione delle variazioni.

Man mano che la complessità² del sistema aumenta, è necessario sostituire al concetto di "adattamento passivo", una seconda classe di flessibilità (sempre riferita ai sistemi cibernetici) e cioè l' "adattamento inter-temporale e all'informazione" (dove gli attori sono sempre passivi rispetto all'ambiente, ma in grado di dare "valore alle opzioni" e modificare tale "valore" nel tempo) e successivamente una terza classe di flessibilità (se gli attori sono in grado di influenzare i mutamenti dell'ambiente esterno): l' "efficienza dinamica".

Mandelbaum (1978) distingue tra flessibilità di stato e flessibilità di azione. La prima è la capacità di funzionare nonostante il cambiamento delle condizioni operative (permette al sistema di essere "stabile"). La seconda è la capacità di intraprendere azioni a fronte del

² Il concetto di complessità è collegato a due dimensioni: l'incertezza ed il tempo. L'incertezza può essere - riprendendo Simon (1976) - informativa (carenza di informazioni) e cognitiva (limiti soggettivi degli agenti nel prendere decisioni). Il tempo interviene in termini di sequenzialità (si veda il correlato concetto di irreversibilità delle decisioni) e di cumulatività (ovvero di accumulo di conoscenze in grado di migliorare la prestazione decisionale).

cambiamento, in particolare di passare da uno stato d'esercizio ad un altro, con brevi transitori e a bassi costi.

Slack (1983) riprende questo concetto distinguendo tra flessibilità di "range" e flessibilità di risposta. La prima è un aspetto quasi-statico, tipicamente misurata sul lungo periodo ed avente come elemento di frizione sia il tempo che il costo; la seconda è un aspetto dinamico, di cambiamento da uno stato ad un altro, ed è tipicamente misurata su un orizzonte temporale di breve periodo e in assenza di sensibili variazioni di costo. I due diversi tipi di flessibilità - di "range" e di risposta - possono essere considerati nel contesto aziendale e posti in relazione con i due principali fattori che portano alla richiesta di flessibilità: l'incertezza della domanda e la varietà. La flessibilità di volume (sia di breve che di lungo termine, ovvero sia di risposta che di "range") viene ricercata o conseguita da situazioni caratterizzate da elevata incertezza e bassa varietà; viceversa la flessibilità di prodotto (tipicamente di lungo termine, ovvero di "range") si manifesta se la varietà dell'offerta è elevata e l'incertezza è comunque contenuta. Le flessibilità di mix e delle consegne riguardano sia situazioni ad alta incertezza ma bassa varietà che situazioni ad alta varietà ma non elevata incertezza³.

Slack (1987) conclude che la prestazione di flessibilità può essere analizzata come "range" di valori ovvero numero di stati raggiungibili: - in assoluto, - entro un certo limite di tempo, - entro un certo limite di costo, - entro un certo limite di tempo e di costo. Ne consegue che, pur essendo la dimensione intrinseca della flessibilità quella temporale (capacità di muoversi velocemente da uno stato all'altro, ovvero di "trasformarsi per adattarsi"), essa viene compiutamente descritta da: - il "range" di stati possibili; - il tempo necessario per spostarsi da uno stato ad un altro; - il costo da sostenere per spostarsi appunto di stato. Tuttavia, poiché sussiste una correlazione fra costi e tempi, tant'è che implicano spesso delle scelte di "trade-off", ci si può ricondurre a due dimensioni: "range" degli stati e tempo di risposta.

Upton (1994 e 1995) riprende le tesi di Slack e considera la flessibilità composta da più dimensioni ciascuna delle quali si manifesta entro orizzonti temporali diversi e con tre elementi che la caratterizzano: - il "range"; - la mobilità (in relazione alle "transition penalties for moving within the range"; - l'uniformità (delle altre prestazioni oltre il costo - come la qualità - all'interno del "range"). La flessibilità viene così definita come "the ability to change or react with little penalty in time, effort, cost or performance".

3. LA FLESSIBILITÀ IN AMBITO ECONOMICO

Nella letteratura economica la nozione di flessibilità è stata introdotta da Stigler nel 1939: essa viene definita come un attributo della tecnologia produttiva in relazione alla variazione del volume di produzione.

La flessibilità viene discussa in termini di curva dei costi. Nel piano individuato in ascissa dai volumi produttivi e in ordinata dai costi unitari, si assume che la curva dei costi unitari abbia una forma ad U. Nella misura in cui la curva è piatta, una variazione di output nell'intorno del punto di minimo comporta dei costi marginali bassi e pertanto la flessibilità dell'impresa risulta elevata. Viceversa, una curva meno piatta è caratterizzata da un valore maggiore dei costi marginali e quindi da una minore flessibilità. Stigler sottolinea che la flessibilità non è gratuita: "l'impianto progettato per funzionare ad un tasso produttivo di X unità alla settimana comporta costi minori di uno dimensionato per produrre efficientemente quantità che variano da X/2 a 2X per settimana".

³ Le diversità nei due tipi di flessibilità possono anche spiegare i differenti comportamenti di sistemi produttivi aventi differenti sistemi di pianificazione e controllo della produzione: da uno studio effettuato, Slack e Correa (1992) rilevano che un "plant" gestito con un MRP generalmente presenta una maggiore flessibilità di range ma una minore flessibilità di risposta rispetto ad un "plant" JIT; inoltre, complessivamente le differenze fra "plant" gestiti con un MRP e "plant" JIT sono più rilevanti per quanto riguarda la flessibilità di range che non la flessibilità di risposta.

Nella prospettiva aperta da Stigler, si dischiude un filone di studi che comprende gran parte dei lavori realizzati in ambito economico sulla flessibilità, filone che si limita però a considerare la flessibilità come capacità di risposta alle sole fluttuazioni della domanda.

Mills e Schumann (1985) formulano e testano l'ipotesi che in presenza di fluttuazione della domanda possa esistere equilibrio competitivo tra imprese con differenti costi di struttura: le piccole imprese infatti sono capaci di competere con successo rispetto alle grandi imprese "static-efficient", perché hanno tecnologie più flessibili. Le grandi imprese producono a costi minori grazie ad economie di scala, mentre i competitori minori traggono vantaggi dalla loro maggiore capacità di risposta alle fluttuazioni casuali o cicliche della domanda.

Uno dei primi lavori che indagano su altre dimensioni della flessibilità è quello di Marschak e Nelson (1962), i quali propongono tre definizioni alternative di flessibilità intesa come: - entità dei costi marginali (l'approccio di Stigler); - entità dei profitti marginali attesi (un impianto è più flessibile se genera profitti maggiori in nuove posizioni operative); - ampiezza del set di scelta: una posizione iniziale è più flessibile se preserva un numero più elevato di posizioni nei periodi successivi.

Klein (1984), nell'ambito della teoria dinamica dell'impresa, dopo aver distinto tra efficienza statica e dinamica, introduce nell'ambito di quest'ultima, due classi di flessibilità: una che fronteggia il rischio e una che fronteggia l'incertezza. L'autore definisce l' "efficienza statica" come la capacità dell'impresa di combinare in modo ottimo gli input, mentre l' "efficienza dinamica" è riferita alla capacità dell'impresa di orientarsi verso situazioni nuove e profittevoli. Una impresa efficiente sul piano dinamico è un'impresa che ottiene vantaggi competitivi rispetto ai concorrenti generando nuove iniziative e/o rispondendo rapidamente a nuovi stimoli.

Le due classi di flessibilità proposte da Klein (1984) sono riferite al rischio e all'incertezza, secondo la distinzione proposta da Knight (1921): il "rischio" è associato ad eventi ripetitivi la cui frequenza può essere misurata, mentre l' "incertezza" è connessa ad eventi a cui non può essere assegnata alcuna probabilità numerica. Dato che il rischio è calcolabile, è possibile in linea di principio proteggersi; viceversa l'incertezza non essendo stimabile, non consente alcuna protezione. Secondo Klein (1984) la flessibilità che fronteggia il rischio è contenuta nei processi di produzione in grado di realizzare prodotti differenti; sul breve periodo consente di rispondere a variazioni del mix della domanda passando dalla produzione del bene A a quella del bene B con costi ridotti. La flessibilità che fronteggia l'incertezza è connessa viceversa con l'abilità dell'impresa di sfruttare nuove opportunità agendo o reagendo rapidamente a variazioni nel mercato, ad avanzamenti della tecnologia ecc.

L'introduzione della variazione al mix oltre che del volume della domanda, così come i concetti di efficienza statica e dinamica vengono ripresi e sviluppati anche da studiosi italiani come Colombo e Mariotti (1985).

Gli autori osservano come le accezioni della flessibilità siano sostanzialmente due: quella economica, che considera le risposte del sistema produttivo in dipendenza della variabilità della domanda di mercato, e quella tecnico-gestionale, che considera le flessibilità operative sia al volume che al mix, nonché la flessibilità all'innovazione (ovvero la capacità di mettere rapidamente in produzione nuovi prodotti o avviare nuovi processi o modificare i pre-esistenti prodotti e processi). Gli autori quindi propongono una decomposizione del concetto di flessibilità che permetta di unificare l'aspetto micro-economico con quello tecnico-gestionale; tale decomposizione viene effettuata in relazione al tipo di domanda di mercato e alla funzione-obiettivo della produzione.

La domanda di mercato viene distinta in: - stazionaria, quando è nota per quantità e mix; - a debole turbolenza, quando è incerta e/o fluttuante, comunque in un intervallo noto a priori e senza la caratteristica dell'irreversibilità; - a forte turbolenza, se presenta i connotati dell'irreversibilità, sia nella quantità che nel mix. Ne consegue che:

- se la domanda è stazionaria, le prestazioni del sistema produttivo sono misurabili

attraverso il parametro "efficienza statica" e la funzione-obiettivo si traduce nella minimizzazione dei costi di produzione;

- se la domanda è a debole turbolenza, in relazione all'output il sistema può essere "elastico" o "adattabile"; in relazione al mix, invece, il sistema può essere "flessibile" o "versatile"⁴. Nel primo caso (elasticità all'output), per ogni valore del livello di produzione all'interno di un certo intervallo, è possibile ottenere dei costi medi che approssimano i costi ottimi corrispondenti al livello medesimo di produzione; nel secondo caso (adattabilità all'output), in corrispondenza di almeno un livello di produzione all'interno dell'intervallo, si opera in condizioni di ottimo e nell'intero intervallo la curva dei costi medi non si discosta molto dalla curva dei costi ottimi; la funzione-obiettivo è la minimizzazione dell'integrale dei costi di produzione nel tempo. Considerazioni del tutto identiche valgono per la flessibilità al mix (in analogia con l'elasticità) in contrapposizione alla versatilità al mix (in analogia con la adattabilità);

- se la domanda è a forte turbolenza, il sistema può essere "alterabile" in relazione all'output e "convertibile" in relazione al mix (ovvero sussiste una capacità di adattamento da parte del sistema ai mutamenti irreversibili che avvengono in termini di quantità oppure in termini di mix)⁵; la funzione-obiettivo è congiuntamente la minimizzazione dei costi di adattamento e dei tempi di risposta ai mutamenti.

Nello sviluppo degli studi non sempre le terminologie adottate concordano; ad esempio gli attributi proposti da Colombo e Mariotti (1985), hanno significati diversi da quelli utilizzati precedentemente da altri economisti, come Saraceno (1978) secondo il quale: - l'elasticità è la capacità di un impianto di assorbire variazioni della domanda senza che i costi unitari diventino economicamente insostenibili (il grado di elasticità è dunque riconducibile alla struttura dei costi di un'impresa, in altri termini sono i costi fissi a rappresentare un elemento di rigidità)⁶; - l'adattabilità è invece la capacità di un'impresa di produrre e commercializzare prodotti differenti, con gli stessi impianti e con costi contenuti; - l'espandibilità è la capacità della struttura di essere modificata per far fronte rapidamente ed in modo conveniente ad un'espansione quantitativa della domanda; - la convertibilità infine è la capacità che ha un'impresa di modificare, sempre a costi ed in tempi contenuti, un impianto per renderlo utilizzabile per altre produzioni.

Ancora, le stesse terminologie assumono significati diversi nell'ambito di altri approcci, come in quello impiantistico, dove ad esempio Brandolese (1990) distingue tra flessibilità (intesa come caratteristica software o gestionale del sistema produttivo nel suo complesso) e versatilità (come caratteristica hardware o intrinseca al sistema produttivo; si riferisce esclusivamente a macchinari ed impianti ed è condizione necessaria ma non sufficiente per ottenere flessibilità). La flessibilità viene articolata secondo tre dimensioni: - capacità di modificare un piano di produzione prestabilito (modifiche nei tempi); - capacità di riassortire una gamma ampia di prodotti (modifiche nelle quantità, in termini relativi fra i prodotti e assoluti di produzione complessiva); - capacità di ingegnerizzare/industrializzare un nuovo

⁴ Se l'elasticità e l'adattabilità di un impianto sono delle caratteristiche dell'impianto stesso, al pari della flessibilità e della versatilità, ciò che è anche importante è il grado (di elasticità, adattabilità ecc.) misurato dall'ampiezza dell'intervallo entro cui si ha l'approssimazione con la curva dei costi ottimi. E' chiaro che l'adattabilità per l'output (e la versatilità per il mix) è una caratteristica più difficile da ottenere, per cui spesso ci si accontenta di perseguire un' "efficienza adattiva" attraverso la costruzione di impianti caratterizzati da semplice elasticità per l'output (e flessibilità per il mix) di funzionamento.

⁵ Un impianto sarà tanto più alterabile (oppure convertibile) quanto minori saranno i costi totali di adattamento ed i tempi richiesti per attuare tale adattamento. Trattasi quindi di prestazioni che si possono definire di "efficienza dinamica".

⁶ In ambito manageriale la elasticità viene utilizzata con significati ancora più ampi: ad esempio Pagliarini (1983) distingue tra elasticità ai prodotti, ai volumi, ai programmi operativi. L'elasticità ai prodotti riguarda sia l'ampiezza di gamma compatibile, che i costi o i tempi dell'introduzione di nuovi prodotti.

prodotto (modifiche nella qualità dell'offerta). La versatilità, invece, viene considerata secondo due versanti: - la riconfigurabilità, che tiene conto dell'ampiezza del set di operazioni eseguibili e dell'efficienza con cui è possibile eseguirle, nonché della compatibilità fra le varie operazioni del set in termini di costi e tempi di attrezzaggio; - la convertibilità, che tiene conto delle difficoltà di messa a punto di un impianto nella fase di industrializzazione di nuovi prodotti, comprese le necessarie modifiche impiantistiche, di layout e ai sistemi ausiliari. Riconfigurabilità e convertibilità sono tra loro indipendenti (ad esempio un impianto può essere più riconfigurabile e al tempo stesso meno convertibile di un altro).

4. LA FLESSIBILITÀ IN AMBITO PRODUTTIVO

Nella letteratura di produzione la gran parte dei contributi sulla flessibilità possono essere ricondotti a tre macro aree: definizione, classificazione, misurazione. Esse verranno di seguito sviluppate.

Zelenovich (1982) definisce la flessibilità produttiva come la capacità di un sistema produttivo ad adattarsi successivamente a cambiamenti nelle condizioni ambientali e nei requisiti di processo. Questa definizione considera sia la natura esogena che endogena della flessibilità: esogena come risposta alla variazione dei mercati di output e di input, endogena come sfruttamento delle opportunità offerte dall'innovazione tecnologica.

