Università
Ca'Foscari
Venezia

Corso di Laurea Magistrale
in Economia e Gestione delle Aziende

Tesi di Laurea

Mental Framing

Le conseguenze di un'errata valutazione del modello mentale

Relatore
Ch. Prof. Marco Tolotti

Correlatore
Ch. Prof. Paolo Pellizzari

Laureando
Giulio Negri
Matricola 836514

Anno Accademico
2017 / 2018

Indice

Introduzione 4

1. I modelli mentali 6
   1.1 L'origine dei modelli mentali 6
   1.2 Le rappresentazioni mentali 7
   1.3 Modelli mentali come semplificazione del mondo 7
   1.4 Il processo di deduzione dei modelli mentali 9
   1.5 I modelli mentali imprecisi 12
      1.5.1 Gli eventi rari 13
      1.5.2 I punti ciechi 17
   1.6 I modelli mentali nel decision making 20

2. Un modello analitico di "mental frame" 25
   2.1 Introduzione 25
   2.2 Le fasi del modello 28
      2.2.1 Inizializzazione delle matrici 28
      2.2.2 Processo di scelta 29
      2.2.3 Processo di aggiornamento delle matrici 32
      2.2.4 Calcolo delle performance 36
   2.3 I risultati 39

3. Il modello applicato a un caso di studio 46
   3.1 Introduzione 46
   3.2 Il modello mentale nel caso di studio 47
      3.2.1 Il modello corretto 50
      3.2.2 L'impresa Alfa 54
      3.2.3 L'impresa Beta 58
   3.3 I risultati 60

Conclusioni 67

Appendici 70

Appendice A: Modello utilizzato per lo studio delle conseguenze di un'errata valutazione del modello mentale (Matlab) 70

Appendice B: Modello utilizzato per il caso di studio (Matlab) 73

Bibliografia 77

Introduzione

Il *mental framing* può essere sostanzialmente definito come la schematizzazione del mondo che ci circonda. Un concetto generale che trova la sua applicazione nei modelli mentali, rappresentazioni semplificate della realtà, ma contestualizzate in situazioni specifiche. Un individuo, anche inconsciamente, tende a fare esperienza di ciò che osserva e lo classifica in un suo personale schema. Ciò avviene in tutti i campi in cui è fondamentale analizzare il contesto e prendere una decisione di conseguenza. Il tema dei modelli mentali infatti trova il suo fondamento nel contributo dato da Johnson-Laird (Johnson-Laird, 1980), il quale definisce i modelli mentali come struttura di base della cognizione e del ragionamento sillogistico.

Il fatto che i modelli mentali siano costruiti nella mente delle persone, e quindi sono soggettivi per definizione, comporta che non possano rappresentare dettagliatamente e correttamente la realtà ma siano soggetti a inevitabili errori. Tali errori sono stati ricondotti a due principali motivazioni. Innanzitutto esistono errori di inesperienza. Un individuo ha una sua idea sulla situazione che si trova ad affrontare, la quale si basa sulla sua personale esperienza. Ma i suoi trascorsi possono non essere sufficienti ad avere una visione chiara e completa dell'ambiente esterno. In secondo luogo egli può essere bloccato dalle sue convinzioni e l'eccessiva sicurezza che ripone su di esse. Klayman definisce questo concetto parlando di individui che "…sono sistematicamente troppo sicuri della precisione delle loro conoscenze e dei loro giudizi. Cioè, tendono a dimostrare fiducia nei loro giudizi al punto da non dare importanza all'accuratezza degli stessi" (Klayman e altri, 1999).

Sul concetto di imprecisione dei modelli mentali abbiamo fondato il presente lavoro. Dopo aver dato una rilettura della letteratura sul tema dei modelli mentali, abbiamo ristretto la trattazione al *decision making* in campo manageriale. Dopo aver sviluppato un modello analitico in Matlab che ci consentisse di riprodurre i modelli mentali e i processi di scelta, abbiamo studiato le conseguenze dell'approcciarsi a determinate situazioni con un modello mentale impreciso. Nel nostro modello analitico, il modello mentale è concepito come una matrice in cui vengono messe in relazione due variabili. Una variabile corrisponde all'ambiente esterno e i diversi scenari che può offrire al soggetto decisore. Tale variabile non è sotto il diretto controllo dell'individuo e gli scenari gli si presenteranno senza che lui abbia la possibilità di scegliere. Dal canto suo potrà agire controllando la seconda variabile, indicante le diverse modalità di azione a sua disposizione.

La variabile sotto il controllo del decisore, che nel nostro caso è un manager con compiti decisionali per conto di un'impresa, può essere condizionata dalla variabile esterna, dando vita a delle interdipendenze. Considerare un numero maggiore di interdipendenze comporta avere un modello mentale più complesso, che chiameremo *overspecified*. Contrariamente, considerarne di meno significa semplificare il modello, che si chiamerà in tal caso *underspecified*.

A tali modelli si associa una performance, riassumibile come il risultato ottenuto dall'impresa come conseguenza delle scelte effettuate dal manager.

L'obiettivo di questo lavoro è quello di studiare, mediante delle simulazioni effettuate col modello analitico, le conseguenze per un'impresa nell'avere un manager che affronta le situazioni che gli si presentano con un modello mentale impreciso, altresì detto *misspecified.*

Confrontando i risultati ottenuti col modello *misspecified* con quelli che si sarebbero ottenuti utilizzando un modello corretto, ci attenderemo di osservare una perdita di performance.

Distingueremo i risultati tra breve e lungo periodo per verificare se le conseguenze sono differenti.

Dopo aver studiato i risultati in termini generali, applicheremo tale modello analitico a un caso di studio. Tale caso prevede il confronto tra due manager di imprese concorrenti che affrontano le stesse situazioni ma con modelli mentali differenti. Un manager utilizzerà un modello *overspecified* mentre l'altro approccerà con un modello *underspecified*. Alla fine della simulazione osserveremo se le imprese si imbatteranno in una perdita di performance e se i risultati ottenuti saranno in linea con ciò che otterremo dalle simulazioni precedenti in termini generali.

CAPITOLO 1
I MODELLI MENTALI

1.1 L'origine dei modelli mentali

L'idea che gli esseri umani sviluppino copie mentali di oggetti del mondo reale nella propria testa ha una lunga storia in filosofia, risalente agli antichi greci. Tuttavia, solo nel 1943 Kenneth Craik elaborò questa idea per applicarla allo studio degli aspetti cognitivi del comportamento umano. A suo avviso, la mente crea modelli di realtà su piccola scala (Craik, 1943). Ogni nuovo oggetto sconosciuto che percepiamo nel mondo reale è modellato in una rappresentazione simile ma adattata. Ragioniamo, spieghiamo e anticipiamo eventi basati su tali modelli. Sebbene la sua nozione avesse una certa influenza nel campo emergente della scienza cognitiva, i ricercatori non usarono il termine modelli mentali come un paradigma esplicito di ricerca fino a molto più tardi.

Il termine modelli mentali fu reintrodotto nella comunità delle scienze cognitive all'inizio degli anni '80 da Johnson-Laird (Johnson-Laird, 1980). Due libri hanno riportato questo concetto al centro dell'attenzione. Johnson-Laird (Johnson-Laird, 1980) propose una lettura dei modelli mentali come struttura di base della cognizione, che usava per descrivere come ragionano le persone in termini di ragionamento sillogistico. In un'altra importante pubblicazione, Gentner e Stevens (Gentner e Stevens, 1983) hanno introdotto il concetto di modello mentale nell'ambiente ergonomico al fine di studiare l'interazione tra uomo e sistema. Quando interagiscono con l'ambiente, con gli altri e con la tecnologia, le persone sviluppano modelli mentali di se stessi e delle cose con cui interagiscono. Questi modelli forniscono un potere predittivo e esplicativo per la comprensione di queste interazioni (Norman, 1983).

Come indicano le due diverse teorie di Johnson-Laird e Gentner e Stevens, la nozione di modelli mentali sembra applicabile a varie discipline, tutte con i loro propri punti focali. Pertanto non sorprende che una revisione delle definizioni e l'uso di modelli mentali in domini diversi (Rouse e Morris, 1986) abbia rivelato diverse definizioni del concetto di modelli mentali. Rouse e Morris sostengono che per evitare di riformulare la conoscenza riconducendola ai meri modelli mentali, si dovrebbe prendere in considerazione il particolare tipo di conoscenza di cui essi sono composti e lo scopo per il quale vengono usati.

Suggeriscono inoltre che la ricerca sui modelli mentali non dovrebbe essere vista come generica ma studiata specificamente per ciascun campo.

1.2 Le rappresentazioni mentali

Nella visione di Johnson-Laird esistono almeno tre tipi di rappresentazioni mentali: **rappresentazioni proposizionali**, stringhe di simboli che corrispondono al linguaggio naturale; **modelli mentali**, che sono rappresentazioni del mondo; e **immagini**, che sono i correlati percettivi di modelli da un particolare punto di vista. Dal suo punto di vista sia le rappresentazioni proposizionali sia le immagini mentali dipendono dai modelli mentali. A seconda della situazione in cui sono utilizzati i modelli mentali, vengono implementati in modo diverso, assumendo varie forme con diversi livelli di accuratezza. Potrebbero includere concetti, proposizioni, sceneggiature, cornici o immagini mentali (Bainbridge, 1992). I modelli mentali non sono quindi semplicemente equivalenti alla conoscenza. Sebbene siano fissati nella memoria, sono specifici per un determinato compito in un particolare periodo di tempo e cambiano dinamicamente nel tempo.
Una questione essenziale nella concettualizzazione dei modelli mentali è la relazione tra le rappresentazioni. Si tratta più di come la conoscenza sia strutturata e correlata rispetto alla presenza di conoscenze specifiche. Pertanto, i modelli mentali riflettono la nostra tendenza a categorizzare ciò che conosciamo e in che modo questa conoscenza è organizzata (Klimoski e Mohammed, 1994).

1.3 Modelli mentali come semplificazione del mondo

Riassumendo le ipotesi teoriche, possiamo affermare che l'idea di base dei modelli mentali è che gli umani costruiscono nella loro mente modelli del mondo. Questi modelli consentono loro di integrare nuove informazioni e di fare previsioni con poco sforzo mentale. A causa della loro natura, questi modelli di lavoro sono necessariamente delle semplificazioni del mondo (Smyth, Collins, Morris e Levy 1994). Ad esempio, non tutte le caratteristiche di una scena sono incluse nel corrispondente modello mentale (o "script" o "schema") della scena stessa. I modelli mentali non sono quindi necessariamente rappresentazioni accurate del mondo. È proprio la loro semplicità che li rende così utili perché consentono a una persona di

comprendere e agire rapidamente anche in situazioni nuove e sconosciute (Oakhill e Garnham 1996). Naturalmente, la semplificazione ha anche degli svantaggi. Soprattutto quando si esegue un'attività come la gestione di un sistema tecnico complesso, i modelli imprecisi possono avere effetti negativi. Per esempio, semplificazioni quali confondere eventi occasionali per effetti causali è una ragione frequente per modelli imprecisi (Besnard, Greathead e Baxter 2004). Un modello mentale impreciso che porta all'interpretazione errata di un segnale di allarme può avere conseguenze catastrofiche, come si può evincere dal seguente esempio.

La mattina del 14 agosto 2005, un pilota tedesco supportato dal co-pilota cipriota iniziò il volo FL 522 programmato da Larnaca (Cipro) a Praga, in Repubblica Ceca. La destinazione però non fu mai raggiunta in quanto a 40 km a nord di Atene si verificò un incidente che causò 121 vittime. Accadde che dopo aver controllato il sistema di pressurizzazione del Boeing 737-300 in questione la sera prima della partenza, il Pressurization Mode Selector (PMS) venne impostato in modalità 'manuale' anziché in modalità 'auto'. In questo modo, dopo il decollo, la cabina non venne pressurizzata. Una volta superati i 10,000 piedi di altitudine, l'allarme della cabina cominciò a suonare. Entrambi i piloti interpretarono erroneamente il segnale considerandolo solamente come un avvertimento di configurazione del decollo essendo i due suoni identici. Tuttavia, l'avvertimento di configurazione di decollo si verifica solamente quando l'aereo è a terra. Se avviene in volo, lo stesso suono indica che si è raggiunta un'altitudine di 10'000 piedi. I piloti quindi si limitarono a spegnere quello che credevano essere un segnale errato. In questa situazione entrambi i piloti hanno attivato lo stesso modello mentale, il che è probabilmente dovuto al fatto che nella loro esperienza si sono imbattuti più frequentemente nell'avvertimento di configurazione del decollo mentre è possibile che prima di allora avessero sentito molto raramente l'allarme della cabina mentre erano in volo.

In questo caso, i membri del team hanno lo stesso approccio al problema, ma sfortunatamente il loro modello si è rivelato errato.

Un team internazionale di ingegneri provenienti da diversi ambiti sta lavorando allo sviluppo di una *cabin vision* per un nuovo velivolo. L'obiettivo per questa nuova disposizione della cabina non è rivolto meramente alle tecnologie più innovative bensì all'abbracciare una condizione di comfort. Ciò include, ad esempio, l'illuminazione e un sistema di assistenza per i passeggeri che fornisce le più innovative soluzioni tecnologiche per telefoni cellulari e altri mezzi di comunicazione. Il design del velivolo è un progetto complesso e su larga scala che include non solo ingegneri aeronautici ma anche una moltitudine di esperti in altri campi,

dalla scienza dei materiali alla comunicazione e la tecnologia dell'informazione. Col fine di completare il loro incarico, i membri del team devono sviluppare un modello mentale riguardante lo specifico contenuto e il come approcciare e gestire un progetto di questa portata.
A differenza del primo caso, il team con molta probabilità lavorerà per condividere le loro conoscenze e arrivare a una visione comune sviluppando un modello mentale articolato, avanzato e condiviso.

1.4 Il processo di deduzione nei modelli mentali

La teoria dei modelli mentali è una delle teorie più influenti della cognizione e del ragionamento. Ciò che questa teoria suggerisce è che il ragionamento avviene tramite modelli situazionali semantici che rappresentano possibili situazioni (Johnson-Laird, 1983). Modelli mentali sono stati usati per spiegare le prestazioni in una varietà di campi come la comprensione della lingua (MacWhinney, 2008), il ragionamento analogico (Gentner, 2002) e il ragionamento deduttivo (Johnson-Laird, 2005). Ad esempio, tale teoria è stata ampiamente utilizzata nell'indagine sul ragionamento deduttivo come alternativa alle precedenti teorie basate su assiomi.

Secondo la teoria dei modelli mentali, le persone ragionano costruendo dei modelli iniziali basandosi su delle personali premesse. Sulla base di queste premesse, ipotizzano una conclusione e tentano di valutarla cercando modelli alternativi che possano falsificarla.
Per illustrare come questa teoria spiega il processo di deduzione, utilizzeremo alcuni esempi di ragionamento proposizionale.
È data la seguente affermazione concernente le carte da gioco:

Se c'è un Re, allora c'è un Asso

Le persone probabilmente costruiranno un modello contenente le contingenze indicate:

Re Asso

Un'affermazione condizionale si riferisce a solamente una possibilità, come ad esempio il fatto che ci sia un Re. Se i ragionatori non sono interessati alle alternative possibili in cui non compare il Re, le rappresentano in un modello implicito che inizialmente non ha contenuto evitando di appesantire la memoria. Per convenzione, il modello implicito è indicato con tre punti.

Re Asso
...

Se invece sono interessati alle combinazioni di carte in cui non compare il Re, possono indicare che l'elemento Re è esaustivamente rappresentato nel modello esplicito. In altre parole, rappresentano l'informazione secondo la quale non esistono modelli alternativi in cui sia presente il Re. Per convenzione, l'elemento che è rappresentato esaustivamente è indicato tra parentesi quadre:

[Re] Asso
...

L'informazione di una combinazione di carte senza Re può essere rappresentata in altro modo; aggiungendo cioè una nota al modello implicito. Il modello esplicito rappresenta le combinazioni contenenti il Re, e la nota (simboleggiata dalle parentesi) rappresenta le combinazioni in cui non è presente il Re:

Re Asso
{-Re} ...

dove "-" indica una negazione.
Supponiamo che al ragionatore che ha costruito questa rappresentazione dell'affermazione condizionale venga fornita la seguente affermazione categorica:

C'è un Re

È probabile che qualsiasi ragionatore arriverà alla seguente conclusione:

C'è un Asso

Questa asserzione corrisponde alla naturale conclusione che può essere dedotta utilizzando lo schema inferenziale modus ponens (Se *p* implica *q* è una proposizione vera, e anche la premessa *p* è vera, allora la conseguenza *q* è vera). In ogni caso, stando alla teoria dei modelli mentali (MMT), le persone non hanno bisogno di applicare questo schema, né devono arricchire il modello implicito delle premesse condizionali. Ciò che devono fare è ignorare le alternative implicite e escludere dal modello esplicito le informazioni ridondanti

C'è un Re

Finora abbiamo considerato una semplice deduzione. Supponiamo invece che parallelamente alla premessa condizionale

Se c'è un Re, allora c'è un Asso

ai ragionatori venga fornita anche una asserzione categorica:

Non c'è un Asso

In questo caso, è possibile che alcuni ragionatori traggano la conclusione

Nessuna conclusione

Secondo la MMT, gli individui che devono ragionare partendo da una premessa data è facile che giungano a una conclusione basata su un modello esplicito dell'asserzione condizionale. Dato che questo modello rappresenta una combinazione in cui c'è un Asso, sembra che non ci sia una soluzione per le combinazioni in cui non compare un Asso. Tuttavia questa conclusione non è corretta. Per tracciare una valida conclusione, i ragionatori dovrebbero arricchire il modello implicito dell'asserzione condizionale. Dovrebbero cioè considerare tutti i possibili casi, incluse le possibili alternative in cui non è presente il Re:

Re Asso
-Re Asso
-Re -Asso

Con questo modello interamente esplicitato, i ragionatori non dovrebbero avere difficoltà nel tracciare la valida conclusione che

Non c'è un Re

eliminando i modelli in cui compare un Asso. In altre parole, secondo la MMT, i ragionatori hanno difficoltà nel trarre conclusioni valide poiché si focalizzano sui modelli iniziali e di conseguenza fanno l'errore di non considerare altri modelli. Coloro che smettono di focalizzarsi e esplicitano i modelli alternativi riescono a raggiungere la conclusione.
Possiamo quindi riassumere il concetto di deduzione sulla base di due previsioni: (1) le deduzioni che richiedono solo un modello esplicito (es. modus ponens) portano più facilmente a una conclusione a differenza di deduzioni che richiedono modelli multipli. (2) deduzioni errate sono conseguenza della tendenza delle persone a focalizzarsi solamente su uno dei possibili modelli.

1.5 I modelli mentali imprecisi

Come già detto, i modelli mentali dei manager sono generalmente imprecisi, ossia non rispecchiano la realtà alla perfezione. Per quanto queste inaccuratezze siano fisiologiche e quindi silentemente accettate, comportano delle perdite in termini di performance generale. Riuscire a ridurre al minimo queste perdite è un compito fondamentale per vedere migliorata la propria posizione nell'ambiente competitivo.
La precisione assoluta del modello è difficilmente raggiungibile, e anche a ciò è dovuta la difficoltà nello stilare dei modelli perfetti per la comparazione e valutazione dei modelli soggettivi dei manager. Un punto di partenza però è quello di individuare le cause e i motivi che limitano la comprensione totale della situazione e dell'ambiente da schematizzare.
Le cause sono ovviamente molteplici, ma concentreremo la nostra attenzione su due delle principali. In primo luogo si parlerà degli eventi rari, non comuni, che non permettono di stilare uno storico ma che hanno comunque incidenza sull'attività dell'impresa. Da questi

eventi i manager cercheranno comunque di trarre informazioni significative, ma la limitazione consiste nel fatto che sono difficilmente ripetibili e dalle quali è quindi complicato accumulare esperienza.
Una seconda causa di imprecisioni nei modelli mentali è riconducibile all'eccessiva sicurezza riposta dai manager nelle loro valutazioni. Il che porta a una situazione di limitatezza dal punto di vista esplorativo. Ciò è definito dal concetto di "punto cieco", che verrà trattato più nel dettaglio in seguito.

1.5.1 Gli eventi rari

Le organizzazioni, così come i manager, apprendono dall'esperienza, ma l'apprendimento diventa problematico quando l'ambiente offre una esigua entità di avvenimenti da cui trarre esperienza. Gli eventi vengono osservati e in seguito vengono effettuate inferenze a riguardo, ma la loro scarsità gioca contro il reale apprendimento. Consideriamo alcune situazioni in cui le organizzazioni cercano di apprendere dalla storia sulla base di piccoli stralci di esperienza:

- Caso 1. Un'organizzazione militare ha raramente preso parte a battaglie. Cerca però comunque di apprendere dalla sua esigua esperienza per incrementare la propria abilità bellica.
- Caso 2. Un'impresa ha poca esperienza con le acquisizioni straniere ma vuole imparare dalla propria esperienza come fare questo tipo di investimenti.
- Caso 3. Un'impresa riesce raramente a immettere nel mercato un'innovazione redditizia. Vuole comunque apprendere dalla sua esperienza come incrementare le chance di riuscita delle sue innovazioni.
- Caso 4. Una compagnia di produzione energetica fronteggia raramente incidenti nucleari ma vuole apprendere dalla sua esperienza come minimizzare le chance che avvengano certe catastrofi.

