



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
Facoltà di Ingegneria
Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale
Tesi di Laurea
“FONDAMENTI DI TEORIA DECISIONALE”
“FUNDAMENTALS OF DECISIONAL THEORY”

Relatore: Ch.mo Prof. Giorgio Romanin Jacur

Laureando: Alberto Pan

Anno accademico 2011/2012

INDICE

Introduzione	4
Capitolo 1- Condizioni di rischio	7
1.1.Valore atteso monetario	7
1.2.Valore atteso dalle perdite di opportunità	8
1.3.Valore atteso della perfetta informazione	9
1.4.Alberi di decisioni	10
1.5.Analisi Montecarlo	14
Capitolo 2- Condizioni di incertezza	16
2.1.Criterio maximax	17
2.2.Criterio maximin	17
2.3.Criterio del realismo	17
2.4.Criterio di equiprobabilità	18
2.5.Criterio minimax	19
2.6.Confronto fra le tecniche	20
Capitolo 3- Funzioni di utilità	22
3.1.Utilità ordinale	22
3.2.Utilità cardinale	23
3.3.Valutazioni e utilità lineare	25
3.4.Atteggiamenti nei confronti del rischio	26
Capitolo 4- Evitare il rischio	30
Capitolo 5- Modelli di previsione	32
5.1.Metodologie di previsione	32
5.2.Selezione e adozione di una metodologia di previsione	33

Conclusione

35

Bibliografia

37

INTRODUZIONE

Teoria delle decisioni:

La teoria decisionale nasce con l'intento di fornire un supporto metodologico per confrontare differenti alternative decisionali. La valutazione dei risultati ottenuti è un elemento fondamentale della teoria, che ci porta a esprimere l'utilità delle varie decisioni. L'utilità di un risultato esprime un grado di soddisfazione che, talvolta, può coincidere col guadagno. Questo grado è, inoltre, naturalmente legato al giudizio e alle personalità del decisore.

L'analisi decisionale si articola in quattro fasi principali:

- *Individuazione delle alternative*
- *Individuazione degli eventi futuri*
- *Calcolo dei guadagni*
- *Confronto e valutazione delle alternative*

In primo luogo, necessaria è l'individuazione delle molteplici e differenti scelte che si presentano al decisore tenendo conto del fatto che, in questa fase, è fondamentale che siano chiaramente enumerate le diverse opzioni ammissibili, incluse eventuali scelte di abbandono o di rinuncia al progetto in questione. Indichiamo con D_i , con $i=1,2,\dots,m$, le m decisioni alternative.

In seguito, è necessario che vengano determinati quali siano gli eventi futuri (stati di natura) che possano in un certo qual modo influenzare gli effetti conseguenti alle diverse decisioni. Ad ogni modo, si presume che, da un punto di vista probabilistico, gli stati di natura costituiscano un insieme di elementi composti esaustivi e mutuamente esclusivi.

Indichiamo con S_j , con $j=1,2,\dots,n$, gli n stati di natura possibili, ipotizzando che valgano le seguenti relazioni:

$$\begin{aligned} \bigcup_{j=1}^n S_j &= S \\ S_j \cap S_k &= \emptyset \quad j \neq k \end{aligned}$$

dove S rappresenta lo spazio totale di tutti gli eventi elementari.

L'analisi decisionale prevede che a ogni coppia di decisione D_i e di stato di natura S_i venga accostato un corrispondente guadagno, generalmente espresso in termini monetari, in grado

di esprimere una misura del valore determinato dalla decisione D_i qualora si verifichi lo stato natura di natura S_j .

Indichiamo con $V(D_i, S_j)$ il guadagno associato alla decisione D_i e allo stato di natura S_j .

Come ultimo stadio dell'analisi risulta essenziale definire un criterio di valutazione e confronto delle alternative, espresso come funzione reale $f(V)$ dei guadagni. Ovviamente, la decisione più opportuna è quella che rende massima (o minima) la funzione $f(V)$. Alterando la forma di questa funzione di valutazione si ottengono diversi criteri di scelta in riferimento allo stesso problema di decisione.