Newman et al. (1993) definiscono la flessibilità come lo strumento fondamentale per far fronte all'incertezza. L'azione di contrasto della flessibilità nei confronti dell'incertezza è rappresentata mediante due piatti di una bilancia, dove un piatto è costituito dalla flessibilità mentre l'altro è costituito dall'incertezza sia esterna (della domanda o della fornitura) che interna all'azienda (guasti, mancanza di materiali, ritardi). La flessibilità viene distinta: - a livello "machine", cioè di natura tecnologico; - a livello "plant" cioè di natura gestionale. Il fulcro di questa bilancia può essere spostato con ovvie conseguenze per il bilanciamento intervenendo sui "buffers" del sistema produttivo (magazzini, capacità di riserva, sovrastima dei "lead times")⁷; quindi, nel caso aumenti l'incertezza, è possibile ottenere il bilanciamento o aumentando la flessibilità (ad esempio attraverso una maggiore integrazione fra i reparti della produzione e fra la produzione e le altre funzioni aziendali) oppure spostando il fulcro verso il piatto dell'incertezza (ad esempio, operando con maggiori scorte di magazzino).

E' presente però un circolo vizioso: intervenire sul fulcro può accrescere la complessità del sistema e quindi creare ulteriore incertezza (ad esempio: "lead times" più lunghi possono determinare congestione e incertezza sulla disponibilità delle risorse). La stessa incertezza interna non è indipendente dall'incertezza esterna: si pensi alla fornitura e all'integrazione con i fornitori; l'incertezza di fornitura (esterna) ha conseguenze anche sull'incertezza delle operazioni interne (in termini di quantità e qualità dei materiali da lavorare).

Il tema della flessibilità come strumento per far fronte all'incertezza, viene approfondito da autori che indagano sulle cause che generano incertezza. Buzacott (1982) sostiene che le modificazioni della domanda, del progresso tecnologico e delle scelte aziendali determinano la richiesta di mutamenti nei prodotti (innovatività e ampiezza di gamma) e nelle quantità (volumi). Alcuni autori (Miller et al., 1992) sostengono che la richiesta di flessibilità si giustifica innanzitutto come risposta alle esigenze dei clienti, per cui parlano di "customer-driven flexibility". Correa (1994) individua come determinanti della flessibilità l'incertezza ambientale e la variabilità dei prodotti e dei processi. L'incertezza è dovuta a imprevisti sia esterni all'azienda (lato domanda e lato fornitura) che interni (ad esempio guasti macchina). In sintesi i principali fattori che determinano la richiesta di flessibilità, secondo quanto emerge dalla letteratura, possono essere riassunte in: - fluttuazione della domanda

⁷ Con riferimento al funzionamento dei sistemi operativi aziendali, tipologie e funzioni degli ammortizzatori nella gestione dell'incertezza sono illustrate da Caputo (1994).

(casuale o ciclica) sempre più spinta; - cicli di vita dei prodotti e delle tecnologie sempre più brevi; - gamme di prodotti sempre più ampie; - personalizzazione dei prodotti sempre più spinta; - tempi di consegna sempre più ridotti.

4.1. Classificazione della flessibilità operativa

I diversi modi di intendere la flessibilità presenti in letteratura avvalorano la tesi di un concetto ampio e articolato. Pur nella grande diversità di accezioni e sfumature, le varie dimensioni di flessibilità proposte in letteratura possono essere interpretate secondo cinque logiche distintive (De Toni e Tonchia, 1996): - orizzontale o per fasi; - verticale o gerarchica; - temporale; - per oggetto della variazione; - miste.

4.1.1. Classificazione orizzontale della flessibilità

La classificazione orizzontale della flessibilità fa riferimento alla nota "catena del valore" di Porter, articolata in attività primarie e di supporto.

Lanzara (1988) è uno degli autori che affronta il tema della flessibilità in relazione a tale Modellizzazione: "Flessibile è un'impresa che riesce a modificare la propria catena del valore, variando la composizione relativa delle attività della catena stessa e le combinazioni di fattori all'interno di ciascuna attività, in modo da influenzare la propria posizione rispetto ai concorrenti, conseguendo un vantaggio competitivo al variare delle condizioni ambientali interne ed esterne". Ne consegue che la flessibilità è un concetto relativo, che va riferito alla strategia ed alla posizione competitiva dell'impresa.

Kim (1991) analizza la flessibilità lungo la "catena del valore" e in analogia con i "cost drivers" di Porter, propone dei "flexibility drivers" che determinano la flessibilità delle nove macro-attività generatrici di valore: - attività legate alle infrastrutture ("driver": snellimento delle procedure e adattabilità dei sistemi informativi); - gestione delle risorse umane (efficacia della selezione e formazione del personale); - sviluppo della tecnologia (integrazione prodotto/processo); - approvvigionamento (Electronic Data Interchange); - logistica d'ingresso (consegne JIT); - attività operative (sistemi FMS); - logistica di uscita (riduzione della documentazione di spedizione); - marketing e vendite (integrazione informatica con la produzione); - servizi (esistenza di data-base su problemi e le soluzioni inerenti al servizio).

Altri ricercatori concentrano l'attenzione su una specifica attività. Ad esempio Kumpe e Bolwijn (1988) si focalizzano sulla flessibilità negli approvvigionamenti, e reputano che l'integrazione operativa con i fornitori sia uno dei modi più efficaci per conseguire flessibilità. Bartlett e Ghoshal (1989), osservano come però molto spesso la scelta del parco-fornitori avviene di fatto più sulla base di valutazioni di costo (o tutt'al più di qualità) piuttosto che sulle prestazioni di flessibilità che i fornitori sono in grado di assicurare: questo soprattutto per l'oggettiva maggiore difficoltà di misurazione della flessibilità.

Altri autori come Silvestro (1993), articolano il concetto di flessibilità a valle e considerano la flessibilità nell'erogare servizi al cliente (assistenza tecnica, formazione ecc.), in aggiunta alla tradizionale flessibilità nelle consegne (che riguarda tradizionalmente tempo, quantità e mix di prodotti).

Lynch e Cross (1991) distinguono tra fasi che impattano più direttamente sulle prestazioni esterne rispetto a quelle che influenzano quelle interne. Vengono considerate pertanto due componenti della flessibilità: esterna ed interna. La componente esterna è in relazione al soddisfacimento delle richieste del cliente, mentre quella interna al farlo in modo efficiente. Nel modello della famosa piramide delle prestazioni proposta dai due autori (stratificata in livelli, da quello corporate fino a quello delle unità produttiva), nella metà sinistra della piramide si fa riferimento a prestazioni percepite dall'esterno mentre in quella a destra a prestazioni interne. In questo modello non a caso la flessibilità viene indicata come una delle tre prestazioni fondamentali (di secondo livello), in posizione mediana tra quella esterna di

sinistra (la soddisfazione del cliente), e quella interna di destra (la produttività). Le prestazioni del livello inferiore (il primo) aggregate al livello superiore, sono nell'ordine da sinistra a destra: qualità del prodotto, tempestività e affidabilità delle consegne, durata dei processi, costi di produzione e qualità di processo.

4.1.2. Classificazione verticale della flessibilità

La classificazione verticale (o gerarchica) della flessibilità riguarda il grado di dettaglio dell'oggetto dell'analisi: la flessibilità può essere valutata in relazione a singole risorse di un sistema (livello "micro") oppure all'intero sistema ("flessibilità aggregata" o livello "macro").

Buzacott (1982) distingue tra flessibilità delle risorse (macchine e mano d'opera) e flessibilità del sistema produttivo nel suo complesso (variabile in funzione del tipo di produzioni e dei criteri gestionali).

Gerwin (1987) evidenzia quattro livelli ai quali la flessibilità può essere analizzata e misurata: - impiantistico e di macchinario; - funzione produttiva e reparto; - prodotto o linea di prodotti; - livello globale di azienda (estendendo il concetto ad altre funzioni oltre alla produzione, quali la distribuzione, gli approvvigionamenti, la progettazione, la manutenzione ecc.).

Swamidass (1988) distingue tra flessibilità "machine-level" e flessibilità "plant-level": la prima è di tipo esclusivamente tecnologico; la seconda riguarda anche le "skills" aziendali, le procedure adottate, i sistemi di gestione ecc. In questo senso, come altri autori affermano (Barad e Sipper, 1988), la flessibilità "di sistema" dipende dalle "attitudini" dei suoi componenti (materiali, macchine e uomini), dalle loro "interconnessioni" e dalle modalità operative e di controllo.

Riferendosi in particolare al caso Honda, Mair (1994) distingue tre livelli di flessibilità: - un livello "micro", caratterizzato dalle flessibilità delle persone, delle macchine e organizzative; - un livello di flessibilità di "factory"; - un livello di flessibilità del "network" operativo della "corporation" ("the global network of flexifactories").

Slack (1987) sviluppa il concetto di gerarchia della flessibilità in uno schema a quattro livelli: le prestazioni d'impresa (IV livello) richiedono delle prestazioni della produzione (III livello), che a loro volta definiscono degli obiettivi della produzione (II livello), che stabiliscono dei requisiti minimi delle risorse produttive (I livello). Procedendo a ritroso, la flessibilità delle risorse produttive (I), contribuisce alla flessibilità di range e alla flessibilità di risposta (II), che consentono di ottenere gli obiettivi della produzione (III), i quali aumentano la competitività aziendale (IV).

Secondo lo schema di Slack, è quindi possibile collocare le diverse dimensioni della flessibilità ai vari livelli: la flessibilità delle risorse produttive (I) è funzione della tecnologia impiegata, della forza-lavoro, dei servizi di supporto alla produzione ("infrastrutture"). La flessibilità al range e di risposta (II) si manifesta sotto forma di flessibilità: - al tipo di prodotto (relativa all'introduzione di nuovi prodotti e/o alla modifica di prodotti preesistenti, sia in termini qualitativi che in termini di nuove e diverse caratteristiche/funzionalità del prodotto), - al mix di prodotti offerti, - al volume produttivo, - alle consegne (relativa alle modifiche delle date pianificate). La flessibilità della funzione produzione (III) determina affidabilità delle consegne e un'offerta più calibrata sulle esigenze del cliente ("customer-oriented"). A sua volta la flessibilità della produzione porta ad incrementare la flessibilità complessiva dell'impresa (IV) e che coinvolge anche la ricerca e sviluppo, la progettazione, il marketing, la distribuzione ecc.).

4.1.3. Classificazione temporale della flessibilità

Zelenovich (1982) è stato uno dei primi studiosi a considerare una flessibilità di breve termine (chiamata "di adattamento" o "adaptation flexibility") distinta da una flessibilità di medio-lungo termine ("di progetto" - o "design adequacy"). Una simile distinzione tra una

flessibilità "della produzione" e una flessibilità "della progettazione" viene proposta da De Meyer et al. (1989)

Una prima completa classificazione della flessibilità esclusivamente su base temporale si deve a Merchant (1983), il quale, declinandola in relazione ad un sistema di produzione flessibile, distingue vari tipi di flessibilità: - istantanea (capacità di selezionare in tempo reale la stazione di lavoro più adatta ad eseguire l'operazione richiesta dal ciclo di lavorazione di un certo pezzo); - a brevissimo termine (capacità di modificare la sequenza e il mix dei pezzi in produzione); - a breve termine (capacità di modificare alcune specifiche progettuali dei componenti dei prodotti); - a breve-medio termine (capacità del sistema di funzionare ai massimi livelli di produttività al variare dei volumi di produzione); - a medio termine (possibilità di aggiungere o eliminare pezzi dal mix di parti in produzione); - a medio-lungo termine (possibilità di modificare la capacità produttiva aggiungendo o togliendo singole stazioni di lavoro); - a lungo termine (possibilità di adattare il sistema a nuove tipologie di prodotti - mix di componenti).

Altre classificazioni di flessibilità esistenti in letteratura e basate sull'orizzonte temporale si conformano in linea generale al suddetto schema.

4.1.4. Classificazione della flessibilità per oggetto della variazione

La classificazione della flessibilità per oggetto della variazione è la classificazione maggiormente adottata in letteratura. Gran parte degli autori fin qui citati concretizzano il concetto di flessibilità rispetto ad un preciso oggetto di variazione. E' interessante comunque osservare quanto siano ampie e diversificate le tipologie di possibili oggetti di variazione. Tra le molte proposte esistenti ne riportiamo alcune tra le più articolate in ambito manageriale.

Gerwin (1993) è stato uno dei primi ad interessarsi delle molteplici dimensioni di flessibilità, collegandole ai diversi tipi di incertezze ambientali che le determinano. L'autore distingue sei classi di flessibilità: - ai materiali, definita come capacità di fronteggiare variazioni impreviste negli inputs, e misurata attraverso le tolleranze dimensionali e le deviazioni massime ammissibili nelle proprietà chimico-fisiche dei materiali stessi; - al volume, definita come capacità di fronteggiare variazioni nella domanda aggregata, e misurata dal rapporto fra la variazione media riscontrata del volume produttivo e la capacità produttiva massima⁸; - ai prodotti ("modification flexibility"), definita come capacità di fronteggiare richieste del mercato in termini di specifiche dei prodotti, misurata dal numero di modifiche⁹ di progetto avvenute in un certo periodo di tempo, oppure dal rapporto fra investimenti che si rendono necessari per modificare la produzione esistente e il livello globale degli investimenti in impianti; - al mix, definita come capacità di fronteggiare richieste del mercato in termini di diversità dei prodotti offerti in un certo istante, misurata dall'ampiezza di gamma¹⁰; - di "changeover", che tiene conto della capacità di variare nel tempo il mix produttivo, in relazione al ciclo di vita dei singoli prodotti¹¹; - al ciclo standard ("re-routing flexibility"), misurata dal numero di opzioni di "routing" possibili, importante per fronteggiare i guasti alle

⁸ La flessibilità al volume può essere misurata anche come rapporto fra investimenti che si rendono necessari per ampliare la produzione e il livello globale degli investimenti in impianti (Gustavsson, 1984).

⁹ Trattasi comunque di modifiche non sostanziali ai prodotti, altrimenti si fa riferimento alla successiva "change-over flexibility", che riguarda l'innovazione di prodotto.

¹⁰ Buzacott (1982) propone invece, quale indicatore della flessibilità di mix, il rapporto fra numero di componenti lavorati da un macchinario o gruppo di macchinari in un certo periodo di tempo ed il numero totale di componenti producibili, oppure il numero di macchine "general purpose" presenti.

¹¹ Mentre la "mix flexibility is the ability of a manufacturing process to produce a number of different products at the same point in time", la "change-over flexibility is the ability of a process to deal with additions and subtractions from the mix over time".

macchine¹².

Azzone (1989) introduce il concetto di flessibilità elementari, in quanto misurate da indicatori indipendenti fra di loro; possono essere considerate flessibilità "elementari" sei tipi di flessibilità: - di produzione (insieme dei prodotti realizzabili con le risorse esistenti ovvero ampiezza di gamma); di prodotto (capacità di modificare le risorse dell'impresa per introdurre un nuovo prodotto); - di tecnologia ovvero di operazione (capacità di introdurre nuove operazioni a costi contenuti); - di mix (capacità di variare, in termini quantitativi, il mix di prodotti attualmente in produzione senza costi addizionali); - di volume (capacità di variare il volume produttivo senza rilevanti conseguenze sui costi di produzione); - di espansione (può essere considerata in relazione al costo sopportato per un'espansione dell'impianto, successivamente alla fase d'avvio dell'impianto stesso). Le suddette flessibilità elementari sono classificate in relazione alle perturbazioni che portano a richiedere tali flessibilità, distinguendo le perturbazioni per tipo (quantitative oppure qualitative) e per entità (di "range", piccole o grandi).

