

**DIPARTIMENTO DI SCIENZE STORICHE,
GIURIDICHE, ECONOMICHE E SOCIALI**

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI MEDITERRANEA DI REGGIO CALABRIA

QUADERNI

Irregolarità e incertezza nella pianificazione strategica: considerazioni metodologiche sull'approccio frattale

*Relazione presentata al convegno: "Mandelbrot e la geometria
frattale quaranta anni dopo", organizzato dal Centro Studi di
Filosofia della Complessità "Edgar Morin" del Dip. di Filosofia
Università di Messina, dall'Istituto Italiano per gli Studi Filosofici e
dalla Società Filosofica Italiana.*

Domenico Nicolò

Anno Accademico 2008-09

L'obiettivo e l'oggetto di questo scritto

In questo scritto si intende proporre alcune considerazioni di ordine metodologico sul contributo che la strumentazione di base della teoria dei frattali può fornire alla valutazione *ex ante* dell'attendibilità delle stime e della coerenza delle ipotesi formulate sull'andamento delle variabili-chiave poste a base della pianificazione strategica (ad esempio, la domanda di un dato prodotto/servizio, i prezzi-costi delle materie, dell'energia, dei servizi, ecc.).

In particolare, il calcolo della "dimensione frattale" delle serie storiche delle suddette variabili traduce in un numero il loro grado di volatilità, fornendo un importante *benchmark* per valutare l'attendibilità degli scenari futuri. Con ciò non si intende dire che le variabili in questione assumeranno gli stessi valori o il medesimo andamento manifestato in passato, ma soltanto che è ragionevole ritenere che se esso è stato molto (o poco) perturbato potrà esserlo anche in futuro. Procedendo in tal modo, tuttavia, è possibile verificare se nella costruzione degli scenari strategici si è stati sufficientemente prudenti.

L'adeguata trattazione degli strumenti di analisi della geometria frattale, ai quali peraltro è dedicata una nutrita letteratura scientifica¹, ci allontanerebbe dall'obiettivo del presente lavoro; le considerazioni che seguono, pertanto, intendono delineare una traiettoria di ricerca dalla quale si ritiene possano derivare utili applicazioni alla teoria e alla strumentazione tipica dell'analisi strategica.

1. I mercati sono più turbolenti rispetto al passato?

Il forte radicamento nei principi fondamentali dell'epistemologia del Novecento² ha portato gli studiosi di economia aziendale³ a

¹ MICHAEL F. BARNSLEY, ROBERT L. DEVANEY, BENOÎT B. MANDELBROT, HEINZ-OTTO PEITGEN, DIETMAR SAUPE, RICHARD F. VOSS: *The Science of Fractal Images*, Springer, 1988; BENOÎT B. MANDELBROT, *Nel mondo dei frattali*, Di Renzo Editore, 2005; KENNETH FALCONER: *Fractal Geometry - Mathematical Foundations and Applications*, John Wiley & Sons, 1990.

² Ci si riferisce soprattutto a K. R. POPPER, *Congetture e confutazioni*, Il Mulino, Bologna, 1972; *La logica della scoperta scientifica*, Einaudi, Torino, 1970.

³ G. ZAPPA, *Tendenze nuove negli studi di Ragioneria* - Discorso inaugurale dell'Anno Accademico 1926-27 nel Regio Istituto Superiore di Scienze Economiche e

riconoscere addirittura come assunti la turbolenza dei mercati, l'irregolarità degli andamenti dei prezzi-costo e dei prezzi-ricavo, l'incertezza degli scenari futuri, la soggettività della gran parte delle misurazioni, la complessità strutturale e di funzionamento del sistema aziendale e dei sistemi economici, l'insufficienza dei modelli e degli strumenti impiegati per assumere le decisioni⁴.

La turbolenza dei mercati viene spesso considerata un fenomeno recente, come se in passato le dinamiche dei mercati e dei settori, dei prezzi-costo e dei prezzi-ricavo fossero più lineari, nel senso che seguivano delle linee di tendenza caratterizzate da lievi discontinuità.

Fino agli anni '60 e '70 si è impiegata la metodologia del *Long Range Planning* (pianificazione formale di lungo termine), basata su tecniche di costruzione degli scenari mediante l'estrapolazione dei trend storici. Successivamente, intorno agli anni '80, questo approccio è entrato in crisi: ci si è resi conto, infatti, come delineare scenari a cinque o più anni fosse poco più che un esercizio teorico, in conseguenza della discontinuità degli andamenti delle variabili e delle condizioni che definiscono la configurazione dei mercati e dei settori⁵.

Commercianti di Venezia, S. A. Istituto Editoriale Scientifico, Milano, 1927; P. ONIDA, *Le discipline economico-aziendali - oggetto e metodo*, Giuffrè, Milano, 1947; V. CODA, *L'economia aziendale: contenuti, specificità, ruolo d'oggi*, Atti del Convegno CNR sul tema: "L'economia aziendale: contenuti, specificità, ruolo d'oggi", Roma, 1985; R. FERRARIS FRANCESCHI, *L'indagine metodologica in economia aziendale*, Giuffrè, Milano, 1978.

⁴ A tal proposito, Donna scrive: "I piani a lungo termine ricchi di numeri e poveri di idee, le procedure di valutazione degli investimenti utili prevalentemente a scatenare la fantasia per trovare le modalità più efficaci di aggiramento piuttosto che indurre proposte imprenditorialmente valide, sono esempi luminosi di quanto poco i meccanismi strutturati abbiano saputo assistere la direzione d'impresa nel suo compito più delicato e rischioso: l'assunzione di decisioni strategiche". G. DONNA, *Il valore economico della strategia d'impresa*, tratto da "L'Impresa" 4 / 1988, pag. 33.

⁵ Sulla crisi della pianificazione formale nel governo delle imprese e sulla necessità di adottare una visione o un orientamento che favorisca processi di apprendimento della strategia si vedano, tra gli altri, i seguenti contributi: V. CODA, *L'orientamento strategico dell'impresa*, UTET, Torino, 1998; H. MINTZBERG, *Ascesa e declino della pianificazione strategica*, Prentice Hall, Hertfordshire, 1996; W. H. NEWMAN, *Administrative Action: The Techniques of Organization & Management*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1951; R. NORMANN, *Le condizioni di sviluppo dell'impresa*, Etas, Milano, 1979.