Questi sono solo semplici esempi di eventi rari che rendono difficoltoso l'accumulo di esperienza e conoscenza da parte dell'organizzazione.
Le imprese, dal canto loro, tendono a gestire tali avvenimenti non come un dato da accumulare ad altri, bensì come un evento da generalizzare e da cui trarre un'esperienza concreta. Elaborano l'esperienza cercando maggiori aspetti della stessa, più interpretazioni e trasformando i propri valori.

Considerare più aspetti dell'esperienza

Considerare il passato come un insieme di situazioni uniche e indipendenti sottovaluta l'importanza e la ricchezza di informazioni che un evento singolo porta con sé. L'apparente povertà di informazioni è attenuata dalla presenza di più aspetti dell'esperienza (Campbell, 1979). Ad esempio, imparare da una decisione presa include monitorare il risultato di quella decisione. Ma assieme al risultato esistono anche conseguenze collaterali associate a tale decisione, al percorso che è stato intrapreso per prenderla e la sua implementazione. Ad esempio, ad un risultato non del tutto soddisfacente può essere collegato l'apprezzamento di altri stakeholders per l'aver preso una decisione coraggiosa.

Quando le esperienze collaterali sono positive, le organizzazioni, così come i singoli manager, sono inclini a auto-rinforzare il loro comportamento decisionale. Specialmente quando il risultato ricercato è poco chiaro e non del tutto soddisfacente, un'organizzazione tende a ripetere le stesse decisioni semplicemente perché ciò è già stato fatto in passato.

Per prendere una decisione è necessario fare una previsione di costi e benefici (Merton, 1968). Queste previsioni sono il punto di partenza per il futuro apprendimento. Finché i risultati attesi sono considerati positivi, l'idea della ripetizione dell'azione è rinforzata. In caso contrario invece, nei casi cioè in cui si avverte una situazione di pericolo, o l'esperienza avviene in campi al di fuori dell'interesse dell'organizzazione, si ha una percezione negativa del risultato che sfocia in una non ripetizione dell'azione.

In generale, i processi decisionali nelle organizzazioni portano ad aspettative eccessivamente ottimistiche e sono quindi vulnerabili alla successiva delusione nei risultati (Harrison e March, 1984). L'incoerenza nell'apprendimento è attenuata dalla tendenza che l'esperienza effettiva sia ritardata e più ambigua rispetto alle anticipazioni, consentendo in tal modo di dare più credito alle esperienze passate e alle previsioni di quelle future.

Le organizzazioni inoltre danno importanza al passato concentrandosi intensamente sugli incidenti critici. Ad esempio, quando una grande sezione del rivestimento metallico di un aereo della compagnia Aloha Airlines si è staccata a mezz'aria, l'evento ha suscitato notevole attenzione e ha innescato una modifica importante nei programmi di manutenzione mandati dall'Amministrazione Aviazione Federale (FAA). Un attento esame di quanto accaduto ha rivelato caratteristiche significative dell'ingegneria aeronautica e della manutenzione che non erano state annotate prima. Identificando quelle caratteristiche e le loro implicazioni, le organizzazioni hanno appreso e agito di conseguenza. Allo stesso modo, quando uno studente laureato in informatica ha propagato un "virus" tra molte reti di computer, producendo guasti in centinaia di sistemi, l'incidente ha stimolato analisi che identificavano debolezze nel codice

informatico sottostante e nel modo in cui persone e sistemi erano organizzati per rispondere a tali eventi.

Gli aspetti che rendono critico un evento possono essere ricondotti a tre tipologie. Il primo aspetto è il posto che ricopre nel corso della storia. Gli eventi che cambiano il mondo sono incidenti critici. Sono punti di ramificazione dello sviluppo storico. Da un tale incidente si impara a cambiare le implicazioni per il futuro piuttosto che come prevedere o controllare eventi simili in futuro.

Il secondo aspetto di un evento che causa la sua criticità è il suo posto nello sviluppo dell'opinione. Gli eventi che cambiano ciò che si crede del mondo sono incidenti critici. In un modo coerente con le idee convenzionali sulla relazione tra sorpresa e valore informativo (Raiffa, 1968), la criticità è associata alla sorpresa che un evento evoca per la credenza corrente. Un semplice incidente di solito non sorprende perché può essere interpretato come coerente con la variazione del campionamento all'interno delle teorie esistenti (Fischhoff, 1975; Fischhoff e Beyth, 1975). Ma a volte un evento solitario fornisce una inaspettata contraddizione alle nostre convinzioni come, ad esempio, nei casi di Aloha Airlines e di virus informatici.

Il terzo aspetto in questione è il suo potere metaforico. Gli eventi che evocano significato, interesse e attenzione per i partecipanti dell'organizzazione sono incidenti critici. Aneddoti e storie sono caratteristiche standard della pratica pedagogica. L'abilità nel raccontare storie è un fattore importante nel fornire esperienza con la forza metaforica. Ma la materia prima dell'esperienza influenza anche lo sviluppo di storie. Gli incidenti critici hanno una qualità di semplicità e di rappresentatività che non è interamente imposta a loro. Alcuni eventi storici sono veicoli migliori per il significato rispetto ad altri.

Analizzare più interpretazioni

Le organizzazioni spesso accrescono la conoscenza della storia ascoltando più osservatori o interpretazioni. Le conseguenze di un'azione sono vissute in modo diverso all'interno dell'organizzazione. I conflitti di interesse o le differenze culturali, in particolare, stimolano molteplici interpretazioni. Poiché individui e gruppi diversi sperimentano gli eventi storici in modo diverso, imparano lezioni diverse dalla stessa esperienza (Dearborn e Simon, 1958; Sproull e Hofmeister, 1986). Di conseguenza, l'esperienza organizzativa porta a una varietà di interpretazioni, e il repertorio di un'organizzazione può arrivare a includere diverse linee narrative, le quali possono anche essere contraddittorie. Le differenze nelle prospettive portano a differenze nelle interpretazioni e creano un mosaico di lezioni contrastanti.

Gli sforzi per rendere coerenti più interpretazioni, quindi, sono di routine nelle organizzazioni. Processi formali, analisi dei risultati e conversazioni informali tendono a creare una storia condivisa. Interpretazioni di responsabilità individuali o di gruppo per errori o fallimenti (o mosse brillanti o successi) vengono condivise. Tuttavia, tali sforzi non hanno sempre successo (Brunsson, 1989). La struttura della competizione interna e del conflitto divide molte organizzazioni in difensori e oppositori per le azioni organizzative. I gruppi contendenti interpretano la storia in modo diverso e traggono insegnamenti diversi da essa.

Trasformare i valori

Le organizzazioni scoprono valori, aspirazioni e identità nel processo di sperimentazione delle conseguenze delle loro azioni. Imparano a distinguere il successo dal fallimento e quindi influenzano in modo considerevole le altre lezioni che apprendono dalla loro esperienza. Mentre l'interpretazione di un particolare risultato come successo o fallimento non è arbitraria, è altrettanto vero che non è sempre evidente. Le preferenze e i valori in base ai quali le organizzazioni distinguono i successi dai fallimenti sono essi stessi trasformati nel processo di apprendimento. Agendo, riflettendo e interpretando, le organizzazioni imparano quello che sono. Osservando le proprie azioni, imparano ciò che vogliono (Weick, 1979).

Per ogni dimensione delle preferenze organizzative, i livelli di previsione del risultato cambiano in base all'esperienza di un'organizzazione e all'esperienza di altre organizzazioni con cui si confronta (Cyert e March, Lant e Montgomery, 1987), allentando così il legame tra performance e risultati da un lato, e valutazioni di successo e fallimento (e quindi apprendimento), dall'altro. Dal momento che sperimentare un risultato come un successo o un fallimento dipende dalla relazione tra il risultato stesso e le attese che si hanno di esso, ciò che viene appreso da un particolare tipo di esperienza può variare sostanzialmente nel tempo e tra le organizzazioni. Si considerino, ad esempio, gli sforzi di un'impresa commerciale per imparare dalla sua esperienza di marketing. Se una particolare strategia di marketing è vista come un successo (da rinforzare) o un fallimento (da estinguere) dipenderà tanto dalle aspirazioni dell'organizzazione quanto dai risultati di marketing. In modo simile, i risultati elettorali sono vissuti da partiti e movimenti politici in termini di confronto tra risultati e aspirazioni piuttosto che riferendosi solamente ai primi.

Anche le dimensioni delle preferenze cambiano. Come abbiamo notato sopra, un esame approfondito di un caso individuale rivela una varietà di caratteristiche e conseguenze dell'azione. Queste esperienze diventano basi per interpretazioni organizzative non solo del

mondo e dei suoi riconoscimenti, ma anche dell'organizzazione, in particolare delle sue preferenze e valori (Zald e Denton, 1963). Ad esempio, quando la Coca-Cola Company ha rilanciato la vecchia cola come Coca-Cola Classic (dopo averla prima ritirata dal mercato in favore di un sostituto), dal suo comportamento ha appreso di essere una "società flessibile che ha ascoltato i suoi clienti" (Oliver, 1986). Qualsiasi cosa che predisponga parti di un'organizzazione a ritenere positive le conseguenze, come ad esempio ottimismo (Isen e altri, 1978) o un senso di responsabilità per l'azione (March e Olsen, 1975) tende ad aumentare la probabilità di identificare aspetti positivi anche in conseguenze non attese, e quindi a trasformare i propri valori.

1.5.2 I punti ciechi

I punti ciechi sono stati ben documentati nelle ricerche in cui viene dimostrato che il top management ha una comprensione imperfetta o incompleta della situazione concorrenziale (ad es. Audia, Locke e Smith, 2000; Zahra e Chapelle, 1993; Zajac e Bazerman, 1991). Una comprensione così incompleta è stata attribuita a un problema di eccessiva sicurezza (Schwenk, 1984; Zajac e Bazerman, 1991). La sicurezza eccessiva limita la capacità dei manager di mettere in discussione le loro supposizioni e convinzioni, che possono renderli ciechi da interpretazioni alternative (Hayward, Rindova e Pollock, 2004; Prahalad e Betis, 1986; Russo e Schoemaker, 1992; Zajac e Bazerman, 1991). In questo, Russo e Schoemaker (1992) trovano che i manager tendono a porre un'indebita fiducia nei loro giudizi precedenti, il che comporta un'interpretazione della concorrenza coerente con le loro credenze passate ma limitata dalle stesse.

Possono essere causati da diversi fattori, ma il più importante, come detto, è probabilmente l'**eccessiva sicurezza** (Audia e altri, 2000; Hayward e altri, 1999; Klayman e altri, 1999; Russo e Schoemaker, 1992; Zajac e Bazerman, 1991). Secondo Klayman, l'eccessiva sicurezza si ha quando gli individui "…sono sistematicamente troppo sicuri della precisione delle loro conoscenze e dei loro giudizi. Cioè, tendono a dimostrare fiducia nei loro giudizi al punto da non dare importanza all'accuratezza degli stessi" (Klayman e altri, 1999). L'eccesso di sicurezza contribuisce ai punti ciechi manageriali poiché questa limita la capacità dei manager di mettere in discussione le loro supposizioni e convinzioni, il che porta a un'interpretazione restrittiva del loro ambiente competitivo (Hayward e altri, 2004; Zahra e Chaples, 1993; Zajac e Bazerman , 1991). Eppure, nonostante in ambito manageriale l'eccessiva sicurezza sia molto

diffusa (Einhorn e Hogarth, 1978; Russo e Schoemaker, 1992), i pregiudizi sottostanti che la influenzano non sono ancora ben noti (Alba e Hutchinson, 2000; Klayman e altri, 1999; Hayward, Shepherd e Griffin, 2006). Alcuni psicologi e ricercatori cognitivi l'hanno tuttavia ricondotta ai cosiddetti pregiudizi di disponibilità e di conferma (ad es. Russo e Schoemaker, 1992; Schwenk, 1986; Tversky e Kahneman, 1974).

Il **pregiudizio di disponibilità** si riferisce alla nozione che "le persone stimano la probabilità di un evento in base alla facilità con cui le istanze o le occorrenze possono essere riportate alla mente" (Tversky e Kahneman, 1974). Il pregiudizio di disponibilità è influenzato dalla rilevanza; la chiarezza di un evento aumenta la facilità con cui può essere portato alla mente. Cioè, essendo gli eventi chiari più facilmente ricordabili, viene riposta maggiore fiducia in questi piuttosto che in eventi meno precisi al ricordo. Questo, che possiamo definire anche come **pregiudizio di rilevanza**, può sorgere specialmente quando l'evento ha una forte associazione con le esperienze o le credenze passate di un individuo (vedi anche Beyer e altri, 1997; Kiesler e Sproull, 1982). Questo perché le informazioni che sono più facilmente correlate alle proprie esperienze personali sono più profondamente radicate nella propria memoria.

Poiché i manager interpretano l'ambiente competitivo attraverso le loro esperienze passate (Walsh, 1995), anche la percezione degli attributi chiave della competizione è soggetta a un tale pregiudizio di rilevanza. Si concentrano quindi su quegli attributi che sono più pertinenti o rilevanti per le loro credenze passate di successo competitivo (Bowman e Daniels, 1995). Concentrandosi su queste caratteristiche, i manager attribuiscono maggiore fiducia a questi attributi come caratteristiche distintive dell'ambiente competitivo. Così facendo rafforza la fiducia sul fatto che i suoi giudizi precedenti siano corretti. Questo è simile ai risultati di studi auto-attribuzionali che dimostrano che i dirigenti attribuiscono risultati aziendali positivi alle loro stesse azioni perché tali fattori causali aumentano la confidenza manageriale (Bettman e Weitz, 1983; Clapham e Schwenk, 1991; Hayward e altri, 2004 ; Salancik e Meindl, 1984; Schwenk, 1986).

Il pregiudizio di disponibilità è anche correlato a un **pregiudizio dell'immaginazione** (Russo e Schoemaker, 1992). Gli individui non possono immaginare o anticipare tutti i possibili risultati, e di conseguenza si basano su euristiche che aiutano a "costruire" un'idea dell'ambiente competitivo (Kahneman e Tversky, 1973; Russo e Schoemaker, 1992; Tversky e Kahneman, 1974). Di conseguenza, una maggiore sicurezza o una maggiore fiducia è posta su immagini che possono essere facilmente costruite piuttosto che su quelle richiedenti esami più approfonditi dell'ambiente informativo. Come spiegano Russo e Schoemaker,

Una delle ragioni principali per l'eccessiva sicurezza nelle previsioni è che le persone hanno difficoltà a immaginare tutti i modi in cui gli eventi possono svolgersi. . . Poiché non riusciamo a immaginare percorsi importanti nella complessa rete di eventi futuri, diventiamo eccessivamente fiduciosi sulle previsioni basate sui pochi percorsi che effettivamente consideriamo (Russo e Schoemaker, 1992: 11).

Oltre a tali pregiudizi di disponibilità (rilevanza e immaginazione), l'eccessiva sicurezza è condizionata anche da un **pregiudizio di conferma** (Russo e Schoemaker, 1992; Schwenk, 1986). Il pregiudizio di conferma si riferisce all'idea che gli individui tendono a rifiutare informazioni discordanti a favore di informazioni di conferma perché generalmente gli individui non ragionano attraverso il principio di falsificabilità (Einhorn e Hogarth, 1978; Schwenk, 1986). Zahra e Chaples osservano che per mantenere la coerenza delle loro convinzioni, "i dirigenti accetteranno più prontamente le informazioni su ambiente industriale e competitivo che supportano le loro credenze esistenti" (Zahra e Chaples, 1993). L'eccessiva sicurezza è associata a pregiudizi di conferma perché la ricerca di informazioni validanti riduce la necessità dei manager di adeguare le loro convinzioni ad altre opinioni concorrenti, aumentando così la fiducia nei loro giudizi precedenti. Tali aumenti di fiducia possono addirittura portare ad un impegno crescente nei confronti delle precedenti credenze e linee d'azione dei manager, limitando la capacità dei manager di identificare e rispondere al loro ambiente competitivo (Audia e altri, 2000; Russo e Schoemaker, 1992; Zajac e Bazerman, 1991).

Ricercando informazioni confirmatorie, il pregiudizio di conferma non solo aumenta la fiducia nei suoi giudizi precedenti, ma può anche servire a convalidare o rafforzare i suoi pregiudizi di rilevanza e disponibilità. Tale approccio implica la ricerca di confronti con i rivali che condividono credenze simili sugli attributi chiave della concorrenza (ad es. Fiegenbaum e Thomas, 1995; Hodgkinson, 1997; Hodgkinson e Johnson, 1994; Thomas, 1990; Walsh, 1995). Questi confronti sociali, promuovendo lo scambio di informazioni importanti e dettagliate (Coleman, 1988; Peteraf e Shanley, 1997), permettono che gli attributi chiave della concorrenza vengano identificati in modo più chiaro. Poiché gli attributi chiave trasmessi da tali confronti sono mutuamente coerenti con lo sfondo delle esperienze concorrenziali (Peteraf e Shanley, 1997), il pregiudizio di rilevanza aumenta ulteriormente. Inoltre, visto che il pregiudizio di conferma promuove confronti con rivali simili, vengono più facilmente identificati riferimenti significativi (Fiegenbaum e Thomas, 1995; Peteraf e Shanley, 1997).

Questo aumenta il pregiudizio di immaginazione perché riduce lo spazio della competizione a un set più gestibile e di conseguenza promuove il richiamo alla mente delle immagini. Dato che il pregiudizio di conferma convalida o rafforza tali pregiudizi di disponibilità (rilevanza e immaginazione), il manager diventa sempre più fiducioso nei suoi giudizi sugli attributi chiave.

Dal momento che l'ambiente competitivo implica una molteplicità di interpretazioni, tale sicurezza manageriale conduce a una visione "auto-centrata" della concorrenza che rende cieco il manager da un'adeguata valutazione di altre interpretazioni; e, poiché i pregiudizi di disponibilità e conferma conducono a un aumento della fiducia, è riposto un peso maggiore nei giudizi interni piuttosto che in quelli di altre interpretazioni esterne. Ciò è coerente con Zajac e Bazerman: "I competitors, tuttavia, spesso sviluppano prospettive personali per la comprensione di un problema" (Zajac e Bazerman, 1991). Questa visione "egocentrica" della competizione può essere descritta in modo simile da motivi psicologici di "auto-giustificazione"; cioè, il miglioramento o la protezione della propria autostima influenza la propria interpretazione di eventi esterni (Taylor e Brown, 1988). Una conseguenza di questa visione egocentrica o auto-giustificata della concorrenza è che i manager che cercano di proteggere o mantenere la loro fiducia svilupperanno un'interpretazione selettiva, e quindi imperfetta, del loro ambiente competitivo. In particolare, poiché l'eccessiva sicurezza gestionale - costituita da tali pregiudizi di disponibilità e conferma - porta a una visione "egocentrica" della concorrenza, il manager sviluppa una "percezione" della concorrenza che differisce da quella dei suoi clienti della catena del valore. I punti ciechi manageriali derivano da tali differenze nelle percezioni della concorrenza perché tali differenze riflettono lacune o difetti di base nella capacità del manager di spiegare le percezioni dei suoi clienti nella catena del valore.

1.6 I modelli mentali nel decision making

I manager hanno capacità limitate di elaborazione delle informazioni e si basano su modelli mentali semplificati della realtà per organizzare le proprie conoscenze e dare un senso al mondo (Cyert e March, 1963; March e Simon, 1958). La ricerca in psicologia mostra che queste strutture della conoscenza influenzano la percezione, l'elaborazione delle informazioni, la risoluzione dei problemi, il giudizio, l'apprendimento e il processo decisionale (ad es. Anderson, 1990; Johnson-Laird, 1983; Rehder, 2003). Le ricerche precedenti che

abbracciano la psicologia, la teoria amministrativa e organizzativa, l'economia, la scienza politica, l'informatica e le scienze cognitive hanno usato una varietà di termini per queste strutture della conoscenza, tra cui: modelli mentali, schemi, logiche dominanti, mappe causali e mappe cognitive (Axelrod, 1976; Bettis e Prahalad, 1995; Hodgkinson, Maule e Bown, 2004; Huff, 1990; Simon, 1991; Sterman, 1989).

La ricerca in ambito manageriale fornisce un'ampia evidenza che i modelli mentali manageriali sono eterogenei e influenzano le scelte strategiche (Barr e altri, 1992; Eden e Spender, 1998; Gavetti, 2005; Gavetti e Levinthal, 2000; Hodgkinson e altri, 1999; Huff, 1990; Jackson e Dutton, 1988; Kaplan e Tripsas, 2008; Porac e altri, 1989; Reger e Huff, 1993; Simon, 1991; Tripsas e Gavetti, 2000; Walsh, 1995). Gran parte della ricerca strategica che esamina il contenuto dei modelli mentali si è concentrata su come i manager percepiscono e classificano le informazioni sulla loro organizzazione o sull'ambiente competitivo (Hodgkinson e Johnson, 1994; Jackson e Dutton, 1988; Porac e altri, 1995; Porac e altri, 1989; Reger e Huff, 1993). Al contrario, ci sono stati pochissimi studi sui modelli mentali dei responsabili delle decisioni basati sulle relazioni causali negli ambienti aziendali e in che modo questi influenzino le scelte strategiche. Recenti ricerche in psicologia forniscono una forte evidenza del fatto che le convinzioni relative alle relazioni causa-effetto sono particolarmente importanti nel supportare il processo decisionale strategico poiché servono da base per i decisori a dedurre le conseguenze delle loro azioni e guidare gli sforzi di intervento per raggiungere gli obiettivi desiderati (Rehder, 2003). Ad esempio, la risoluzione di complessi problemi strategici richiede ai manager di generare ipotesi su dove e come intervenire nella propria attività formando aspettative sui possibili risultati derivanti dalle loro decisioni. Questo processo di sviluppo di previsioni strategiche dipende in gran parte dalle relazioni causali dedotte che costituiscono i modelli mentali dei manager riguardo al loro ambiente aziendale. Pertanto, è fondamentale esaminare le inferenze dei decisori su catene di relazioni causa-effetto che collegano specifiche opzioni decisionali a risultati per capire come i manager prendono decisioni strategiche (Levitt e March, 1988).

