

SAGGI CRITICI DI ECONOMIA AZIENDALE

Collana diretta da Arnaldo Canziani

14

Giuseppe Marzo

**MANAGEMENT, VALUTAZIONI,
INCERTEZZA**

**Un'analisi critica
della teoria delle opzioni reali**

CEDAM

SAGGI CRITICI DI ECONOMIA AZIENDALE
Collana diretta da Arnaldo Canziani

Giuseppe Marzo

MANAGEMENT, VALUTAZIONI,
INCERTEZZA.
Un'analisi critica della teoria
delle opzioni reali



Indice

| | |
|--------------------|------|
| Introduzione | XVII |
|--------------------|------|

PARTE I

LA TEORIA DELLE OPZIONI REALI

| | |
|---------------------------------|---|
| Introduzione alla parte I | 3 |
|---------------------------------|---|

CAPITOLO 1

LE OPZIONI REALI: UN'INTRODUZIONE

| | |
|---|----|
| 1.1. Introduzione | 7 |
| 1.2. Le tipologie di opzioni reali | 8 |
| 1.3. Il ciclo di vita del progetto | 23 |
| Appendice al capitolo 1. Un'analisi della letteratura sulle opzione reali. | 27 |

CAPITOLO 2

IL VALORE DELLE OPZIONI REALI

| | |
|--|----|
| 2.1. Introduzione | 33 |
| 2.2. L'inadeguatezza della Discounted Cash Flow Analysis per la valutazione delle opzioni reali | 34 |
| 2.3. Flessibilità, incertezza, irreversibilità e nuove informazioni | 44 |
| 2.4. L'analogia con le opzioni finanziarie e il valore delle opzioni reali | 46 |

CAPITOLO 3

I METODI PER LA VALUTAZIONE DELLE OPZIONI REALI

| | |
|--|----|
| 3.1. Introduzione | 53 |
| 3.2. La valutazione dell'investimento che origina le opzioni reali | 56 |

| | | |
|-------|---|----|
| 3.3. | L'evoluzione del valore dell'investimento sottostante..... | 57 |
| 3.4. | L'evoluzione del valore dell'investimento sottostante: i processi stocastici continui | 59 |
| 3.5. | L'evoluzione del valore dell'investimento sottostante: gli alberi binomiali e multinomiali..... | 64 |
| 3.6. | La determinazione del processo..... | 70 |
| 3.7. | L'evoluzione del valore dell'investimento sottostante e i flussi di cassa periodali..... | 75 |
| 3.8. | La Contingent Claims Analysis | 76 |
| 3.9. | La Programmazione Dinamica | 86 |
| 3.10. | La valutazione delle opzioni reali: una sintesi | 91 |
| | Appendice al capitolo 3. La determinazione del valore di un'opzione reale. Un'esemplificazione | 93 |

PARTE II

ALCUNE RIFLESSIONI CRITICHE SULLE IPOTESI E SULLA COERENZA INTERNA DEI MODELLI DI VALUTAZIONE DELLE OPZIONI REALI

| | |
|---------------------------------|-----|
| Introduzione alla parte II..... | 103 |
|---------------------------------|-----|

CAPITOLO 4

LE IPOTESI DI BASE DEI MODELLI

| | | |
|------|--|-----|
| 4.1. | Introduzione | 107 |
| 4.2. | Le critiche relative alle ipotesi circa il comportamento degli operatori economici e il funzionamento dei mercati | 108 |
| 4.3. | Le critiche relative alla determinazione dei processi di evoluzione del valore dell' <i>asset</i> e dei loro parametri..... | 112 |
| 4.4. | Le critiche relative ai modelli di calcolo del valore dell'opzione reale..... | 120 |
| 4.5. | La coerenza interna della teoria: valore e rischio delle opzioni reali . | 124 |