Anche con riferimento alle amministrazioni pubbliche si è giunti alla medesima conclusione: le metodologie di pianificazione formale di medio-lungo termine, quali il P.P.B.S. (Planning, Programming, Budgeting, System) o i “bilanci-programma” si sono dimostrate non più utilmente applicabili⁶. È entrata in crisi, quindi, la pianificazione a medio-lungo termine anche in aziende quali lo Stato, le regioni, gli istituti pubblici territoriali che sono in grado di influire con le proprie scelte sulle dinamiche dei sistemi economici e dei mercati.

La turbolenza, quindi, è la regola; non un’eccezione, un’irregolarità lieve in un ambiente economico che evolve in modo tendenzialmente lineare. Ciò in conseguenza di numerosi fattori che hanno esasperato la concorrenza tra le imprese e tra i sistemi economici nazionali. Si pensi, soltanto per fare qualche esempio, alla crisi da eccesso di capacità produttiva dovuta a fenomeni quali: l’incremento esponenziale della produttività e dell’efficienza (oltre che della numerosità) delle imprese, la riduzione delle barriere protezionistiche e la creazione di vaste aree di libero scambio che hanno ampliato i confini di alcuni settori su scala globale; l’ingresso nell’arena competitiva di aziende dei paesi emergenti che basano la competizione prevalentemente sul basso costo della manodopera; la riduzione del reddito medio pro-capite e dei consumi derivanti da una crisi occupazionale che ha assunto oramai carattere strutturale anche nei paesi più avanzati; la crisi energetica e la conseguente crescita del prezzo del greggio, dell’energia e delle principali materie prime, ecc.

Lo sviluppo e la rapida diffusione su scala mondiale delle tecnologie informatiche, la velocizzazione delle transazioni, la globalizzazione dei mercati delle merci e dei capitali, hanno complicato

⁶ R. N. ANTONY, D. W. YOUNG, *Controllo di gestione per gli enti locali e le organizzazioni non profit*, Mc Graw-Hill, 1988, pagg. 277 e segg.; E. BORGONOVÌ, *Principi e sistemi per le amministrazioni pubbliche*, Egea, Milano, terza edizione, 2002, pagg. 299 e segg.; G. FARNETI, *Gestione e contabilità dell’ente locale*, Maggioli, Rimini, 1998, pagg. 41 e segg.; A. GARLATTI, F. PEZZANI, *I sistemi di programmazione e controllo negli enti locali. Progettazione, sviluppo e impiego*, Etas, Milano, 2000, pag. 235; M. MENEGUZZO, *Modelli tradizionali e modelli strategici di pianificazione degli enti pubblici*, in AA. VV., (a cura di E. Borgonovi), *Introduzione all’economia delle amministrazioni pubbliche*, Giuffrè, Milano, 1984; D. NICOLÒ, *Sistemi di programmazione e controllo nella riforma dell’ordinamento contabile delle regioni*, Giappichelli, Torino, 2005, cap.2.

non poco la questione: la turbolenza di mercati e di settori, anche molto distanti, si è diffusa rapidamente, come per contagio, su scala mondiale. È come se, alla “naturale” irregolarità dei mercati nazionali si sommassero gli effetti di perturbazioni che si manifestano in paesi anche molto lontani geograficamente (amplificazione del fenomeno espresso con il paradosso del battito d’ali della farfalla⁷). Il tutto produce una sorta di “effetto domino” che può assumere intensità e traiettorie imprevedibili rendendo, per quello che ci interessa più direttamente, assolutamente irregolare ed imprevedibile l’andamento delle tendenze delle variabili che influenzano i risultati delle aziende.

Vi è poi l’influenza degli eventi che si sono manifestati in passato e i cui effetti, pur affievolendosi gradualmente con il trascorrere del tempo, persistono per molti anni (fenomeno della dipendenza a lungo termine)⁸: alla interdipendenza spaziale si aggiunge, quindi, quella temporale.

Spazio e tempo sono categorie fondamentali dell’analisi economica in generale e di quella economico-aziendale in particolare. Come nella fisica, anche nelle scienze che studiano i sistemi sociali le due dimensioni si devono saldare a costituire un’unica ed unitaria prospettiva “spazio-temporale” di osservazione dei fenomeni oggetto di indagine. È di tutta evidenza il forte legame che sussiste tra l’ubicazione spaziale dei processi di gestione (acquisti, trasformazione e vendita), la loro durata, i costi, i risultati e quella componente del rischio d’impresa che trae origine da fattori e condizioni legate all’ambiente.

Che oggi i mercati siano molto turbolenti è innegabile, tuttavia, non può essere dato per scontato che in passato lo fossero in minore misura. Oggi i fenomeni che la determinano sono (almeno in parte) diversi e, verosimilmente, lo sono anche rispetto a quelli che si manifesteranno in futuro. Non è, tuttavia, possibile dimostrare che gli effetti che esercitano oggi sulle imprese e sui mercati siano di maggiore entità rispetto al passato. Probabilmente non erano tenuti nella giusta

⁷ Il 29 dicembre 1979, il fisico Edward Lorenz presentò alla Conferenza annuale della *American Association for the Advancement of Science*, una relazione in cui ipotizzava come il battito delle ali di una farfalla in Brasile, a séguito di una catena di eventi, potesse provocare una tromba d’aria nel Texas.

⁸ BENOÎT B. MANDELBROT, *Il disordine dei mercati. Una visione frattale di rischio, rovina e redditività*, Einaudi, Torino, 2005, cap. IX.

considerazione dagli studiosi, impegnati com'erano ad elaborare teorie generali ed astratte per interpretare andamenti e fenomeni che in realtà non sono affatto regolari e riconducibili a leggi ed a mettere a punto strumenti di analisi ingenuamente deterministici, ma erano avvertiti senz'altro dagli imprenditori che ne subivano direttamente le conseguenze.