Una ricerca sulla cognizione manageriale ha anche stabilito che i diversi manager spesso percepiscono lo stesso ambiente aziendale oggettivo in modo diverso (Barr e altri, 1992; Bourgeois, 1985; Tripsas e Gavetti, 2000). Nonostante la forte evidenza di eterogeneità nei modelli mentali, c'è stata pochissima ricerca strategica che evidenziasse la relazione tra modelli mentali accurati e i risultati delle prestazioni. Ciò è sorprendente dal momento che una premessa fondamentale del management strategico è che le aziende e i manager di successo adottano intenzionalmente strategie basate su accurati modelli mentali, che

corrispondono o cercano di adattarsi all'ambiente competitivo. La maggior parte degli studiosi di strategia ritiene che i manager che hanno una conoscenza più approfondita delle dinamiche della struttura del settore e delle capacità organizzative possano sfruttare questa conoscenza per migliorare le prestazioni aziendali. I corsi di strategia nelle business school sono basati sull'idea di base che i manager possono far progredire la loro comprensione (cioè i modelli mentali) dell'ambiente aziendale attraverso un'analisi rigorosa e disciplinata e che questi modelli mentali più precisi faciliteranno lo sviluppo di strategie vincenti. "Il valore di una strategia dipende dalla capacità del management di identificare e valutare correttamente l'ambiente [aziendale]" (Hatten e Schendel, 1975). Tuttavia, abbiamo poche prove sistematiche che ciò sia vero (Henderson, 2000).

Una spiegazione alternativa è che il successo o il fallimento delle singole imprese è guidato principalmente da condizioni iniziali, shock casuali e fortuna (Stinchcombe, 2000). Questo potrebbe essere il caso in cui le risorse sono distribuite casualmente tra le imprese durante la fondazione e venga percorsa rigidamente una strada basandosi su un vantaggio iniziale.

In altre parole, le differenze di rendimento tra le aziende potrebbero semplicemente essere una funzione del contesto competitivo favorendo alcuni allocamenti di risorse e alcune strategie al di sopra degli altri.

Dagli studi compiuti risulta piuttosto evidentemente che l'accuratezza dei modelli mentali manageriali gioca un ruolo importante nel successo aziendale (Barr e altri, 1992; Bourgeois, 1985; Tripsas e Gavetti, 2000). In aggiunta, ricerche coadiuvate da simulazioni matematiche hanno evidenziato come i più accurati e precisi modelli mentali rappresentanti relazioni causa-effetto tra azioni e risultati conducano a una migliore performance (Denrell e altri, 2004) e possano inoltre giocare un ruolo centrale nella ricerca di una migliore posizione strategica (Gavetti e Levinthal, 2000; Gavetti, Levinthal e Rivkin, 2005)

Contrariamente però, Weick ipotizza che "L'accuratezza [nei modelli mentali] sia positiva, ma non necessaria" (Weick, 1990). Allo stesso modo, Sutcliffe (1994) suggerisce che valutazioni imprecise possono portare a conseguenze positive per le organizzazioni se consentono ai manager di superare le tendenze inerziali spingendoli a perseguire obiettivi che potrebbero sembrare irraggiungibili quando l'ambiente viene valutato con precisione.

Nel complesso, gli studi effettuati finora suggeriscono che modelli mentali accurati sono importanti, ma nessuno studio ha testato empiricamente il valore dell'accuratezza del modello mentale sulle relazioni causali dell'ambiente. Data l'importanza di questo problema per la gestione strategica, è necessario migliorare la nostra comprensione se modelli mentali

più accurati consentano ai manager di identificare e interpretare i segnali dal loro ambiente aziendale che portano a scelte strategiche e risultati di rendimento superiori.
I manager con credenze accurate sulle interdipendenze tra azienda e ambiente esterno hanno una migliore comprensione dei fattori di mercato, dei probabili effetti delle diverse azioni e delle risorse necessarie per garantire il successo in diverse posizioni strategiche. Comprenderanno meglio le reazioni competitive e i ritardi e quindi sono meno propensi ad abbandonare prematuramente strategie efficaci a lungo termine o a rimanere impegnate a non seguire le linee di azione. In sintesi, i responsabili delle decisioni con modelli mentali più accurati hanno una comprensione più completa della corrispondenza tra le diverse opzioni strategiche e l'ambiente aziendale, formulano strategie più efficaci e comprendono meglio le informazioni di mercato e altre fonti di feedback rispetto ai decisori con modelli mentali meno accurati.
Modelli mentali più accurati delle relazioni causali nell'ambiente aziendale, quindi, determinano risultati di rendimento più elevato.

A questo punto sorge spontaneo domandarsi quali sono le conseguenze e gli effetti causati da un'errata valutazione di questi modelli. Quali sono le conseguenze di avere un modello mentale *overspecified* e quali invece, nel caso in cui sia *underspecified*? A che condizioni la *under*- e *over-specification* è particolarmente costosa?
In questo elaborato, riprendendo uno studio effettuato da Martignoni, Menon e Siggelkow (2015), definiamo i modelli mentali come una combinazione di due componenti: la *rappresentazione delle interdipendenze*, che schematizza le supposizioni in merito alle interdipendenze tra le variabili in gioco, e la *rappresentazione delle performance*, che mostra le credenze del manager riguardo ai risultati di una particolare combinazione di variabili.
Un semplice esempio può aiutare a chiarire i due termini sopra utilizzati.
Si consideri un manager con il compito di ottimizzare la promozione e l'introduzione nel mercato di un nuovo prodotto. Ovviamente dovrà tenere in considerazione varie opzioni: una pubblicità in televisione, un annuncio sulle riviste o il semplice volantinaggio. Trattandosi di un nuovo prodotto, l'efficacia delle diverse modalità di promozione non sono conoscibili a priori. Per decidere quale via intraprendere il manager può decidere di testare le opzioni a sua disposizione. Ad esempio, può valutare l'andamento delle vendite in seguito ad una iniziale campagna di volantinaggio. La risposta che otterrà sarà però fuorviante poiché sarà diversa a seconda del giorno, delle condizioni atmosferiche, della zona coperta dalla promozione e molte altre variabili. Ripetendo l'esperimento più volte però, l'incertezza della

risposta si affievolirà sempre di più, consentendo al manager di avere una visione più chiara. Allo stesso modo, può valutare la risposta della clientela lanciando delle pubblicità televisive. In questo modo, il manager comincerà a costruirsi la sua *rappresentazione delle performance* della situazione che sta affrontando, basandosi sulle sue credenze fondate sugli esperimenti fatti.

Si consideri ora un fattore esterno, quale il tempo meteorologico. Il manager in questione può supporre che esso abbia un impatto concreto sull'efficacia dell'azione di volantinaggio. Può infatti essere condizionata in positivo se le condizioni atmosferiche sono buone e, di contro, ottenere risultati minori in caso di maltempo. Contemporaneamente può immaginare che le stesse condizioni atmosferiche non comportino nessun tipo di conseguenza relativamente alle pubblicità televisive. Questa descritta è la *rappresentazione delle interdipendenze*, una rappresentazione cognitiva della struttura delle relazioni tra le diverse azioni di marketing e la variabile di contingenza "tempo meteorologico".

Il passo successivo è stabilire se il meteo abbia o meno un impatto sulle azioni di marketing. Possiamo immaginare che nella realtà non abbia alcun tipo di effetto sulle alternative sopra considerate. In questo caso il manager, avendo considerato una esistente relazione tra il meteo e la campagna di volantinaggio, si troverà ad affrontare le decisioni future con un modello mentale *overspecified*. Possiamo invece immaginare che nella realtà tutte le azioni di marketing siano condizionate dalle condizioni atmosferiche. Il manager avrà quindi un modello mentale *underspecified* poiché non considera delle relazioni di interdipendenza che in verità esistono.

La misurazione dell'imprecisione dei modelli mentali è difficile per diversi motivi: innanzitutto c'è bisogno di un termine di paragone, una schematizzazione del mondo veritiera con la quale confrontare il modello del manager (Edwards e altri, 2006). Questa rappresentazione veritiera non è però generalmente accessibile, a meno che non si abbia alla base degli esperimenti che, con un elevato numero di ripetizioni, offrano un solido fondamento di affidabilità. È prassi comune quindi, affidarsi a modelli mentali tracciati da esperti come paragone per valutare l'accuratezza dei modelli costruiti dai manager (Webber e altri, 2000). Nella simulazione che effettueremo in questo elaborato avremo il pieno controllo sia del modello di un ipotetico manager che del modello veritiero di riferimento. In questo modo si potranno studiare gli effetti dell'inaccuratezza dei modelli mentali.

CAPITOLO 2
UN MODELLO ANALITICO DI "MENTAL FRAME"

2.1 Introduzione

Il modello riprodotto in questo studio si basa su un modello sviluppato nel 2015 da Martignoni, Menon e Siggelkow (Martignoni, Menon, Siggelkow, 2015) ed è implementato in Matlab (Vedi Appendice A).

Richiamando l'esempio citato alla fine del capitolo precedente, possiamo esemplificare il funzionamento del modello come una matrice 5x5 in cui le righe indicano le contingenze esterne (nell'esempio le condizioni atmosferiche) mentre le colonne identificano le opzioni strategiche sotto il controllo del decisore (le diverse azioni di marketing). Ogni cella della matrice quindi rappresenta una singola combinazione contingenza-scelta strategica.

È caratterizzato dai due elementi di base già citati con l'esempio di cui sopra: la *rappresentazione delle performance* e la *rappresentazione delle interdipendenze.*

La **rappresentazione delle performance** è la mappa delle supposizioni del manager riguardo agli *outcome* di ogni singola combinazione di variabili. Ogni manager ha una sua idea sulle performance collegate alle sue scelte basata sulle sue esperienze personali.

Quando parliamo di performance intendiamo il risultato che il manager si attende dalla combinazione delle due dimensioni (contingenze e opzioni strategiche), quindi ogni cella della matrice avrà al suo interno un valore indicante la performance attesa.

Il modello mentale però cambia con il tempo e si perfeziona grazie ad ulteriori esperienze. Le quali però devono necessariamente essere indirizzate e guidate da uno schema affinché il manager possa valutare i risultati e di volta in volta confrontarli con le sue ipotesi precedenti.

Per simulare questa situazione nel nostro modello, ogni volta in cui verrà selezionata una cella (in seguito vedremo come), si genererà un valore da una distribuzione normale con media pari al valore contenuto nella cella stessa e varianza 1. Il valore generato rappresenta la performance realizzata e andrà ad aumentare l'esperienza del manager contribuendo alla media aritmetica di tutte le performance che si sono verificate per quella particolare cella.

La rappresentazione delle performance è di fondamentale importanza perché è ciò che guida le decisioni del manager. È ciò che gli permette di scegliere l'opzione migliore, dal suo punto di vista, a seconda della situazione che gli si presenta davanti di volta in volta.

La **rappresentazione delle interdipendenze** è invece la schematizzazione delle ipotesi del manager riguardo alle interazioni e le interdipendenze tra le variabili in gioco.
L'esempio esposto nel precedente capitolo descrive molto bene il concetto delle interdipendenze tra le variabili. Le relazioni tra le contingenze esterne e le operazioni strategiche attuabili dal manager sono alla base del nostro studio, ma più importanti ancora sono le differenze tra le relazioni reali e quelle ipotizzate dal decisore.
Lo studio è infatti incentrato sull'analisi delle conseguenze dei modelli imprecisi, e a tal proposito va introdotto il concetto di complessità del modello.
Ogni cella ha al suo interno un valore, rappresentante, come detto, la performance risultante dalla combinazione delle due dimensioni. Se la scelta strategica rappresentata dalla colonna 1 non è in nessun modo condizionata dalle contingenze esterne (le condizioni atmosferiche non influenzano assolutamente i risultati di una campagna pubblicitaria televisiva), tutti i valori della colonna 1, e quindi della scelta strategica 1, saranno uguali. All'opposto, se la scelta 2 è condizionata da tutte le contingenze (l'azione di volantinaggio ha una efficacia diversa a seconda delle diverse condizioni atmosferiche), presenterà un valore diverso per ogni cella della colonna 2. In sintesi, per ogni colonna, indicante ciascuna una scelta strategica differente, si osserveranno valori uguali in tutte le celle in corrispondenza delle contingenze che ne influenzano la performance in ugual modo. Di conseguenza le altre celle di quella colonna, ossia in corrispondenza delle contingenze che hanno una influenza particolare sulla performance di quella scelta, presenteranno valori diversi dagli altri.
Detto ciò, la **complessità** del modello è definita dal numero di celle con valore diverso dalle restanti celle della colonna. Un modello a complessità 0 è un modello in cui ogni scelta strategica, quindi ogni colonna, non è influenzata in alcun modo dalle variabili esterne, ossia le righe della matrice. Perciò si osserveranno valori identici colonna per colonna.
L'insieme di rappresentazione delle performance, rappresentazione delle interdipendenze e complessità forma il personale modello mentale del manager.
Nello sviluppo del nostro modello partiremo da una complessità pari a 0, attribuendo a ogni colonna valori identici generandoli casualmente da una distribuzione normale con media 0 e varianza 1. In seguito, cambieremo un numero di celle pari al valore della complessità ricercato per il particolare caso di studio. Nella nostra matrice 5x5 quindi, la complessità massima raggiungibile sarà 20 in quanto abbiamo 5 valori di partenza (uno per ogni colonna).

Esempio 1:

Le due immagini sottostanti raffigurano due modelli mentali. La Figura 1a rappresenta un modello a complessità 0, come si può evincere dai valori che non variano lungo tutta la colonna. La Figura 2a invece, presenta una complessità pari a 10, e lo si deduce dal numero di celle variate rispetto alla Figura 1a (evidenziate in giallo).

Contingenze esterne	1	2	3	4	5
1	1.3	-0.5	0.9	0.7	1.1
2	1.3	-0.5	0.9	0.7	1.1
3	1.3	-0.5	0.9	0.7	1.1
4	1.3	-0.5	0.9	0.7	1.1
5	1.3	-0.5	0.9	0.7	1.1

Scelte strategiche

Figura 1a. Modello a complessità 0

Contingenze esterne	1	2	3	4	5
1	2.1	-0.5	0.9	0.7	-0.7
2	1.3	-0.4	0.9	-1.7	1.1
3	0.8	-0.5	0.9	0.7	1.1
4	1.3	-1.1	0.9	-1.1	1.1
5	0.3	-0.5	1.2	0.7	1.9

Scelte strategiche

Figura 1b. Modello a complessità 10

Per chiarire una volta ancora il significato della matrice, proponiamo un semplice esempio. Riferendoci alle matrici rappresentate nelle Figure 1a e 1b, nel caso in cui si verificasse la contingenza numero 3 (ad es. "c'è il sole") e il decisore optasse per la scelta strategica numero 1 (ad es. "pubblicità televisiva"), con il primo modello otterrà una performance ricavata da una distribuzione normale con media pari a 1.3, mentre con il secondo modello, con complessità 10, la media di partenza sarà uguale a 0.8.

Ciò che abbiamo descritto finora è il modello mentale dei singoli manager. È un modello mentale soggettivo, e in quanto tale difficilmente porterà alla scelta migliore in assoluto in ogni singola situazione. La diretta conseguenza è che ciò risulterà in una perdita della performance generale (per il calcolo della performance generale rimandiamo al paragrafo 1.2.4), e per valutare tale perdita dovremo rapportarlo a un modello mentale corretto. Questo modello corretto però non è sempre disponibile nella realtà, e generalmente ci si affida al parere di esperti per stilarlo. Nel nostro caso il modello "corretto" sarà generato casualmente

permettendoci comunque di valutare le conseguenze di un modello errato, in questo caso solamente diverso dal nostro modello di riferimento.
Avendo definito i concetti di rappresentazione delle interdipendenze e complessità e avendo un modello corretto di paragone, possiamo definire un modello *overspecified* come un modello con una complessità maggiore rispetto al modello corretto. All'opposto, un modello *underspecified* è un modello con una minore complessità. È un'ovvia conseguenza che un modello correttamente specificato, quindi con le stesse interdipendenze del modello corretto (e la stessa complessità), non comporterà nessuna perdita di performance generale.

2.2 Le fasi del modello

Il modello analitico che abbiamo strutturato per la nostra ricerca si compone di 4 fasi: inizializzazione delle matrici, processo di scelta, processo di aggiornamento delle matrici, calcolo della performance.

2.2.1 Inizializzazione delle matrici

Affinché le due matrici (corretta e *misspecified*) siano comparabili, devono avere una inizializzazione uguale. Il che significa che entrambe partiranno da una uguale rappresentazione delle performance e una uguale rappresentazione delle interdipendenze. La rappresentazione delle interdipendenze, che d'ora in poi per comodità indicheremo come complessità, sarà inizialmente una situazione di totale indipendenza (complessità 0). In seguito entrambe le matrici saranno portate alla condizione di complessità della matrice coretta. A questo punto si aggiungeranno o sottrarranno interdipendenze a seconda della complessità del modello soggettivo del manager, quello *misspecified*.
In questo modo avremo due matrici (due modelli): una rappresentante il modello mentale *misspecified* del manager di cui vogliamo studiare la performance, e l'altra rappresentante il modello corretto e utilizzata come termine di paragone per valutare gli effetti di un modello mentale impreciso.

2.2.2 Processo di scelta

Un manager cercherà di massimizzare il profitto in ogni situazione a seconda del contesto, della sua esperienza e della particolare situazione che si trova a fronteggiare.
Nel nostro studio sono messe in relazione 5 possibili scelte strategiche a fronte di 5 possibili contingenze esterne. Avendo sotto il suo diretto controllo solamente le scelte strategiche, il manager avrà la possibilità di scegliere l'opzione più conveniente dal suo punto di vista data una precisa contingenza esterna, ovviamente presentatasi senza il suo diretto controllo.
Come visto prima il manager possiede un'idea precisa della performance che si attenderà dalla sua scelta, per cui non avrà dubbi sulla strada da intraprendere. Mettiamo dunque il caso che il tempo sia soleggiato. Questa condizione non può essere controllata dal manager, per cui risulta come un dato di fatto a cui lo stesso manager deve adattarsi nel miglior modo possibile. Per farlo dovrà basarsi sulla sua esperienza, sul suo modello mentale e nello specifico sulla sua rappresentazione delle performance. Sceglierà perciò di adottare l'opzione strategica che gli permetterà di ottenere la performance più alta. Sia chiaro però che la scelta effettuata dal manager non sarà necessariamente quella più conveniente. Egli sceglie infatti secondo la sua personale visione, secondo il suo personale modello mentale. Sceglierà quella che per lui è l'opzione migliore in quel determinato contesto. Un modello mentale impreciso può però far perdere di vista quella che in effetti è la scelta migliore, portando a una perdita di performance e una mancata occasione di fare esperienza.

Esempio 2:
I due modelli rappresentati in Figura 2a e 2b mostrano un modello overspecified (2b) comparato a un modello correttamente specificato (2a). L'esempio può aiutare a capire come un'errata valutazione delle interdipendenze può condurre ad effettuare delle scelte non ottimali.

Contingenze esterne	1	2	3	4	5
1	2.1	-0.5	0.9	0.7	1.1
2	1.3	-0.5	0.9	-1.7	1.1
3	1.3	-0.5	0.9	0.7	1.1
4	1.3	-1.1	0.9	0.7	1.1
5	0.3	-0.5	0.9	0.7	1.9

Scelte strategiche

Figura 2a. Modello corretto, complessità 5

Contingenze esterne	1	2	3	4	5
1	2.1	-0.5	0.9	0.7	-0.7
2	1.3	-0.4	0.9	-1.7	1.1
3	0.8	-0.5	0.9	0.7	1.1
4	1.3	-1.1	0.9	-1.1	1.1
5	0.3	-0.5	1.2	0.7	1.9

Scelte strategiche

Figura 2b. Modello OS, complessità 10

Come si può notare dalle Figure 2a e 2b, avere un modello *overspecified* può far sì che il decisore consideri un'interdipendenza che in realtà non esiste, facendo in modo che l'opzione risulti più competitiva di quanto lo sia nella realtà o che ignori l'opzione effettivamente più conveniente.

Sia data la contingenza numero 3. Con un modello correttamente specificato (Figura 2a) la scelta più remunerativa sarebbe la numero 1. Il modello rappresentato in Figura 2b invece, ha una complessità maggiore rispetto alla reale (10 anziché 5). In questo modo il decisore considera un'interdipendenza errata, attribuendo alla cella un valore inferiore a quello effettivo.

Così facendo non prenderà in considerazione quell'opzione preferendole la scelta numero 5, con una conseguente perdita di performance.

Allo stesso modo anche un modello *underspecified*, che cioè non considera delle relazioni di interdipendenza esistenti, può portare a una scelta errata, come si può vedere invece dalle Figure 3a e 3b.

Esempio 3:

In questo caso il modello di riferimento (3a) ha una complessità maggiore rispetto al modello del manager (3b). Sebbene la situazione sia opposta rispetto all'esempio 2, le conseguenze sono le medesime.