Una classificazione molto citata in letteratura è quella di Browne et al. (1984) che, con riferimento agli FMS (Flexible Manufacturing Systems), individua otto dimensioni di flessibilità: - machine flexibility: facilità con cui la macchina effettua le modifiche necessarie per produrre un dato "set" di particolari (tempi di set-up); - process flexibility: capacità di produrre un certo "set" di particolari (ampiezza di gamma¹³); - product flexibility: capacità di produrre un certo "set" di particolari velocemente ed economicamente (tempo necessario per passare da un mix di particolari ad un altro); - routing flexibility: capacità di utilizzare cicli alternativi per ottimizzare la gestione e far fronte a guasti delle apparecchiature ; - volume flexibility: capacità di operare a volumi produttivi più bassi senza eccessivo aumento dei costi unitari di produzione; expansion flexibility: possibilità di espandere la capacità produttiva modularmente; - operation flexibility: possibilità di invertire l'ordine con cui sono eseguite le operazioni del ciclo; - production flexibility: l'universo dei particolari che un impianto può produrre.

Un contributo infine che nel nostro schema interpretativo è a metà tra un approccio orizzontale e verticale è quello di Chen et al. (1992) che considerano una flessibilità aggregata di sistema derivante da tre tipi di flessibilità: di produzione, di marketing, e alle caratteristiche infrastrutturali. La flessibilità della produzione è articolata a sua volta in flessibilità: - di macchina (capacità di effettuare differenti operazioni e con ridotti tempi di attrezzaggio); - di processo (capacità di lavorare un certo insieme di componenti con processi, sequenze di operazioni, materiali diversi); - di "routing" (possibilità di ricorrere a cicli alternativi); - della forza-lavoro; - di "handling" dei materiali (dipendente dai mezzi di trasporto interni); - di programmazione. La flessibilità del marketing distingue tra flessibilità: di prodotto; di volume; di mix; di espansione. La flessibilità infrastrutturale infine è quella dell'organizzazione in se stessa.

4.1.5. Classificazione della flessibilità secondo più variabili (mista)

Seppur prevalgono in letteratura classificazioni della flessibilità in riferimento ad un'unica variabile (la fase del processo, il livello di aggregazione, l'orizzonte temporale o l'oggetto delle variazioni), a volte vengono adottate logiche miste; le più diffuse sono quelle che considerano congiuntamente l'oggetto della variazione ed il tempo.

Barad e Sipper (1988) considerano nove classi di flessibilità: le otto proposte da Browne et

¹² Una misura alternativa della flessibilità di ciclo è data dal calo del tasso di produttività globale a seguito di un guasto (Buzacott, 1982).

¹³ Browne et al. (1984) considerano la flessibilità di processo a livello di singola macchina, mentre Buzacott (1982) non distingue fra questo tipo di flessibilità (che l'autore chiama anche "job flexibility") a livello di macchina e a livello di gruppo di macchine.

al. (1984) e la cosiddetta "transfer flexibility" (definita come la capacità di effettuare le lavorazioni dei componenti su macchine differenti). Gli autori distinguono quindi due orizzonti temporali: di breve-medio e lungo termine. Le nove componenti di flessibilità vengono quindi considerate rispettivamente di breve-medio termine (macchina, processo, "transfer", "routing"¹⁴; operazioni; volume) e di lungo termine (prodotto; produzione; espansione).

Anche Valletti et al. (1993) classificano la flessibilità su base temporale e in relazione all'oggetto della variazione (conseguenza di incertezze e perturbazioni), ottenendo una matrice delle flessibilità di breve, medio e lungo termine in funzione dell'oggetto della variazione: la domanda, il processo, il prodotto. Gli elementi della matrice individuano le caratteristiche di flessibilità possedute da un sistema produttivo contraddistinto da tale flessibilità, nonché le fonti d'incertezza che possono essere fronteggiate da un sistema dotato della flessibilità descritta.

Bellandi et al. (1994) distinguono la flessibilità di medio-lungo termine dalla flessibilità di breve termine, quest'ultima caratterizzata da cinque tipi di flessibilità: al cliente (prontezza nelle consegne); al prodotto (capacità di differenziare i prodotti); al mix (capacità di alternare i diversi prodotti sulle linee di produzione); al volume (capacità di variare i volumi senza costi aggiuntivi); al "routing" (capacità di lavorare con macchine e presso centri di lavoro diversi).

Altri contributi di letteratura convergono nel distinguere in generale una flessibilità di medio-lungo termine (legate all'innovazione di prodotto, di processo, all'espansione della capacità produttiva ecc.) e una flessibilità di breve termine legate ai volumi o al mix ecc.

4.2. Misurazione della flessibilità operativa

A fronte dell'importanza e dell'interesse costante che la flessibilità suscita in ambito accademico e manageriale, la misurazione della flessibilità rappresenta ancora un tema tutt'altro che sviluppato, sia per la multi-dimensionalità che caratterizza la flessibilità sia per la carenza di indicatori che la possano misurare direttamente: "in spite of the need, no well-accepted operationalizations exist" (Gerwin, 1993).

Le diverse misure (o indicatori) della flessibilità possono essere: - dirette (oggettive oppure soggettive); - indirette (relative a qualche caratteristica del sistema produttivo che può determinare flessibilità oppure a prestazioni collegate con la flessibilità); - di sintesi.

Le misure dirette di tipo oggettivo consistono principalmente: - nella valutazione delle possibili opzioni di scelta ad un certo istante ("approccio decisionale" - Mandelbaum e Buzacott, 1990); Yao (1983) e Kumar (1987) propongono l' "entropia" come indicatore di flessibilità, in quanto, oltre a considerare la varietà di opzioni, è caratterizzante in termini di aleatorietà e gradi di libertà; - nell'analisi della varietà di qualche caratteristica dell'output (Fiegenbaum e Karnani, 1991); questo approccio è chiaramente di tipo "ex post" (cioè è necessario poter disporre di dati di confronto fra output in diversi momenti di tempo); inoltre non vengono evidenziate né quali sono state le cause della variabilità né se questa variabilità sia stata di fatto una prestazione volutamente conseguita o invece una forma di adeguamento con sostenimento di costi indesiderati (non sempre di facile individuazione - si pensi alla considerazione delle opportunità di guadagno mancate in conseguenza di minori livelli di flessibilità).

Le misure dirette di tipo soggettivo sono invece percettive, e si basano ad esempio su scale di Likert: vengono espressi giudizi relativi ad aspetti concernenti la flessibilità, manifestando

¹⁴ La flessibilità di "routing" considera il mix attualmente in produzione e dipende sia dalla flessibilità di processo sia dalla flessibilità di "transfer" (che invece sono entrambe caratteristiche di sistema indipendenti dal mix attuale).

il grado di accordo/disaccordo su affermazioni precise.

Vista la difficoltà di oggettivare le effettive prestazioni di flessibilità, diversi autori (fra cui Gerwin, 1987; Slack, 1987; Silvestro, 1993) propongono di ricorrere ad indicatori indiretti della flessibilità. Le misure indirette vengono rilevate considerando:

- le caratteristiche del sistema produttivo che possono consentire la flessibilità produttiva (per questo dette anche leve); tali caratteristiche possono essere di natura tecnologica (ad esempio, la disponibilità di sovracapacità produttiva, l'entità dei tempi di set-up ecc.) od organizzativo-gestionale (ad esempio, la polivalenza funzionale della manodopera, il "team working", la progettazione modulare ecc.);

- le prestazioni in qualche modo collegate con la flessibilità; queste possono essere: - economiche (di costo o valore); "non-cost" (come i tempi di sviluppo-prodotto, i tempi delle consegne, la qualità, il servizio al cliente). Il primo è anche noto come "approccio economico": si cerca di quantificare costi/ricavi in connessione a differenti ipotizzati livelli di flessibilità; oppure si stimano le perdite economiche conseguenti un mancato o lento adeguamento alle mutate condizioni ambientali (Buzacott, 1982). Un altro approccio è il riferimento ad un criterio prestazionale "non-cost" diverso dalla flessibilità (come l'aumento/decremento della produttività, a fronte di eventi quali cambiamenti nel mix o guasti alle macchine). In entrambi i casi, le esistenti interdipendenze fra le diverse prestazioni "non-cost" e fra queste ed i risultati economici non consentono di individuare relazioni causali dirette fra la flessibilità e, di volta in volta, una sola variabile.

Nell'ambito di questo approccio di misurazione indiretta della flessibilità mediante altre prestazioni, si colloca il lavoro di Brill e Mandelbaum (1989), i quali propongono una misurazione analitico-differenziale della flessibilità di una macchina o impianto con riferimento alla produttività o qualità delle lavorazioni. Si assume che per definizione la condizione operativa standard permetta di conseguire il massimo valore della prestazione di macchina. La flessibilità viene misurata come perdita percentuale di prestazione per una perturbazione della condizione operativa di funzionamento. L'approccio è del tutto analogo a quello di Stigler del 1939.

L'esistenza di diverse dimensioni della flessibilità fa sì che vengano effettuate misure parziali della flessibilità di un sistema produttivo; ciò richiede in seconda istanza delle procedure di sintesi per arrivare ad un unico indicatore aggregato che tenga conto delle singole e diverse flessibilità. La sintesi di misure di flessibilità viene considerata nella classificazione verticale della flessibilità (Mair, 1994; Slack, 1987).

5. LA FLESSIBILITÀ IN RELAZIONE ALLE PRESTAZIONI

Dalla definizione iniziale di Stigler (1939) che considerava la flessibilità appunto come un attributo del sistema produttivo capace di adattarsi in modo passivo alla variazione esogena del volume della domanda (efficienza adattativa), si è arrivati a concepire la flessibilità come efficienza dinamica (Klein, 1984), ovvero come la capacità dell'impresa innovativa di modificare prodotti, processi ecc., in prospettiva non solo reattiva, ma anche proattiva, capace cioè di utilizzare l'apprendimento accumulato al fine di ottenere maggiori vantaggi competitivi.

La flessibilità diventa quindi uno strumento vero e proprio di competizione, una priorità competitiva da perseguire, e l'ambito di studio si sposta su un piano propriamente strategico. Questo giustifica perché in letteratura si sviluppi un filone di studi che mette in relazione la flessibilità con le altre prestazioni e con la strategia d'impresa.

Un primo ambito di dibattito è relativo alla funzione reattiva (difensivo) o proattiva (offensivo) che la flessibilità deve avere in relazione alla strategia.

Gerwin (1993) ha approfondito tale distinzione individuando quattro diverse strategie che hanno implicazioni sulla richiesta di flessibilità: - strategia di adattamento (reattiva); -

strategia di ricollocamento (proattiva); - strategia di "banking", ovvero di accumulo di capacità produttiva di riserva (reattiva/proattiva)¹⁵; - strategia di riduzione/contenimento dell'incertezza (proattiva). Le prime tre strategie richiedono flessibilità, mentre l'ultima tende a limitare i fabbisogni di flessibilità.

L'interpretazione della flessibilità in chiave difensiva/offensiva si riscontra anche in ambiti più circoscritti di studio come in quello della flessibilità del servizio (Correa e Gianesi, 1994); in logica offensiva la flessibilità va ricercata ampliando la gamma dei servizi offerti, i tempi e i luoghi di fornitura, la confezione, i servizi accessori; sul piano difensivo tentando di gestire le fonti di incertezza e variabilità, attraverso sconti sulle prenotazioni, migliorando le tecniche previsionali ecc.

Una seconda area di confronto in letteratura è sulla funzioni assunte dalla flessibilità. Si possono distinguere due gruppi di autori: il primo concepisce la flessibilità "solo" come uno strumento per ottenere altre prestazioni, il secondo invece - introducendo il concetto di "flessibilità strategica" - tende ad attribuirle funzioni con significati diversi, che saranno trattati al paragrafo successivo.

Tra gli autori che guardano alla flessibilità come ad uno strumento per ottenere altre prestazioni, Slack (1987) fa notare come la flessibilità non sia fine a se stessa e non conduca direttamente a risultati misurabili in termini economici, ma sia strumentale per conseguire altre prestazioni, e quindi deve essere analizzata per l'impatto che ha sulle medesime; la flessibilità può essere uno strumento per migliorare: - l'affidabilità delle consegne (grazie alla flessibilità delle funzioni acquisti, qualità, programmazione); - la produttività degli impianti e della mano d'opera (grazie alla flessibilità della produzione e del personale); - la capacità di essere "customer-oriented" (grazie alla flessibilità di marketing, ricerca e sviluppo, progettazione). Una tesi analoga è sostenuta da Da Villa (1991), per cui la flessibilità è finalizzata sul piano interno al contenimento dei costi logistici e del circolante, e su quello esterno a favorire il servizio al mercato. Slack (1987) sostiene anche che la flessibilità può essere richiesta in misura diversa in funzione dei vari contesti competitivi e delle tipologie produttive. Inoltre, può essere conveniente, anziché potenziare la flessibilità in sé del sistema di produzione, percorrere soluzioni alternative: sul fronte esterno di valle, cercando di stabilizzare per quanto possibile la domanda; sul fronte esterno di monte richiedendo flessibilità ai soggetti con cui l'impresa interagisce (fornitori, terzisti ecc.); sul fronte interno utilizzare tutte quelle tecniche (come la manutenzione preventiva) che aumentano la disponibilità di capacità¹⁶.

Un altro gruppo di autori, (Dixon et al. 1990), definiscono quattro variabili chiave per la competizione d'impresa: prodotto, qualità, costi, servizio. A ciascuna di esse associano quindi diverse dimensioni di flessibilità: • prodotto: flessibilità all'introduzione e alla modifica dei prodotti; • qualità: - flessibilità all'output (capacità di variare le caratteristiche dei prodotti); - flessibilità ai materiali (capacità di affrontare modifiche nei materiali); • costi: flessibilità all'utilizzo delle risorse (materiali, mano d'opera, capitali); • servizio: - flessibilità alle consegne (capacità di modificare contenuto dell'ordine e/o data di consegna); - flessibilità al volume (capacità di variare l'ammontare della produzione aggregata); - flessibilità al mix (capacità di modificare la varietà di prodotti in un dato periodo di tempo senza rilevanti costi aggiuntivi). Come in una classica definizione strategica delle priorità competitive da

¹⁵ Gerwin (1993) sostiene un'impresa può "capitalizzare" la flessibilità, cioè tenerla di riserva per affrontare future necessità. In questo senso la flessibilità è un investimento che crea nuove opportunità. La "riserva strategica di capacità" può essere usata sia in modo difensivo per adattarsi a improvvise variazioni della domanda sia in modo attivo per differenziarsi dai concorrenti.