**CAPITOLO 5
VALORE DELLE OPZIONI REALI,
RISCHIO E INCERTEZZA**

| | | |
|------|--|-----|
| 5.1. | Introduzione | 127 |
| 5.2. | Valore delle opzioni reali, incertezza e rischio sistematico | 127 |
| 5.3. | Valore delle opzioni reali, volatilità e tassi di attualizzazione non aggiustati per il rischio | 145 |
| 5.4. | Valutazione delle opzioni reali e regole euristiche | 148 |
| 5.5. | NPV e opzioni reali: impossibilità teorica o errata applicazione? | 158 |
| 5.6. | Incompletezza dei mercati e valore delle opzioni reali | 165 |
| 5.7. | Tipologie di rischio e teoria delle opzioni reali: riflessioni conclusive | 171 |

PARTE III

**L'AMPLIAMENTO DEL PERIMETRO
DELLA TEORIA DELLE OPZIONI REALI**

| | |
|-----------------------------------|-----|
| Introduzione alla parte III | 177 |
|-----------------------------------|-----|

**CAPITOLO 6
LA GESTIONE DELLE OPZIONI REALI**

| | | |
|------|--|-----|
| 6.1. | Introduzione | 181 |
| 6.2. | Il ruolo del manager | 182 |
| 6.3. | Incertezza e esercizio delle opzioni reali | 183 |
| 6.4. | Decisione di esercizio, valore e durata residua dell'opzione | 187 |
| 6.5. | L'option space | 190 |
| 6.6. | Valore, esercizio delle opzioni reali e incertezza | 192 |
| 6.7. | La gestione del costo di esercizio dell'opzione reale | 196 |

**CAPITOLO 7
OPZIONI REALI E STRATEGIA**

| | | |
|------|---|-----|
| 7.1. | Introduzione | 199 |
| 7.2. | Opzioni reali e teoria dei giochi | 201 |
| 7.3. | La generazione di opzioni reali | 203 |
| 7.4. | Opzioni reali tra intenzionalità e <sense making> | 205 |

| | | |
|------|---|-----|
| 7.5. | Opzioni reali, strategie intenzionali e strategie realizzate. | 206 |
| 7.6. | Opzioni reali, competenze e intangibili | 208 |
| 7.7. | Incertezza, rischio e opzioni reali: una ripresa..... | 225 |
| 7.8. | Teoria delle opzioni reali e innovazione economica d'impresa. | 231 |
| 7.9. | Incertezza e ignoto: dalla <real options valuation> al <real options thinking> | 232 |

CAPITOLO 8 OPZIONI REALI, ORGANIZZAZIONE E PROCESSI DECISIONALI

| | | |
|------|---|-----|
| 8.1. | Introduzione | 239 |
| 8.2. | Opzioni reali, decisioni, razionalità e obiettivi di impresa..... | 241 |
| 8.3. | Alternative di scelta, decisioni di esercizio e livello di attenzione | 243 |
| 8.4. | Opzioni reali e razionamento del capitale | 245 |
| 8.5. | Soluzioni e problemi di scelta: opzioni reali e <garbage can model>..... | 246 |
| 8.6. | Opzioni reali e <i>escalation</i> dei livelli di impegno | 247 |

CAPITOLO 9 OPZIONI REALI E SISTEMI DI PROGRAMMAZIONE E CONTROLLO

| | | |
|---------------------------|--|-----|
| 9.1. | Introduzione | 257 |
| 9.2. | Progettazione dei sistemi di controllo e opzioni reali | 258 |
| 9.3. | Opzioni reali, sistemi di controllo diagnostici, sistemi di controllo interattivi | 259 |
| 9.4. | Opzioni reali e tipologie di controllo | 263 |
| 9.5. | Opzioni reali e ruolo del budget e dell'analisi degli scostamenti..... | 264 |
| 9.6. | Opzioni reali, unità di analisi e articolazione dei sistemi di controllo | 265 |
| 9.7. | Opzioni reali e tempestività del controllo | 266 |
| 9.8. | Sistemi di costing e opzioni reali | 266 |
| 9.9. | Opzioni reali e gestione strategica dei costi..... | 267 |
| Conclusioni | | 277 |
| <i>Bibliografia</i> | | 283 |