Contingenze esterne	1	2	3	4	5
1	2.1	-0.5	0.9	0.7	-0.7
2	1.3	-0.4	0.9	-1.7	1.1
3	0.8	-0.5	0.9	0.7	1.1
4	1.3	-1.1	0.9	-1.1	1.1
5	0.3	-0.5	1.2	0.7	1.9

Scelte strategiche

Figura 3a. Modello corretto, complessità 10

Contingenze esterne	1	2	3	4	5
1	1.3	-0.5	0.9	0.7	1.1
2	1.3	-0.5	0.9	0.7	1.1
3	1.3	-0.5	0.9	0.7	1.1
4	1.3	-0.5	0.9	0.7	1.1
5	1.3	-0.5	0.9	0.7	1.1

Scelte strategiche

Figura 3b. Modello US, complessità 0

In questo caso il modello corretto è più complesso rispetto al modello del manager, il quale ritiene che non esistano interdipendenze tra le opzioni strategiche e le contingenze.

Poniamo ad esempio che gli si presenti la contingenza numero 5. Il modello corretto presupporrebbe che venisse scelta l'opzione 5, in quanto essa è positivamente condizionata dalla contingenza in esame. Ignorando tali interdipendenze, il decisore opterà invece per l'opzione numero 1, la quale, oltre ad offrire una performance minore rispetto alla scelta ottimale, comporterà una perdita ancora maggiore poiché, nella realtà, è anch'essa condizionata dall'ambiente esterno, ma in negativo. Come vedremo nel prossimo paragrafo infatti, la media di partenza per il calcolo della performance tramite la distribuzione normale si ricava dalla cella della matrice corretta corrispondente alla cella selezionata dal manager con il suo modello *misspecified*. In questo modo il valore di partenza non sarà 1.3 (quello ipotizzato dal manager) bensì 0.3, ossia la cella "Contingenza 5 – Scelta 1" della matrice corretta.

2.2.3 Processo di aggiornamento delle matrici

I modelli mentali non sono statici, bensì sono in continuo aggiornamento. I manager infatti utilizzano i loro modelli per agire tempestivamente alle situazioni cercando di schematizzare l'ambiente nell'ottica di scegliere sempre la strada migliore da percorrere. D'altro canto sanno perfettamente di non avere la verità in mano e perciò tutte le situazioni che si troveranno a fronteggiare fungono anche come banco di esperienza per il futuro. Il manager dunque, una volta effettuata la scelta migliore secondo il suo punto di vista, osserverà le conseguenze della sua scelta e modificherà il suo modello mentale sulla base dell'esperienza appena conclusa. In pratica aggiornerà il suo personale modello implementandolo con le nuove informazioni raccolte sul campo.

Parlando in termini di modello analitico, questa situazione è rappresentata dal processo di aggiornamento.

Eravamo rimasti al punto in cui il manager selezionava quella che per lui era la migliore scelta data una determinata contingenza. È ormai chiaro che il modello personale del manager è soggetto a imprecisioni, per cui la performance che otterrà dalla sua scelta non sarà necessariamente quella che si aspettava. La performance perciò non sarà ricavata dalla matrice soggettiva del decisore, bensì da quella rappresentante il modello correttamente specificato. Come abbiamo anticipato nel paragrafo precedente, sarà estratta da una distribuzione normale con varianza 1 e media pari al valore contenuto nella cella della matrice corretta corrispondente alla combinazione scelta dal manager sulla base della sua matrice *misspecified*. Il valore ottenuto sarà l'effettiva performance osservata per quella particolare combinazione ed andrà ad aumentare l'esperienza del manager.

Ma come si riflette tale esperienza nel nostro modello? Essendo il modello dinamico, in continuo aggiornamento, il valore contenuto in ogni cella sarà la media aritmetica di tutte le esperienze effettuate per quella particolare combinazione di variabili.

In questa fase ha un ruolo fondamentale la rappresentazione delle interdipendenze. Infatti il processo di aggiornamento non coinvolge solamente la singola cella selezionata dal manager bensì anche tutte le altre celle di quella colonna che presentano lo stesso valore della combinazione in essere. Questa è una conseguenza logica. Valori uguali lungo una stessa colonna (opzione strategica), indicano che tale opzione è influenzata allo stesso modo da tutte le contingenze indicate in corrispondenza dei suddetti valori. Dunque, secondo le ipotesi iniziali del manager in termini di interdipendenze, una volta scelta la strada da percorrere (selezionata la colonna), aggiornerà il suo bagaglio di esperienza anche per le contingenze che

non si sono verificate in quel determinato momento ma che sono ritenute ugualmente influenti, poiché suppone che la performance ottenuta sarebbe stata la stessa data una qualsiasi di quelle contingenze.
È chiaro che nel caso in cui il manager ritenesse che l'opzione scelta fosse condizionata singolarmente dalla contingenza emersa, ad aggiornarsi sarebbe solamente la cella selezionata.

Vediamo ora a livello teorico come funziona il processo di aggiornamento appena descritto.

Definiamo: T= stato attuale T+1= stato aggiornato
C= contingenza S= scelta strategica
$P_{CS}(T)$= media delle performance al tempo T per ogni C e S
C*,S*= combinazione contingenza-scelta selezionata al tempo T
$x_{CS}(T)$= numero di volte (fino a T) in cui l'elemento CS (o un suo equivalente) è stato selezionato

Estraggo $f_{C^*S^*}(T) \sim N(P_{C^*S^*}(T), 1)$

Come si aggiornano le performance nella matrice?

Descriviamo il processo di aggiornamento calcolando $P_{CS}(T+1)$:

Se $P_{CS}(T) \neq P_{C^*S^*}(T)$ $P_{CS}(T+1) = P_{CS}(T)$, $x_{CS}(T+1) = x_{CS}(T)$

Se $P_{CS}(T) = P_{C^*S^*}(T)$ $P_{C^*S^*}(T+1) = [\, P_{C^*S^*}(T) * x_{C^*S^*}(T) + f_{C^*S^*}(T) \,] / [\, x_{C^*S^*}(T) + 1 \,]$,
$x_{C^*S^*}(T+1) = x_{C^*S^*}(T) + 1$

Per comprendere meglio come avviene il processo di aggiornamento nel nostro modello facciamo un esempio pratico.

Esempio 4:

In Figura 4 è rappresentato il processo di aggiornamento in parallelo della matrice overspecified del manager (4a) e la matrice corretta di riferimento (4b) lungo 3 periodi.

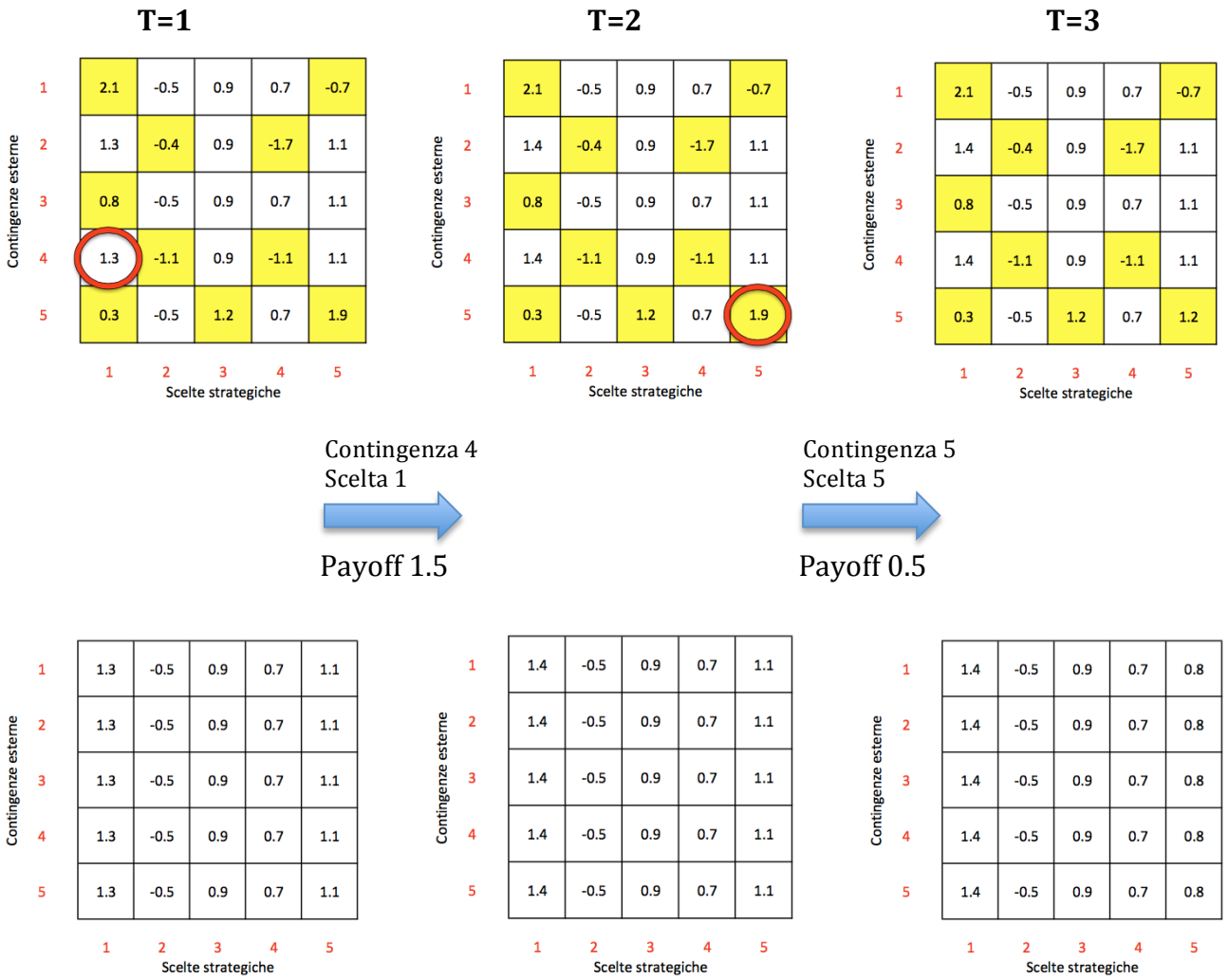

Figure 4a (sopra) e 4b (sotto). Processo di aggiornamento dei modelli misspecified (4a) e corretto (4b).

Al tempo T=1 emerge la contingenza 4. Tra le 5 opzioni strategiche a sua disposizione, il manager sceglie di intraprendere la strada rappresentata dalla scelta numero 1, in quanto dalle sue previsioni risulta essere la più conveniente. Confrontando con il modello corretto si può notare come la scelta presa dal decisore sia effettivamente la più conveniente, ma le differenze emergono nel processo di aggiornamento.

Come detto in precedenza, la performance (altresì detta payoff) conseguente alla scelta presa viene ricavata da una distribuzione normale con media pari al valore contenuto nella cella della matrice corretta corrispondente a quella selezionata, e varianza 1. Viene scelta la combinazione "Contingenza 4 – Scelta 1" e la cella corrispondente nella matrice corretta ha un

valore di 1.3, da cui viene ricavato un payoff pari a 1.5. A questo punto la matrice andrà aggiornata calcolando la media aritmetica tra tutti i valori osservati nella cella selezionata. Trovandoci al tempo T=1 e avendo già un valore di partenza, la media sarà calcolata come (1.3+1.5)/2 = 1.4. Il valore ricavato dovrà poi essere esteso anche a tutte le altre celle della colonna con valore uguale alla cella selezionata. Quindi, per quanto riguarda la matrice *overspecified* si dovrà aggiornare la cella corrispondente alla combinazione "Contingenza 2 – Scelta 1", mentre nella matrice corretta si aggiornerà tutta la colonna in quanto non esistono interdipendenze tra le condizioni esterne considerate e l'opzione strategica selezionata.

Al tempo T=2 si verifica la contingenza 5, a cui segue la scelta dell'opzione 5. In questo caso, l'imprecisione del modello fa sì che un'interdipendenza erroneamente supposta (Contingenza 5 – Scelta 5) conduca a una scelta non ottimale. Si può notare come nel modello correttamente specificato la scelta del manager sarebbe dovuta ricadere sull'opzione strategica numero 1. Il procedimento ora è uguale alla fase precedente con la differenza che i valori di partenza della matrice *overspecified* e della matrice corretta sono diversi. Ottenendo un payoff di 0.5, la matrice corretta si aggiornerà con un valore di 0.8 che verrà poi esteso anche a tutta la colonna. Nel modello soggettivo del manager invece, il valore di partenza è più alto, per cui la media restituisce un valore ancora leggermente più alto di quello reale, e ancora alto a sufficienza affinché il manager ripeta la stessa scelta al verificarsi della contingenza 5 in futuro.

Si noti come appositamente non abbiamo tenuto in considerazione l'aggiornamento delle credenze del manager in relazione alla rappresentazione delle interdipendenze. Il manager quindi manterrà l'imprecisione sulle interazioni per tutta la durata della simulazione. Ciò è stato fatto principalmente per semplificare il modello e la raccolta dei dati, tenendo conto che è più ragionevole fissare le interdipendenze e aggiornare la rappresentazione delle performance piuttosto che il contrario. Infatti la rappresentazione delle interdipendenze generalmente tende ad essere maggiormente radicata nella mente del manager rispetto a una credenza su un particolare payoff. Si consideri, ad esempio, l'esperienza delle case automobilistiche statunitensi e dell'Europa occidentale quando tentarono di imitare i produttori giapponesi per raggiungere la loro produttività. I manager copiarono diverse pratiche, come la filosofia del just-in-time o l'investire in macchinari e linee di produzione più flessibili. Una volta implementate tali pratiche, hanno rivisto le loro stime sui benefici che queste comportavano. Sfortunatamente però, i manager agirono con rappresentazioni delle interdipendenze ormai superate, le quali non tenevano in considerazione che le interdipendenze nel sistema manifatturiero giapponese, caratterizzato dalla filosofia lean,

erano diverse dal più tradizionale e appesantito sistema manifatturiero di massa. Ci vollero alcuni anni affinché capissero e mutassero le loro idee sulle interdipendenze delle azioni che stavano implementando.
In questo senso quindi, tornando ai modelli mentali, le supposizioni riguardo ai payoff, e più in generale alle rappresentazioni delle performance, cambiano più velocemente rispetto a quelle in materia di rappresentazioni delle interdipendenze.

2.2.4 Calcolo delle performance

Abbiamo visto quindi come sono strutturati i processi di scelta e aggiornamento delle matrici. Il manager ha un suo modello, una sua idea di partenza, che guida le sue decisioni e nel tempo lo perfeziona basandosi sulla sua diretta esperienza. Alla fine della simulazione bisogna però valutare la performance totale del suo modello, e in particolare la differenza di performance tra il modello soggettivo e impreciso del manager e il modello corretto di riferimento.
Per valutare la differenza nelle performance dei due modelli a confronto, è necessario che questi siano comparabili. Devono cioè avere una base di partenza e un percorso comune.
Per quanto riguarda la base di partenza, come già descritto in precedenza, si parte dalla matrice corretta e, tenendo fisse le performance all'interno delle celle si vanno ad aumentare o diminuire le interdipendenze a seconda della complessità richiesta dallo studio, modificando il valore all'interno delle celle per le quali si è ipotizzata una interdipendenza diversa. In questo modo si ottengono due matrici differenziate solamente in un numero di celle pari alla differenza del grado di complessità.

Esempio 5:
La matrice a sinistra (5a) è correttamente specificata con una complessità pari a 5. Tenendo fisse le interdipendenze del modello corretto, si aggiungono interdipendenze fino a raggiungere il livello di complessità ricercato, come illustrato in Figura 5b, rappresentante il modello overspecified del manager con 10 interdipendenze in più di quello corretto (complessità 15).

Contingenze esterne	1	2	3	4	5
1	-1.04	0.10	-0.46	0.96	0.11
2	-1.04	0.10	-0.46	0.96	0.11
3	-1.04	0.10	-0.46	0.96	0.03
4	-1.04	0.10	0.60	1.05	0.11
5	-1.04	-1.35	-0.46	0.33	0.11

Scelte strategiche

Figura 5a. Modello corretto, complessità 5

Contingenze esterne	1	2	3	4	5
1	-1.04	-0.80	-0.46	-1.03	0.01
2	-0.58	-0.20	-1.16	0.96	0.11
3	-1.04	0.10	-0.46	-1.60	0.03
4	-0.74	0.10	0.60	1.05	0.42
5	-1.04	-1.35	-0.46	0.33	1.17

Scelte strategiche

Figura 5b. Modello overspecified, complessità 15

Affinché alla fine della simulazione le matrici siano comparabili, inoltre, devono seguire un percorso di esperienza comune. Nel paragrafo precedente abbiamo detto che anche la matrice corretta si aggiornava parallelamente a quella *misspecified*. Ciò serviva perché da essa si ricavava la media per la distribuzione normale che restituiva il payoff della scelta compiuta dal manager. Questa però si aggiornava basandosi sulle scelte del manager effettuate usando il suo modello soggettivo. È chiaro quindi che usando il modello corretto per effettuare le scelte, il percorso di esperienza sarebbe stato differente. Per ovviare a questo problema, si tiene in memoria la successione cronologica delle contingenze emerse durante tutta la durata della simulazione, le quali sono indipendenti dalla natura del modello e dettate dal caso. Dopo aver recuperato il modello correttamente specificato al suo stato iniziale (al tempo T=1, cioè prima che iniziasse il processo di aggiornamento), gli si fornisce come input la cronologia delle contingenze di cui sopra. In questo modo il modello osserverà le contingenze con lo stesso ordine della simulazione effettuata per il modello misspecified e si aggiornerà con un percorso comune a quello effettuato dal manager, ma la scelte effettuate saranno necessariamente quelle ottimali. Si arriverà quindi al termine della simulazione con due modelli: uno rappresentante il modello del manager (*misspecified*), l'altro rappresentante il modello correttamente specificato sviluppatosi con le stesse contingenze presentatesi al manager.

A questo punto si passa da un sistema dinamico, caratterizzato dalle scelte e dagli aggiornamenti, a una situazione statica, definita e valutabile. I due modelli che si ottengono

sono quindi il risultato di una serie di esperienze effettive per quanto riguarda il modello del manager, e ideali nel caso del modello corretto.

Una volta definito un termine di paragone, una misura della performance generale, si possono studiare le differenze e le conseguenze nell'avere avuto un modello mentale *misspecified*.

Nel nostro studio abbiamo individuato come misura della performance aggregata la media tra i valori massimi di ogni riga. Le righe indicano le diverse contingenze, le quali si presentano al decisore senza la sua volontà e non sono perciò soggette al suo controllo. Arrivati quindi al termine del percorso di esperienza del manager, possiamo basarci sul modello finale ottenuto e estrarre il valore massimo per ogni contingenza (il valore che sarebbe stato scelto dal manager qualora si fosse presentata tale condizione esterna). Dovendo avere un valore unico per il confronto, faremo la media aritmetica dei 5 valori estratti dalla matrice.

I due valori ottenuti rappresentano le performance generali dei due modelli (corretto e *misspecified*) alla fine della simulazione.

Contingenze esterne	1	2	3	4	5
1	-1.04	0.10	-0.46	1.22	0.11
2	-1.04	0.10	-0.46	1.22	0.11
3	-1.04	0.10	-0.46	1.22	0.03
4	-1.04	0.10	0.60	1.52	0.11
5	-1.04	-1.35	-0.46	0.94	0.11

Scelte strategiche

Figura 6a. Modello corretto a fine simulazione

Contingenze esterne	1	2	3	4	5
1	-1.04	-0.80	-0.46	-1.03	0.08
2	-0.58	-0.20	-1.16	1.41	0.11
3	-1.04	0.50	-0.46	-1.60	0.03
4	-0.74	0.50	0.60	1.48	0.42
5	-1.04	-1.35	-0.46	0.85	0.05

Scelte strategiche

Figura 6b. Modello OS a fine simulazione

Le Figure 6a e 6b mostrano il risultato della simulazione effettuata con T=20 partendo dalla situazione iniziale presentata in Figura 5.

Con il procedimento descritto in precedenza si può calcolare una performance pari a 1.22 per il modello correttamente specificato (data dalla media aritmetica dei valori 1.22, 1.22, 1.22, 1.52, 0.94), mentre nel modello *overspecified* si riscontra una performance di 0.86 (0.08, 1.41, 0.50, 1.48, 0.85), inferiore quasi del 40%.

Si noti innanzitutto come valori di partenza uguali conducano a una situazione finale leggermente diversa, come ad esempio la cella "Contingenza 3 – Scelta 2", la quale aveva per entrambe le matrici un valore iniziale di 0.10, mentre al termine della simulazione rimane invariato per la prima e leggermente maggiorato per la seconda. Ciò è dovuto al fatto che il manager ipotizza una interdipendenza con conseguenze negative tra la contingenza 3 e la scelta 4. Ciò impedisce al manager di scegliere l'ottimale opzione strategica 4 al verificarsi della contingenza 3 (vedi Figura 5a), optando invece per l'opzione 2 che erroneamente ritiene la scelta ottimale (Figura 5b). Questo, unito all'altra importante interazione ipotizzata "Contingenza 1 – Scelta 4", sono i principali motivi della perdita di performance in questa simulazione.