¹⁶ Un'altra soluzione è quella di isolare il sistema produttivo, o parti di esso, attraverso "buffers", che come detto, possono essere di tre tipi (Newman et al., 1993): magazzini; sovracapacità produttiva, anche detta "capacità di riserva"; "lead times" sovrastimati; una più ampia articolazione si trova nel lavoro citato di Caputo (1994).

conseguire (e delle azioni da intraprendere per perseguirle), gli autori affermano che ogni impresa dovrebbe definire chiaramente quali sono le flessibilità prioritarie su cui puntare.

Chambers (1992) considera la flessibilità nell'ambito della strategia manifatturiera, rifacendosi allo schema di Hill (1989) di sviluppo della strategia di produzione. Ai primi due stadi (definizione degli obiettivi aziendali e di marketing) sono collegate le flessibilità di prodotto e di volume (aggregato oppure specificato nei prodotti del mix); al terzo stadio (definizione degli obiettivi qualificanti rispetto ai concorrenti) sono collegate le flessibilità che impattano direttamente sulle prestazioni di prezzo, qualità e servizio (l'autore segnala rispettivamente la flessibilità all'attrezzaggio, alla qualità e alle consegne); al quarto e quinto stadio (scelta dei processi e delle infrastrutture) sono collegate le flessibilità di processo e di programmazione.

Di particolare interesse è anche il contributo di Bartezzaghi e Turco (1989) e Bartezzaghi (1991), i quali, dopo aver distinto quattro prestazioni-chiave (produttività, qualità, flessibilità e servizio), fanno notare come ci siano dei legami fra le suddette prestazioni, in particolare tra flessibilità e produttività¹⁷. Le dimensioni della flessibilità individuate dagli autori sono: - la flessibilità di prodotto (misurata in termini di varietà dell'output in un dato periodo di tempo, e in costi e tempi dell'introduzione di un nuovo prodotto); - la flessibilità di volume (nel breve e medio termine legata soprattutto alla flessibilità della forza-lavoro, nel lungo periodo chiamata invece flessibilità di espansione in quanto legata soprattutto ai tempi e ai costi per incrementare la capacità produttiva degli impianti); - la flessibilità di mix; - la prontezza (capacità di variare le date delle consegne e/o della programmazione interna). Bartezzaghi (1991), oltre a sottolineare come la flessibilità sia in gran parte una misura di un comportamento potenziale, verificabile soprattutto a posteriori, rimarca il fatto che le diverse flessibilità possono essere in "trade-off" fra di loro (ad esempio: un sistema produttivo flessibile al volume può non esserlo riguardo al mix o all'introduzione di un nuovo prodotto).

6. LA FLESSIBILITÀ STRATEGICA

Le definizioni di flessibilità strategica presenti in letteratura sono meno numerose rispetto a quelle di flessibilità produttiva. Ciononostante il loro significato, come forse ormai il lettore si attende, non è univoco; alcuni autori parlano di flessibilità strategica, altri di agilità.

Sciarelli (1987) introduce il termine di flessibilità strategica in uno schema ampio che considera gli elementi intorno ai quali ruota il sistema impresa, e cioè: strategie, strutture organizzative e risorse. Vengono quindi definite tre classi di flessibilità distinte per livelli gerarchici: - flessibilità strategica (intesa come abilità dell'impresa di adattarsi a notevoli mutamenti dell'ambiente interno ed esterno); - flessibilità strutturale (legata alla capacità della struttura aziendale di adeguarsi al cambiamento di strategia, funzione del modello organizzativo adottato); - flessibilità operativa (legata alla capacità di adattare risorse disponibili alle variazioni di strategia/struttura, funzione delle relative modalità d'impiego e quindi della loro polivalenza e mobilità). Gli "oggetti delle variazioni" ai diversi livelli sono inoltre in relazione con le aree aziendali: produzione; marketing; finanza; risorse umane.

Carlsson (1989) definisce invece la flessibilità strategica nel quadro di una classificazione temporale della flessibilità, distinguendo tra: • flessibilità strategica (di lungo periodo), intesa come capacità di introduzione di nuovi prodotti e di innovazione delle tecnologie produttive; l'autore sottolinea come per ottenere questa classe di flessibilità sia fondamentale la natura dell'organizzazione dell'impresa e le attitudini delle persone¹⁸ verso il cambiamento e

¹⁷ Diversi autori (Gustavsson, 1984; Mandelbaum e Buzacott, 1986) hanno studiato le relazioni tra flessibilità, produttività ed investimenti: ad esempio, si riscontra che, a parità di produttività, gli investimenti richiesti per incrementare il grado di flessibilità di un sistema produttivo hanno un andamento quantomeno quadratico.

¹⁸ L'importanza del fattore umano nel determinare la flessibilità è trattata da Upton (1995b).

l'assunzione del rischio¹⁹; • flessibilità tattica (di medio periodo), intesa come capacità di: - operare a tassi produttivi diversi; - realizzare ampie gamme di prodotti; - progettare in logica modulare - utilizzare impianti flessibili; - convertire gli impianti ad usi alternativi quando necessario; • flessibilità operativa (di breve periodo): capacità di operare con piccoli lotti in sequenze qualsiasi²⁰.

Un filone di studi sviluppa la riflessione sulla flessibilità strategica utilizzando schemi e chiavi interpretative di vari approcci di teoria dell'impresa. In questo ambito si colloca la definizione di flessibilità strategica proposta da Hayes e Pisano (1994 e 1996). Essa viene intesa come la capacità di variare con successo nel tempo il mix delle priorità competitive, passando "per esempio da uno sviluppo rapido dei prodotti ad uno a basso costo". L'impresa deve cioè essere in grado di modificare nel tempo il proprio profilo competitivo adattandolo rapidamente all'evoluzione del mercato, realizzando un orientamento dinamico del "fuoco" delle proprie strategie. Utilizzando le chiavi interpretative della "resource based theory", gli autori pongono l'accento sul fatto che la flessibilità strategica si ottiene utilizzando le "practices" della "lean manufacturing", come il Just In Time (JIT), il Total Quality Management (TQM), il Concurrent Engineering (CE), non solo come sistemi di "problem solving", ma anche come mezzi per creare "capabilities", atte a sostenere la posizione competitiva nel futuro. Inoltre - mutuando implicitamente gli schemi interpretativi tipici di teorie di "path dependency" - sottolineano come la diversa sequenza di implementazione delle stesse "practices" determini l'apprendimento di competenze diverse. A percorsi differenti corrisponderanno quindi capacità risultanti diverse e in ultima analisi opportunità future diverse²¹. L'impresa va quindi concepita non solo come un portafoglio di prodotti e attività, ma come un insieme o "portafoglio" di "capabilities" in evoluzione; di conseguenza la stessa strategia d'impresa deve essere intesa come un piano di sviluppo delle "capabilities".

La definizione di Hayes e Pisano di flessibilità strategica come capacità dell'impresa di variare con successo nel tempo il mix delle proprie priorità competitive, è una delle formulazioni più condivise in letteratura, anche perché si inserisce nel ricco filone della "manufacturing strategy" che studia il trade-off tra prestazioni. Su questo tema (conflittualità versus compatibilità delle prestazioni) il dibattito è ampio e articolato: si va dalle posizioni del primo Skinner (1974) che conia il termine di "fabbrica focalizzata", per cui il trade-off delle prestazioni impone scelte precise, a quelle di Ferdows e De Meyer (1990), i quali formulano il modello del "cono di sabbia", famoso in letteratura. Rifacendosi all'originaria classificazione di Wheelwright (1978) delle quattro priorità competitive (costo, qualità, tempo²², flessibilità) gli autori evidenziano l'effetto cumulato di vantaggio competitivo: a partire dalla qualità si possono conseguire altri vantaggi competitivi, nell'ordine, attraverso la "dependability" (tempo), l'efficienza e la flessibilità. Il modello, considerandone la

¹⁹ Negli approcci decisionali della teoria dell'impresa, la flessibilità va ricondotta a: - numerosità dei modelli "fonte" posseduti dai decisori, dove per modello "fonte" si intende quel complesso di esperienze (maturate nel passato) utilizzate per proiettare ed esaminare possibili scenari futuri; - capacità dell'organizzazione di ibridare tali modelli "fonte" per migliorare il processo decisionale nelle scelte di innovazione (Warglien, 1990).

²⁰ Gustavsson (1984) propone un approccio analogo a Carlsson, anche se non introduce espressamente la definizione di flessibilità strategica. L'autore sostiene che la flessibilità presenta diversi aspetti perché viene richiesta a fronte di problemi che si manifestano su diversi orizzonti temporali: - problemi operativi (come guasti, mancanza di materiali), - problemi tattici (come quelli derivanti da cambiamenti nei progetti o nei livelli di produzione), - problemi strategici (legati ad investimenti in nuovi impianti e macchinari, a seguito di espansione produttiva o per il lancio di un nuovo prodotto).

²¹ Gli autori superano una visione "riduttiva" attribuita al "World-Class Manufacturing", secondo cui la caratteristica distintiva dei produttori "di classe mondiale" sta proprio nel superamento della logica dei "trade-offs" mediante l'adozione di un insieme di iniziative (quali JIT, TQM, JIT, CE ecc.).

²² "Tempo" è una libera traduzione di "dependability", che nella traduzione letterale di "fidatezza" non rende l'ampio e completo significato di tempestività, puntualità e affidabilità delle consegne e in generale prontezza e rapidità di risposta nei confronti di terzi.

dipendenza cronologica, permette di interpretare e risolvere il problema del "trade-off" fra prestazioni (noto anche come "the quality/productivity dilemma" o "the productivity dilemma").

Sanchez (1995) riprende il concetto di flessibilità strategica applicandola nell'ambito dello sviluppo prodotto. L'autore che si rifà alla "resource based theory" distingue tra "resource flexibility" e "coordination flexibility". In una logica di catena del valore, la flessibilità sulle risorse misura il grado di flessibilità delle singole entità interessate dalle attività di sviluppo prodotto, mentre la "coordination flexibility" misura il grado di flessibilità nel: ridefinire la strategia di prodotto dell'impresa, riconfigurare la catena delle risorse, sviluppare risorse che supportino lo sviluppo prodotto.

Stalk et al. (1992) sviluppano il tema dell'importanza delle "competencies-capabilities" ai fini della strategia d'impresa. Dapprima gli autori distinguono tra "core competencies" e "capabilities", indicando come siano due aspetti complementari dello stesso fenomeno: le "core competencies" enfatizzano cioè le capacità tecnologiche e le esperienze produttive in specifici punti lungo la catena del valore, mentre le "capabilities" riguardano tutte le attività dell'intera catena. In questo senso mentre le "capabilities" sono percepibili direttamente dal consumatore finale, viceversa le "core competencies" lo sono molto più raramente²³. Le "capabilities" vengono definite come un insieme di "business-processes", intesi come processi organizzativi che creano valore. Sono formulati quindi quattro principi fondamentali per una "capability based competition": - i mattoni della strategia "corporate" non sono i prodotti-mercati, bensì i "business-processes"; - il successo competitivo dipende dalla trasformazione di questi processi chiave per l'impresa in vere e proprie "capabilities", cioè comprendendone la loro importanza strategica ed utilizzandole; - le imprese creano "capabilities" investendo nelle attività infrastrutturali dell'impresa che trascendono le "business-unit"; - poiché le capabilities sono "cross-function", la direzione che deve a formulare una strategia "capability-based".

Successivamente gli autori introducono cinque dimensioni competitive: - "speed": rapidità all'inserimento e alla modifica dei prodotti; - "consistency": capacità di realizzare prodotti la cui qualità soddisfi le aspettative della clientela; - "acuity": abilità nell'anticipare le esigenze del mercato; - "agility": capacità di adattarsi a diversi business; - "innovativeness": abilità nel generare nuove idee e combinare gli elementi disponibili per creare nuove fonti di valore.

Il concetto di "agilità" intesa come capacità di spostarsi in business diversi, viene quindi sviluppato in quello di "capabilities predator". Le imprese "capabilities-based" seguono un sentiero di sviluppo trasferendo i loro "business-processes" essenziali, prima in nuove aree geografiche, e successivamente in nuovi business. Le imprese "capabilities predator" sono quindi quelle capaci di "uscire dal nulla e diventare rapidamente, da attore non partecipante al business, a migliore competitore, fino addirittura a leader del settore". Andando oltre, le imprese "capabilities-based" non si limitano a clonare i "business-processes" in altri business, quanto piuttosto a creare processi così flessibili e robusti da essere applicabili in numerosi diversi business. Gli autori ripropongono infine un tema classico nella strategia d'impresa: quello del "trade-off". Anche le "capabilities" (come le prestazioni) possono essere mutuamente escludentesi e l'essenza della strategia consiste nel scegliere quelle "giuste".

Clark (1996) infine introduce il termine di flessibilità strategica nell'ambito di una disamina delle possibili configurazioni competitive che un'impresa può assumere. L'autore osserva che un'impresa collocata ad un certo istante in una posizione competitiva non è vincolata nelle sue scelte strategiche solo dai tradizionali vincoli di "trade-off". Infatti tenendo conto del fatto che è caratterizzata da un patrimonio di conoscenze, competenze e capacità

²³ La distinzione proposta da Stalk et al. (1992), non viene ripresa in letteratura da molti autori. Gran parte dei contributi sull'argomento in oggetto attribuiscono ai termini "competencies" e "capabilities" il medesimo significato. Nel seguito pertanto verranno impiegati indistintamente come sinonimi.

specifiche, essa può andarsi a collocare solo in alcune zone dello spazio competitivo: quelle compatibili con le proprie competenze. La flessibilità strategica può essere quindi misurata dall'ampiezza delle possibili opzioni strategiche (intese come combinazione di priorità competitive) che in un certo momento l'impresa può assumere. Anche Clark quindi utilizza concetti che si ispirano ad una visione dell'impresa in una logica "resource based" e "path dependency".

7. DIMENSIONI DELLA FLESSIBILITÀ STRATEGICA: UNO SCHEMA D'ANALISI

Vari autori hanno definito la flessibilità strategica utilizzando concetti sviluppati all'interno di diverse teorie dell'impresa²⁴. La curva di "trade-off" utilizzata da Clark (1996) ad esempio è inquadrabile in un approccio "industrial organization" caratterizzato dalla sequenza: "struttura - strategie - condotte"; le strategie competitive porteriane di leadership dei costi e di differenziazione sono impiegate per spiegare le diverse scelte sulle prestazioni privilegiate. I "business-processes" di Stalk et al. (1992) si collocano in un approccio "resource based theory", caratterizzata dalla sequenza "risorse - competenze - vantaggi competitivi", e associabile alle teorie di "managerial economics". I percorsi delle imprese e i loro accumuli di competenze ("path-dependency") di Hayes e Pisano (1994), sono interpretabili nel quadro della "behavioural theory" e nelle sue declinazioni ("evolutionary theory").

Il ricorso ad approcci multidimensionali finalizzati ad approfondire il significato di flessibilità strategica si spiega nell'ambito più esteso degli studi di "strategic management" - dove sono appunto presenti contributi che studiano il conseguimento del vantaggio competitivo - seguendo linee culturali distinte di avvicinamento all'oggetto di indagine. Ad esempio Amit e Schoemaker (1993) propongono di analizzare la creazione e il sostenimento del vantaggio competitivo secondo un modello basato su tre approcci: - "industrial organization" per esaminare gli elementi strutturali del settore (focus esterno); - "resource-based view" per lo studio delle risorse e delle competenze specifiche possedute dall'azienda (focus interno); - "behavioural decision theory" per indagare i modelli decisionali di soggetti a razionalità limitata.