Indice delle figure

| | | |
|--------------|--|-----|
| Figura I-1. | Opzioni condivise e esclusive e intensità della concorrenza | 21 |
| Figura I-2. | Ciclo di vita di un progetto e opzioni reali | 26 |
| Figura I-3. | La struttura dell'investimento della SoftDrink..... | 38 |
| Figura I-4. | La strutturazione del progetto di investimento della SoftDrink per tener conto delle opzioni reali disponibili | 39 |
| Figura I-5. | Le critiche al NPV: una sintesi..... | 43 |
| Figura I-6. | Le variabili che definiscono il valore di un'opzione reale | 49 |
| Figura I-7. | L'albero binomiale | 65 |
| Figura I-8. | L'albero trinomiale | 68 |
| Figura I-A. | Il calcolo del valore di una semplice opzione di investimento (call europea)..... | 94 |
| Figura I-B. | Il calcolo del valore di un'opzione di differimento (call americana)..... | 97 |
| Figura II-1. | Valore dell'opzione e rischio complessivo dell'asset sottostante. L'eredità della teoria delle opzioni finanziarie | 131 |
| Figura II-2. | Valore della call americana e rischio sistematico: l'influsso del coefficiente di correlazione | 135 |
| Figura II-3. | Valore della call americana e rischio sistematico: l'influsso del flusso di cassa periodale..... | 137 |
| Figura II-4. | Valore della call americana e rischio sistematico: l'influsso della durata dell'opzione | 138 |
| Figura II-5. | Confronto tra l'elasticità delle opzioni call americane in-the-money, at-the-money e out-of-the-money | 139 |
| Figura II-6. | Confronto tra opzioni call americane in-the-money, at-the-money e out-of-the-money per diversi valori della volatilità del mercato | 141 |
| Figura II-7. | Confronto tra opzioni call americane in-the-money, at-the-money e out-of-the-money per diversi valori della volatilità del mercato e per diversi coefficienti di correlazione..... | 142 |
| Figura II-8. | Confronto sintetico di opzioni con differenti caratteristiche economiche | 144 |

| | | |
|----------------|---|-----|
| Figura II-9. | Confronto tra opzioni call americane e tassi di attualizzazione costanti | 146 |
| Figura II-10. | Evoluzione del progetto sottostante e del mercato e relative probabilità..... | 160 |
| Figura II-11. | Calcolo del valore dell'opzione in base all'ICAPM..... | 163 |
| Figura II-12. | Rischio e valore delle opzioni reali | 173 |
| Figura III-1. | Dissolvimento dell'incertezza al momento della decisione di esercizio nella teoria delle opzioni reali | 185 |
| Figura III-2. | L'incertezza oltre il momento della decisione di esercizio delle opzioni reali..... | 186 |
| Figura III-3. | La decisione dell'esercizio di un'opzione reale | 189 |
| Figura III-4. | L'option space..... | 191 |
| Figura III-5. | Valore delle opzioni reali e incertezza al momento della decisione di esercizio delle opzioni reali | 193 |
| Figura III-6. | Azioni per l'incremento del valore delle opzioni reali e per la compressione dell'incertezza al momento della decisione di esercizio..... | 194 |
| Figura III-7. | Ciclo di vita di un investimento, opzioni reali e intangibile asset | 219 |
| Figura III-8. | Opzioni reali, rischio e valore degli intangibile asset..... | 224 |
| Figura III-9. | Valore di un'opzione e real options thinking | 236 |
| Figura III-10. | Il ruolo dei modelli di valutazione nella definizione dell'escalation of commitment | 251 |
| Figura III-11. | Sistemi di controllo diagnostici e sistemi di controllo interattivi | 260 |
| Figura III-12. | Un approccio basato sull'integrazione dello Strategic Cost Management e della teoria delle opzioni reali..... | 275 |