2.3 I risultati

Dopo aver realizzato il modello, abbiamo voluto esaminare i risultati dei diversi gradi di *misspecification* rapportati a 5 livelli di complessità: 0, 5, 10, 15, 20. Per ogni livello di complessità abbiamo quindi studiato l'andamento della performance dei modelli *over-* e *under- specified* a intervalli di 5 gradi. Logicamente, a diversi livelli di complessità corrispondono diversi intervalli di *misspecification*. Un ambiente a complessità 0, quindi senza interdipendenze, non potrà essere *underspecified*, così come all'opposto un ambiente a complessità 20 sarà studiato solo per livelli di *underspecification* (per un modello corretto a complessità 10 ad esempio, abbiamo studiato i livelli di *misspecification* -10, -5, +5, +10).
Abbiamo inoltre diviso lo studio tra breve e lungo periodo: le prime simulazioni sono state effettuate con T=20, ripetendo poi il tutto con T=200.
Per ogni livello di complessità quindi, abbiamo studiato 4 situazioni diverse (4 gradi di *misspecification*) ottenendo in totale 20 casi di studio per il breve periodo e altrettanti per il lungo periodo. Per mediare sui disturbi dovuti alla stocasticità dei payoff, ogni situazione è stata simulata per 100 volte, ottenendo in totale 4.000 simulazioni.

La Figura 7 mostra i risultati ottenuti per la simulazione con T=20.

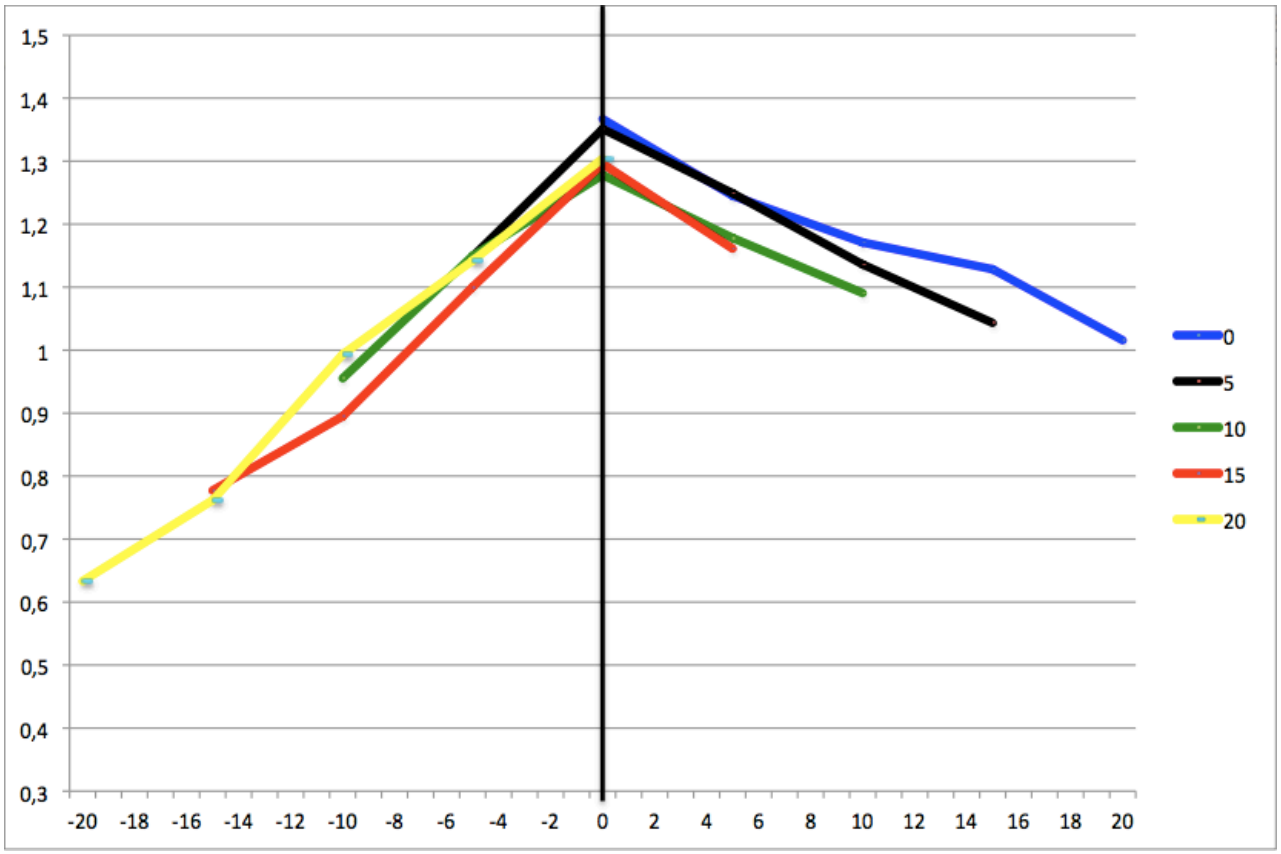

Figura 7. Gli effetti dell'avere un modello misspecified nel breve periodo (T=20).

Ogni linea del grafico rappresenta i diversi scenari di *misspecification* per un fissato livello di complessità reale. La performance ottenuta con un modello mentale correttamente specificato si trova in corrispondenza della linea centrata in 0. I dati ala destra della linea sono le performance ottenute con modelli *overspecified*, quelli a sinistra con modelli *underspecified*.

Come si può notare immediatamente, il modello si imbatte in una perdita di performance all'aumentare del grado di *misspecification*. I modelli alla destra della linea (modelli *overspecified*) e quelli a sinistra (*underspecified*) hanno una decrescita quasi simmetrica, il che significa che nel breve periodo è tanto sconveniente semplificare il proprio modello mentale quanto renderlo più complesso della realtà.

Ciò era facilmente pronosticabile alla luce di quanto detto nel primo capitolo riguardo alla sconvenienza nell'avere un modello mentale impreciso, ma la giustificazione più significativa è riconducibile al concetto di *exploration*. Un manager che ritiene non esistano interdipendenze tra le contingenze e le opzioni strategiche generalizzerà qualsiasi performance otterrà dalle sue prime scelte. Non appena farà esperienza di una situazione leggermente al di sopra della media, generalizzando tale performance, continuerà a propendere per quella scelta strategica indipendentemente dalla contingenza che gli si presenterà. Questo almeno fino a che non otterrà una performance negativa al punto da

abbassare il valore medio contenuto nelle celle in corrispondenza dell'opzione scelta fino a quel momento. Così facendo si focalizzerà spesso sulle stesse scelte non preoccupandosi di aumentare l'*exploration*, finendo perciò per perdere di vista situazioni certamente più convenienti.[1]

All'opposto, un manager con un modello mentale *overspecified*, non generalizzerà i risultati ottenuti dalle sue scelte, trattando separatamente singole celle o gruppi ristretti di esse. La diretta conseguenza è che agendo in questo modo, al presentarsi di una nuova contingenza non si baserà sulla sua esperienza passata, ma tratterà questo scenario come se fosse totalmente nuovo, anche se il modello correttamente specificato prevederebbe che in quella situazione l'esperienza passata possa essere estesa anche ad altre contingenze ugualmente influenti.

Ciò che ne consegue è un aumento dell'*exploration*, una continua ricerca di scelte e valori ottimali che però fa sì che la matrice si aggiorni molto lentamente, e nel breve periodo è certamente un punto a sfavore poiché c'è il rischio che non si riesca a trovare la scelta ottimale. Questo spiega anche perché per modelli correttamente specificati (ricordiamo, posizionati sulla riga verticale centrale) la performance decresce all'aumentare del grado di complessità.

Se nel breve periodo avere un modello *overspecified* o un modello *underspecified* è pressoché uguale in termini di perdita di performance (seppur per motivi diametralmente opposti), nel lungo periodo la situazione cambia.

Nel grafico in Figura 8 sono rappresentati i risultati della simulazione effettuata per il lungo periodo, ossia con T=200.

La prima cosa che si può notare da questo grafico è che non c'è più simmetria rispetto all'asse centrale. Risulta piuttosto evidente come nel lungo periodo avere un modello *overspecified* comporti una perdita di performance minore rispetto ad averlo *underspecified*.

[1] Per maggiori dettagli sulla modellizzazione di *exploration* e *exploitation*, si veda ad es. March, 1991.

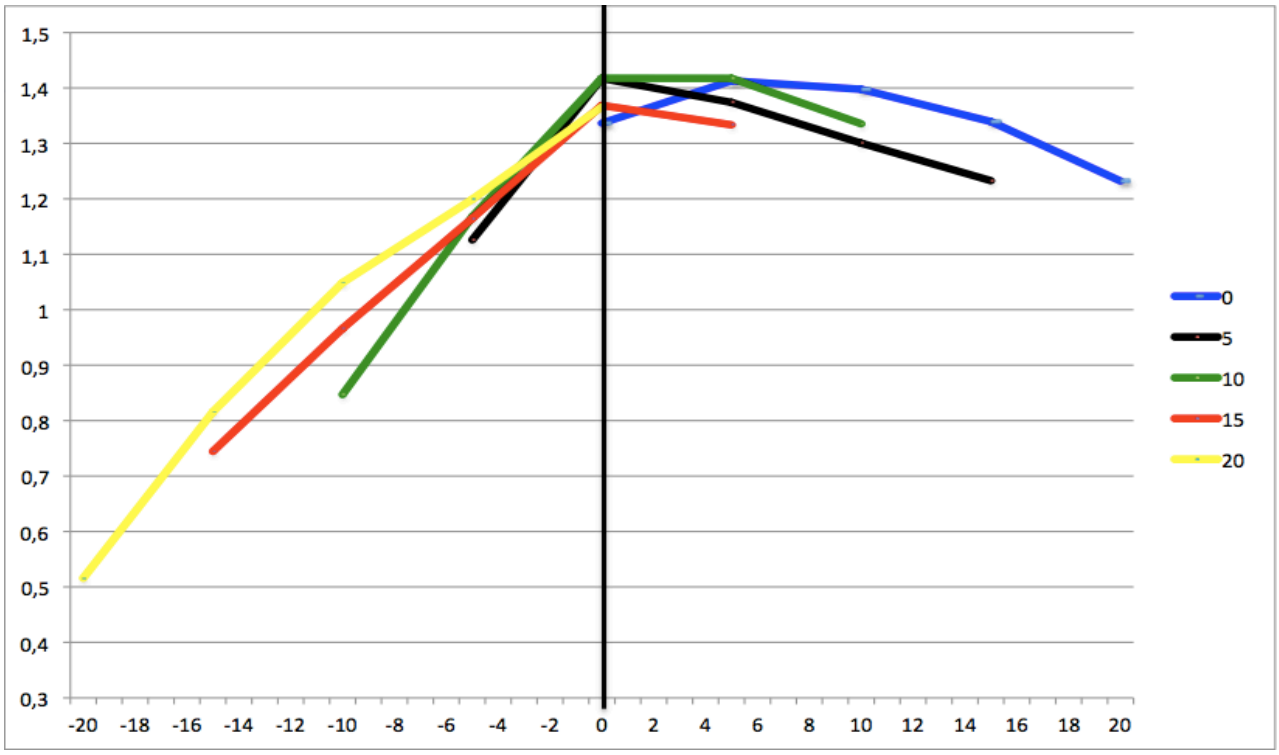

Figura 8. Gli effetti dell'avere un modello misspecified nel lungo periodo (T=200).

I motivi per cui si verifica una perdita di performance con un modello più semplificato rispetto a quello reale sono gli stessi di quelli descritti per il grafico precedente. L'aumento di *exploration* invece, riconducibile ad un aumento di complessità da parte del manager, fa in modo che venga limitata la perdita di performance, al punto che in alcuni tratti sembra anche conveniente basarsi su un modello *overspecified*. Per bassi livelli di complessità infatti (si veda la linea blu, complessità 0), e bassi gradi di overspecification, si ottiene una performance maggiore rispetto a un modello correttamente specificato. Con bassa complessità infatti, il manager si stabilizzerà sulle prime soluzioni buone trovate, estendendole a tutte le contingenze, andando così incontro a un *lock-in* prematuro. Generalmente, trattandosi del modello correttamente specificato, ciò sarebbe sufficiente ad ottenere una performance generale ottimale. Nel breve periodo infatti si ottengono i risultati migliori. Così facendo però non continua una ricerca che potrebbe effettivamente portare a risultati migliori, cosa ottenuta con un modello leggermente *overspecified*.

Per lo stesso motivo, i valori più alti di performance generale posizionati sull'asse centrale (quindi per i modelli corretti) si riscontrano in corrispondenza dei livelli di complessità 5 e 10, e non più per complessità pari a 0, come osservato per il breve periodo.

Un esempio potrebbe aiutare a capire meglio quest'ultimo punto.

Esempio 6:

Utilizzando il modello descritto in questo capitolo simuliamo una situazione in cui il modello mentale correttamente specificato ha una complessità pari a 0, quindi senza alcun tipo di interdipendenza tra le opzioni strategiche a disposizione del manager e le contingenze. Il manager in questione invece ha un suo modello soggettivo con complessità 5, quindi un modello ovespecified nel quale ipotizza che esistano 5 interdipendenze.

La simulazione è programmata sul lungo periodo, quindi con T=200, con l'obiettivo di dimostrare che avere un modello leggermente overspecified, in situazioni di bassa complessità, nel lungo periodo può portare ad avere risultati soddisfacenti grazie a una maggiore exploration.

Le due matrici, al termine della simulazione, si presentano con tale conformazione.

Contingenze esterne	1	2	3	4	5
1	-0.12	1.01	-1.69	1.53	-1.46
2	-0.12	1.01	-1.69	1.53	-1.46
3	-0.12	1.01	-1.69	1.53	-1.46
4	-0.12	1.01	-1.69	1.53	-1.46
5	-0.12	1.01	-1.69	1.53	-1.46

Scelte strategiche

Figura 9a. Modello corretto al tempo T=200

Contingenze esterne	1	2	3	4	5
1	-0.12	1.72	-1.69	-1.01	-1.46
2	0.54	-0.23	-1.69	1.60	-1.46
3	-0.12	1.72	-1.69	1.60	-1.46
4	-0.12	1.72	-0.72	1.60	-1.46
5	-0.12	1.72	-1.69	1.84	-1.46

Scelte strategiche

Figura 9b. Modello OS al tempo T=200

Ricaviamo la performance generale dei due modelli calcolando la media aritmetica dei 5 valori massimi in corrispondenza delle 5 contingenze.

Per il modello correttamente specificato, essendo a complessità 0, i valori massimi si troveranno lungo la stessa colonna. Come si può notare in Figura 9a, sono collocati lungo la

colonna indicante la scelta strategica numero 4 e hanno un valore di 1.53 ciascuno. Essendo tutti uguali la media aritmetica è di facile intuizione e restituisce una performance generale di 1.53.

Per quanto riguarda il modello *overspecified* del manager, i valori massimi sono distribuiti su due colonne, indicanti le scelte strategiche numero 2 e 4. Partendo dalla contingenza 1 e scendendo fino alla contingenza 5, osserviamo come valori massimi i seguenti: 1.72, 1.60, 1.72, 1.72, 1.84. La media di tali valori, e di conseguenza la performance generale del modello, è di 1.72.

La performance è quindi più alta per il modello soggettivo e impreciso del manager e ciò è dovuto principalmente alle due interdipendenze ipotizzate per la scelta strategica numero 4. In corrispondenza della contingenza numero 5 infatti ha ottenuto un valore leggermente maggiore rispetto al resto della colonna, ma questo valore è dettato anche dalla casualità poiché generando i valori da una distribuzione normale si incorre in valori sempre diversi con varianza 1, anche se la media di partenza è la stessa. Il fatto che questa cella sia gestita singolarmente però, fa in modo che eventuali valori bassi o negativi osservati per le contingenze 2, 3, 4 non influenzino il valore contenuto nella cella stessa.

Differente discorso si può fare per la cella "Contingenza 1 – Scelta 4". Avendo ipotizzato una interdipendenza con un valore di partenza molto più basso rispetto al resto della colonna, nel momento in cui si verificherà la contingenza numero 1, il manager non opterà per la scelta strategica 4, la quale sarebbe la scelta più ovvia con un modello correttamente specificato. Sceglierà invece quella che secondo la sua visione è la scelta migliore, ossia la numero 2. Questo gli permetterà di testare un'altra strada rispetto al modello a complessità 0 e, nel caso si verificasse un payoff superiore alla media, di aumentare la performance totale del sistema. Inoltre estenderà tale valore anche alle altre celle della colonna per le quali non ha ritenuto esistessero delle interdipendenze particolari, facendo sì che anche per le contingenze 3,4,5 sia appetibile anche l'opzione strategica numero 2 oltre alla più scontata scelta 4.

Le matrici sottostanti dimostrano quanto detto finora. Rappresentano infatti il numero di volte in cui, lungo tutta la durata della simulazione (T=200), il manager ha effettuato quella scelta strategica. Ovviamente quando viene effettuata una scelta, la si conteggia anche per le altre contingenze per le quali non vengono ipotizzate interdipendenze. Questo perché è logico che il manager estenda tale esperienza anche a tutte quelle situazioni nelle quali si sarebbe osservato lo stesso risultato.

Contingenze esterne	1	2	3	4	5
1	0	0	0	200	0
2	0	0	0	200	0
3	0	0	0	200	0
4	0	0	0	200	0
5	0	0	0	200	0

Scelte strategiche

Figura 10a. Tabella delle scelte per il modello corretto a fine simulazione

Contingenze esterne	1	2	3	4	5
1	0	67	0	0	0
2	0	0	0	96	0
3	0	67	0	96	0
4	0	67	0	96	0
5	0	67	0	37	0

Scelte strategiche

Figura 10b. Tabella delle scelte per il modello overspecified a fine simulazione

Come si può vedere chiaramente, con un modello correttamente specificato il manager avrebbe optato sempre per la scelta numero 4 senza mai prendere in considerazione le altre. Con un modello leggermente *overspecified* invece, c'è un aumento di *exploration* che gli permette di testare anche un'altra opzione strategica, aumentando così la possibilità di trovare una strada migliore, cosa che si è effettivamente verificata come testimonia la performance generale migliore di quanto sarebbe stata senza imprecisioni.

CAPITOLO 3
IL MODELLO APPLICATO A UN CASO DI STUDIO

3.1 Introduzione

In questo capitolo utilizzeremo il modello appena descritto e analizzato per applicarlo a un caso di studio.

Nel capitolo precedente avevamo studiato l'andamento della performance conseguentemente all'utilizzo di modelli *misspecified*, reiterando la simulazione più volte per ogni livello di complessità del modello e per diversi gradi di *misspecification*. All'interno di ogni singolo caso di studio però, ad ogni reiterazione le matrici venivano generate nuovamente con dati diversi. Adesso invece, terremo fisse le matrici esplicitandole inizialmente, ottenendo così un aggregato di simulazioni per un unico caso e non più un insieme di simulazioni di casi differenti (Vedi Appendice B).

Il caso analizzato riguarda due imprese concorrenti (che denomineremo Alfa e Beta) che operano nel campo della tecnologia. Inserite nella filiera produttiva delle più grandi imprese produttrici di dispositivi tecnologici - quali smartphone, tablet, PC e laptop – si occupano di produrre microcomponenti.

Dopo aver esplicitato i modelli mentali dei due manager a capo delle due imprese, studieremo i risultati ottenuti nel lungo periodo.

Il caso prevede che mettendo in relazione le richieste di componenti da parte delle imprese a capo della filiera e le modalità in possesso delle imprese fornitrici (Alfa e Beta) per accontentare tali richieste, si individui una complessità effettiva del modello mentale corretto pari a 10. I due manager oggetto di studio, invece, possiedono un modello mentale *misspecified*. Il manager dell'impresa Alfa agisce affidandosi al proprio modello mentale *overspecified*, nel quale considera una complessità massima, ossia uguale a 20. All'opposto, il manager dell'impresa Beta semplifica totalmente il modello, ipotizzando una complessità pari a 0.

Basandoci sui risultati già ottenuti dalle simulazioni effettuate con il nostro modello ed esplicitati nel capitolo precedente, possiamo prevedere che al termine della simulazione osserveremo una perdita di performance per entrambe le imprese, ma non in ugual misura. Ci

aspettiamo infatti una perdita maggiore, rapportandola a una ipotetica impresa operante con un modello corretto, per la semplificatrice impresa Beta.
I risultati ottenuti in termini di performance verranno poi valutati rapportandoli al concetto di *exploration*, il quale abbiamo visto incidere in modo significativo.

3.2 Il modello mentale nel caso di studio

Alfa e Beta sono due imprese produttrici di microcomponenti tecnologici. Il loro compito è quello di fornire ai produttori di dispositivi tecnologici alcune delle componenti fondamentali, e fornirle allo stato più avanzato possibile. C'è quindi un *trade-off* tra timing della consegna e gestione dell'innovazione. In pratica la consegna del prodotto deve rispettare le tempistiche imposte dall'impresa a valle, ma deve anche tenere sempre alto lo standard di innovazione.
Data la posizione di forza dell'impresa a capo della filiera produttiva, le imprese Alfa e Beta hanno poco potere contrattuale e devono quindi rispettare tutte le direttive imposte. In questo senso possiamo intendere le due imprese oggetto di studio come impossibilitate a negoziare tempi e quantità delle richieste, quindi assoggettabili alla fattispecie del nostro modello in quanto non possono controllare le contingenze esterne.
Per il nostro studio infatti, abbiamo individuato come contingenze 5 diverse combinazioni di quantità-tempistiche della fornitura che si presenteranno ai 2 manager delle imprese secondo la volontà delle imprese a valle, e quindi al di fuori del loro controllo.

Le contingenze esterne individuate sono:

1. Grandi quantità, tempi brevi
2. Grandi quantità, tempi lunghi
3. Piccole quantità, tempi brevi
4. Piccole quantità, tempi lunghi
5. Quantità e tempi standard

Essendo ininfluente ai fini del nostro studio il livello in cui fissare esplicitamente lo spartiacque tra una richiesta considerata di grandi o di piccole quantità, e con tempi brevi o lunghi, abbiamo inserito la contingenza "Standard" come valore di riferimento. È il livello medio storico di tempi e quantità richieste per la fornitura, al di sotto o al di sopra del quale le due imprese Alfa e Beta devono aggiustare il processo di produzione.