Dalla rivoluzione industriale in avanti, infatti, si sono susseguite crisi economiche e valutarie, fenomeni inflattivi rilevanti e persistenti, eventi bellici su scala mondiale, gravissime calamità naturali, crisi energetiche, improvvisi crolli degli indici delle borse valori. La dotazione infrastrutturale per il trasporto delle materie e delle merci, inoltre, esponeva in molti casi le imprese a rischi molto più elevati di quelli che esse affrontano ai nostri giorni. I canali di distribuzione erano meno efficienti ed assorbivano gran parte del margine sulle vendite. I sistemi di copertura del rischio di insolvenza dei clienti e del rischio valutario non erano sviluppati e diffusi come lo sono oggi.

L'ottimismo dei filosofi del Seicento sulle possibilità dell'uomo di pervenire alla conoscenza della verità oggettiva ha influenzato gli studiosi fino ai primi decenni del XX secolo e li ha indotti a percepire i fallimenti delle leggi e delle teorie come anomalie irrilevanti destinate a compensarsi nel lungo termine.

L'indagine di Mandelbrot sull'andamento del prezzo del cotone ha posto in evidenza come, nel corso di un secolo, l'irregolarità dell'andamento di questa variabile sia stata, per così dire, regolare; ovvero interpretabile mediante una medesima relazione statistica. Come l'andamento delle quotazioni delle azioni, dei titoli di debito, delle opzioni, tuttavia, anche il prezzo del cotone ha manifestato nel tempo discontinuità tali da mettere in crisi i modelli statistici di tipo gaussiano, i quali assumono che gli scostamenti molto elevati dalla media sono pochi e si compensano reciprocamente nell'ambito di una curva a campana⁹.

Il costo dei fattori produttivi, quindi, ha sempre avuto un andamento molto irregolare influenzando in misura assai rilevante il

⁹ BENOÎT B. MANDELBROT, *Il disordine dei mercati ...*, cit., cap. VIII.

grado di rischio e la redditività delle imprese¹⁰. Al punto che gli studiosi di economia aziendale hanno posto in luce come il rischio sia connaturato all'essenza stessa delle aziende¹¹, alla loro ragion d'essere, dalla genesi e sviluppo fino all'estinzione¹². Lo stesso fenomeno della creazione del valore ha una causa fondamentale proprio nel rischio che è connaturato a qualunque attività imprenditoriale¹³.

2. L'approccio frattale nella selezione delle alternative strategiche

L'elaborazione dei piani strategici si basa sulla preliminare definizione di più scenari futuri. È con riferimento a ciascuno di essi che si quantificano i risultati attesi attraverso ipotesi e stime sul possibile andamento futuro delle variabili che ne determinano la misura. Detti risultati sono espressi in termini di redditività attesa (operativa e netta), quando si adotta il c.d. "contabile"¹⁴; di valore

¹⁰ "L'azione avversa agli andamenti economici dell'azienda è da ricollegare alla stessa nozione di rischio; in quanto conferiscono un senso di incertezza al dinamico svolgimento dell'azienda, i rischi costituiscono un ostacolo al conseguimento e al miglioramento dell'equilibrio aziendale". U. BERTINI, *Introduzione allo studio dei rischi nell'economia aziendale*, Collana di studi economico-aziendali <<E. Giannessi>>, Giuffrè, Milano, 1987, pag. 47.

¹¹ Sul rischio come carattere distintivo dell'impresa, si vedano G. ZAPPA, *Le produzioni nell'economia delle imprese*, Tomo I, pag. 226 e segg.; G. FERRERO, *Istituzioni di economia d'azienda*, Giuffrè, Milano, 1968, pag. 41; V. VIANELLO, *Istituzioni di ragioneria generale*, II ed., Società editrice Dante Alighieri, 1928, pag. 9.

¹² "Il rischio è elemento caratteristico di ogni sorta di investimenti patrimoniali, degli investimenti nella produzione d'impresa ...". G. ZAPPA, *Le produzioni ...*, cit., pag. 228. In tal senso si vedano anche: E. GIANNESI, *Le aziende di produzione originaria*, vol. I: *Le aziende agricole*, C. Corsi, Pisa, 1960, pag. 275 e G. FERRERO, *Istituzioni ...*, cit., pag. 38.

¹³ "Se si tiene presente che l'impresa vive nel rischio e per il rischio, si può ben dire che ogni operazione di gestione - attraverso cui si manifesta il complesso operare dell'impresa medesima - di fatto costituisce una fonte potenziale di rischi". G. FERRERO, *Istituzioni ...*, pag. 41.

¹⁴ G. BRUNETTI, V. CODA, F. FAVOTTO, *Analisi, previsioni, simulazioni economico-finanziarie d'impresa*, Etas Libri, Milano, 1984, capitoli 3-5; G. FERRERO, *Manuale delle analisi di bilancio*, Giuffrè, Milano, 1979, cap. 11; L. BRUSA, L. ZAMPROGNA, *Pianificazione e controllo di gestione*, Etas, Milano, rist. 1999, cap. 2; .

attuale dei flussi di cassa attesi scontati ad un tasso che ne esprime l'intrinseca rischiosità¹⁵, se si impiega il modello c.d. "del valore"¹⁶.

Nella definizione degli scenari e nell'elaborazione dei piani e dei programmi si impiegano i noti modelli di analisi delle relazioni causa-effetto¹⁷ ed i diagrammi di flusso (*Flow Chart*). Ciò al fine di cogliere i legami reciproci che sussistono tra le variabili "input" (interne e di ambiente) influenti sui risultati attesi. Le simulazioni economico-finanziarie procedono con un metodo iterativo basato su ipotesi e stime. L'andamento di ciascuna variabile viene visto come effetto delle modificazioni di altre variabili e, al contempo, come causa (o meglio come concausa) della modificazioni di altre grandezze e, quindi, dei risultati.