Indice delle tabelle

| | | |
|----------------|--|-----|
| Tabella I-A. | Un'analisi della letteratura sulle opzioni reali..... | 28 |
| Tabella I-A. | Un'analisi della letteratura sulle opzioni reali (<i>continua</i>) | 29 |
| Tabella I-A. | Un'analisi della letteratura sulle opzioni reali (<i>continua</i>) | 30 |
| Tabella I-A. | Un'analisi della letteratura sulle opzioni reali (<i>continua</i>) | 31 |
| Tabella I-A. | Un'analisi della letteratura sulle opzioni reali (<i>continua</i>) | 32 |
| Tabella I-1. | I metodi per la valutazione delle opzioni reali | 55 |
| Tabella I-2. | Valori dell'opzione reale, dell'asset sottostante e del titolo privo di rischio nei due stati di natura | 83 |
| Tabella I-3. | La valutazione delle opzioni reali: una sintesi | 92 |
| Tabella II-1 | La valutazione delle opzioni reali: una sintesi | 170 |
| Tabella III-1. | Incertezza e sistemi di analisi..... | 234 |
| Tabella III-2. | Il ruolo delle opzioni reali sui fenomeni di escalation of commitment | 253 |
| Tabella III-2. | Il ruolo delle opzioni reali sui fenomeni di escalation of commitment (<i>continua</i>)..... | 254 |
| Tabella III-3. | Sistemi di controllo interattivi e opzioni reali | 262 |
| Tabella III-4. | Un confronto tra teoria delle opzioni reali e Strategic Cost Management..... | 271 |
| Tabella III-4. | Un confronto tra teoria delle opzioni reali e Strategic Cost Management (<i>continua</i>) | 272 |

INTRODUZIONE

Obiettivi del lavoro

Questo lavoro si occupa della teoria delle opzioni reali, peraltro utilizzando un approccio diverso da quello generalmente adottato dalla letteratura sul tema.

I primi lavori sulle opzioni reali datano sin dalla fine degli anni '70. È infatti nel 1977 che Stewart Myers conia il concetto di <opzione reale> evidenziando l'analogia tra alcune attività e investimenti dell'impresa e le opzioni finanziarie. Come queste ultime, anche quegli *asset* hanno un valore che dipende da decisioni e investimenti futuri più che dai flussi di cassa che si ottengono nello stato in cui si trovano attualmente.

Un'opzione reale è la facoltà di assumere una decisione quando saranno disponibili maggiori informazioni sul problema decisionale da affrontare. Ad esempio, un'impresa può posticipare l'inizio di un progetto di investimento fino alla data in cui essa disporrà di maggiori informazioni sull'accettazione del prodotto da parte del mercato.

L'analogia tra le opzioni reali e le opzioni finanziarie ha consentito il notevole sviluppo di una letteratura radicata principalmente nella teoria economica e finanziaria – e meglio si potrebbe dire dell'economia finanziaria – che proprio grazie all'analogia in parola ha sviluppato modelli per la valutazione delle opzioni reali, così estendendo il dominio di quelli impiegati per la valutazione delle opzioni finanziarie.

Ciò ha rappresentato un punto di forza indiscutibile per lo sviluppo delle metodologie di analisi e valutazione delle opzioni reali. In pochi anni, infatti, sono comparsi numerosi lavori sul tema delle opzioni reali i quali sviluppavano modelli di valutazione per particolari tipologie di opzioni. È opportuno peraltro chiarire che l'analogia tra opzioni finanziarie e reali non è soltanto un artificio espositivo, come si sarebbe por-

tati a pensare sulla scorta di alcuni lavori (principalmente di divulgazione o introduttivi sul tema) in cui si illustra il significato di opzione reale per il tramite di concetti che si ritengono più facilmente acquisibili.

L'analogia è stata infatti un punto cardine nel processo di identificazione del concetto di opzione reale, come notato in apertura. E proprio il fatto che si parli di "opzione" reale indica l'importanza dell'analogia, e consente di evidenziare l'utilità di aver avuto la disponibilità di un concetto per riconoscerlo in fenomeno nuovo.

Al di là di questo, però, l'analogia è un fatto quasi naturale. Essa infatti deriva dalla volontà di trattare fenomeni differenti sulla base di un unico modello epistemologico, che poi è quello dell'economia finanziaria. E cioè: a) il continuo riferimento al mercato dei capitali; b) la razionalità degli operatori; c) l'esistenza di qualche forma di equilibrio grazie alla competitività dei mercati; d) l'individualismo metodologico. E, infine, la attenzione esclusiva ai processi di valutazione e non anche a quelli di gestione.