A fronte di queste contingenze esterne, le due imprese hanno la possibilità di gestire tali richieste in diversi modi. A tal proposito abbiamo individuato 5 opzioni strategiche che permettono alle imprese Alfa e Beta di fronteggiare le richieste di fornitura ricevute:

1. Collaborare
2. Licensing-in
3. In house solution
4. Prodotto a magazzino
5. Rinunciare

Ogni opzione strategica ha i suoi pro e i suoi contro che andranno a influenzare la rappresentazione delle performance dei modelli mentali dei due manager in esame. Di seguito andremo a descrivere brevemente le caratteristiche delle possibili scelte perseguibili dai manager, evidenziando per quali contesti potrebbe essere ipotizzata una performance positiva in sede di compilazione del modello mentale.

1) Collaborare: Parlando di collaborazione si possono intendere molte pratiche, diverse tra loro ma che portano tutte a una condivisione di risorse e esperienze, oltre però a una divisione dei profitti. Si può trattare di una joint venture, con la quale le parti adottano una struttura formale, una nuova entità giuridicamente separata e dotata di capitale proprio. Anche l'outsourcing è considerata una forma di collaborazione, dove un'impresa trasferisce all'esterno determinati processi piuttosto di realizzarli al proprio interno.
Questi tipi di collaborazione richiedono però una rigidità dal punto di vista strutturale e un accordo formale che perduri nel tempo. Nel nostro caso invece, le contingenze prese in esame richiedono flessibilità alle imprese per rispondere tempestivamente alle richieste.
Per questo motivo quando parliamo di collaborazione intendiamo un'alleanza strategica informale, una collaborazione selettiva con un partner (non necessariamente l'altra impresa del caso di studio) il quale, operando nello stesso campo è anche un potenziale competitor. Stringendo un'alleanza di questo tipo le imprese dividono i costi per la ricerca e per la produzione, avendo maggiori possibilità di offrire una qualità e un livello di innovazione più alti. Di contro però, l'impresa dovrà dividere i profitti ottenuti con il partner. Riferendoci al modello mentale, un accordo di collaborazione potrebbe avere un riscontro positivo qualora il manager non ritenesse sufficienti le risorse a sua disposizione per far fronte alla richiesta di fornitura tempestivamente.

2) Licensing-in: Con il termine "licensing in" si intende una forma di cooperazione con cui l'impresa licenziante (titolare di diritto o di fatto di un proprietà industriale: brevetto o know-how) permette alla licenziataria l'ottenimento di un prodotto o l'uso di un processo secondo determinate condizioni (limiti produttivi, territoriali o commerciali), di norma in cambio di una royalty. Nei moderni sistemi industriali è uso comune ricorrere a questa pratica poiché è difficilmente pensabile che un'impresa riesca a perseguire costantemente una politica autarchica di sviluppo tecnologico.

Certamente, con l'esperienza continuativa nel tempo e con i laboratori di ricerca, le imprese maturano al proprio interno conoscenze tecniche che costituiscono un know-how o, per la parte che viene brevettata, un patrimonio brevettuale di primaria importanza, ma non si può certo ritenere che un'impresa possa acquisire al proprio interno tutte le conoscenze tecnologiche necessarie per la propria attività produttiva.

Di conseguenza, nel caso siano presenti sul mercato nuove tecnologie, l'impresa potrebbe avere la necessità di acquisirle per integrare le proprie conoscenze e raggiungere alti livelli di competitività. Questa è la ragione per la quale si opta per il "licensing in", cioè per l'acquisizione di tecnologia dall'esterno.

Il licensing è spesso usato in ambienti in cui ci sono basse barriere all'imitazione, e nel campo della tecnologia non è assolutamente raro che imprese copino le ultime innovazioni.

Ricorrere a questa pratica consente di rispondere al mercato con elevata velocità, ma il costo di accesso a tali brevetti e know-how potrebbe essere maggiore rispetto all'investimento in ricerca e sviluppo, con la conseguenza inoltre di offrire un prodotto sicuramente innovativo ma non unico e incapace di incrementare la quota di mercato.

Nel nostro caso di studio i manager delle due imprese possono ricorrere a questa pratica, qualora fosse suggerita dal loro modello mentale, principalmente per rispondere alle richieste di fornitura in tempi brevi, assicurando comunque uno standard qualitativo medio-alto.

3) In house solution: Quando un'impresa ha consapevolezza dei propri mezzi e li ritiene sufficientemente adeguati per raggiungere l'obiettivo prefissato, adotterà ragionevolmente una politica che le permetterà di sviluppare una soluzione interna. Una soluzione *in-house* consiste quindi in un investimento in ricerca e sviluppo atto a progettare e realizzare un prodotto esclusivamente con le proprie risorse in termini finanziari e di forza lavoro. È la soluzione preferibile quando è possibile perseguirla, poiché evita di condividere le proprie conoscenze con possibili competitors e, ancora più importante, consente di ottenere tutti i ricavi dalla vendita del proprio prodotto. Nei modelli mentali dei manager delle due imprese

Alfa e Beta, in corrispondenza di questa opzione strategica si osserveranno in linea di massima i valori più alti alla luce di quanto appena detto.

4) Prodotto a magazzino: Un'altra soluzione in capo ai manager è quella di non investire per lo sviluppo di un nuovo prodotto innovativo ma esaudire la richiesta di fornitura con prodotti già concepiti e sviluppati. Così facendo si risponde con tempi decisamente più brevi all'ordine, ma è un'ovvia conseguenza che il livello di innovazione del prodotto, caratteristica fondamentale nel mondo della tecnologia, sarà certamente più basso rispetto al perseguimento di una delle opzioni strategiche già citate. Nei modelli mentali dei manager si potrebbero riscontrare dei valori positivi qualora il tempo richiesto per la fornitura fosse incompatibile con le previsioni del manager sui tempi di concepimento e produzione del nuovo prodotto.

5) Rinunciare: L'ultima scelta strategica in capo al manager consiste semplicemente nel rifiutare la richiesta di fornitura. Questa è certamente l'opzione meno conveniente per le imprese poiché oltre al non ottenere nessun profitto, si rischia di incorrere in un intaccamento del rapporto di fiducia con l'impresa a capo della filiera produttiva. Queste conseguenze verranno sicuramente tenute in considerazione dai manager nel momento in cui costruiranno i loro modelli mentali.

3.2.1 Il modello corretto

Stabilite contingenze esterne e opzioni strategiche, illustriamo adesso il modello correttamente specificato.
Come detto, il caso prevederebbe che un manager si approcciasse alla situazione descritta con un modello mentale correttamente specificato mediamente complesso, per la precisione con una complessità pari a 10. Ribadendo quanto detto nel secondo capitolo, ciò significa che a fronte di un'iniziale rappresentazione delle interdipendenze in cui ogni opzione strategica è condizionata allo stesso modo da ogni singola contingenza, si ipotizzano 10 combinazioni "contingenza – opzione strategica" per le quali si ritiene esista un'influenza diversa e particolare esclusivamente per quella singola combinazione. Parlando meramente in termini di simulazione ciò si riscontra nel numero di celle della matrice contenenti un valore diverso dal resto della colonna a cui appartengono, evidenziate in giallo (vedi Figura 11).

In Figura 11 quindi, è rappresentato il modello mentale di riferimento, correttamente specificato, mediante il quale studieremo in seguito le conseguenze dell'approcciarsi alla stessa situazione con un modello *misspecified*.

Contingenze esterne	1 Coll.	2 Lic.-in	3 In-house	4 Magaz.	5 Rin.	
1	0.67	1.05	-0.27	0.20	0.30	Grandi Q. T. Brevi
2	0.48	0.33	0.90	-0.38	-0.75	Grandi Q. T. Lunghi
3	0.48	0.96	0.90	0.20	-0.75	Piccole Q. T. Brevi
4	0.48	-0.40	1.54	-0.63	-1.50	Piccole Q. T. Lunghi
5	0.48	0.33	0.90	0.20	-0.75	Standard

Scelte strategiche

Figura 11. Modello mentale corretto, complessità 10

Per chiarire il significato del modello rappresentato in figura, analizzeremo colonna per colonna tutte le interdipendenze.

Opzione strategica 1: Collaborare

Nel modello correttamente specificato osserviamo un'unica contingenza che influenza in modo differente dalle altre questa scelta strategica. Questa contingenza si riferisce a una richiesta di fornitura di quantità al di sopra della media storica, da recapitare in tempi brevi. La relazione tra queste due variabili confluisce in una aspettativa di performance maggiore rispetto al resto della colonna. Questo è giustificabile dal fatto che una richiesta di fornitura

massiccia in tempi ristretti non sarebbe sostenibile dall'impresa esclusivamente con le proprie forze, ma ricorrendo a un'alleanza di questo tipo l'obiettivo sarebbe raggiungibile condividendo gli sforzi, riuscendo così a dimezzare i tempi. La previsione maggiorata della performance è riconducibile anche nell'aumento di fiducia con l'impresa a capo della filiera, nell'ottica di un rapporto continuativo e duraturo nel tempo.

Opzione strategica 2: Licensing-in

Come abbiamo già detto, l'acquisto di una licenza comporta un costo che potrebbe essere maggiore di un investimento in ricerca e sviluppo, con il risultato inoltre che il prodotto ottenuto sarà certamente innovativo ma non unico e differente dal resto del mercato. Per questo motivo, qualora fosse possibile sarebbe preferibile evitare di affidarsi a licenze altrui. In questo senso si spiega l'aspettativa di performance di gran lunga minore rispetto al resto della colonna in corrispondenza della contingenza 4 (Piccole quantità, tempi lunghi). Con tempi lunghi sarebbe ragionevolmente possibile arrivare a una soluzione più che soddisfacente attivando esclusivamente dei processi interni. Discorso opposto si può fare invece per la contingenza 1 (Grandi quantità, tempi brevi). I tempi ristretti potrebbero non essere sufficienti a sviluppare una soluzione interna. Acquistare una licenza garantirebbe la possibilità di concentrare immediatamente gli sforzi sulla produzione evitando di investire ulteriore tempo per il concepimento di un nuovo prodotto, riuscendo così a rispondere alla richiesta, senza dover inoltre dividere i ricavi con un'impresa collaboratrice. Come detto per la scelta 1 (Collaborare), rispondere a una richiesta di questo tipo, oltre a ottenere profitti altrimenti non raggiungibili, aumenterebbe la fiducia dell'impresa a valle.

Similmente, anche per la contingenza 3, cioè per piccole quantità in tempi brevi si nota un valore più alto rispetto a una richiesta standard, e anche di poco superiore alla soluzione *in house*. Se da un lato la richiesta di piccole quantità darebbe la possibilità all'impresa di sviluppare una soluzione interna soddisfacente, dall'altro acquistare una licenza darebbe la certezza di offrire una soluzione già apprezzata nel mercato, sebbene non sia unica e distintiva.

Opzione strategica 3: In house solution

Guardando il modello mentale in figura, notiamo subito che per situazioni standard l'opzione strategica più remunerativa sembra essere quella di sviluppare una soluzione con mezzi propri, altresì detta *in house*. Ciò è facilmente intuibile se si pensa che sviluppando una soluzione interna il prodotto sarà innovativo e differente rispetto a quello della concorrenza,

oltre al fatto che l'impresa fornitrice potrà avere accesso alla totalità dei ricavi ottenuti dalla vendita all'impresa richiedente. Le celle con valori diverse, ossia quelle in corrispondenza delle quali è stata considerata una influenza particolare da parte delle contingenze, si riferiscono a una richiesta di grandi quantità di prodotto nel breve periodo, e di piccole quantità nel lungo. Una richiesta di grandi quantità nel breve periodo, nel nostro caso non sarebbe esaudibile esclusivamente con mezzi propri. Voler perseguire ugualmente questa strada significherebbe investire tempo e risorse in processi che sfocerebbero in un nulla di fatto, causando una perdita economica (derivante dal mancato ricavo a fronte di un costo in ricerca e sviluppo), di fiducia nei confronti dell'impresa richiedente, e un costo opportunità (l'investimento sarebbe potuto essere indirizzato su altri fronti) non corrisposto da un ricavo. Con queste premesse il manager, con un modello correttamente specificato dovrebbe attendersi una performance negativa da questa combinazione. Discorso differente si può fare se la richiesta fosse di piccole quantità programmata nel lungo periodo. Il tempo richiesto per lo sviluppo del prodotto sarebbe sufficiente, visto che anche con tempi di consegna standard il riscontro sarebbe più che positivo, e anzi, ci sarebbe ulteriore tempo per poter sviluppare una soluzione potenzialmente migliore. La richiesta di piccole quantità inoltre permetterebbe di investire maggior tempo nella ricerca a discapito della produzione perfezionando il prodotto e rendendolo molto competitivo. Di conseguenza la performance attesa sarà maggiore e, osservando il modello nel suo insieme sarebbe anche la combinazione più vantaggiosa in assoluto.

Opzione strategica 4: Prodotto a magazzino

Un'altra opzione a disposizione del manager è quella di esaudire la richiesta con prodotti già concepiti e sviluppati. La performance attesa per questa scelta è più bassa rispetto a quelle già citate poiché in un mercato in continuo aggiornamento come quello tecnologico tenere alto il livello di qualità e innovazione è fondamentale per continuare ad essere competitivi. Di conseguenza ricorrere a questa opzione non soddisferà pienamente le aspettative dell'impresa richiedente, ma permetterà comunque di rispettare le tempistiche imposte. Per questi motivi la performance attesa sarà comunque positiva, sebbene minore rispetto alle altre scelte. Se per le richieste in tempi brevi l'impresa richiedente potrebbe accettare un prodotto considerato ormai vecchio, non si può dire lo stesso per una fornitura a lungo termine. L'impresa avrebbe infatti tutto il tempo a disposizione per sviluppare una soluzione ad hoc, a maggior ragione se la richiesta fosse di piccole quantità, e se anche l'impresa a capo della filiera dovesse accettare la fornitura, il rapporto di fiducia tra le due parti sarebbe

inevitabilmente intaccato. In questo senso si possono intendere le aspettative di performance negative in corrispondenza delle contingenze 2 e 4.

Opzione strategica 5: Rinunciare

L'ultima scelta adottabile dai manager nella nostra simulazione, è quella di rifiutare la richiesta di fornitura. È oggettivamente la scelta meno remunerativa sotto i punti di vista del mancato guadagno e della perdita di fiducia, in misura maggiore rispetto alle altre opzioni sopra descritte. Interdipendenze diverse però si notano in corrispondenza delle contingenze 1 e 4, ossia quando la richiesta è di grandi quantità in tempi brevi, o di piccole quantità in tempi lunghi. Per quanto riguarda la seconda, si riscontra un valore maggiormente negativo, poiché la richiesta sarebbe potuta essere esaudita con molta facilità. La rinuncia quindi sarebbe difficilmente comprensibile e accettabile. L'unico valore positivo della colonna lo si può invece osservare in corrispondenza di una richiesta di grandi quantità in tempi brevi. Rinunciare a tale richiesta sarebbe infatti ragionevole poiché non esaudibile con mezzi propri, quindi maggiormente accettabile dall'impresa richiedente, e permetterebbe inoltre di investire risorse in altri campi.

3.2.2 L'impresa Alfa

Esplicitato il modello corretto di riferimento, andremo adesso a illustrare il modello mentale in capo al manager dell'impresa Alfa. Come anticipato all'inizio di questo capitolo, il manager in questione approccerà alla situazione con un modello *overpecified*. Nella sua visione infatti, ogni opzione strategica a sua disposizione è condizionata in modo differente da tutte le contingenze esterne. Questo significa che egli complessificherà al massimo livello il problema, che nel nostro caso di studio si traduce con una complessità della matrice pari a 20.

In termini analitici, aumentare la complessità del modello conduce a gestire un maggior numero di situazioni singolarmente. Secondo il suo modello mentale quindi, sviluppare una soluzione *In house* non otterrà gli stessi risultati se la richiesta di fornitura sarà fissata su grandi o piccole quantità, o nel breve o lungo termine.

Questo influirà nel processo di scelta, nel senso che avendo valori di partenza diversi rispetto al modello correttamente specificato, con molta probabilità il percorso di esperienza sarà differente poiché le scelte che il manager effettuerà non saranno quelle ottimali previste da un modello corretto.

Ma l'influenza maggiore si avrà nel processo di aggiornamento. Una volta aggiornato il valore, come descritto nel paragrafo 2.2.3, l'esperienza non si estenderà anche agli altri valori della colonna perché, come detto, ogni cella della matrice è gestita singolarmente. Questo comporterà un sensibile aumento di *exploration* nel momento in cui un'esperienza di performance negativa non si allargherà anche alle altre celle, rendendole ancora appetibili nel momento in cui dovesse verificarsi una contingenza diversa.

Basandoci sui risultati ottenuti nel secondo capitolo, al termine della simulazione ci attenderemo una piccola perdita di performance rispetto all'utilizzo di un modello corretto, essendo la simulazione fissata sul lungo periodo ed essendo il modello di riferimento con una complessità medio-alta.

In Figura 12 è rappresentato il modello mentale del manager a capo dell'impresa Alfa.

Contingenze esterne	1 Coll.	2 Lic.-in	3 In-house	4 Magaz.	5 Rin.	
1	0.67	1.05	-0.27	0.75	0.30	Grandi Q. T. Brevi
2	0.89	0.20	1.15	-0.38	-0.90	Grandi Q. T. Lunghi
3	0.20	0.96	0.10	0.50	-0.50	Piccole Q. T. Brevi
4	-0.05	-0.40	1.54	-0.63	-1.50	Piccole Q. T. Lunghi
5	0.48	0.33	0.90	0.20	-0.75	Standard

Scelte strategiche

Figura 12. Modello mentale overspecified del manager a capo dell'impresa Alfa, complessità 20

Come effettuato per il modello corretto, descriveremo le diverse interdipendenze tra le scelte strategiche e le contingenze. Come si nota immediatamente, rispetto al modello corretto, rimangono invariate solamente le celle in corrispondenza di una richiesta standard. Ciò è facilmente intuibile essendo una media delle forniture passate e per le quali il manager ha una vasta esperienza.

Opzione strategica 1: Collaborare

Nella visione del manager, un rapporto di collaborazione sarebbe dannoso nelle situazioni in cui la richiesta dell'impresa a valle fosse di poche unità. I motivi però sono diversi a seconda che si tratti di lungo o breve periodo. Per quanto riguarda il lungo periodo il manager tiene particolarmente in considerazione il concetto di costo opportunità, secondo il quale rispondere alla richiesta con una soluzione sviluppata internamente porterebbe maggiore guadagno. La performance attesa è sensibilmente più bassa rispetto al resto della colonna e negativa, indicando una perdita di performance che nella realtà invece non si riscontra. Qualora la richiesta di poche unità fosse fissata nel breve periodo invece, il termine di paragone sarebbe l'acquisto di una licenza. Il manager dell'impresa Alfa infatti, sostiene che anche con un rapporto di collaborazione sia difficile arrivare a una soluzione ottimale dato il poco tempo a disposizione e l'acquisto di una licenza assicurerebbe l'evasione dell'ordine senza dover dividere i ricavi con nessuno.

Se della performance in corrispondenza della contingenza 1 è già stato detto nel paragrafo precedente, discorso simile si può fare per una richiesta di grandi quantità nel lungo periodo. Il manager dell'impresa Alfa sostiene che anche con un rapporto di collaborazione i tempi ristretti non permettano di raggiungere un livello di qualità e innovazione ottimale. Per questo motivo qualora i tempi di consegna fossero più lunghi si attenderebbe di ottenere una performance maggiore, ma pur sempre inferiore rispetto allo sviluppo di una soluzione con mezzi propri.

Opzione strategica 2: Licensing-in

Se relativamente alla scelta di collaborare la discriminante che condizionava tale scelta era la quantità di merce da produrre, parlando dell'acquisto di licenza si nota come il manager la ritenga una strada appetibile in corrispondenza di tempi di consegna brevi. Acquisendo una licenza infatti, l'impresa sarebbe in grado di produrre il materiale necessario entro i tempi prestabiliti investendo da subito le risorse in quella direzione e ottenendo anche la totalità dei ricavi (al netto della royalty da pagare).

Con tempi di consegna lunghi invece, si nota una riduzione dell'attesa di performance, riferibile sempre al costo opportunità. Concetto che si riflette non solo nei confronti di una soluzione sviluppata internamente, ma anche nei confronti di un rapporto di collaborazione, in quanto con molto tempo a disposizione, un'alleanza potrebbe portare a un risultato decisamente migliore e innovativo rispetto a un prodotto già sviluppato da altri e solamente riprodotto.

Opzione strategica 3: In house solution

Per quanto riguarda la scelta di sviluppare il prodotto *in house*, le differenze che si possono notare rispetto al modello correttamente specificato riguardano la contingenze 2 e 3, ossia in corrispondenza di una richiesta di grandi quantità in tempi lunghi e piccole quantità e in tempi brevi. Come detto relativamente all'acquisto di licenza, nell'idea del manager dell'impresa Alfa, tempi inferiori alla media storica non permettono di raggiungere una soluzione soddisfacente esclusivamente con le proprie forze. Nonostante la quantità richiesta sia inferiore allo standard, il manager non la ritiene una strada remunerativa, e per questo motivo con questa combinazione osserviamo un'attesa di performance minore rispetto al resto della colonna, ma pur sempre più alta rispetto alla contingenza 1, per la quale il manager suppone che non sia possibile raggiungere una soluzione accettabile per grandi quantità e in tempi brevi. Anche per la contingenza 2 influisce positivamente il fattore tempo. Nella visione del manager infatti anche se la richiesta fosse di grandi quantità, il magior tempo a disposizione permetterebbe di sviluppare un prodotto di ottima qualità, anche senza ricorrere a un rapporto di collaborazione con altre imprese.