Soprattutto le variabili "esterne" (o di ambiente) che definiscono la mutevole configurazione del sistema economico (segnatamente del settore e dei mercati), dell'ambiente fisico-naturale, sociale e politico sono prevalentemente "non-controllabili", nel senso che il loro andamento generalmente non può essere influenzato, se non in misura assai modesta, dalle singole aziende. Si pensi, soltanto per fare qualche esempio, agli effetti sui costi, sui ricavi e sui risultati che derivano dalle pressioni esercitate dagli attori del sistema competitivo (concorrenti, potenziali entranti, produttori di beni sostitutivi, fornitori e clienti)¹⁸, dalle politiche pubbliche, da eventi naturali, bellici, politici, ecc.

A posteriori è possibile analizzare le cause fondamentali dell'andamento delle variabili determinanti i risultati, ma quando si

¹⁵ W. SHARPE, *Capital Asset Prices: A Theory of market Equilibrium under Condition of Risk*, "Journal of Finance", Sep. 1964; J. LINTNER, *The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolio and Capital Budgets*, "Review of Economics and Statistics", Feb 1965; R. A. BREALEY, S. C. MYERS, *Principles of Corporate Finance*, Mc Graw-Hill, New York, 1988 (trad. It.: *Principi di finanza aziendale*, Mc Graw-Hill Libri Italia, Milano, 1990).

¹⁶ W. E. FRUHAN, *Financial Strategy. Studies in the Creation, Transfer and Destruction of Shareholder Value*, Irwin, Homewood, 1979; A. RAPPAPORT, *Creating Shareholder Value*, The Free Press, New York, 1986 (trad. It.: *La strategia del valore*, F. Angeli, Milano, 1989).

¹⁷ V. CODA, *L'analisi delle relazioni di causa-effetto nel governo delle aziende*, "Finanza Marketing e Produzione", n. 3, 1983.

¹⁸ M. PORTER, *Il vantaggio competitivo*, Edizioni di Comunità, Milano, 1987, pagg. 10-17.

passa dalla prospettiva dell'interpretazione delle dinamiche che si sono già manifestate a quella della pianificazione e della programmazione, il problema si complica non poco. La costruzione degli scenari futuri non può che essere effettuata in termini probabilistici¹⁹. I volumi di produzione e di vendita, il livello dei costi variabili e dei prezzi possono assumere valori assai diversi rispetto ai programmi: è sufficiente anche una modesta modificazione della misura di una variabile che gli effetti si propaghino, come in una reazione “a catena”, sulle altre e sui risultati. Quanto più esteso è l'orizzonte temporale di riferimento, tanto più probabile è che si manifestino scostamenti tra i valori programmati e quelli effettivi.

Con ciò non si vuole assolutamente affermare che la pianificazione strategica sia inutile; al contrario, se non esplicitassero nel piano e nei budget annuali nei quali esso si articola le relazioni tra le variabili interne e di ambiente e tra esse ed i risultati attesi, non sarebbe possibile indirizzare la gestione, assegnare obiettivi, risorse, responsabilità, individuare le aree di inefficienza, proiettare sui risultati attesi gli effetti degli scostamenti che si manifestano nella fase di attuazione della strategia (controllo concomitante). È necessario, tuttavia, non attribuire alle simulazioni economico-finanziarie elevate capacità predittive.

Come risposta alla crisi della pianificazione formale di lungo termine si è affermato l'orientamento denominato *learning by doing*²⁰, della strategia che si apprende con l'esperienza e con l'operatività quotidiana. Un management che concentrasse la propria attività esclusivamente sull'attuazione dei piani, non preoccupandosi di

¹⁹ A tal fine un valido contributo è fornito dall'impiego della logica *fuzzy* nelle previsioni e nelle simulazioni economico-finanziarie. J. GIL ALUJA, *Elements for a Theory of Decision in Uncertainty*, Kluwer Academic Publishers, 1999 e *Fuzzy Sets in the Management of Uncertainty*, Springer – Verlag Berlin Heidelberg, 2004; D. NICOLÒ, Breve nota metodologica sul contributo dell'analisi multicriteriale e della logica *fuzzy* alla valutazione della strategia, in Atti dell'XI SIGEF Congress: *Technique and Methodologies for the Information and Knowledge Economy*, organizzato dalla SIGEF (Sociedad Internacional De Gestion y Economia Fuzzy) e dalle Università degli Studi di Messina e di Reggio Calabria, Falzea Editore, Reggio Calabria, 2004.

²⁰ I. ANSOFF, *Implanting Strategic Management*, Prentice Hall International, Englewood Cliffs, New Jersey, 1984, cap. 1.1, 1.2 e 3.1; R. NORMAN, *Le condizioni ...*, *cit.*, parte III e cap. 7; V. CODA, *L'orientamento ...*, *cit.*, pag. 63-70.

sottoporre costantemente a critica la validità delle ipotesi e delle stime sottostanti, finirebbe con l'indirizzare la gestione in modo incoerente rispetto all'incessante cambiamento dell'ambiente economico. Nella fase di attuazione della strategia, dunque, attraverso la sistematica raccolta e di analisi di valori ed informazioni sull'ambiente e sull'azienda, è necessario mantenere sempre viva la "sensibilità strategica" per cogliere anche i "segnali deboli"²¹ del cambiamento²². Nel governo delle imprese, infatti, non ci si deve preoccupare soltanto dell'efficiente realizzazione del piano e dei programmi, ma anche dell'efficacia, intesa come capacità di raggiungere gli obiettivi²³.

L'esame dei limiti e delle potenzialità delle differenti metodologie di pianificazione e di valutazione della strategia, nelle numerose varianti proposte dalla dottrina, ci allontanerebbe non poco dall'obiettivo assegnato a questa breve relazione. La nostra analisi si colloca, per così dire, "a monte" ed intende proporre delle considerazioni di ordine metodologico sul contributo della teoria dei frattali alla verifica della verosimiglianza degli scenari strategici delineati ai fini della pianificazione e della programmazione.