E ecco, allora, che l'analogia diventa non solo un modo per riconoscere lo stesso fenomeno (la flessibilità decisionale tipica delle opzioni finanziarie) sotto diverse spoglie (le opzioni reali); essa è anche un modo per imporre una forma, ovvero per espungere tutti gli elementi che, pur caratteristici e fondamentali per il nuovo fenomeno, sono difficilmente conciliabili con la teoria già esistente.

Ne deriva, perciò, che l'impiego di modelli di valutazione inizialmente pensati per le opzioni finanziarie rappresenti – a giudizio di chi scrive – uno dei più grandi limiti che caratterizza la letteratura sulle opzioni reali. La valutazione delle opzioni finanziarie è davvero il problema fondamentale per il gestore di tali contratti. L'opzione finanziaria è generalmente un contratto standardizzato del quale è noto (o facilmente determinabile) il valore di gran parte delle variabili che sono necessarie alla sua valutazione. Inoltre, il processo di valutazione e di selezione delle opzioni finanziarie può facilmente venire assimilato a quello seguito da un investitore individuale che deve ottimizzare la sua posizione. E ciò anche se l'opzione entra a far parte di un portafoglio di titoli pre-esistenti.

Insomma, per quanto riguarda la gestione delle opzioni finanziarie, non vi è dubbio che il problema principale sia la loro valutazione. L'esercizio della stessa opzione è, ad esempio, un fatto quasi meccanico,

trattandosi di confrontare un prezzo derivante da scambi di mercato con il costo di esercizio dell'opzione.

Nel caso delle opzioni reali, invece, la valutazione è solo uno degli aspetti qualificanti del processo di gestione. Le opzioni reali sono in realtà profondamente differenti rispetto alle opzioni finanziarie. Nel caso di un'opzione reale le variabili che ne definiscono il valore devono essere definite e elaborate dal decisore. Ad esempio, il costo di esercizio di un'opzione di investimento non è un dato. Esso può venire in qualche modo stimato dal decisore, ma in realtà dipende da come egli svolgerà le attività che concretizzano la decisione di esercizio di un'opzione, ad esempio la costruzione di un impianto per la produzione di un nuovo prodotto.

Inoltre, e si tratta di un aspetto ben più complesso da discutere, il decisore non è quasi mai un individuo isolato. Egli è invece parte di un sistema-azienda, e le modalità con cui questo si svolge influiscono sul di lui processo decisionale.

Dalle poche riflessioni anzidette, e altre potrebbero farsi, deriva – parrebbe – la necessità di occuparsi del tema delle opzioni reali in prospettiva critica. Prospettiva che sia in grado di discernere gli apporti e i contributi più convincenti della teoria, non rinunciando tuttavia all'individuazione di quelli che sembrano più in contrasto con l'operatività di un sistema aziendale.

Proprio questa necessità rappresenta lo scopo e la ragion d'essere di questo lavoro: svolgere un'analisi critica della teoria delle opzioni reali evidenziando i lati positivi e le lacune che questa teoria presenta.

Si tratta di un obiettivo facile e difficile nel contempo. Facile poiché la critica di un modello è fin troppo agevole sostituendo la teoresi adottata per l'analisi dei fenomeni. Difficile perché è invece opportuno evitare uno scontro di teorie che porta sovente a rigettarne una a vantaggio dell'altra ma in termini soprattutto aprioristici.

Sulla scorta di queste considerazioni, il percorso critico sviluppato in questo lavoro è stato scisso in due aree, a evidenziare il tentativo di distinguere le critiche derivanti dall'adozione di teorie e modelli epistemologici differenti, rispetto alle altre che si indirizzano alla relativa coerenza interna della teoria e dei modelli sviluppati.

La struttura del lavoro

Il lavoro è articolato in tre parti.

La prima parte sintetizza, senza pretesa di esaustività, la teoria delle opzioni reali come essa può dedursi dalla letteratura sul tema. È sempre difficile sintetizzare in poche pagine una teoria complessa come quella delle opzioni reali. Si rischia necessariamente di non dare adeguato rilievo a tutti gli aspetti importanti. Si è tuttavia adottata questa scelta di lavoro giacché l'obiettivo della prima parte è duplice. Da un lato (capitolo 1), si è svolta la necessaria introduzione al concetto di opzione reale mediante la presentazione delle varie tipologie di opzioni disponibili per l'impresa e della loro articolazione nel corso dello svolgimento di un generico processo di investimento. L'appendice al capitolo presenta sinteticamente la letteratura sulle opzioni reali articolandola intorno alle aree di studio sulle quali si è concentrata l'attenzione dei ricercatori.