Nel tentativo di interpretare, per quanto possibile in un quadro unitario, alcuni contributi degli autori citati sul tema della flessibilità strategica, sarà necessario applicare un medesimo approccio multi dimensionale, basato sulle teorie "industrial organization", resource-based view", "path-dependency", utilizzate dai vari Clark, Hayes, Pisano, Stalk ecc. Prima di entrare nello specifico dello sviluppo del quadro di analisi proposto, vanno precisate alcune "coordinate" entro cui ci si muove. Si assume che la definizione della strategia sia articolata su tre livelli (Grant, 1991):

- strategia di "corporate"; risponde al quesito: in quali settori operare?; definisce i settori ed i mercati all'interno dei quali l'impresa compete e comprende le scelte di diversificazione, integrazione verticale, acquisizione, cessione, oltre alle decisioni sulle nuove iniziative; seleziona il portafoglio di attività dell'impresa ed effettua le scelte di allocazione delle risorse tra le diverse unità di business;

- strategia business; risponde al quesito: come competere?; determina il comportamento competitivo dell'impresa all'interno di un settore che le consente di ottenere un vantaggio competitivo rispetto ai concorrenti (sostenibile nel tempo); viene anche definita strategia competitiva: stabilisce l'indirizzo generale da seguire (leadership dei costi, differenziazione,

²⁴ Una interessante rassegna sulle teorie dell'impresa in relazione alla formulazione strategica è quella di Aniju e Howard (1994): vengono distinte "neoclassical microeconomics, traditional industrial organization economics, new industrial organization economics, behavioural economics, managerial economics, agency theory, transactions cost economics".

focalizzazione) e i vantaggi competitivi su cui puntare (inerenti a prezzo del prodotto, qualità del prodotto, livello di servizio);

- strategia funzionale; risponde al quesito: come sostenere la competizione?; definisce obiettivi e politiche di utilizzo delle risorse a livello delle funzioni aziendali.

Nello specifico della funzione produzione, si deriva appunto la "manufacturing strategy" dalla "business strategy" e l'efficacia della strategia di produzione dipende sia dalla formulazione del piano, sia dalla sua implementazione (comunicazione, coordinamento decisionale, centralizzazione dell'autorità). A livello "manufacturing strategy" vengono definiti degli obiettivi in termini di prestazioni, una volta attestatane la compatibilità e congruenza, considerando anche le interdipendenze fra prestazioni. La derivazione di obiettivi di prestazione è mediata dalle priorità competitive intese come macroclassi di prestazioni. La maggior parte degli autori in letteratura concordano nel distinguere quattro fondamentali tipologie di priorità competitive: costo; qualità; tempo; flessibilità (Wheelwright, 1978). Tali obiettivi prestazionali impattano sulle scelte relative alla configurazione e al funzionamento del sistema produttivo, note come leve d'intervento o "practices" o come scelte strutturali e infrastrutturali. L'azione sulle leve (distinte in tecnologiche, organizzative e gestionali) determina i risultati in termini di prestazione e vantaggi competitivi (De Toni et al. 1992).

7.1. La curva di trade-off

In figura 1 - riprodotta dal contributo di Hayes e Pisano (1996) - è rappresentata la curva della frontiera competitiva di un dato settore o business in un certo istante (curva I). In ascissa è riportata l'ampiezza del mix, ovvero la capacità di realizzare una determinata gamma di prodotti (che l'autore intende come flessibilità al "range"); in ordinata sono indicati i costi unitari dei prodotti ottenuti. La curva richiama il concetto classico di trade-off tra costo e varietà: l'aumento del mix è associato ad un aumento dei costi unitari.

La curva individua due aree: una sovrastante la curva, quella cosiddetta dei posizionamenti possibili, ed una sottostante la curva nota come area dell'impossibilità. I migliori posizionamenti attuabili dalle imprese - nel quadro delle possibili combinazioni di scelte tecnologiche, organizzative e gestionali - risultano quelli lungo la curva. Al di sopra della curva si trovano le imprese che non hanno ancora realizzato interventi potenzialmente possibili grazie ad azioni quali introduzione di tecnologie innovative, revisioni organizzative, utilizzo di tecniche gestionali nell'ambito di JIT, TQM, CE ecc.

Quando un'impresa oltrepassa la curva significa che ha realizzato un avanzamento grazie al quale può conseguire un vantaggio competitivo rispetto ai concorrenti ("nuova frontiera"). La curva quindi si "disloca" nel tempo (curva II) ricreando nuove condizioni competitive e rimettendo in discussione la "bontà" dei posizionamenti dei diversi attori economici. I trade-off quindi vengono superati mediante miglioramenti che spostano la frontiera competitiva; i trade-off non sono eliminati, bensì "dislocati".

Nella semplice schematizzazione della curva di frontiera, le imprese possono quindi competere puntando sui bassi costi (e bassi prezzi) oppure qualificandosi per l'ampia gamma offerta di prodotti, nel quadro della classica impostazione porteriana che distingue tra leadership di costo e differenziazione. Man mano che la frontiera dinamicamente si sposta le imprese possono percorrere traiettorie diverse, orientandosi verso zone a maggiore ampiezza di gamma (cioè a maggiore flessibilità) o viceversa verso zone a migliori costi unitari.

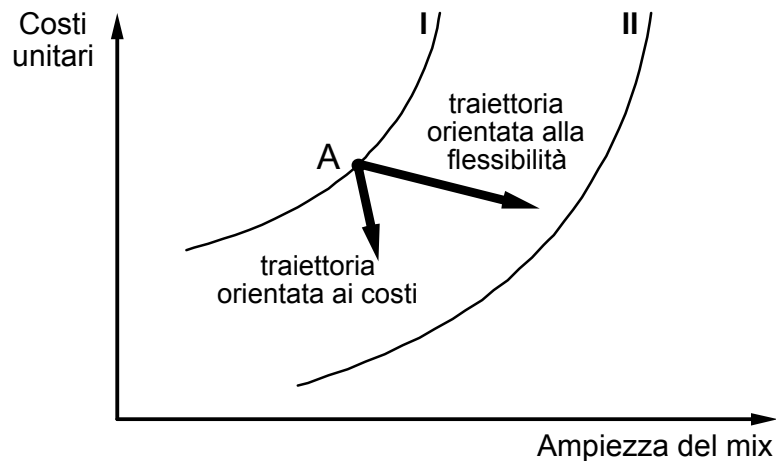


Figura 1 - Orientamenti strategici (fonte: Hayes e Pisano, 1996)

7.2. La flessibilità strategica come rapidità di variazione delle priorità competitive

In corrispondenza della curva di frontiera di trade-off tra classi di prestazioni, è possibile individuare anche una curva leve-priorità competitive (grafico 2.1), la quale rappresenta nel piano l'insieme dei migliori posizionamenti possibili in quanto a risultati di prestazioni ottenute ed intensità d'azione sulle classi di macro leve organizzative, gestionali e tecnologiche (sia di configurazione che di funzionamento). Come la curva trade-off precedente, anche la curva leve-priorità competitive ha un'area dell'impossibilità (sopra la curva stessa) e si disloca nel tempo verso l'alto in quanto si dispiegano nuove sinergie nell'applicazione di soluzioni tecnico-manageriali nella gestione d'impresa.

Si immagini ora che l'impresa A operante sulla frontiera decida di spostarsi lungo la curva fino alla posizione B realizzando una ristrutturazione interna. Si supponga per semplicità che l'impresa decida di realizzare le varie linee di prodotto non più in un unico sistema produttivo, bensì secondo logiche di "cellular manufacturing", in celle produttive ognuna delle quali dedicate ad una famiglia di prodotti. Il risultato complessivo è che i costi unitari dei prodotti diminuiscono grazie a minori costi di attrezzaggio, lotti più piccoli, minori investimenti in semilavorati, più rapidi attraversamenti.

L'impresa realizza un miglioramento nelle prestazioni (minori costi unitari, minori tempi di risposta ecc.) a fronte di azioni su un set di leve ("cellular manufacturing") che la portano ad un uso più spinto di tecniche e metodologie nell'ambito produttivo. Si ipotizzi che a partire da un istante di tempo t_0 l'impresa ottenga questi cambiamenti in un certo intervallo tempo $t_1 - t_0$. Qualora il tempo impiegato fosse stato maggiore, ad esempio $t_2 - t_0$, si sarebbe raggiunto il medesimo risultato in termini di costi unitari, ma non in termini di rapidità temporale.

E' possibile analizzare questa diversità di comportamento da due diversi punti di vista:

- quello degli effetti, cioè quello delle prestazioni e cioè strategico, ovvero quello della rapidità di riduzione dei costi unitari, dei tempi di risposta al cliente ecc.;
- quello delle cause, cioè quello delle leve od operativo, ovvero quello ad esempio della rapidità di ristrutturazione del lay-out, di introduzione di nuove logiche gestionali ecc.;

Nel grafico 2.2 si sono riportate in ordinata le priorità competitive e in ascissa il tempo; viene rappresentato il percorso dal punto A verso i punti B_1 e B_2 rappresentativi dei percorsi realizzati dall'istante t_0 fino rispettivamente agli istanti t_1 e t_2 . Analogamente nel grafico 2.3 si ha in ordinata l'ampiezza del cambiamento sulle leve e in ascissa il tempo.

A questo punto, nella semplificazione della schema proposto, è possibile "operazionalizzare" la definizione di flessibilità strategica di Hayes e Pisano (1994), intesa come capacità di variazione nel tempo delle priorità competitive. Infatti, indicando con $P =$ priorità competitive (classi di prestazioni); $t =$ tempi, $\Delta =$ differenza, si ha:

$$\text{flessibilità strategica sulle priorità competitive} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$$

In modo del tutto analogo è possibile proporre una definizione "operazionalizzata" della flessibilità operativa sulle leve (di configurazione e funzionamento), intesa come la capacità di variazione nel tempo delle leve stesse. Indicando con L = leve, si ha:

$$\text{flessibilità operativa sulle leve} = \frac{\Delta L}{\Delta t}$$

Si noti come nel grafico 2.2 il percorso più rapido AB_1 sia appunto quello caratterizzato da una flessibilità strategica maggiore, pari alla tangente dell'angolo della retta. Allo stesso modo nel grafico 2.3, al percorso AB_1 corrisponde una maggiore flessibilità operativa il cui valore è pari a quello della tangente all'angolo della retta.

Le definizioni di cui sopra consentono anche di mettere in relazione il valore della flessibilità strategica con quello della flessibilità operativa nel seguente modo:

$$\frac{\text{flessibilità strategica sulle priorità competitive}}{\text{flessibilità operativa sulle leve}} = \frac{\Delta P}{\Delta L}$$

Pur nei limiti delle ipotesi semplificative implicitamente adottate nella schematizzazione proposta, il significato che se può trarre è interessante. In pratica lungo la curva AB del grafico 2.1, la tangente in ogni punto alla curva individua una retta il cui coefficiente angolare è il rapporto tra la flessibilità strategica e la flessibilità operativa. Ciò significa che nei tratti in cui la curva è molto pendente una piccola azione sulle leve determina un grande impatto sulle prestazioni (cioè una piccola flessibilità operativa determina una grande flessibilità strategica). Viceversa nei tratti in cui la curva è quasi piatta, per ottenere risultati significativi sulle prestazioni è necessario intervenire pesantemente sulle leve (cioè una grande flessibilità operativa determina una piccola flessibilità strategica). Quanto sopra, tradotto termini manageriali, è ovviamente noto, e cioè è opportuno attuare certe azioni soprattutto quando le relazioni tra interventi possibili e risultati attesi sono significative.

Corbett e Wassenhove (1993), hanno rappresentato in modo efficace la flessibilità strategica in uno spazio tridimensionale con assi costo, tempo e qualità (figura 3); l'impresa viene raffigurata come un "volume prestazionale" individuato dai valori raggiunti dall'impresa nelle tre classi di prestazioni. La flessibilità strategica viene quindi visualizzata come la capacità di variare nel tempo il volume del parallelepipedo mediante aumento di volta in volta dei valori della prestazione privilegiata²⁵.

²⁵ Circa questa rappresentazione grafica va comunque segnalato che in uno dei lavori più importanti sul tema conflittualità versus compatibilità delle prestazioni - l'articolo di Steven Wheelwright pubblicato su Harvard Business Review del luglio 1981: "Japan - Where Operations Really Are Strategic" - il docente di Harvard sostiene che in Giappone, diversamente che negli Stati Uniti, le quattro priorità competitive (costo, qualità, tempo, flessibilità) non si trovano su assi ortogonali, bensì su assi obliqui, per cui ciascuna dimensione di prestazione non è indipendente dalle altre. L'idea della rappresentazione cartesiana e della scomposizione in componenti si deve comunque al manager della General Electric, David E. Kinney.

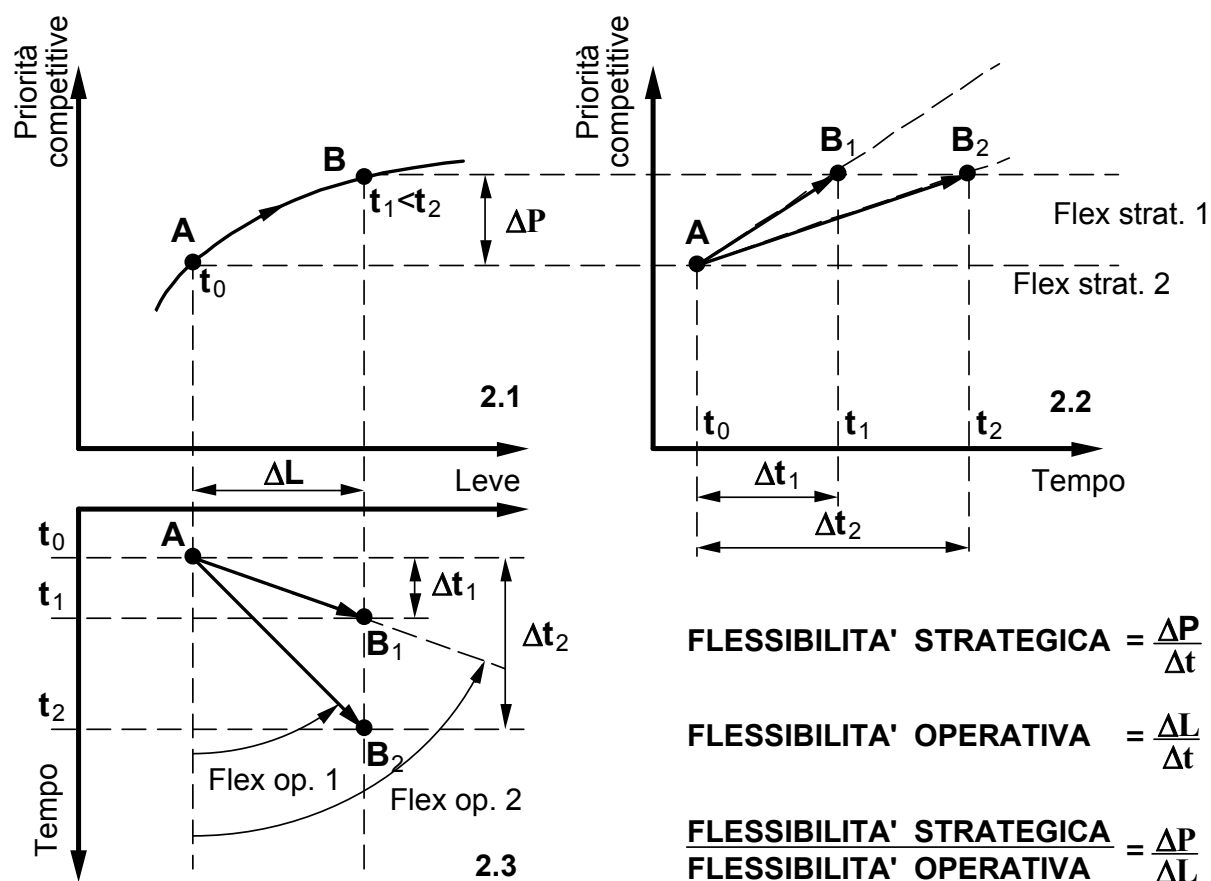


Figura 2 - Flessibilità strategica e flessibilità operativa

Questa rappresentazione ci dà lo spunto per una opportuna precisazione: nelle definizioni assunte di flessibilità delle precedenti operationalizzazioni non si sono introdotti i costi da sostenere nel cambiamento. Questo è da mettere in relazione con il fatto che la flessibilità, come già precedentemente descritto, può essere analizzata come "range", ovvero come numero di stati raggiungibili (Slack, 1987): - in assoluto; - entro un certo limite di tempo; - entro un certo limite di costo; - entro un certo limite di tempo e di costo.