Nel processo di selezione delle alternative strategiche, com'è noto, si effettua l'analisi di sensitività che consente di misurare la differente volatilità dei risultati attesi da ciascuna alternativa rispetto a possibili scostamenti dei valori che ne determinano la variabile misura²⁴. Di conseguenza, la scelta ricade non necessariamente su

²¹ R. NORMAN, *Le condizioni ...*, cit.

²² V. CODA, *L'orientamento ...*, cit., pagg. 39 e segg. e *La valutazione della formula imprenditoriale*, "Sviluppo e Organizzazione", n. 82, 1984.

²³ M. BERGAMIN BARBATO, *Programmazione e controllo in un'ottica strategica*, UTET, Torino, rist. 1998, pag. 8 e segg.

²⁴ In termini generali, quanto più elevato (o più basso) è il valore dei coefficienti di sensitività, tanto maggiore (o minore) è la volatilità del risultato operativo atteso al variare delle grandezze che ne determinano la misura. La volatilità del risultato operativo atteso rispetto agli incrementi e alle riduzioni del valore delle variabili che li determinano è espressa dai seguenti coefficienti:

- Sensitività rispetto al prezzo/ricavo, calcolata dal rapporto tra i ricavi di vendita (RV) e il risultato operativo (RO), lega la variazione del reddito operativo alle variazioni del prezzo di vendita, ipotizzando costanti le unità vendute e i costi variabili;
- Sensitività rispetto ai costi variabili, data dal rapporto tra i costi variabili (CV) e il risultato operativo (RO), esprime la variazione del reddito operativo

quella che appare più redditizia (o maggiormente idonea alla creazione del valore per gli investitori ed i clienti), giacché è necessario ponderare anche la differente volatilità dei risultati attesi da ciascuna di esse, ovvero il rischio operativo. Oggetto della valutazione è, quindi, il loro profilo rischio-rendimento.

L'approccio dell'analisi di sensitività è certamente utile per apprezzare il rischio operativo e il beneficio che deriva da variazioni, rispettivamente, sfavorevoli o favorevoli delle determinanti il risultato operativo atteso. Esso pone in evidenza come la selezione tra più alternative strategiche non sia neutrale, neanche a parità di risultati attesi: ciascuna di esse, infatti, presenta un differente grado di vulnerabilità in conseguenza del modificarsi delle variabili dalle quale dipende la redditività.

Questa metodologia presenta, tuttavia, alcuni limiti rilevanti dal momento che assume ipotesi che sovra-semplificano la realtà. In primo luogo, ciascun coefficiente considera gli effetti delle variazioni di una soltanto delle variabili determinanti i risultati, assumendo come costanti le altre. È tuttavia evidente come tutte le variabili possano subire

che deriva da modificazioni del costo variabile unitario e, quindi, dei costi variabili complessivi (CV), assumendo costanti le unità vendute ed il prezzo di vendita;

- Sensitività rispetto al volume di vendita, detta anche leva operativa, è pari al rapporto tra il margine lordo di contribuzione (MLC) e il risultato operativo (RO) e coglie la relazione che sussiste tra le variazioni dei volumi di vendita (e quindi del margine di contribuzione) e quelle del reddito operativo, considerando invariante il mix di vendite, il prezzo (o i prezzi) di vendita e i costi variabili unitari. Quanto più elevato è il valore di quest'ultimo quoziente, tanto maggiori saranno le variazioni in aumento o in diminuzione del risultato operativo che si produrranno in conseguenza di scostamenti (positivi o negativi) delle vendite effettive rispetto a quelle programmate. Esso, infatti, è funzione diretta dei costi fissi e, quindi, del grado di sfruttamento della capacità produttiva. Scostamenti positivi dei volumi effettivi di vendita rispetto ai programmi accrescono in misura percentualmente uguale i ricavi, i costi variabili e il margine di contribuzione, ma non i costi fissi i quali, per definizione, rimangono costanti. Di conseguenza il risultato operativo cresce, sempre in termini percentuali, in misura maggiore rispetto all'incremento delle vendite. Analogamente, se le vendite effettive sono minori rispetto a quelle programmate, si produrrà una più che proporzionale diminuzione del risultato operativo, giacché al decremento dei ricavi, dei costi variabili e, quindi, del margine non si associa la riduzione dei costi fissi.

modificazioni rispetto ai programmi, di importo e segno diverso, i cui effetti possono poi si combinano ripercuotendosi in misura non prevedibile sul risultato operativo. L'analisi di sensitività, inoltre, sottopone a test la strategia assumendo uguali variazioni percentuali del prezzo, dei costi variabili unitari e delle quantità vendute per tutte le alternative decisionali; come se per ciascuna di esse le variazioni di queste grandezze fossero egualmente probabili e rientrassero entro un uguale intervallo di confidenza. Con riferimento ad una data alternativa, di contro, può essere opportuno assumere una variazione del prezzo del 10% in più o in meno rispetto ai valori programmati, per un'altra può essere necessario considerare un intervallo di variazione più ampio o più ristretto.

Per superare i suddetti limiti è utile fare ricorso alla logica *Fuzzy* la quale consente di tradurre in numeri gli insiemi di valori (i *Fuzzy Sets*)²⁵ che possono assumere le variabili input e risultanti costituenti il piano strategico. Per ciascuna di esse, in particolare, i numeri *Fuzzy* esprimono gli intervalli di variabilità e il differente grado di probabilità di manifestazione futura delle variazioni che si ritengono possibili²⁶.

Questo strumento della matematica contribuisce a definire scenari non deterministici. La consapevolezza dell'irregolarità dell'andamento delle variabili influenti sui risultati delle imprese ha indotto i sostenitori

²⁵ Impiegando gli insiemi *Fuzzy* anche i risultati sono espressi non mediante numeri, bensì in termini di insiemi di valori possibili, graduati in funzione del differente grado di probabilità. Ad esempio, i numeri *Fuzzy* triangolari, oltre ad indicare l'intervallo di variazione minimo e massimo di ciascuna variabile, accolgono anche il valore che le suddette variazioni possono assumere con maggior grado di probabilità, coincidente nella rappresentazione grafica con il vertice del triangolo. Il valore minimo e il valore massimo, secondo questo approccio, ancorché possibili, sono considerati i meno probabili. In alcuni casi, nell'ambito del campo delle variazioni possibili (intervallo di confidenza), non si individua un valore come il più probabile, ma un intervallo più ristretto di valori, tutti considerati i più probabili. Tale assunzione si esprime attraverso numeri *Fuzzy* trapezoidali.