Dall'altro lato (capitoli II e III) si è cercato di sviluppare la tematica prevalente nella letteratura sulle opzioni reali: la valutazione (*real options valuation*). Questo tema è stato scisso in due capitoli. Il capitolo 2 si apre con l'analisi dell'inadeguatezza delle tradizionali tecniche basate sui flussi di cassa attualizzati (*Discounted Cash Flow*, DCF) e dal *Net Present Value* (NPV) in particolare e affronta l'analisi delle condizioni che conferiscono valore economico a un'opzione reale.

Il capitolo 3 svolge il processo di valutazione delle opzioni reali, partendo dalla definizione del processo di evoluzione dell'investimento sottostante l'opzione, e affrontando poi i problemi di determinazione dei parametri di questo processo. Si chiude con la presentazione dei due approcci più diffusi per la valutazione: la *Contingent Claims Analysis* e la Programmazione Dinamica, delle quali si esaminano alcune problematiche teoriche e la possibilità di convergenza ove la Programmazione Dinamica venga impiegata con il cosiddetto approccio delle <probabilità neutrali al rischio>. Un'appendice a questo capitolo offre un semplice esempio di applicazione dei due approcci nell'ambito di processi discreti.

La seconda e la terza parte approfondiscono le principali critiche che si possono rivolgere alla teoria delle opzioni reali. In particolare, la terza parte si occupa delle critiche fondate sulle ipotesi e sulla mancanza di coerenza interna della teoria. La parte è composta di due capitoli. Il capitolo 4 affronta le critiche relative alle ipotesi di base dei modelli di valutazione delle opzioni reali. Si tratta di critiche che si riferiscono

principalmente alle ipotesi sul comportamento degli operatori economici e sul funzionamento dei mercati, ma anche alla determinazione dei processi di evoluzione del valore dell'*asset* sottostante l'opzione e ai metodi impiegati per calcolarne il valore.

Il capitolo 5 approfondisce invece il ruolo dell'incertezza e del rischio¹ per la valutazione delle opzioni reali. A fronte di una letteratura che quasi sempre propone l'incertezza come il fattore che più di tutti influisce positivamente sul valore di un'opzione reale, si svolgono alcune analisi volte a dimostrare che tale relazione deve essere analizzata con cautela. Inoltre, si esaminano gli effetti che varie tipologie di rischio inducono sul valore di un'opzione reale.

La parte III si occupa di estendere il perimetro di analisi della teoria delle opzioni reali. Il capitolo 6 affronta la problematicità della decisione di esercizio di un'opzione reale. Il tema è trascurato nella maggior parte dei lavori sulle opzioni in virtù del fatto che solo la valutazione costituisce oggetto di indagine. Si ritiene che la decisione di esercizio dell'opzione reale sia analoga a quella di un'opzione finanziaria. Tuttavia, in quest'ultimo caso il confronto tra il costo dell'esercizio e il valore dell'*asset* da acquisire o cedere può essere effettuato sulla base di valori definiti dal contratto e, rispettivamente, dal mercato. Nel caso delle opzioni reali, invece, non soltanto il costo dell'esercizio è una stima dell'impresa, ma persino il valore dell'*asset* sottostante l'opzione è soggetto a incertezza anche al momento della decisione di esercizio.