Opzione strategica 4: Prodotto a magazzino

Anche in questa scelta strategica vengono evidenziate le perplessità del manager nello sviluppare una soluzione interna in tempi brevi. Delle contingenze 2 e 4 (fornitura in tempi lunghi) si è già detto nel paragrafo precedente, ossia che se il tempo a disposizione è ampio, fornire un prodotto dal livello di innovazione basso causerebbe una perdita di immagine e di fiducia nei confronti dell'impresa richiedente.

Se invece il tempo per produrre la merce è poco, il manager dell'impresa Alfa tiene molto in considerazione l'ipotesi di poter rispondere all'ordine con prodotti già concepiti e sviluppati. Ciò si riflette in un valore più alto in corrispondenza di una richiesta di piccole quantità, ma il valore su cui riporre maggiore attenzione è quello relativo a una domanda di grandi quantità. Seppur di poco infatti, nella visione del manager rispondere alla richiesta di fornitura con

prodotti del magazzino è l'opzione più conveniente nel caso in cui si verificasse la contingenza 1. Questo è giustificabile dal fatto che per una richiesta di questo tipo, una fornitura di merce considerata ormai vecchia potrebbe essere accettata dall'impresa a capo della filiera, ottenendo cosi l'impresa Alfa un guadagno da cui non si deve sottrarre una royalty e che non dev'essere condiviso con nessuno.

Opzione strategica 5: Rinunciare

La scelta di rinunciare alla richiesta di fornitura rimane la scelta meno appetibile anche nella visione del manager in questione, tranne che per la contingenza 1 di cui già abbiamo parlato nel paragrafo precedente.

Le differenze rispetto al modello corretto si notano in corrispondenza delle contingenze 2 e 3.

Anche in questo caso influisce il tempo di consegna. Da un lato, per piccole quantità e tempi brevi, c'è comunque una perdita di performance, ma mitigata dal fatto che per tempi brevi una soluzione ottimale sarebbe comunque difficile da raggiungere. Di conseguenza, con tempi lunghi a disposizione, la perdita di performance nell'idea del manager sarà maggiore rispetto a una richiesta standard poiché negativamente influenzata dal costo opportunità relativo a uno sviluppo di una situazione interna con mezzi propri.

3.2.3 L'impresa Beta

Contrariamente all'impresa Alfa, il manager a capo dell'impresa Beta si approccia alla situazione descritta con un modello totalmente semplificato. Ciò significa che nella sua personale visione non esistono interdipendenze particolari tra le contingenze (le richieste di fornitura) e le strade percorribili dalla sua organizzazione. Tratterà quindi qualsiasi richiesta arrivi dall'impresa a valle come una richiesta standard, indipendentemente da quantità e tempi di consegna.

Inoltre, come già detto nel capitolo 2 in merito ai modelli a complessità 0, per ogni scelta effettuata estenderà l'esperienza ottenuta e la performance osservata a tutta la colonna. Così facendo rischia di dare una valutazione diametralmente opposta a combinazioni di cui non ha fatto esperienza diretta, rendendole molto più appetibili di quanto non lo sarebbero in realtà o, al contrario, svalutandole quando invece sarebbero soluzioni ottimali.

In Figura 13 è rappresentato il modello *underspecified* del manager dell'impresa Beta.

Contingenze esterne						
1	0.48	0.33	0.90	0.20	-0.75	Grandi Q. T. Brevi
2	0.48	0.33	0.90	0.20	-0.75	Grandi Q. T. Lunghi
3	0.48	0.33	0.90	0.20	-0.75	Piccole Q. T. Brevi
4	0.48	0.33	0.90	0.20	-0.75	Piccole Q. T. Lunghi
5	0.48	0.33	0.90	0.20	-0.75	Standard
	1	2	3	4	5	
	Scelte strategiche					
	Coll.	Lic.-in	In-house	Magaz.	Rin.	

Figura 13. Modello mentale underspecified del manager a capo dell'impresa Beta, complessità 0

Osservando il modello si nota immediatamente come prima di iniziare la simulazione, nelle intenzioni del manager la strada migliore da percorrere è di gran lunga sempre la numero 3, ossia sviluppare il prodotto *in house*. Come abbiamo visto però ciò non è sempre vero. Per grandi quantità e tempi di consegna brevi infatti, questa è una soluzione ampiamente sconsigliata. Nel caso si verificasse la contingenza 1 quindi, il manager seguendo il suo modello opterebbe per la scelta 3, ma come abbiamo visto nel paragrafo 2.2.3, la performance di partenza per l'aggiornamento della cella sarebbe la corrispondente del modello correttamente specificato. Si osserverebbe quindi una performance minore rispetto alle sue attese e, essendo un modello a complessità nulla, tale esperienza negativa si estenderà anche al resto della colonna, finendo per abbassare la performance generale del modello.

Essendo comunque la performance di partenza decisamente più alta rispetto alle altre scelte strategiche, anche un'esperienza negativa potrebbe non compromettere le scelte future del

manager, che verosimilmente opterà per la scelta numero 3 la maggior parte delle volte. Così facendo si focalizzerà sempre sulla stessa colonna riducendo l'*exploration* non ricercando altre alternative potenzialmente più redditizie. In alcune situazioni infatti, il ricorso all'acquisto di licenza potrebbe rivelarsi una soluzione preferibile, ma con un modello mentale di questo tipo, ogni contingenza viene trattata come una situazione standard, per la quale acquistare una licenza altrui comporterebbe un costo non supportato da un risultato soddisfacente, senza tenere conto che con tempi ristretti la produzione interna potrebbe non funzionare in modo ottimale ottenendo risultati inaspettati.

3.3 I risultati

Modificando il codice in Matlab utilizzato per simulare le conseguenze dei diversi livelli di complessità e *misspecification* di cui abbiamo discusso nel capitolo 2, abbiamo sviluppato un modello per studiare un caso specifico. Le matrici che rappresentano i modelli mentali dei manager oggetto di studio non sono più generate casualmente con la *rappresentazione delle performance* ricavata da una distribuzione normale con media 0 e varianza 1. Col modello precedente inoltre, ogni situazione di complessità reale e annessa *misspecification* veniva reiterata 100 volte, ma a ogni reiterazione le matrici si generavano con numeri e interdipendenze diversi. Il numero elevato di simulazioni riduceva il rumore generato dalla stocasticità delle performance iniziali generate casualmente, dando ugualmente evidenza di come avere un modello mentale impreciso comporti l'ottenimento di una performance inferiore rispetto all'approcciarsi al problema con una specificazione corretta delle relazioni tra ambiente esterno e opzioni strategiche.

Con questo nuovo modello analitico invece, espliciteremo le 3 matrici sopra descritte dando quindi valori ben definiti. Fisseremo poi la durata della simulazione sul lungo periodo, che consideriamo come T=200.

Effettueremo 2 simulazioni, una per studiare le conseguenze del modello *overspecified* e una per studiare quelle relative al modello *underspecified*, e ognuna delle 2 simulazioni verrà reiterata 100 volte.

Al termine della simulazione osserveremo le performance risultanti per i due modelli *misspecified* e le confronteremo con le performance che i manager avrebbero ottenuto approcciandosi al problema con il modello mentale correttamente specificato.

Le performance ad ogni reiterazione saranno ricavate come descritto nel capitolo 2, e il valore

che prenderemo in esame sarà la media di tutte le performance ottenute da ognuna delle 100 ripetizioni.

Ci aspettiamo di osservare una perdita di performance rispetto all'utilizzo di un modello corretto per entrambi i casi, ma in misura diversa. Basandoci sui risultati ottenuti con le simulazioni precedenti ed esplicitati al paragrafo 2.3, e osservando il grafico rappresentato in Figura 8, possiamo prevedere che il manager dell'impresa Beta (*underspecified*) riscontrerà una perdita di performance maggiore rispetto al manager dell'impresa Alfa (*overspecified*), nonostante lo stesso grado di *misspecification* (+10 e -10).

Al termine delle simulazioni i risultati ottenuti sono i seguenti.

	Performance *Misspecified*	Performance "*Corretta*"	Differenza
Alfa (*Overspecified*)	1.29	1.34	-4%
Beta (*Underspecified*)	0.90	1.37	-35%

Figura 14. Confronto tra risultati ottenuti con modello misspecified e modello correttamente specificato

Come avevamo previsto, i risultati rispecchiano quanto detto nel capitolo 2. Nel lungo periodo, per uguali gradi di *misspecification* si riscontra una perdita di performance maggiore per modelli mentali *underspecified* rispetto all'utilizzo di modelli *overspecified*.

La terza colonna, nella quale indichiamo la percentuale di perdita di performance utilizzando un modello impreciso, rende eloquente quanto detto finora. Se una perdita del 4% rispetto a un risultato massimo raggiungibile potrebbe essere accettabile, una perdita del 35% risulterebbe decisamente più problematica.

Il fatto che la performance cosiddetta "corretta" sia differente nelle due simulazioni svolte nonostante il modello mentale sia il medesimo, non deve creare perplessità. Infatti nelle due simulazioni le contingenze che si presentano ai manager sono dettate dalla casualità e quindi differenti, creando un percorso di esperienza leggermente differente. Inoltre, dopo aver

selezionato la scelta ottimale al verificarsi della contingenza, nel percorso di aggiornamento delle celle la performance osservata per quella particolare combinazione viene ricavata da una distribuzione normale, lasciando quindi spazio a un fattore di aleatorietà, seppur controllato in quanto la media di partenza della distribuzione normale è il valore contenuto dentro la cella. Il numero elevato di ripetizioni però riduce al minimo tale problematica, permettendoci di osservare dei risultati qualitativamente apprezzabili.

Come abbiamo già avuto modo di dire, l'ottenimento di una performance non ottimale è collegabile al concetto di *exploration*. Anche in queste simulazioni abbiamo tenuto traccia delle scelte effettuate dai manager. Vediamo adesso i dati relativi all'*exploration* per l'impresa Alfa.

Contingenze esterne	1 Coll.	2 Lic.-in	3 In-house	4 Magaz.	5 Rin.	
1	7.07	28.4	0	4.16	0.59	Grandi Q. T. Brevi
2	12.8	4.09	23.39	0.41	0	Grandi Q. T. Lunghi
3	2.77	31.94	0.7	4.71	0	Piccole Q. T. Brevi
4	1.3	0	38.41	0	0	Piccole Q. T. Lunghi
5	5.94	3.68	26.67	2.97	0	Standard

Scelte strategiche

Figura 15a. Tabella delle scelte effettuate dal manager dell'impresa Alfa

Contingenze esterne	1 Coll.	2 Lic.-in	3 In-house	4 Magaz.	5 Rin.	
1	8.42	28.69	0	1.21	2.68	Grandi Q. T. Brevi
2	26.86	7.74	74.98	0.19	0	Grandi Q. T. Lunghi
3	26.86	12.58	74.98	1.21	0	Piccole Q. T. Brevi
4	26.86	0	36.65	0	0	Piccole Q. T. Lunghi
5	26.86	7.74	74.98	1.21	0	Standard

Scelte strategiche

Figura 15b. Tabella delle scelte ottimali utilizzando un modello correttamente specificato

In queste tabelle sono segnate per ogni cella quante volte in media (sulle 100 reiterazioni) è stata selezionata quella particolare combinazione "contingenza – scelta strategica" (o una combinazione per la quale è stata ipotizzata uguale influenza da parte delle contingenze esterne). Ovviamente la tabella raffigurata in Figura 15a avrà un valore diverso per ogni cella in quanto il manager a capo dell'impresa Alfa ha ipotizzato influenze diverse per ogni singola combinazione. Nella tabella 15b invece, dove sono raffigurate le scelte ipotetiche guidate da un modello corretto, osserviamo valori uguali in quei gruppi di celle per i quali si è definita una uguale influenza da parte delle contingenze esterne.

Sommando i valori lungo una stessa colonna (i valori uguali vengono sommati una volta sola essendo già loro stessi la somma di tutte le scelte effettuate per quel gruppo di celle),

possiamo quindi calcolare quante volte in media è stata scelta una particolare opzione strategica in tutte le 100 reiterazioni. Considerando poi che le simulazioni sono fissate su una durata di 200 periodi, possiamo calcolare anche la percentuale delle volte in cui il manager ha optato per una particolare scelta strategica.
Tali dati sono rappresentati in Figura 16.

	Coll.	Lic.-in	In-house	Magaz.	Rin.
Alfa (*Overspecified*)	29.88 (15%)	68.11 (34%)	89.17 (45%)	12.25 (6%)	0.59 (0%)
Modello corretto	35.28 (18%)	49 (25%)	111.63 (56%)	1.4 (0%)	2.68 (1%)

Figura 16. Media delle volte in cui un'opzione strategica è stata selezionata per ognuna delle 100 reiterazioni

In Figura 16 quindi, è evidenziato per ognuna delle 5 opzioni strategiche a disposizione del manager il numero di volte, in media, in cui ogni opzione è stata selezionata lungo la durata dei 200 periodi, per ognuna delle 100 reiterazioni, con annessa percentuale rapportata ai 200 periodi.
Come si può vedere, il manager a capo dell'impresa Alfa varia maggiormente le proprie scelte, optando più volte per l'acquisto di una licenza e per il ricorso a prodotti del proprio magazzino a discapito di una soluzione *in house*. Questo non necessariamente porta a un risultato migliore, infatti i risultati mostrati in Figura 14 non premiano questa visione del manager, ma il gestire ogni combinazione singolarmente permette al manager di non generalizzare i risultati osservati dalla scelta di una particolare combinazione, siano essi positivi o negativi. Nel caso questi fossero negativi, l'ovvia conseguenza è che indipendentemente dalla contingenza esterna, quella scelta strategica diventa automaticamente meno attrattiva, anche nel caso non lo fosse per determinate contingenze. Al contrario, qualora si verificasse un risultato positivo, estenderlo a tutta la colonna della matrice potrebbe comportare che quella scelta strategica, sconveniente per determinate contingenze, diventi vantaggiosa e quindi selezionabile in futuro, causando nell'eventualità una perdita di performance. L'aumento della complessità può quindi ovviare a questo

problema, ma aumentare il numero delle interdipendenze (come fatto dal manager dell'impresa Alfa) può comportare che si facciano delle ipotesi sbagliate. Nel nostro caso ad esempio, il manager aveva ipotizzato una influenza negativa per la soluzione *in house* in corrispondenza di una richiesta di piccole quantità in tempi brevi. Come si vede dalla Figura 15a, questo ha comportato che al verificarsi della contingenza 3, tale opzione venisse scelta in media solamente 0.7 volte, cioè meno dell'opzione 1 (collaborare) e dell'opzione 4 (magazzino) le quali, avendo avuto un modello mentale corretto sarebbero apparse decisamente meno vantaggiose (vedi Figura 11).
Vediamo adesso la tabella delle scelte per il manager dell'impresa Beta.

Contingenze esterne	1 Coll.	2 Lic.-in	3 In-house	4 Magaz.	5 Rin.	
1	37.12	26	133.9	2.98	0	Grandi Q. T. Brevi
2	37.12	26	133.9	2.98	0	Grandi Q. T. Lunghi
3	37.12	26	133.9	2.98	0	Piccole Q. T. Brevi
4	37.12	26	133.9	2.98	0	Piccole Q. T. Lunghi
5	37.12	26	133.9	2.98	0	Standard

Scelte strategiche

Figura 17a. Tabella delle scelte effettuate dal manager dell'impresa Beta

Contingenze esterne	1 Coll.	2 Lic.-in	3 In-house	4 Magaz.	5 Rin.	
1	8.34	27.5	0	3.01	2,72	Grandi Q. T. Brevi
2	30.19	5.27	77.8	0	0	Grandi Q. T. Lunghi
3	30.19	10.12	77.8	3.01	0	Piccole Q. T. Brevi
4	30.19	0	35.05	0	0	Piccole Q. T. Lunghi
5	30.19	5.27	77.8	3.01	0	Standard

Scelte strategiche

Figura 17b. Tabella delle scelte ottimali utilizzando un modello correttamente specificato

Si nota immediatamente come in Figura 17a lungo tutte le colonne si osservano valori identici. Questo, come già detto, è perché trattando ogni opzione strategica come indipendente dalle contingenze, scegliere un'opzione al verificarsi di una contingenza specifica, equivale a fare la stessa scelta per tutte le altre contingenze non verificatesi in quel momento.
Come abbiamo fatto nel caso dell'impresa Alfa, calcoleremo il totale delle volte in cui è stata selezionata ogni scelta strategica.

	Coll.	Lic.-in	In-house	Magaz.	Rin.
Beta (*Underspecified*)	37.12 (19%)	26 (13%)	133.9 (67%)	2.98 (1%)	0 (0%)
Modello corretto	38.53 (20%)	42.89 (22%)	112.85 (56%)	3.01 (1%)	2.72 (1%)

Figura 18. Media delle volte in cui un'opzione strategica è stata selezionata per ognuna delle 100 reiterazioni

Il dato più evidente e significativo è quello indicante le volte in cui è stata intrapresa la via di una soluzione *in house.* Per tutte le 100 volte in cui è stata ripetuta la simulazione, su una simulazione di 200 periodi, in media il manager dell'impresa Beta ha optato per la soluzione *in house* quasi 134 volte, vale a dire poco meno del 70%. Parlando di *exploration* non possiamo non notare come focalizzarsi su una singola scelta strategica possa far sì che si perdano di vista altre soluzioni ugualmente redditizie, se non talvolta ancora più vantaggiose.
A tal proposito in Figura 19 mostriamo i due modelli (manager dell'impresa Beta e modello corretto) nei quali abbiamo inserito la media di tutti i valori osservati nelle singole celle al termine di ognuna delle 100 ripetizioni. La matrice può essere considerata quindi la media di tutte le 100 matrici finali, dalle quali abbiamo ricavato le performance generali.

Contingenze esterne	1 Coll.	2 Lic.-in	3 In-house	4 Magaz.	5 Rin.	
1	0.52	0.32	0.76	0.17	-0.75	Grandi Q. T. Brevi
2	0.52	0.32	0.76	0.17	-0.75	Grandi Q. T. Lunghi
3	0.52	0.32	0.76	0.17	-0.75	Piccole Q. T. Brevi
4	0.52	0.32	0.76	0.17	-0.75	Piccole Q. T. Lunghi
5	0.52	0.32	0.76	0.17	-0.75	Standard

Scelte strategiche

Figura 19a. Media delle matrici finali per ognuna delle 100 ripetizioni (impresa Beta)

Contingenze esterne	1 Coll.	2 Lic.-in	3 In-house	4 Magaz.	5 Rin.	
1	0.67	1.05	-0.27	0.19	0.32	Grandi Q. T. Brevi
2	0.57	0.32	1.00	-0.38	-0.75	Grandi Q. T. Lunghi
3	0.57	0.90	1.00	0.19	-0.75	Piccole Q. T. Brevi
4	0.57	-0.40	1.59	-0.63	-1.50	Piccole Q. T. Lunghi
5	0.57	0.32	1.00	0.19	-0.75	Standard

Scelte strategiche

Figura 19a. Media delle matrici finali per ognuna delle 100 ripetizioni (modello corretto)

Osservando queste matrici possiamo dire che una delle motivazione principali che hanno causato la perdita di performance per l'impresa Beta è da ricondurre alle poche volte in cui è stata scelta l'opzione strategica 2, ossia l'acquisto di licenza. Lungo tutta la colonna 2 della Figura 19a infatti, notiamo valori molto bassi, derivanti sia da una bassa valutazione iniziale delle performance attese (0.33, vedi Figura 13), che dalle poche volte in cui il manager ha fatto esperienza di tale opzione strategica. Semplificando totalmente il modello, il manager ha perso di vista per questa opzione strategica due combinazioni che l'avrebbero resa appetibile a discapito della soluzione *in house*. Per una richiesta di fornitura fissata in tempi brevi infatti (contingenze 1 e 3), l'opzione *licensing-in* sarebbe preferibile all'opzione 3 (*in house*), ma trattando tutte le contingenze esterne come una situazione standard, il manager non considererà questo vantaggio, finendo per preferire una scelta vantaggiosa dal suo punto di vista, ma non ottimale.

Un peso particolare può averlo avuto la contingenza numero 1. Per una richiesta di grandi quantità in tempi brevi, la scelta di sviluppare un prodotto con mezzi propri è decisamente sconsigliata da un modello mentale correttamente specificato. Ignorando questa influenza negativa, il manager dell'impresa Beta opterà comunque per quella scelta, osservando come conseguenza una performance negativa. Abbassando quindi il valore contenuto nelle celle di quella colonna, diventerà più appetibile la scelta di collaborare (opzione 1), la quale è comunque inferiore alla scelta di acquistare una licenza per le contingenze 1 e 3. La diretta conseguenza è che il manager finirà per scegliere sempre l'opzione *in house*, optando talvolta per un accordo di collaborazione qualora facesse esperienze negative con la scelta precedente. Tutto ciò escludendo le opzioni più vantaggiose, quali l'acquisto di una licenza da terzi al verificarsi di una richiesta di fornitura fissata nel breve termine.

Conclusioni

L'obiettivo di questo lavoro era dimostrare empiricamente come utilizzare modelli mentali imprecisi, che abbiamo definito *misspecified*, comportasse dei risultati inferiori rapportandoli all'utilizzo di modelli mentali corretti nelle stesse situazioni.