²⁶ L. A. ZADEH, *Fuzzy Sets*, "Information & Control", 8, 1965, pagg. 338-353 e *Outline of A New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision Processes*, 1973; H.J. ZIMMERMANN, *Fuzzy set theory and its applications*, 2ed., Kluwer Academic Publishers, 1996; J. GIL ALUJA, *Elements for a Theory of Decision in Uncertainty*, Kluwer Academic Publishers, 1999 e *Fuzzy Sets in the Management of Uncertainty*, Springer – Verlag Berlin Heidelberg, 2004.

di quest'approccio a sostituire insiemi vaghi alle espressioni quantitative definite attraverso numeri.

In luogo di effettuare tante simulazioni economico-finanziarie per quanti sono gli scenari che è ragionevole attendersi (ad esempio uno scenario "ottimistico", uno "pessimistico" ed uno cosiddetto "centrale"), mediante la logica *Fuzzy* è possibile elaborare un unico piano nel quale, in luogo dei numeri, si impiegano gli insiemi *Fuzzy*.

Persiste, tuttavia, il limite della elevata soggettività delle ipotesi e delle stime: la definizione dell'ampiezza dell'intervallo delle variazioni possibili (intervallo di confidenza) e la graduazione delle probabilità che essi assumano un determinato valore compreso nell'ambito dell'insieme *Fuzzy* si fondano sempre sull'esperienza e (in alcuni casi) sulle opinioni di esperti.

Il contributo di questo approccio è notevole, ma non è risolutivo: *le variabili esterne ed interne al sistema aziendale che influiscono sui risultati delle imprese hanno andamenti irregolari ed imprevedibili e, sovente, le opinioni degli esperti e le stime vengono smentite dalla realtà. Per quanto ampi siano gli intervalli considerati dagli insiemi Fuzzy, è sempre possibile che si verifichino variazioni più ampie di quelle considerate probabili.*

Gli scostamenti delle variabili "non controllabili" (come ad esempio la gran parte di quelle di ambiente, ma anche molte di quelle interne alle aziende) rispetto ai valori assunti nei piani e nei programmi può non assumere l'andamento della "curva a campana", ovvero può non avere una distribuzione gaussiana. Le forti discontinuità, sovente, non si compensano neanche nel medio-lungo termine. Il campo di variabilità (volatilità) di ciascuna di esse, quindi, può anche debordare dall'intervallo di confidenza, ovvero dall'insieme di valori ritenuti possibili.

Nella valutazione della sostenibilità economico-finanziaria della strategia e nella selezione delle alternative strategiche, quindi, è opportuno considerare due livelli di sensibilità: quella dei risultati attesi rispetto alle modificazioni delle variabili che ne influenzano la misura e quella di queste ultime. Soltanto alcune di queste variabili sono "controllabili", nel senso che possono (anzi, devono) essere influenzate dalle scelte del management, ma altre, soprattutto quelle c.d. "di contesto", non lo sono. È proprio con riferimento alla stima del

campo di variabilità di queste ultime che la geometria frattale può fornire un prezioso contributo.

L'idea di fondo di questo scritto è la seguente: calcolando la dimensione frattale delle serie storiche delle variabili-chiave "non controllabili" (nel senso che si è precisato) si traduce in un numero il grado di irregolarità dell'andamento che esse hanno presentato in passato. Tale misura costituisce un prezioso punto di riferimento per testare la verosimiglianza degli scenari delineati per il futuro.

In una data impresa, ad esempio, l'andamento di alcune variabili può aver manifestato in passato discontinuità di modesta entità (irregolarità "lieve"), quello di altre può aver rivelato invece quella che Mandelbrot definisce irregolarità "selvaggia"²⁷. Questa circostanza, com'è evidente, non può essere ignorata nella definizione degli scenari futuri e nella valutazione della loro attendibilità.

Non potremo mai prevedere il momento in cui si manifesteranno discontinuità di questo tipo né la loro entità. Ma è già molto importante sapere che statisticamente si potranno manifestare in futuro le irregolarità già verificatesi in passato. Le indicazioni che derivano dalle serie storiche, in altri termini, possono aiutarci ad affinare le simulazioni per renderle più verosimili, a stimare meglio il rischio delle differenti alternative, ma certamente non ci consentono di prevedere il futuro. Possiamo però capire se siamo stati sufficientemente prudenti, se l'impresa potrà essere in grado di fronteggiarle nel caso in cui si presenteranno. Non dobbiamo tuttavia mai dimenticare che ci muoviamo nel campo del possibile, del probabile, dell'incerto.

Se ciò è vero in generale, lo è ancor di più quando oggetto di valutazione è la formulazione di giudizi sulla convenienza dell'avvio di un'attività imprenditoriale o del lancio di un nuovo prodotto/servizio: in assenza di dati storici sulla domanda, infatti, il grado di approssimazione della stima delle vendite e dei costi della produzione è generalmente molto basso e, di conseguenza, i risultati economico-finanziari scaturenti dalla simulazione possono subire scostamenti anche assai rilevanti.

²⁷ BENOÎT B. MANDELBROT, *Il disordine dei mercati ...*, cit., cap. X.

3. Il tempo nella stima della volatilità delle variabili input e risultanti e nella verifica della sostenibilità finanziaria della strategia

Il tempo è una variabile assai rilevante nell'economia delle aziende: è con riferimento ad esso che si stimano i rischi e si misurano i risultati, la redditività, i flussi economici e monetari, i rendimenti.

La sussistenza dell'equilibrio reddituale si valuta con riferimento all'esercizio amministrativo, generalmente assunto per convenzione di durata pari all'anno solare.