Il capitolo 7 affronta il tema della relazione tra le opzioni reali e la strategia dell'impresa. Una parte della letteratura sulle opzioni reali affronta questo tema alla luce della teoria dei giochi, la quale consente di tener conto delle interazioni competitive tra le imprese. Nel capitolo 7, invece, l'analisi della relazione tra strategia d'impresa e opzioni reali si amplia sino a considerare il problema della creazione delle opzioni reali e il ruolo della interpretazione retrospettiva (*sense making*) nella individuazione a posteriori di opzioni reali. Si affronta inoltre il tema dell'utilità della teoria delle opzioni reali per l'analisi e la valutazione

¹ La distinzione tra rischio e incertezza si fa risalire generalmente al contributo di Knight [1921] ed è basata sull'esistenza o meno di una distribuzione probabilistica dei possibili risultati di una decisione. Nel corso del lavoro la distinzione tra i due termini verrà sfumata per il fatto che si usa di solito operare in condizioni di <incertezza ridotta al rischio>, assumendo così che una distribuzione probabilistica dei risultati attesi sia sempre disponibile. Le riflessioni svolte nel lavoro valgono però anche nel caso che si identifichi il rischio con gli effetti derivanti dall'incertezza.

degli *asset* intangibili di impresa, ritenuti da più parti la vera fonte della creazione di valore economico. Infine, si analizza, ma secondo una prospettiva differente da quella dei capitoli precedenti, il ruolo dell'incertezza nei modelli delle opzioni reali e si riflette sull'opportunità di abbandonare, anche se non integralmente, i modelli analitico-quantitativi di valutazione delle opzioni reali per passare a impiegare forme in cui il concetto di opzione reale faccia da sfondo a forme di ragionamento sintetico: il *real options thinking*.

Il capitolo 8 affronta il tema dei processi decisionali organizzativi. Si tratta di una riflessione generalmente estranea ai lavori sulle opzioni reali i quali assumono, infatti, il punto di vista di un decisore individuale. Nel capitolo si affrontano le relazioni tra le opzioni reali e forme di razionalità organizzativa complesse, ad esempio quelle basate sull'attenzione e sul *<garbage can model>*. Inoltre, si discute il reciproco influsso che *escalation of commitment* e opzioni reali possono esercitare.

Infine, il capitolo 9 si occupa della progettazione dei sistemi di controllo in presenza di opzioni reali. Sulla scorta della distinzione tra sistemi di controllo interattivi o diagnostici si affrontano alcune problematiche di progettazione legate alla tipologia personale del controllo, al ruolo del *budget* e degli scostamenti, ai sistemi di costing. Chiude il capitolo la proposta di un modello che coniuga le teoria delle opzioni reali con lo *Strategic Cost Management*.

* * * * *

Nel licenziare il lavoro alle stampe, desidero esprimere la mia gratitudine a quanti – in vario modo – hanno contribuito allo sviluppo delle idee e delle riflessioni che sono in esso contenute.

Ringrazio EniTecnologie (Gruppo ENI) e in particolare l'ing. Dante Casati, la dott.ssa Raffaella Turatto, l'ing. Riccardo Mercuri, l'ing. Vittorio Meda, l'ing. Mario Molinari, il dott. Thomas Wagner e gli altri partecipanti ai gruppi di lavoro che assieme a me hanno iniziato il difficile percorso dell'introduzione di una metodologia per la valutazione dei progetti di ricerca e sviluppo basata su alcuni dei concetti espressi in questo lavoro.

Ringrazio anche i colleghi del dipartimento di Accounting & Finance della Business School dell'Università di Birmingham, dove ho tra-

scorso un periodo come *visiting scholar*, per aver discusso con me alcuni aspetti relativi alla teoria delle opzioni reali.

Sono riconoscente alla prof.ssa Margaret A. Abernethy (Università di Melbourne) per avermi aiutato a sviluppare alcune riflessioni relativamente alla relazione tra sistemi di programmazione e controllo e opzioni reali.

Sono grato al prof. Stefano Zambon (Università di Ferrara) per avermi stimolato a svolgere l'analisi critica della teoria delle opzioni reali e a integrarla con le problematiche di analisi e valutazione degli *asset* intangibili, e per aver ripetutamente discusso con me la struttura e l'impostazione del lavoro.

Infine un ringraziamento sentito al prof. Arnaldo Canziani (Università di Brescia) per il continuo stimolo all'approfondimento e all'analisi critica, per le utili revisioni su una precedente versione del lavoro e per aver accolto questo libro nella Collana che dirige.

Naturalmente la gratitudine verso tutte le persone citate non implica la condivisione delle idee esposte né la responsabilità per gli eventuali errori.

Giuseppe Marzo