I problemi decisionali si possono differenziare tra loro per le diverse condizioni in cui bisogna operare la scelta.

Nello specifico, esistono 3 classi di decisioni:

- Decisioni in condizioni di certezza, nelle quali si conoscono con esattezza gli stati di natura futuri.
- Decisioni in condizioni di rischio, dove sono note le probabilità dei vari stati di natura che si possono verificare in futuro.
- Decisioni in condizioni di incertezza, in cui non si conosce nulla riguardo gli stati di natura futuri.

Supponiamo di avere un problema decisionale di questo genere: si intende lanciare sul mercato un nuovo prodotto con 4 varianti A, B, C, D e lo si vuole analizzare in relazione al possibile volume della domanda di mercato che può essere bassa, media o alta. I prodotti, presentando caratteristiche diverse, comportano ovviamente prezzi e ricavi differenti. Si procede quindi prendendo in esame i guadagni monetari di ognuno, espressi in migliaia di euro, in base alla stima della risposta del mercato:

Guadagni monetari

	BASSA	MEDIA	ALTA
A	120	210	360
B	150	215	320
C	180	225	290
D	160	225	280

Tabella 1

Dopo aver calcolato i guadagni riguardanti ogni coppia di decisione e stato di natura $V(D_i, S_j)$ è buona norma eliminare subito le alternative dominate da altre, ovvero le decisioni che non portano mai ad un guadagno superiore ad un'altra alternativa per tutti gli stati di natura.

Si può subito notare come la decisione di utilizzare il prodotto D sia dominata dalla decisione di produrre C: infatti, come risulta evidente dalla tabella 1, per ogni stato di natura il guadagno monetario relativo a C non risulterà mai inferiore a quello di D. Ciò significa che la decisione del prodotto C è sicuramente migliore di quella del prodotto D che quindi viene immediatamente scartata dalle possibili opzioni.

L'individuazione delle alternative dominate è un importante e semplice procedimento per diminuire il carico dei calcoli da svolgere una volta scelto il metodo di valutazione dei casi in esame.

CAPITOLO 1

Condizioni di rischio

L'analisi decisionale in condizioni di rischio lega ciascuno stato di natura ad una probabilità di occorrenza $P(S_j)$, con $j=1,2,\dots,n$. Il valore di tali probabilità sono spesso del tutto soggettive, magari espresse da esperti del settore, oppure si basano su dati storici, esperienze analoghe compiute in passato, quindi sono collegate alla frequenza con la quale l'evento in esame si è verificato. Tutti i criteri utilizzati in condizioni di rischio si avvalgono di tecniche e procedimenti di tipo probabilistico.

Supponiamo ora che gli eventi futuri S_j , $j=1,2,\dots,n$ siano esaustivi e mutuamente esclusivi, allora devono valere le relazioni

$$\sum_{j=1}^n P(S_j)=1$$
$$P(S_j \cap S_k)=0 \quad j \neq k$$

Analizziamo quindi alcuni criteri di valutazione e confronto per l'analisi decisionale in condizioni di rischio.

1.2.Valore atteso monetario

Il criterio del valore atteso monetario è sicuramente il metodo di valutazione delle decisioni più intuitivo e più utilizzato nella pratica. Si fonda sul calcolo del guadagno medio di ogni decisione

$$VAM(D_i)=\sum_{j=1}^n P(S_j)V(D_i,S_j) \quad i=1,2,\dots,m$$

La decisione ottimale D^* è quella che rende massimo il valore monetario $VAM(D_i)$, ovvero

$$VAM^*=VAM(D^*)=\max_{i=1,2,\dots,m} VAM(D_i)$$

Secondo l'esempio riportato nella tabella 1 la decisione migliore in questo primo caso risulta essere la A che possiede il VAM maggiore.