Non è importante ai fini di questa verifica il momento in cui si manifestano finanziariamente le componenti positive e negative di reddito né l'ordine temporale in cui si alternano. Coerentemente con il principio di competenza economica, i costi ed i ricavi (o quote di essi) si sospendono e si rinviando al futuro se non sono correlabili, rispettivamente, ai ricavi ed ai costi di competenza dell'esercizio, anche se per essi si è avuta la manifestazione numeraria (o finanziaria). Detto principio porta anche a considerare di competenza economica dell'esercizio costi e ricavi (o quote di essi) ancorché non abbiano dato luogo, rispettivamente, ad entrate o crediti e ad uscite o debiti nel corso dell'esercizio. Nell'arco del periodo amministrativo annuale, quindi, è come se i ricavi ed i costi di competenza fossero sincronici: ci si muove nell'ambito di una sorta di condizione atemporale.

L'equilibrio monetario, di contro, deve essere preservato giorno per giorno: il fondo di risorse liquide, costituito dalla disponibilità iniziale incrementata dai flussi in entrata, deve essere sufficiente per far fronte in ogni momento ai flussi in uscita. In caso contrario si manifestano tensioni di tesoreria le quali, se persistenti, conducono all'insolvenza.

Nella fase della pianificazione strategica ci si pongono interrogativi cruciali del tipo: I flussi finanziari ed i flussi economici attesi saranno in equilibrio? La riserva di liquidità sarà sufficiente?

Nel corso dell'attuazione della strategia possono manifestarsi scostamenti di varia entità per quanto attiene i volumi, i prezzi di vendita e i costi standard, ritardi nell'incasso dei crediti, riduzioni dell'affidamento bancario, spese impreviste. L'effetto sugli equilibri monetario e finanziario è diverso a seconda del momento in cui tali

accadimenti si manifestano. Lo si ribadisce, l'equilibrio finanziario deve essere preservato giorno per giorno. Se i flussi in uscita di concentrano in un periodo ristretto dell'esercizio possono compromettere un equilibrio che potrebbe invece essere preservato se si manifestassero a distanza di settimane, o di mesi, alternandosi con altri fatti amministrativi che generano flussi finanziari in entrata. Sotto il profilo finanziario e monetario ogni giorno inizia una partita diversa, ma con il punteggio del giorno precedente.

L'importo dei flussi finanziari e monetari e il momento in cui essi si manifestano dipendono anche dall'andamento di variabili "non controllabili", sia esterne che interne all'impresa.

Attraverso l'analisi delle serie storiche di alcune variabili-chiave e la misurazione della loro dimensione frattale (ossia del loro grado di irregolarità), tuttavia, è possibile testare la verosimiglianza delle stime e delle ipotesi sul loro possibile andamento futuro e, per questa via, verificare se si è stati sufficientemente prudenti. Certo non sarà possibile prevedere esattamente il loro andamento futuro, il momento in cui si manifesteranno le entrate e le uscite, il loro importo e gli effetti che ne potranno derivare sulla dinamica monetaria, tuttavia, è possibile rendere più verosimili le stime e le ipotesi poste alla base delle simulazioni economico-finanziarie.

Considerazioni conclusive

Se si assumessero tutte le determinanti i risultati delle imprese come "non controllabili", ovvero come non influenzabili significativamente dalle scelte del management, si negherebbe l'essenza stessa di questi organismi che svolgono la produzione economica. Esse creano valore proprio sfruttando l'irregolarità e l'incertezza delle variabili di contesto e volgendone le dinamiche a proprio vantaggio. La redditività ed il rischio, non bisogna dimenticarlo, sono le due facce di una stessa medaglia.

Le imprese non assumono certamente una posizione passiva, esse sono sistemi dinamici che sono certamente condizionati dall'ambiente ma che, al contempo, lo influenzano.

Le considerazioni di ordine metodologico sull'impiego dell'approccio frattale fin qui svolte, quindi, si riferiscono soltanto alle variabili esterne "non controllabili". È soprattutto con riferimento ad

esse che possono essere utilmente impiegati gli strumenti ed i principi della teoria dei frattali per testare le stime e le ipotesi sul loro andamento futuro.

La volatilità di queste variabili dipende da fenomeni irregolari, caotici, non prevedibili, razionalizzabili soltanto a posteriori. Non è possibile certamente esplicitare ex ante tutte le relazioni di causa-effetto tra questi fenomeni e le variabili influenti sui risultati. Queste ultime, infatti, sono numerosissime e sovente è difficile costruire il tessuto delle relazioni che legano le une alle altre. Ciò a maggior evidenza se si considera che il loro andamento sovente è influenzato anche da fenomeni verificatisi in un passato non recente.

Selezionando le variabili-chiave, ovvero quelle che si ritengono maggiormente influenti sui risultati, e calcolando la dimensione frattale per esprimere quantitativamente l'irregolarità del loro andamento passato, si ottiene un prezioso termine di riferimento per testare la verosimiglianza delle ipotesi e delle stime sulla loro dinamica futura. È bene ribadirlo, non è possibile sapere se, come e quando le discontinuità che si sono già manifestate si ripresenteranno. Le indicazioni che derivano dal passato possono però aiutarci ad affinare le simulazioni per renderle più verosimili, non certo a prevedere il futuro.