Il primo passo quindi è stato sviluppare un modello analitico che riproducesse il processo di scelte effettuato dal manager utilizzando il suo modello mentale (generato sempre dal modello analitico) per rispondere ai diversi scenari che gli si sarebbero presentati.

Tale modello, sviluppato in Matlab e dettagliatamente descritto nel capitolo 2, ci ha permesso di osservare le conseguenze per un'impresa che affida le scelte strategiche al proprio manager, il quale agisce guidato da un modello mentale impreciso. Abbiamo inoltre suddiviso la simulazione tra breve e lungo periodo, ottenendo risultati differenti. Come si può vedere dai grafici illustrati nel paragrafo 2.3, si nota una perdita di performance con l'utilizzo di modelli *misspecified*, ma se nel breve periodo tale perdita è simile sia per modelli *underspecified* che per modelli *overspecified*, nel lungo periodo sembra essere più dannoso approcciare al problema con un modello *underspecified*.

Abbiamo cercato di giustificare tali perdite mediante il concetto di *exploration*.

Abbiamo visto come avere un modello mentale *underspecified* portasse a focalizzarsi sempre sulle stesse scelte strategiche, quelle che a un primo impatto sembravano essere più vantaggiose delle altre. Semplificare il proprio modello mentale significa infatti supporre che una determinata scelta dia un determinato risultato a prescindere dalla situazione che si verifica. Così facendo si è convinti che se una scelta è profittevole per determinate situazioni lo sia sempre, mentre una scelta considerata svantaggiosa non viene presa in considerazione anche se questa offre risultati positivi in altri contesti.

La conseguenza è che limitandosi alla prima esperienza positiva ottenuta si perdono di vista altre opzioni potenzialmente più redditizie. E se nel breve periodo ciò comporta una perdita di performance, nel lungo periodo la situazione sembra peggiorare, rinforzando sempre di più le prime scelte ritenute migliori a discapito di quelle che, utilizzando un modello mentale corretto, avrebbero apportato un maggiore guadagno per l'impresa.

Utilizzando un modello mentale *overspecified* invece, le diverse situazioni verranno trattate singolarmente. In questo modo ogni esperienza in un determinato contesto non sarà generalizzata a tutti i contesti possibili, sia essa una esperienza positiva o negativa. Nel caso si osservasse un risultato positivo, estenderlo a tutti i contesti farebbe sì che tale scelta

strategica risultasse in futuro sempre vantaggiosa, anche per situazioni in cui magari sarebbe preferibile optare per altre strade. Nel caso fosse negativa invece, il rischio è di penalizzare quella scelta per contesti in cui essa sarebbe invece una scelta ottimale. Complessificare il modello mentale quindi, fa sì che ci sia un continuo processo di ricerca della scelta migliore. Nel breve periodo però abbiamo notato come anche complessificare sia ugualmente svantaggioso, in quanto l'appesantire quello che abbiamo definito come processo di aggiornamento delle matrici (paragrafo 2.2.3), con poco tempo a disposizione non permetta di trovare le scelte ottimali. Nel lungo periodo invece, l'aumento di *exploration* sembra ridurre le perdite, al punto che in alcuni contesti risulta anche vantaggioso utilizzare un modello *overspecified*.

Abbiamo voluto poi applicare il modello analitico a un caso di studio, per verificare se quanto detto in termini generali trovasse un riscontro anche in un caso specifico.

Il caso prevedeva il confronto tra due imprese concorrenti operanti nello stesso settore, i cui manager agivano con modelli mentali *misspecified*. Un manager si approcciava al problema con un modello *overspecified* mentre l'altro con un modello *underspecified*. La simulazione è stata fissata nel lungo periodo per verificare se effettivamente il manager con modello *overspecified* osservasse una perdita di performance inferiore rispetto al manager "semplificatore".

Al termine della simulazione abbiamo notato come nonostante uno stesso grado di *misspecification*, il manager con il modello *overspecified* riscontrasse effettivamente una perdita di performance minore rispetto al manager con modello *underspecified*.

Anche i dati relativi all'*exploration* erano il linea con quanto dimostrato nel capitolo 2, evidenziando come il manager "complessificatore" testasse più opzioni strategiche rispetto al manager concorrente.

Si noti che con il termine *exploration* non intendiamo una mera ricerca scientifica per lo sviluppo di prodotti innovativi. Il termine si riferisce al testare strade differenti per trovare quella che offre risultati migliori. Un manager con un modello *underspecified* si focalizzerà sempre sulle stesse scelte riducendo di fatto l'*exploration*.

Il presente lavoro è su base strettamente teorica. Lo stesso concetto di performance è un concetto generale, inteso come un insieme di più fattori e non con una dimensione esclusivamente economica. L'obiettivo ultimo era infatti dimostrare che fissando un termine comune e imparziale del concetto di performance (nelle simulazioni esposte al capitolo 2 abbiamo utilizzato una distribuzione normale), l'utilizzo di modelli imprecisi conducesse a una diminuzione di tale valore.

Il modello analitico sviluppato per la simulazione del caso di studio discussa al capitolo 3, potrebbe essere implementato per studiare eventuali implicazioni economiche. Si potrebbe inserire un fattore che condizioni le performance riportandole a una dimensione economica, considerando quindi solo costi, ricavi e profitto per l'impresa.

In conclusione, il nostro studio si pone come traduzione della letteratura in modello analitico, atto a simulare il processo decisionale ed esperienziale di un manager che è guidato da un suo personale modello mentale, il quale può essere soggetto a errori di valutazione delle interazioni tra l'ambiente esterno e le modalità di azione in capo al decisore.

Appendici

Appendice A: Modello utilizzato per lo studio delle conseguenze di un'errata valutazione del modello mentale (Matlab)

```
clear all

TT=20;  % stabilisco se la simulazione è nel breve (20) o lungo periodo (200)
t=1;

% Inserisco la complessità del modello corretto (complexityTRUE)
  e la complessità del modello misspecified (complexityMIS)
complexityTRUE=15;
complexityMIS=5;

C=5;   %Inserisco il numero delle scelte strategiche (Choice = C)
S=5;   %Inserisco il numero delle contingenze (Scenario = S)


Conta=ones(S,C);       %Inizializzo le matrici che tengono memoria delle
ContaMIS=ones(S,C);     scelte effettuate dal decisore
ContaTRUE=ones(S,C);

mean0=random('norm',0,1,1,C);
MTrue=zeros(S,C);
MMis=zeros(S,C);


for j=1:C

    MTrue(:,j)=mean0(j);     %Inizializzo le matrici corretta e misspecified
    MMis(:,j)=mean0(j);       con complessità uguale a 0
end


% Porto le matrici alla complessità desiderata. Se la complessità desiderata è
0, la matrice rimane invariata

complexityMax=max(complexityTRUE,complexityMIS);
mean_new=random('norm',0,1,1,complexityMax);
y = datasample(1:C*S,C*S,'Replace',false);


if(complexityTRUE >= 1)

for i=1:complexityTRUE
       MTrue(find(y==i))=mean_new(i);
end

end

MInitial=MTrue;
```

```
if(complexityMIS >= 1)

for i=1:complexityMIS
       MMis(find(y==i))=mean_new(i);
end

end


for t=1:TT

Scen(t)=random('unid', S,1); % il modello seleziona una riga a caso tra le righe
                               della matrice misspecified


A=MMis(Scen(t),:);
uni=(A==max(A));
numero=sum(A==max(A));            %il decisore seleziona la scelta strategica
sel=random('unid',numero,1);       migliore sulla base del suo modello mentale
[maxA,pos]=max(A);
test=pos+sel-1;

while(test<=C)
   if(A(test)==max(A));
Choice(t)=test;
test=C+1;
   else
       test=test+1;
   end
end



media=MTrue(Scen(t),Choice(t));    %la performance osservata viene ricavata
f(t)=random('norm',media,1);        dalla matrice corretta



%aggiorno la matrice corretta
for i=1:S

if(MTrue(i,Choice(t))==media)

MTrue(i,Choice(t))=
(MTrue(i,Choice(t))*ContaTRUE(i,Choice(t))+f(t))/(ContaTRUE(i,Choice(t))+1);
ContaTRUE(i,Choice(t))=ContaTRUE(i,Choice(t))+1;
end

end


%aggiorno la matrice misspecified
mediaMis=MMis(Scen(t),Choice(t));
for i=1:S

if(MMis(i,Choice(t))==mediaMis)

MMis(i,Choice(t))=
(MMis(i,Choice(t))*ContaMIS(i,Choice(t))+f(t))/(ContaMIS(i,Choice(t))+1);
ContaMIS(i,Choice(t))=ContaMIS(i,Choice(t))+1;
end
```

```
end

end

%per valutare performance del modello corretto, utilizziamo la matrice corretta
al suo stato iniziale

M=MInitial;

% azzeriamo f e choice
ChoiceMis=Choice;
f=0;
Choice=0;

for t=1:TT

% ora scenari sono già determinati dal processo di scelte con la matrice
misspecified. Utilizziamo gli stessi scenari per rendere i due modelli
comparabili.

A=M(Scen(t),:);
uni=(A==max(A));
numero=sum(A==max(A));
sel=random('unid',numero,1);
[maxA,pos]=max(A);
test=pos+sel-1;

while(test<=C)
   if(A(test)==max(A))
Choice(t)=test;
test=C+1;
   else
       test=test+1;
   end
end


media=M(Scen(t),Choice(t));
f(t)=random('norm',media,1);

for i=1:S

if(M(i,Choice(t))==media)
M(i,Choice(t))= (M(i,Choice(t))*Conta(i,Choice(t))+f(t))/(Conta(i,Choice(t))+1);
Conta(i,Choice(t))=Conta(i,Choice(t))+1;
end

end

ChoiceNonMis=Choice;

end

massimo_Scen_Mis=max(MMis');          %estraggo i valori massimi per ogni riga
massimo_Scen_NonMis=max(MNonMis');

PNonMis=mean(massimo_Scen_NonMis);    %calcolo le performance della matrici
PMis=mean(massimo_Scen_Mis);           misspecified e corretta
```

Appendice B: Modello utilizzato per il caso di studio (Matlab)

```
clear all

x=1;

clear all

TT=200;    %fisso la simulazione nel lungo periodo
t=1;

C=5;      %Inserisco il numero delle scelte strategiche (Choice = C)
S=5;      %Inserisco il numero delle contingenze (Scenario = S)

Conta=ones(S,C);         %Inizializzo le matrici che tengono memoria delle
ContaMIS=ones(S,C);      scelte effettuate dal decisore
ContaTRUE=ones(S,C);

ContaTOT=zeros(S,C);
ContaMisTOT=zeros(S,C);
PNonMisTOT=0;
PMisTOT=0;

MTrue=zeros(S,C);
MMis=zeros(S,C);

MTrue = [0.67,1.05,-0.27,0.20,0.30;          %esplicito le 3 matrici oggetto di
         0.48,0.33,0.90,-0.38,-0.75;         studio
         0.48,0.96,0.90,0.20,-0.75;
         0.48,-0.40,1.54,-0.63,-1.50;
         0.48,0.33,0.90,0.20,-0.75];

MOver = [0.67,1.05,-0.27,0.75,0.30;
        0.89,0.20,1.15,-0.38,-0.90;
        0.20,0.96,0.10,0.50,-0.50;
        -0.05,-0.40,1.54,-0.63,-1.50;
        0.48,0.33,0.90,0.20,-0.75];

MUnder= [0.48,0.33,0.90,0.20,-0.75;
        0.48,0.33,0.90,0.20,-0.75;
        0.48,0.33,0.90,0.20,-0.75;
        0.48,0.33,0.90,0.20,-0.75;
        0.48,0.33,0.90,0.20,-0.75];



MMis=MUnder;   %scelgo se simulare per la matrice overspecified o underspecified


MInitialT=MTrue;
MInitialM=MMis;


MTrueTOT=MInitialT;
MMisTOT=MInitialM;
```

```
for x=1:100


MTrue=zeros(S,C);
MMis=zeros(S,C);

MTrue = [0.67,1.05,-0.27,0.20,0.30;
         0.48,0.33,0.90,-0.38,-0.75;
         0.48,0.96,0.90,0.20,-0.75;
         0.48,-0.40,1.54,-0.63,-1.50;
         0.48,0.33,0.90,0.20,-0.75];

MMis = MUnder;


Conta=ones(S,C);
ContaMIS=ones(S,C);
ContaTRUE=ones(S,C);

Scen=0;

for t=1:TT

Scen(t)=random('unid', S,1);  % il modello seleziona una riga a caso tra le
                               righe della matrice misspecified


A=MMis(Scen(t),:);
uni=(A==max(A));
numero=sum(A==max(A));            %il decisore seleziona la scelta strategica
sel=random('unid',numero,1);      migliore sulla base del suo modello mentale
[maxA,pos]=max(A);
test=pos+sel-1;

while(test<=C)
   if(A(test)==max(A));
Choice(t)=test;
test=C+1;
   else
       test=test+1;
   end
end


media=MTrue(Scen(t),Choice(t));    %la performance osservata viene ricavata
f(t)=random('norm',media,1);        dalla matrice corretta



%aggiorno la matrice corretta
for i=1:S

if(MTrue(i,Choice(t))==media)

MTrue(i,Choice(t))=
(MTrue(i,Choice(t))*ContaTRUE(i,Choice(t))+f(t))/(ContaTRUE(i,Choice(t))+1);
ContaTRUE(i,Choice(t))=ContaTRUE(i,Choice(t))+1;
end

end
```

```
%aggiorno la matrice misspecified
mediaMis=MMis(Scen(t),Choice(t));
for i=1:S

if(MMis(i,Choice(t))==mediaMis)

MMis(i,Choice(t))=
(MMis(i,Choice(t))*ContaMIS(i,Choice(t))+f(t))/(ContaMIS(i,Choice(t))+1);
ContaMIS(i,Choice(t))=ContaMIS(i,Choice(t))+1;
end

end

end

%per valutare performance del modello corretto, utilizziamo la matrice corretta
al suo stato iniziale

M=MInitialT;

% azzeriamo f e choice
ChoiceMis=Choice;
f=0;
Choice=0;


for t=1:TT

% ora scenari sono già determinati dal processo di scelte con la matrice
misspecified. Utilizziamo gli stessi scenari per rendere i due modelli
comparabili.

A=M(Scen(t),:);
uni=(A==max(A));
numero=sum(A==max(A));
sel=random('unid',numero,1);
[maxA,pos]=max(A);
test=pos+sel-1;

while(test<=C)
   if(A(test)==max(A))
Choice(t)=test;
test=C+1;
   else
       test=test+1;
   end
end


media=M(Scen(t),Choice(t));
f(t)=random('norm',media,1);

for i=1:S

if(M(i,Choice(t))==media)
M(i,Choice(t))= (M(i,Choice(t))*Conta(i,Choice(t))+f(t))/(Conta(i,Choice(t))+1);
Conta(i,Choice(t))=Conta(i,Choice(t))+1;
end

end
```

```
ChoiceNonMis=Choice;
MNonMis=M;
end

massimo_Scen_Mis=max(MMis');
massimo_Scen_NonMis=max(MNonMis');

PNonMis=mean(massimo_Scen_NonMis);
PMis=mean(massimo_Scen_Mis);


ContaTOT= ContaTOT + Conta;
ContaMisTOT= ContaMisTOT + ContaMIS;
PNonMisTOT= PNonMisTOT + PNonMis;
PMisTOT= PMisTOT + PMis;

MTrueTOT= MTrueTOT + MNonMis;
MMisTOT= MMisTOT + MMis;

x=x+1;
end

Performance_corretto= PNonMisTOT/100;      %calcolo le performance
Performance_mis= PMisTOT/100;

MTrueMedio= (MTrueTOT-MInitialT)/100;     %ricavo le matrici con la media delle
MMisMedio= (MMisTOT-MInitialM)/100;        performance

ContaMedio= (ContaTOT-100)/100;          %ricavo le matrici con la media delle
ContaMisMedio= (ContaMisTOT-100)/100;     scelte
```

Bibliografia

Anderson JR. 1990. *Cognitive psychology and its implications* (3rd ed.). Freeman: new York

Axelrod RM. 1976. *Structure of decision: the cognitive maps of political elites*. Princeton University Press, Princeton, NJ

Bainbridge, L. 1992. *Mental models in cognitive skill: the example of industrial process operation*. In *Models in the Mind*, a cura di: Rogers, Y, Rutherford, A. e Bibby, PA Londra: Academic Press

Besnard, D., Greathead, D. e Baxter, G, 2004. *When mental models go wrong: co-occurrences in dynamic, critical systems*. Int. J. Human - Comput. Stud.

Bettis RA, Prahalad CK, 1995. *The Dominant Logic: Retrospective and Extension*. Strategic Management Journal

Brunsson N, 1989. *The organization of hypocrisy*. Chichester, England: Wiley

Campbell D, 1979. *Degrees of freedom and the case study*. In: Cook TD, Reichardt CS, eds. *Qualitative and quantitative methods in evaluations research*. Beverly Hills: Sage

Cyert RM, March JG, 1963. *A behavioral theory of the firm*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall

Craik, K. J.W, 1943. *The Nature of Explanation*, Cambridge: Cambridge University Press

Denrell J, Fang C, Levinthal DA, 2004. *From T Mazes to Labyrinths: Learning from Model Based Feedback*. Management Science

Dearborn DC, Simon HA, 1958. *Selective perception: a note on the departmental identification of executives*. Sociom

Edwards BD, Day EA, Arthur W, Bell ST, 2006. *Relationships among team ability composition, team mental models, and team performance*. Journal of Applied Psychology

Fischhoff B, 1975. *Hindsight ≠ foresight: the effect of outcome knowledge on judgment under uncertainty*. J Exp Psych: Human Perception and Performance

Fischhoff B, Beyth R, 1975. *'I knew it would happen'—remembered probabilities of once- future things*. Organ Behav Human Performance

Gavetti G, Levinthal D, 2000. *Looking forward and looking backward: Cognitive and experiential search*. Administrative Science Quarterly

Gavetti G, Levinthal DA, Rivkin JW. 2005. *Strategy making in novel and complex worlds: the power of analogy*. Strategic Management Journal

Gentner, D. A. e Stevens, A. L. 1983. *Mental models*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

Harrison JR, March JG, 1984 *Decision-making and postdecision surprises*. Administrative Science Quarterly

Henderson R, 2000. *Luck, leadership, and strategy*. In JAC Baum, F Dobbin (Eds.), *Economics meets sociology in strategic management: Advances in strategic management*, Vol. 17. JAI Press Inc: Stamford, CT

Hodgkinson GP, Maule AJ, Bown NJ, 2004. *Causal Cognitive Mapping in the Organizational Strategy Field: A Comparison of Alternative Elicitation Procedures*. Organizational Research Methods

Huff AS. 1990. *Mapping strategic thought*. Wiley: New York and Chichester

Isen AM, Schalker TE, Clark M, et al, 1978. *Affect, accessibility of material in memory, and behavior: a cognitive loop?* Journal of Personality and Social Psychology

Johnson-Laird, P. N, 1980. *Mental models in cognitive science*

Klimoski, R. e Mohammed, S. 1994. *Team mental model – construct or metaphor*. J. Mgmt

Lant TK, Montgomery DB, 1987. *Learning from strategic success and failure*. J Bus Res

Levitt B, March JG. 1988. *Organizational learning*. Annual Review of Sociology

March, J.G, 1991. *Exploration and exploitation in organizational learning*. Organization Science

March JG, Olsen JP, 1975. *The uncertainty of the past: organizational learning under ambiguity*. European Journal of Political Research

March JG, Simon HA. 1958. *Organizations*. Wiley: New York

Merton R, 1968. *Social theory and social structure*. New York: The Free Press

Norman D. A, 1983. *Some observations on mental models*. In *Mental Models*, a cura di: Gentner, D.A. e Stevens, A.L. Hillsdale

Oakhill, J. e Garnham, A, 1996. *Mental models in Cognitive Science: Essays in Honour of Phil Johnson-Laird*, Hove: Psychology Press

Oliver T, 1986. *The real Coke, the real story*. New York: Penguin Books

Raiffa H, 1968. *Decision analysis*. Reading, MA: Addison-Wesley

Rehder B, 2003. *Categorization as causal reasoning*. Cognitive Science

Rouse, WB e Morris, NM, 1986. *On looking into the black box: prospects and limits in the search for mental models*. Psychologycal Bulletin

Simon HA. 1991. *Bounded rationality and organizational learning*. Organization Science

Smyth, M. M., Collins, A.F., Morris, P.E. e Levy, P, 1994. *Cognition in Action*, East Sussex: Psychology Press

Sproull LS, Hofmeister KR, 1986. *Thinking about implementation*. Journal of Management

Sterman JD. 1989. *Modeling Managerial Behavior: Misperceptions of Feedback in a Dynamic Decision Experiment*. Management Science

Stinchcombe A. 2000. *On equilibrium, organizational form, and competitive strategy*. In JAC Baum, F Dobbin (Eds.), *Economics Meets Sociology in Strategic Management: Advances in Strategic Management*, Vol. 17. JAI Press Inc: Stamford, CT

Webber SS, Chen G, Payne SC, Marsh SM, Zaccaro SJ. 2000. *Enhancing team mental model measurement with performance appraisal practices*. Organizational Research Methods

Weick K, 1979. *The social psychology of organizing*, 2nd ed. Reading, MA: Addison- Wesley

Weick KE, 1990. *Cartographic Myths in Organisation*. In AS Huff (Ed.), Mapping Strategic Thought. John Wiley & Sons: London

Zald MN, Denton P, 1963. *From evangelism to general service: the transformation of the YMCA*. Administrative Science Quarterly