Pur essendo la dimensione intrinseca della flessibilità quella temporale (capacità di muoversi velocemente da uno stato all'altro per adattarsi), essa viene compiutamente descritta da: - il "range" di stati possibili; - il tempo necessario per spostarsi da uno stato ad un altro; - il costo da sostenere per spostarsi di stato. Poiché tuttavia esiste una correlazione in "trade-off" fra costi e tempi, è possibile ricondurre la flessibilità a due dimensioni: - "range" degli stati; - tempo di risposta; decidendo di privilegiare tra le due variabili (tempi e costi) la dimensione temporale.

Le dimensioni di prestazioni da considerare nello spostamento da uno stato all'altro potrebbero essere ulteriormente allargate, considerando ad esempio anche le prestazioni di qualità e quelle di "dependability". Ragione in più per considerare come dimensione fondamentale per misurare la flessibilità il tempo (inteso fisicamente, non come "dependability").

Analizzando la flessibilità strategica intesa come rapidità di variazione delle priorità competitive, si è implicitamente assunto in una logica accumulata "cono di sabbia", che lo spostamento in un altro stato non comporti variazioni nelle altre prestazioni. Nella visualizzazione di Corbette e Wassenhove (1993), questo è ben evidente. Le medesime

considerazioni si possono fare in modo del tutto analogo per la flessibilità operativa.

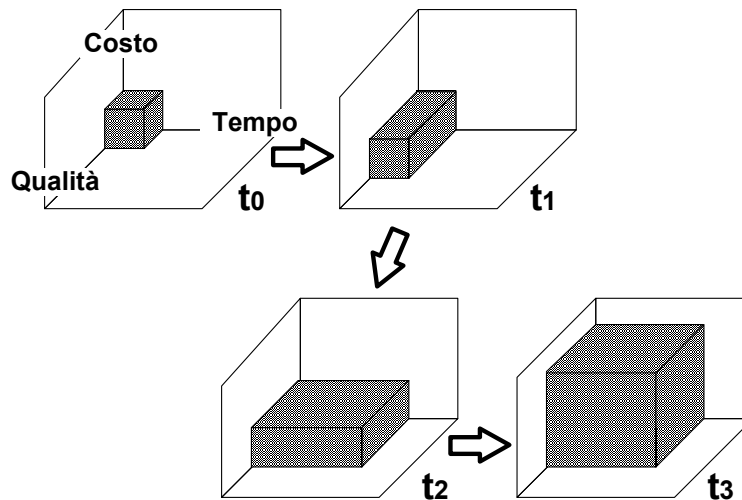


Figura 3 - Flessibilità strategica come capacità di variare nel tempo le priorità competitive (fonte: Corbette e Wassenhove, 1993)

7.3. La flessibilità strategica come insieme di opzioni strategiche possibili

Per una ipotetica impresa, la curva di frontiera del trade-off rappresenta il luogo dei migliori posizionamenti competitivi in cui teoricamente può collocarsi. Nel posizionarsi in basso o in alto lungo la curva, l'azienda persegue una strategia di leadership dei costi o di differenziazione, secondo le tipiche prospettive dell'approccio dell' "industrial organization".

Se consideriamo la medesima azienda utilizzando le chiavi interpretative fornite dalla "resource based theory", l'impresa si qualifica per lo sviluppo accumulato nel tempo (a partire dalle risorse disponibili) di conoscenze, competenze, capacità che le consentono di dispiegare il proprio potenziale competitivo secondo ampiezze e prospettive che dipendono dalle competenze stesse. In figura 4 (elaborata da Clark, 1996), in cui si assume la presenza di una nuova frontiera competitiva si è rappresentato questo concetto indicando come sia possibile distinguere:

- un'ampiezza delle opzioni strategiche (rappresentata dall'area della superficie evidenziata) funzione di: - livello delle competenze accumulate (associabile alla distanza tra le curve I e II); - varietà delle competenze sviluppate (associabile all'ampiezza dell'angolo sotteso);
- un orientamento delle opzioni strategiche (rappresentata come direzione del posizionamento della superficie nel piano), funzione del tipo di competenze maturate.

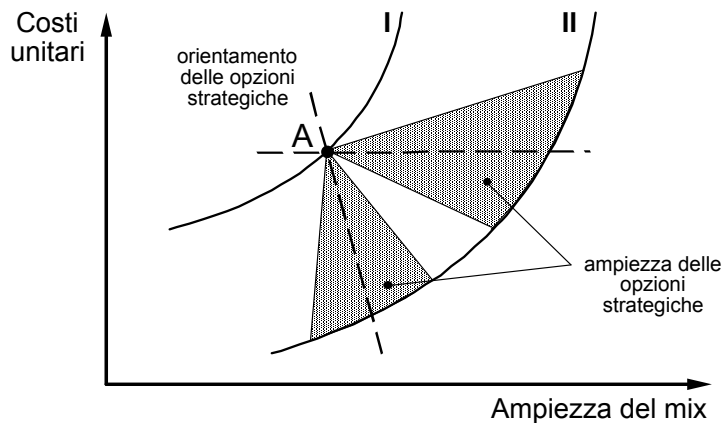


Figura 4 - Flessibilità strategica come ampiezza di opzioni strategiche (fonte: elaborazione da Clark, 1996)

In sostanza si assume che l'insieme delle opzioni strategiche possibili per una impresa ad un dato istante dipenda dalle competenze sviluppate nel processo di apprendimento, e che queste siano caratterizzate da tre variabili: - livello di sviluppo delle competenze (grado di avanzamento); - varietà delle competenze (numerosità); - tipo di competenze (tecnologiche, organizzative ecc.).

Nel piano di figura 4 l'opzione strategica viene considerata come un punto identificato dalla combinazione dei valori di due variabili assunte come prestazioni: i costi unitari e l'ampiezza di gamma ("process variety" nella definizione originale di Clark). In realtà poiché le prestazioni sono molte altre (sia nell'ambito dei costi che in quello di qualità e tempi), dobbiamo immaginare che - in un spazio multi dimensionale - l'insieme delle opzioni strategiche sia rappresentato non dalla superficie orientata di un settore, bensì dal volume orientato di un solido multi dimensionale. Il volume è una misura dall'ampiezza delle opzioni strategiche perseguibili e il suo orientamento ne definisce il relativo posizionamento nell'intero spazio competitivo. I valori assunti dal volume e dall'orientamento del solido sono una funzione dinamica del processo di apprendimento dell'impresa.

Nella figura 5 si è tentato di schematizzare come le competenze sviluppate e le opzioni strategiche che ne conseguono dipendono dalla traiettoria di apprendimento compiuta (approccio "path-dependency"). Sono rappresentati due percorsi alternativi di una ipotetica impresa A che intende pervenire alla posizione C.

Nel grafico 5.1 l'impresa decide per prima cosa di ristrutturarsi, pervenendo alla situazione B mediante la ridefinizione, con riferimento all'esempio precedente, del proprio "layout" e creando delle celle produttive a partire dal tradizionale "job shop". Successivamente vengono automatizzate le celle stesse mediante introduzione di impianti di automazione flessibile (FMS) realizzando un miglioramento sia sul piano della riduzione dei costi che di un aumento del mix ottenibile (punto finale C).

Nel grafico 5.2 invece viene indicato un percorso diretto; sempre con riferimento all'esempio precedente, l'impresa decide di enucleare direttamente dal proprio "job shop" delle famiglie di prodotti, producendole in appositi FMS di nuova acquisizione e "by-passando" quindi la ristrutturazione tipica della "cellular manufacturing" (che presupponeva di passare per B).

Al di là del fatto che i percorsi ABC e AC possono richiedere diverse risorse e impiegare tempi differenti, l'essere arrivati al medesimo punto C secondo due traiettorie diverse (uno indiretto e l'altro diretto), comporta comunque due insiemi di opportunità strategiche distinti per ampiezza (proporzionale al numero e al livello di competenze apprese) e per orientamento (funzione di quali competenze sono state maturate). L'essere passati ad esempio attraverso l'esperienza della "cellular manufacturing" può aver sviluppato delle capacità della forza

lavoro nell'operare efficacemente con complessità crescenti di mix, viceversa l'esperienza dell'automazione flessibile può avere sviluppato abilità ancora non pienamente utilizzate nella compressione dei costi.

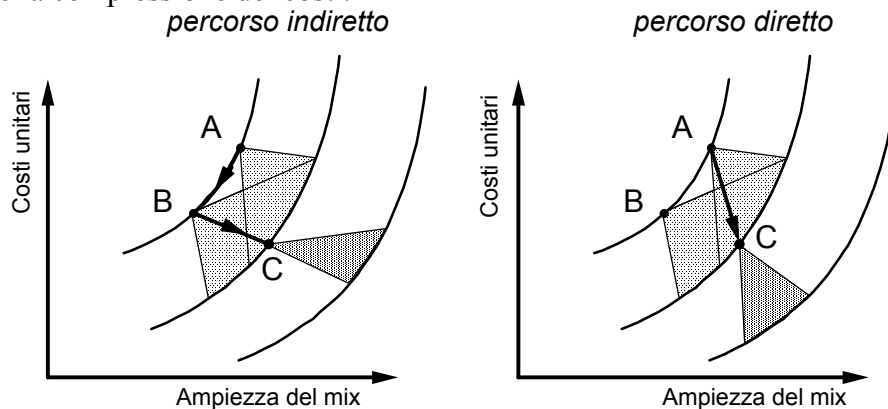


Figura 5 - Flessibilità strategica come funzione del percorso di apprendimento realizzato

Il fatto che l'ampiezza e l'orientamento delle opzioni strategiche siano determinate, oltre che dal posizionamento, anche dalla traiettoria compiuta, introduce un ulteriore tema fondamentale nei processi decisionali, quello del grado di reversibilità delle scelte.

Nella schematizzazione sviluppata, questo fenomeno può essere rappresentato come in figura 6. L'ampiezza della superficie più scura rappresenta una misura del grado di reversibilità delle scelte operate dall'azienda, qualora debba decidere tra le due direzioni estreme AB o AC. E' evidente che tanto maggiore è la sovrapposizione tra le due diverse ampiezze strategiche dei punti B ed C, tanto maggiore è il grado di reversibilità della scelta operata in A.

Il gioco combinato di ampiezza ed orientamento delle aree delle opzioni strategiche determina il grado di sovrapposizione delle aree stesse e stabilisce in ultima analisi il grado di reversibilità-irreversibilità delle scelte effettuate.

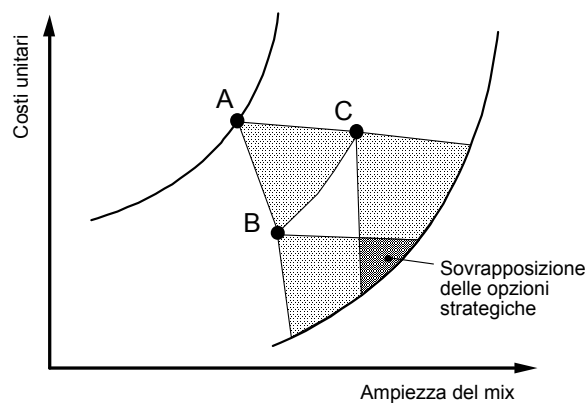


Figura 6 - La sovrapposizione delle opzioni strategiche come reversibilità delle decisioni

7.4. La flessibilità strategica come rapidità di spostamento da un business ad un altro

Abbiamo descritto sinteticamente come le competenze giochino un ruolo determinante nel posizionamento strategico di un'impresa a livello business, in quanto determinano dimensioni e localizzazione delle aree di opzioni strategiche.

E' opportuno considerare a questo punto anche il ruolo svolto dalle competenze nel limitare le scelte con riferimento alle leve ("practices").

Ad una qualsiasi opzione strategica (intesa come combinazione di valori assunti dalle

priorità competitive) corrisponde una scelta "strategica" sulle leve d'intervento sia come natura (quali leve azionare), che intensità d'uso (quanto azionare). D'altra parte la definizione di una strategia produttiva richiede la definizione congiunta sia delle priorità competitive che delle scelte strutturali e infrastrutturali.

Come è stato possibile associare ad una impresa un "volume prestazionale" in termini di scelte relative a macroclassi di prestazioni di costo, tempo e qualità, è possibile altresì associare alla medesima impresa un "volume delle leve", determinato dal valore dell'intensità dell'azione sulle macroclassi di "practices" tecnologiche, organizzative e gestionali. I due volumi leve-prestazioni (che se declinati sulle singole prestazioni e leve diventano volumi in spazi multi dimensionali), rappresentano una sintesi sul lato prestazioni e sul lato leve delle scelte strategiche di un'impresa.

Ritornando sulle leve, poiché le competenze rappresentano il presupposto per un possibile ed efficace utilizzo delle leve stesse, è evidente che "stock" e natura delle "capabilities" disponibili condizionino la scelta nell'ipotetico spazio delle leve da azionare. Che le competenze accumulate vincolino il raggio d'azione negli spostamenti sul volume delle leve è condivisibile, in quanto l'azione sulle "practices" è possibile solo perché esse sono contestualizzate in una alveo di competenze. L'applicazione delle leve rinforza a sua volta le competenze presenti, ne genera delle nuove, sperimenta ibridazioni di competenze diverse, secondo schemi complessi di sviluppo della conoscenza (Nonaka, 1994).

Ma le competenze hanno un ruolo ulteriore rispetto a quello descritto sul lato leve e prestazioni. La loro crescita infatti non consente solo l'allargamento nel tempo delle opzioni strategiche a livello business, ma consente anche l'inserimento in altri business (secondo quanto delineato da Stalk et al., (1992).