Bibliografia

- ANSOFF I., *Implanting Strategic Management*, Prentice Hall International, Englewood Cliffs, New Jersey, 1984, cap. 1.1, 1.2 e 3.1
- ANTONY, D. W. YOUNG R. N., *Controllo di gestione per gli enti locali e le organizzazioni non profit*, Mc Graw-Hill, 1988.
- BARNESLEY MICHAEL F., DEVANEY ROBERT L., MANDELBROT BENOÎT B., PEITGEN HEINZ-OTTO, DIETMAR SAUPE., VOSS RICHARD F, *The Science of Fractal Images*, Springer, 1988.
- BERGAMIN BARBATO M., *Programmazione e controllo in un'ottica strategica*, UTET, Torino, rist. 1998, pag. 8 e segg.
- BERTINI U., *Introduzione allo studio dei rischi nell'economia aziendale*, Collana di studi economico-aziendali <<E. Giannessi>>, Giuffrè, Milano, 1987.
- BORGONOVÌ E., *Principi e sistemi per le amministrazioni pubbliche*, Egea, Milano, terza edizione, 2002.
- BREALEY R. A., MYERS S. C., *Principles of Corporate Finance*, Mc Graw-Hill, New York, 1988 (trad. It.: *Principi di finanza aziendale*, Mc Graw-Hill Libri Italia, Milano, 1990).
- BRUNETTI G., CODA V., FAVOTTO F., *Analisi, previsioni, simulazioni economico-finanziarie d'impresa*, Etas Libri, Milano, 1984.
- BRUSA L., ZAMPROGNA L., *Pianificazione e controllo di gestione*, Etas, Milano, rist. 1999.
- CODA V., *L'analisi delle relazioni di causa-effetto nel governo delle aziende*, "Finanza Marketing e Produzione", n. 3, 1983.
- CODA V., *La valutazione della formula imprenditoriale*, "Sviluppo e Organizzazione", n. 82, 1984.
- CODA V., *L'economia aziendale: contenuti, specificità, ruolo d'oggi*, Atti del Convegno CNR sul tema: "L'economia aziendale: contenuti, specificità, ruolo d'oggi", Roma, 1985.
- CODA V., *L'orientamento strategico dell'impresa*, UTET, Torino, 1998
- DONNA G., *Il valore economico della strategia d'impresa*, tratto da "L'Impresa" 4/1988.
- FALCONER KENNETH, *Fractal Geometry - Mathematical Foundations and Applications*, John Wiley & Sons, 1990.
- FARNETI G., *Gestione e contabilità dell'ente locale*, Maggioli, Rimini, 1998.
- FERRARIS FRANCESCHI R., *L'indagine metodologica in economia aziendale*, Giuffrè, Milano, 1978.
- FERRERO G., *Manuale delle analisi di bilancio*, Giuffrè, Milano, 1979.
- FERRERO G., *Istituzioni di economia d'azienda*, Giuffrè, Milano, 1968.
- FRUHAN W. E., *Financial Strategy. Studies in the Creation, Transfer and Destruction of Shareholder Value*, Irwin, Homewood, 1979.
- GARLATTI A., PEZZANI F., *I sistemi di programmazione e controllo negli enti locali. Progettazione, sviluppo e impiego*, Etas, Milano, 2000.
- GIANNESI E., *Le aziende di produzione originaria*, vol. I: *Le aziende agricole*, C. Corsi, Pisa, 1960.
- GIL ALUJA J., *Elements for a Theory of Decision in Uncertainty*, Kluwer Academic Publishers, 1999.

- GIL ALUJA J., *Fuzzy Sets in the Management of Uncertainty*, Springer – Verlag Berlin Heidelberg, 2004;
- LINTNER J., *The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolio and Capital Budgets*, “Review of Economics and Statistics”, Feb 1965
- MANDELBROT BENOÎT B., *Nel mondo dei frattali*, Di Renzo Editore, 2005.
- MANDELBROT BENOÎT B., *Il disordine dei mercati Una visione frattale di rischio, rovina e redditività*, Einaudi, Torino, 2005.
- MENEGUZZO M., *Modelli tradizionali e modelli strategici di pianificazione degli enti pubblici*, in AA. VV., (a cura di E. Borgonovi), Introduzione all’economia delle amministrazioni pubbliche, Giuffrè, Milano, 1984.
- MINTZBERG H., *Ascesa e declino della pianificazione strategica*, Prentice Hall, Hertfordshire, 1996.
- NEWMAN W. H., *Administrative Action: The Techniques of Organization & Management*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1951.
- NICOLÒ D., *Sistemi di programmazione e controllo nella riforma dell’ordinamento contabile delle regioni*, Giappichelli, Torino, 2005.
- NICOLÒ D., *Breve nota metodologica sul contributo dell’analisi multicriteriale e della logica fuzzy alla valutazione della strategia*, in Atti dell’XI SIGEF Congress: Technique and Methodologies for the Information and Knowledge Economy, organizzato dalla SIGEF (Sociedad Internacional De Gestion y Economia Fuzzy) e dalle Università degli Studi di Messina e di Reggio Calabria, Falzea Editore, Reggio Calabria, 2004.
- NORMANN R., *Le condizioni di viluppo dell’impresa, Etas*, Milano, 1979.
- ONIDA P., *Le discipline economico-aziendali - oggetto e metodo*, Giuffrè, Milano, 1947.
- POPPER K. R., *Congetture e confutazioni*, Il Mulino, Bologna, 1972.
- POPPER K. R.; *La logica della scoperta scientifica*, , Einaudi, Torino, 1970.
- PORTER M., *Il vantaggio competitivo*, Edizioni di Comunità, Milano, 1987.
- RAPPAPORT A., *Creating Shareholder Value*, The Free Press, New York, 1986 (trad. It.: *La strategia del valore*, F. Angeli, Milano, 1989).
- SHARPE W., *Capital Asset Prices: A Theory of market Equilibrium under Condition of Risk*, “Journal of Finance”, Sep. 1964.
- VIANELLO V., *Istituzioni di ragioneria generale*, II ed., Società editrice Dante Alighieri, 1928.
- ZADEH L. A., *Fuzzy Sets*, “Information & Control”, 8, 1965, pagg. 338-353 e *Outline of A New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision Processes*, 1973;
- ZAPPA G., *Tendenze nuove negli studi di Ragioneria - Discorso inaugurale dell’Anno Accademico 1926-27 nel Regio Istituto Superiore di Scienze Economiche e Commerciali di Venezia*, S. A. Istituto Editoriale Scientifico, Milano, 1927.
- ZAPPA G., *Le produzioni nell’economia delle imprese*, Tomo I, Giuffrè, Milano, 1957.
- ZIMMERMANN H.J., *Fuzzy set theory and its applications*, 2ed., Kluwer Academic Publishers, 1996.