L'azione sulle leve e in retroazione sulle competenze consente cioè una flessibilità strategica sul business. Assumendo delle ipotesi semplificative, anche in questo caso come in precedenza, è possibile formulare una "operazionalizzazione" della definizione di flessibilità strategica fornita da Stalk et al., 1992, intesa come capacità dell'impresa di spostarsi da un business ad un altro nel tempo; formalmente:

$$\text{flessibilità strategica sul business} = \frac{\Delta b}{\Delta t}$$

Analogamente a quanto fatto per le leve, potremmo definire una flessibilità operativa sulle competenze, intesa come la capacità di mantenere, sviluppare, combinare e acquisire competenze nel tempo. In formula:

$$\text{flessibilità operativa sulle competenze} = \frac{\Delta c}{\Delta t}$$

E' chiaro che questa flessibilità sulle competenze è fortemente correlata con la flessibilità operativa sulle leve (intesa concretamente come capacità di variare tecnologie, tecniche gestionali, sistemi organizzativi ecc.). Come detto poco sopra, per azionare delle leve sono necessarie delle competenze e quindi potrebbe essere corretto di parlare tout court di flessibilità su competenze-leve. Comunque ai nostri fini possiamo comprendere semplicemente nella flessibilità sulle competenze anche quella sulle leve.

Se quindi a livello "corporate" la flessibilità strategica è misurata come la capacità nel tempo di spostarsi con successo su business diversi, la "conditio sine qua non" per ottenere flessibilità strategica è disporre di flessibilità operativa sulle competenze nel senso ampio appena detto. In analogia a quanto definito a livello business si può porre:

$$\frac{\text{flessibilità strategica sul business}}{\text{flessibilità operativa sulle competenze}} = \frac{\Delta b}{\Delta c}$$

Situazione di partenza	Situazione di arrivo	Obiettivo	Flessibilità strategica sul "business" (rapidità della variazione)	Azione	Flessibilità operativa sulle "competenze" (rapidità della variazione)
$c_1 \rightarrow b_1$	$c_1 \rightarrow b_1$ \searrow b_2	Diversificare il business	$\frac{\Delta b}{\Delta t}$	Utilizzare al meglio le competenze disponibili	-
$c_1 \rightarrow b_1$ $c_2 \rightarrow b_2$	b_1 b_3 c_1 c_2 b_2		$\frac{\Delta b}{\Delta t}$	Combinare le diverse competenze disponibili	$\frac{\Delta c}{\Delta t}$
$c_1 \rightarrow b_1$	$c_1 \rightarrow b_1$ $c_2 \rightarrow b_2$		$\frac{\Delta b}{\Delta t}$	Acquisire e/o sviluppare nuove competenze	$\frac{\Delta c}{\Delta t}$
$c_1 \rightarrow b_1$	$c_1 \rightarrow b_1$ c_2	Consolidare il business	-		$\frac{\Delta c}{\Delta t}$

Tabella 1 - Flessibilità strategica sul business intesa come rapidità della variazione (c=competence, b=business, t=tempo, Δ =differenza)

L'impresa "capability predator" nell'accezione di Stalk, et al. (1992) è appunto quell'impresa che, adattando i propri "business-processes" a nuovi settori, riesce a "predarli".

In tabella 1 abbiamo riassunto una prima schematica riflessione di come si possa articolare l'azione sulle "competencies" a fronte di obiettivi di diversificazione e consolidamento del business. Anche in questo caso è possibile distinguere tra effetti (flessibilità strategica sul business, intesa come rapidità di spostamento) e cause (flessibilità operativa sulle competenze, intesa come capacità variazionale nel tempo).

7.5. Classi di flessibilità strategica

Giunti a questo punto, in analogia con quanto fatto a livello business, anche a livello "corporate" possiamo definire - sul piano teorico - un'ulteriore classe di flessibilità strategica, intesa come insieme dei business potenzialmente aggredibili dall'impresa a partire dal "set" di "capabilities" disponibili. E' ovvio che questa classe di flessibilità è fortemente legata alle connotazioni di "pervasività" delle esperienze maturate dall'impresa. La flessibilità strategica può in ultima analisi essere intesa nei seguenti modi:

- rapidità di variazione delle priorità competitive all'interno di un business (Hayes e Pisano, 1994); è in diretta relazione con la flessibilità operativa intesa come capacità di variazione nel tempo delle leve d'intervento;
- ampiezza e posizionamento delle opzioni strategiche in un certo istante all'interno di un business (Clark, 1996); l'ampiezza è un indice della numerosità delle opzioni possibili, mentre

il posizionamento è un indice della loro localizzazione nello spazio multi dimensionale delle scelte strategiche;

- rapidità di spostamento da un business ad un altro nel tempo (Stalk, et al. 1992); è in relazione con la flessibilità operativa sulle "competencies"; il livello strategico di riferimento è quello corporate;

- ampiezza dei potenziali business aggredibili in certo istante, funzione delle "competencies" disponibili.

In tabella 2 abbiamo rappresentato sinteticamente in una matrice le quattro classi di flessibilità strategica descritte nelle pagine precedenti.

	Oggetto della variazione	
	PRIORITÀ COMPETITIVE	BUSINESS
AMPIEZZA DEGLI STATI	Flessibilità strategica come ampiezza delle opzioni strategiche possibili (all'interno del business). (Clark, 1996)	Flessibilità strategica come varietà dei business potenzialmente aggredibili.
RAPIDITÀ DI VARIAZIONE	Flessibilità strategica come rapidità di variazione delle priorità competitive (all'interno del business). (Hayes e Pisano, 1994)	Flessibilità strategica come rapidità di spostamento da un business ad un altro. (Stalk, Evans e Shulman, 1992)

Tabella 2 - Classi di flessibilità strategica

7.6. Corrispondenza tra classi di flessibilità strategica e classi di flessibilità operativa

Una volta pervenuti alla classificazione delle flessibilità strategiche di tabella 2, è possibile tentare di individuare un collegamento con le principali classi di flessibilità in ambito operativo, descritte nella prima parte del lavoro. Le flessibilità più importanti trattate in letteratura, così come sono emerse nell'analisi sia in campo economico che manageriale, sono quelle in relazione al volume e al mix di produzione.

Il collegamento tra classi di flessibilità strategica ed operativa è possibile considerando per tutte le classi di flessibilità, come variabili discriminanti oltre all' "oggetto" della variazione, le "caratteristiche" della variazione, ovvero:

- le "condizioni di stato";
- il "tipo della transizione", ovvero il grado di reversibilità o irreversibilità della variazione.

Questa distinzione tra "condizioni di stati" e "transizioni" è da collocare nell'ambito di specifici approcci di studio alla flessibilità produttiva basati sulle reti di Petri. Tali reti sono strutture grafiche aventi degli "stati" ("condizioni") e delle "transizioni" ("eventi"); ogni transizione (ad esempio l'inizio lavorazione) ha degli stati di input (macchina disponibile, lavoro in attesa) e degli stati di output (macchina operante): in questo schema la flessibilità è funzione dei tempi di raggiungimento degli stati (Barad e Sipper, 1988).

L'utilizzo delle due variabili, condizioni di stato e transizioni, ci consente di pervenire al collegamento, riportato in tabella 3, tra le quattro classi di flessibilità strategiche sopra

individuare e le seguenti classi di flessibilità produttive così definite²⁶:

- flessibilità al volume: costi e tempi per variare il volume di produzione;
- flessibilità all'espansione: costi e tempi per incrementare la capacità produttiva;
- flessibilità al mix: costi e tempi per passare dalla produzione di una certa composizione ad un'altra del mix;
- flessibilità di prodotto: costi e tempi per introdurre nuovi prodotti.

Si noti come l'utilizzo della variabile "condizioni di stato", ci consenta di considerare simultaneamente, come caratteristiche descrittive della situazione di un'impresa in un dato istante, le seguenti variabili:

- capacità produttiva;
- ampiezza di gamma dei prodotti;
- ampiezza delle opzioni strategiche;
- varietà dei business aggredibili.

Esse sono in relazione rispettivamente ai seguenti oggetti di variazione:

- quantità di output (cioè volumi produttivi);
- composizione dell'output (cioè mix);
- priorità competitive (intese come classi di prestazioni);
- business.

Se si assume - come si è fatto nelle operazionalizzazioni precedentemente proposte - che la flessibilità sia una "capacità di variazione nel tempo di un certo oggetto", allora è possibile affermare che non è "formalmente" corretto attribuire alcun significato di flessibilità alle quattro variabili descrittive menzionate. I valori delle variabili descrittive contenuti nella prima riga della tabella 3, rappresentano delle "fotografie istantanee" all'impresa e non sono collegabili al concetto di flessibilità, considerata invece rispetto al tempo che scorre.

Per quanto attiene alla variabile tipo di "transizione", reversibile o irreversibile, essa ci consente di differenziare la flessibilità ai volumi (in genere valutata sul breve periodo per variazioni fluttuanti e reversibili della domanda e quindi della quantità di produzione), dalla flessibilità di espansione (valutata sul lungo periodo per variazioni irreversibili delle quantità da produrre). In modo del tutto analogo la flessibilità al mix va considerata sul breve periodo in relazione a fluttuazioni reversibili della composizione dell'output, mentre la flessibilità al prodotto viene valutata per variazioni di composizione dell'output sul lungo periodo.

Ne deriva - dal modo in cui si è costruita la differenziazione tra le classi di flessibilità - che se si agisce sulle leve operative che determinano "transizioni irreversibili" (ad esempio quelle di espansione della capacità produttiva e di introduzione di nuovi prodotti), si ottiene l'effetto di "transitare" da una "condizione di partenza", caratterizzata da certe capacità produttive e certe ampiezze di gamma, a "condizioni di arrivo", caratterizzate da nuove capacità e nuove ampiezze di gamma.

Capacità e ampiezza di gamma vanno quindi sempre viste come condizioni di stato, "vecchie" o "nuove". In letteratura invece, non di rado, l'ampiezza di gamma viene definita come flessibilità di "range" o di "prodotto". Nel nostro quadro concettuale di riferimento, l'ampiezza di gamma va considerata sempre come punto di partenza o di arrivo delle "transizioni", mentre la flessibilità al prodotto misura propriamente tempi e costi per ottenere le variazioni desiderate.

Nel caso di "transizioni reversibili" ci si muove invece all'interno di capacità produttive e ampiezze del mix date, senza modificare in modo irreversibile le condizioni dello stato di arrivo. La flessibilità al volume e al mix misurano costi e tempi di queste variazioni, le quali,

²⁶ Nella definizione delle flessibilità produttive i riferimenti sono sempre alle prestazioni di costo e al tempo necessarie per attuarle. Si assume implicitamente che le variazioni avvengono a parità di livello delle altre classi di prestazioni, e cioè la qualità e la "dependability" intesa come classe di prestazioni temporali (tempestività delle consegne, tempi di attraversamento ecc.).

comunque, avvengono in genere su orizzonti temporali più brevi rispetto ai fenomeni misurati, rispettivamente, dalla flessibilità all'espansione e al prodotto.

I diversi orizzonti temporali che caratterizzano in genere le variazioni reversibili e quelle irreversibili spiegano anche perché la flessibilità ai volumi e al mix (reversibili) siano valutate soprattutto in relazione ai costi (l'intervallo della variazione è breve rispetto ai tempi in gioco). Viceversa le transizioni irreversibili siccome avvengono in intervalli significativamente lunghi (si pensi all'inserimento di un nuovo prodotto che può richiedere anche uno più anni), si valutano sia in termini di costo che di tempo.²⁷

OGGETTO DI VARIAZIONE CARATTERISTICHE DELLA VARIAZIONE		LIVELLO OPERATIVO		LIVELLO STRATEGICO	
		QUANTITA' DI OUTPUT (VOLUME)	COMPOSIZIONE DELL'OUTPUT (MIX)	PRIORITA' COMPETITIVE	BUSINESS
CONDIZIONI DI STATO		capacità produttiva	ampiezza di gamma	ampiezza delle opzioni strategiche (Clark, 1996)	varietà dei business
TRANSIZIONI	REVERSIBILI	flessibilità al volume	flessibilità al mix	-	-
	IRREVERSIBILI	flessibilità di espansione	flessibilità di prodotto	flessibilità strategica sulle priorità competitive (Hayes, Pisano, 1994)	flessibilità strategica sui business (Stalk et al., 1992)

Tabella 3 - Classificazioni unitaria delle flessibilità strategiche e operative

Per quanto riguarda le flessibilità strategiche va ribadito che ampiezza delle opzioni strategiche e varietà dei business potenzialmente accessibili sono condizioni di stato e quindi in modo "formale" non sono delle flessibilità.

Le altre due classi di flessibilità strategica, rispettivamente sulle priorità competitive e sul business, sono state collocate nello schema di tabella 3 in corrispondenza delle transizioni irreversibili. Infatti la flessibilità strategica sulle priorità si ottiene su orizzonti temporali tendenzialmente lunghi, caratteristica tipica della "irreversibilità". Inoltre secondo un approccio cumulativo di miglioramento delle prestazioni in logica "cono di sabbia", la traiettoria è unidirezionale. La seconda classe di flessibilità strategica, quella sul business, si può considerare irreversibile perché nelle intenzioni del "capabilities-predator" alla Stalk si va in business nuovi ovviamente per rimanerci.

Rimane un'ulteriore osservazione da fare. Nella matrice delle flessibilità strategiche di tabella 2, sia la flessibilità strategica sulle priorità competitive che quella sul business, sono definite come rapidità di variazione, cioè in relazione solo agli intervalli di tempo necessari

²⁷ L'articolazione delle classi di flessibilità produttiva ed operativa grazie alle "caratteristiche" e agli "oggetti" della variazione, consente anche di mantenere sul piano sostanziale la compatibilità tra le definizioni di flessibilità qui assunte (diffuse in ambito gestionale), con quelle date da Colombo e Mariotti (1985) e precedentemente commentate, comprensive di valutazioni micro-economiche sull'andamento delle curve dei costi medi e ottimi negli intervalli di variazione. La corrispondenza è: - flessibilità all'espansione = alterabilità; - flessibilità al prodotto = convertibilità; - flessibilità al volume = elasticità o adattabilità; - flessibilità al mix = versatilità o flessibilità. Flessibilità al volume e mix, così come qui definite, non distinguono appunto tra costi medi e costi ottimi nell'intervallo di variazione, come invece fanno invece le classi proposte dai succitati autori.

per le "transizioni", senza considerare i costi associati alla variazione. Però i costi associati con queste variazioni esistono, al pari di quelli che accompagnano l'aumento della capacità produttiva e l'introduzione di nuovi prodotti (con riferimento alle "transizioni" irreversibili di tabella 3). Il motivo per cui gli autori che trattano le flessibilità sulle priorità competitive e sul business non pongono l'accento sui costi, è da collegarsi al fatto che, in questo specifico caso, trattasi di costi strutturali e infrastrutturali nel loro complesso, difficili da enucleare e valutare.

8. Conclusioni

Il percorso logico fin qui condotto, pur nei limiti delle ipotesi semplificative più volte evidenziati, ha consentito di ottenere vari risultati.

Il primo consiste nell'aver collegato in modo "formale" la flessibilità operativa e la flessibilità strategica. Dopo aver assunto una definizione unitaria di flessibilità (capacità di variazione nel tempo di un determinato oggetto) è stato evidenziato un'analogia di tipo "leve-prestazioni" o "causa-effetto", descritto tramite la curva di "trade-off" sul piano leve-priorità competitive. La flessibilità operativa misura la variazione della leva da azionare, mentre la flessibilità strategica misura l'effetto ottenuto sulle prestazioni. La tangente alla curva in un punto è la misura del rapporto tra le due flessibilità strategica ed operativa (figura 2).

Un secondo risultato a cui si è arrivati è rappresentato dallo schema di classificazione della flessibilità strategica (tabella 2). La matrice proposta ha consentito di interpretare alcune tra le più significative definizioni di letteratura sull'argomento.

Un terzo risultato è stato quello di ottenere - grazie alla individuazione delle variabili "condizioni di stato" e "tipo di transizioni" - una ulteriore analogia di "classificazione" tra la flessibilità operativa e quella strategica. Questa analogia - che rappresenta un ulteriore "ponte" logico di connessione tra le due classi di flessibilità - si concretizza in un quadro unitario di riferimento in cui sono collocate le principali classi di flessibilità operativa e strategica (tabella 3).

Per quanto riguarda la flessibilità strategica rimangono aperte molte traiettorie di ricerca, tutte da sviluppare. Ad esempio lungo direttrici di:

- un'analisi verticale, sviluppando l'approccio di Sciarelli (1987), e distinguendo ad esempio oltre ad una flessibilità strategica a livello "corporate" ed una a livello business, anche una flessibilità strategica a livello funzionale; gli spazi per indagare sui significati di flessibilità strategica a livello "funzionale" sono ampi, come testimoniano gli studi condotti da Sanchez (1995) nell'ambito dello sviluppo prodotto;

- un'analisi orizzontale, lungo la filiera, spostando il focus dell'attenzione sull'interazione "monte-valle", cercando di mettere in relazione le varie flessibilità strategiche ed operative delle imprese della filiera, in un quadro congiunto di catene del valore;

- un'analisi per oggetti, dove questa volta l'oggetto viene allargato dalla singola impresa al sistema di imprese, spostando il focus dell'indagine sull'interazione "centro-periferia", analizzando i legami tra i nodi della rete e arrivando a valutare l'articolazione delle flessibilità operative e strategiche a livello sistemico e di singola unità;

- un'analisi temporale, secondo la visione di Carlsson (1989), distinguendo ad esempio tra "core competencies" e "capabilities", con le prime (a base tecnologica) sviluppate su orizzonti temporali più lunghi, mentre le seconde (a base organizzativo-gestionale: i "business-processes") su orizzonti più brevi.

Questa distinzione delle potenziali linee di ricerca, fondata sulle medesime logiche utilizzate per interpretare le varie flessibilità in ambito produttivo, sembra suggerire un'ulteriore collegamento tra le due flessibilità strategica e produttiva.

Infine una osservazione di contesto: il percorso compiuto - utilizzando concetti mutuati da

vari approcci di teoria dell'impresa ("industrial organization", "resource based view", "path dependency") - ci ha consentito di inquadrare il tema della flessibilità in una cornice evolutiva. Le scelte produttive sulle leve strutturali e infrastrutturali non hanno come unico effetto quello di determinare il posizionamento dell'impresa in senso statico nella curva del "trade-off", bensì hanno forti conseguenze sull'apprendimento organizzativo e sull'accumulo di competenze; poiché queste ultime caratterizzano ed orientano l'ampiezza delle opzioni strategiche (all'interno e fuori del business), ne risulta in ultima analisi che le scelte sulle leve determinano - dinamicamente - la flessibilità dell'impresa.

Riferimenti bibliografici

- Amit R., Schoemaker P.J.H., "Strategic Assets and Organizational Rent", *Strategic Management Journal*, vol.14, pg.33-46, 1993.
- Anju S., Howard T., "Theories of the Firm: Implications for Strategy Research", *Journal of Management Studies*, vol.31, n°2, pg.165-191, 1994.
- Azzone G., "La valutazione degli investimenti", in Bertelè U. (a cura di), *Le nuove tecnologie per le decisioni di impresa*, MIP - Politecnico di Milano, 1989.
- Barad M., Sipper D., "Flexibility in Manufacturing Systems: Definitions and Petri Net Modelling", *International Journal of Production Research*, vol.26, n°2, pg.237-248, 1988.
- Bartezzaghi E., *Il sistema produttivo: introduzione*, Enciclopedia dell'azienda, Pirola, Milano, 1991.
- Bartezzaghi E., Turco F., "The Impact of Just-in-time on Production System Performance: An Analytical Framework", *International Journal of Operations & Production Management*, vol.9, n°8, pg.40-62, 1989.
- Bartlett C.A., Ghoshal S., *Managing Across Borders*, Harvard Business School Press, Boston, MA, 1989.
- Bellandi G., Chiavaccini R., Pratali P., "La gestione dei sistemi aziendali: un approccio operativo alla valutazione di performance", *Atti del 5° Convegno Nazionale AiIG "Leve strategiche nei mercati integrati"*, Napoli, 1994.
- Brandolese A., "Flessibilità e versatilità nei sistemi produttivi", *Economia & Management*, vol.16, 1990.
- Brill P.H., Mandelbaum M., "On Measures of Flexibility in Manufacturing Systems", *International Journal of Production Research*, vol.27, pg.747-756, 1989.
- Browne J., Dubois D., Rathmill K., Sethi S.P., Stecke K.E., "Classification of Flexible Manufacturing Systems", *The FMS Magazine*, vol.2, n°2, pg. 114-117, 1984.
- Buzacott J.A., "The Fundamental Principles of Flexibility in Manufacturing Systems", *Proceedings of the 1th International Congress on Flexible Manufacturing Systems*, pg.13-22, Brighton, England, 1982.
- Caputo M., "Incertezza, flessibilità ed ammortizzatori", *Logistica Management*, pg.59-69, maggio 1994.
- Carlsson B., "Flexibility and the Theory of the Firm", *International Journal of Industrial Organization*, vol.7, pg.179-203, 1989.
- Chambers S., "Flexibility in the Context of Manufacturing Strategy", in Voss C.A. (ed.), *Manufacturing Strategy - Process and Content*, Chapman & Hall, London, 1992.
- Chen I.J., Calantone R.J., Chung C.H., "The Marketing-Manufacturing Interface and Manufacturing Flexibility", *Omega*, vol.20, n°4, pg.431-443, 1992.
- Clark K.B., "Competing Through Manufacturing and the New Manufacturing Paradigm: Is Manufacturing Strategy Passé", *Production and Operations Management*, vol.5, n°1, pg.42-58, 1996.
- Colombo M.G., Mariotti S., "Note economiche sull'automazione flessibile", *Economia e Politica Industriale*, vol.48, pg.61-94, 1985.
- Corbett C., Wassenhove L.V., "Trade-Offs? What Trade-Offs? Competence and Competitiveness in Manufacturing Strategy", *California Management Journal*, pg.107-122, summer 1993.
- Correa H.L., Gianesi I.G.N., "Service Operations Flexibility", *1th EOMA Conference*, pg.385-390, Cambridge University Press, 1994.
- Correa H.L., *Managing Unplanned Change*, Avebury London, 1994.
- Da Villa F., *Logistica manifatturiera*, ETAS libri, Milano, 1991.
- De Meyer A., Nakane J., Miller J., Ferdows K., "Flexibility: The Next Competitive Battle", *Strategic Management Journal*, vol.10, pg.135-144, 1989.
- De Toni A., Filippini R., Forza C., "Manufacturing Strategy in Global Markets: An Operations Management Model", *International Journal of Operations & Production Management*, vol.12, n°4, pg.7-18, 1992.
- De Toni A., Tonchia S., "Flessibilità", *Sviluppo & Organizzazione*, n°155, pg.81-105, maggio-giugno 1996.
- Dixon J.R., Nanni A.J. jr., Vollmann T.E., *The New Performance Challenge (Measuring Operations for World-Class Competition)*, Irwin, Homewood, IL, 1990.
- Ferdows K., De Meyer A., "Lasting Improvements in Manufacturing Performance", *Journal of Operations Management*, vol.9, n°2, pg.168-184, 1990.
- Fiengenbaum A., Karnani A., "Output Flexibility: A Competitive Advantage for Small Firms", *Strategic Management Journal*, vol.12, n°2, pg.101-114, 1991.
- Gerwin D., "An Agenda for Research on the Flexibility of Manufacturing Processes", *International Journal of Operations & Production Management*, vol.7, n°1, pg.38-49, 1987.
- Gerwin D., "Manufacturing Flexibility: A Strategic Perspective", *Management Science*, vol.39, n°4, pg.395-410, 1993.
- Grant R.M., *Contemporary Strategy Analysis - Concepts, Techniques, Applications*, Blackwell, Oxford, 1991.
- Gustavsson S.O., "Flexibility and Productivity in Complex Production Processes", *International Journal of Production Research*, vol.22, n°5, pg.801-808, 1984.
- Hayes R.H., Pisano G.P., "Beyond World-Class: The New Manufacturing Strategy", *Harvard Business Review*, pg.77-86, jan./feb. 1994.
- Hayes R.H., Pisano G.P., "Manufacturing Strategy: At the Intersection of two Paradigm Shifts", *Production and Operations Management*, vol.5, n°1, pg.25-41, 1996.
- Hill T., *Manufacturing Strategy - Text and Cases*, Irwin, Homewood, IL, 1989.
- Kim C., "Issues on Manufacturing Flexibility", *Integrated Manufacturing Systems*, vol.2, n°2, pg.4-13, 1991.
- Klein B.H., *Prices, Wages and Business Cycles: A Dynamic Theory*, Pergamon, New York, 1984.
- Knight F.H., *Risk, Uncertainty and Profit*, A.M. Kelly, New York, 1921.
- Kumar V., "Entropic Measures of Manufacturing Flexibility", *International Journal of Production Research*, vol.25, pg.7, pg.957-966, 1987.
- Kumpe T., Bolwijn P.T., "Manufacturing: The New Case for Vertical Integration", *Harvard Business Review*, march/april

- 1988.
- Lanzara R., *Le strategie di flessibilità produttiva*, Giappichelli Editore, Torino, 1988.
- Lynch R.L., Cross K.F., *Measure Up! (Yardsticks for Continuous Improvement)*, Blackwell, Cambridge, MA, 1991.
- Mair A., "Honda's Global Flexifactory Network", *International Journal of Operations & Production Management*, vol.14, n°3, pg.6-23, 1994.
- Mandelbaum M., Buzacott J.A., "Flexibility and Its use: A Formal Decision Process and Manufacturing View", *Proceedings of the 2nd ORSA/TIMS Special International Conference on Flexible Manufacturing Systems*, pg.119-130, Ann Arbor, MI, 1986.
- Mandelbaum M., *Flexibility in Decision Making: An Exploration and Unification*, Doctoral Dissertation, Dept. of Industrial Engineering, University of Toronto, Canada, 1978.
- Mariotti S., "Efficienza, rapporti fra imprese ed automazione flessibile", in Mariotti S., Cainarca G.C., Colombo M.G., Raimondi A. (a cura di), *L'impatto dei sistemi di automazione flessibile sulla struttura industriale e sui rapporti fra imprese*, Mediocredito Lombardo, Milano, 1989.
- Marschak T., Nelson R.R., "Flexibility, Uncertainty, and the Economic Theory", *Metroeconomica*, vol.XIV, pg.42-58, 1962.
- Merchant M.E., "Current Status of and Potential for Automation in the Metal Working Manufacturing Industry", *Annals of CIRP*, vol.32, n°2, 1983.
- Miller J.G., De Meyer A., Nakane J., *Benchmarking Global Manufacturing*, Irwin/APICS, Homewood, IL, 1992.
- Mills D.E., Schumann L., "Industry Structure with Fluctuating Demand", *American Economic Review*, vol.75, n°4, pg.758-767, 1985.
- Newman W.R., Hanna M., Maffei M.J., "Dealing with the Uncertainties of Manufacturing: Flexibility, Buffers and Integration", *International Journal of Operations & Production Management*, vol.13, n°1, pg.19-34, 1993.
- Nonaka I., "A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation", *Organization Science*, vol. 5, No 1, February 1994.
- Pagliarani G., *Il sistema operativo nelle aziende industriali*, CEDAM, Padova, 1983.
- Piacentini P., Schiattarella R., "La rilevanza delle flessibilità interne ed esterne: dall'approccio macroeconomico ad un'analisi comportamentistica per tipologia di impresa", in *La flessibilità nell'impresa e nel mercato del lavoro: Teoria e verifiche empiriche*, Fondazione G. Brodolini, Roma, 1988.
- Sanchez R., "Strategic Flexibility in Product Competition", *Strategic Management Journal*, vol.16, pg.135-159, 1995.
- Saraceno P., *La produzione industriale*, Libreria Universitaria Editrice, Venezia, 1978.
- Sciarelli S., *L'impresa flessibile*, CEDAM, Padova, 1987.
- Silvestro R., "The Measurement of Service Flexibility", *8th OMA Conference*, Warwick, 1993.
- Simon H.A., "From Substantive to Procedural Rationality", in Lattis S.J. (ed.), *Method and Appraisal in Economics*, Cambridge University Press, Cambridge, 1976.
- Skinner W., "The Focused Factory", *Harvard Business Review*, may/june 1974.
- Slack N., "Flexibility as a Manufacturing Objective", *International Journal of Operations & Production Management*, vol.3, n°3, pg.4-13, 1983.
- Slack N., "The Flexibility of Manufacturing Systems", *International Journal of Operations & Production Management*, vol.7, n°4, pg.35-45, 1987.
- Slack N., Correa H., "The Flexibility of Push and Pull", *International Journal of Operations & Production Management*, vol.12, n°4, pg.82-92, 1992.
- Stalk G., Evans P., Shulman L.E., "Competing on Capabilities: The New Rules of Corporate Strategy", *Harvard Business Review*, pg.57-69, march/april, 1992.
- Stigler G.J., "Production and Distribution in the Short Run", *Journal of Political Economy*, vol.47, n°3, pg.305-327, 1939.
- Swamidass P.M., *Manufacturing Flexibility*, Operations Management Association, Monograph n°2, Waco, TX, January 1988.
- Upton D.M., "Flexibility as Process Mobility: The Management of Plant Capabilities for Quick Response Manufacturing", *Journal of Operations Management*, vol.12, n°3-4, pg.205-224, 1995.
- Upton D.M., "The Management of Manufacturing Flexibility", *California Management Review*, pg.72-89, winter 1994.
- Upton D.M., "What Really Makes Factories Flexible?", *Harvard Business Review*, July/August 1995b.
- Valletti T., Cantamessa M., Rossetto S., "Il capital-back per la scelta degli investimenti in tecnologie avanzate", *Atti del 1° Convegno della Associazione Italiana di Tecnologia Meccanica (AITEM)*, pg.309-316, Ancona, 1993.
- Warglien M., "Trasferimento di competenze e flessibilità dell'impresa", *Sviluppo & Organizzazione*, n°121, pg.19-31, settembre-ottobre 1990.
- Wheelwright S.C., "Japan - Where Operations Really Are Strategic", *Harvard Business Review*, July/August, pg.68-74, 1981.
- Wheelwright S.C., "Reflecting Corporate Strategy in Manufacturing Decisions", *Business Horizons*, pg.63, February 1978.
- Yao D.D., "Material and Information Flows in Flexible Manufacturing Systems", *Material Flow*, n°2, pg.143-149, 1985.
- Zelenovich D.M., "Flexibility: A Condition for Effective Production Systems", *International Journal of Production Research*, vol.20, n°3, 1982.