Valore atteso monetario

	BASSA	MEDIA	ALTA	VAM
A	120	210	360	261
B	150	215	320	250.5
C	180	225	290	246.5
P(D _j)	0.1	0.5	0.4	

Tabella 2

1.3.Valore atteso dalle perdita di opportunità

Un secondo criterio di valutazione e confronto si basa sul concetto di perdita di opportunità di una decisione, infatti per ogni decisione D_i e per ogni stato di natura S_j la perdita di opportunità $L(D_i, S_j)$ rappresenta la differenza tra il guadagno massimo che si potrebbe ottenere per lo stato di natura S_j e il guadagno che deriva dalla decisione D_i nel medesimo stato di natura. In simboli

$$L(D_i, S_j) = V_{\max}(S_j) - V(D_i, S_j) \quad i=1,2,\dots,n$$

dove si è posto

$$V_{\max}(S_j) = \max_{i=1,2,\dots,m} V(D_i, S_j) \quad j=1,2,\dots,m$$

Sempre secondo l'esempio della tabella 1 si ricava la seguente tabella delle perdite di opportunità:

Perdita di opportunità

	BASSA	MEDIA	ALTA
A	60	15	0
B	30	10	40
C	0	0	70

Tabella 3

Una volta calcolata la matrice delle perdite di opportunità, si utilizza il valore medio della perdita di opportunità per confrontare le decisioni

$$VAPO(D_i) = \sum_{j=1}^n P(S_j) L(D_i, S_j) \quad i=1,2,\dots,m$$

La decisione ottimale D^* è quella che rende minima la perdita di opportunità attesa ovvero

$$VAPO^* = VAPO(D^*) = \min_{i=1,2,\dots,m} VAPO(D_i)$$

La successiva tabella rappresenta le perdite di opportunità attese. Con questo criterio la decisione ottimale risulta essere ancora la A.

Perdita di opportunità

	BASSA	MEDIA	ALTA	VAPO
A	60	15	0	13.5
B	30	10	40	24
C	0	0	70	28
$P(D_j)$	0.1	0.5	0.4	

Tabella 4

$$\begin{aligned}
 VAM^* &= VAM(D^*) = \max_{i=1,2,\dots,m} \sum_{j=1}^n P(S_j) V(D_i, S_j) = \\
 &= \max_{i=1,2,\dots,m} \sum_{j=1}^n P(S_j) (V_{\max}(S_j) - L(D_i, S_j)) = \\
 &= \sum_{j=1}^n P(S_j) V_{\max}(S_j) + \max_{i=1,2,\dots,m} - \sum_{j=1}^n P(S_j) L(D_i, S_j) = \\
 &= \sum_{j=1}^n P(S_j) V_{\max}(S_j) - \min_{i=1,2,\dots,m} \sum_{j=1}^n P(S_j) L(D_i, S_j) = \\
 &= \sum_{j=1}^n P(S_j) V_{\max}(S_j) - \min_{i=1,2,\dots,m} VAPO(D_i) = \\
 &= \sum_{j=1}^n P(S_j) V_{\max}(S_j) - VAPO(D^*) = \\
 &= \sum_{j=1}^n P(S_j) V_{\max}(S_j) - VAPO^*
 \end{aligned}$$

1.4. Valore atteso della perfetta informazione

Si può ora notare che il valore atteso monetario ottimale e la perdita di opportunità attesa ottimale differiscono tra loro per una quantità, indipendente dalle decisioni, denominata valore atteso monetario con perfetta informazione

$$VAMPI = \sum_{j=1}^n P(S_j) V_{\max}(S_j)$$

Il VAMPI può essere interpretato facilmente come il valore atteso del guadagno monetario che si otterrebbe se per ciascuno stato di natura si realizzasse la scelta più conveniente, in condizioni di perfetta informazione per il decisore sugli eventi futuri. La differenza tra il valore atteso monetario con perfetta informazione VAMPI e il valore atteso monetario VAM* prende il nome di valore atteso della perfetta informazione

$$VAPI = VAMPI - VAM^* = VAPO^*$$

Il valore atteso della perfetta informazione rappresenta il minimo valore atteso della perdita di opportunità, ovvero può essere visto per il decisore come il massimo prezzo con cui è disposto a pagare le informazioni necessarie per avere la certezza del verificarsi degli eventi futuri.

1.5. Alberi di decisione

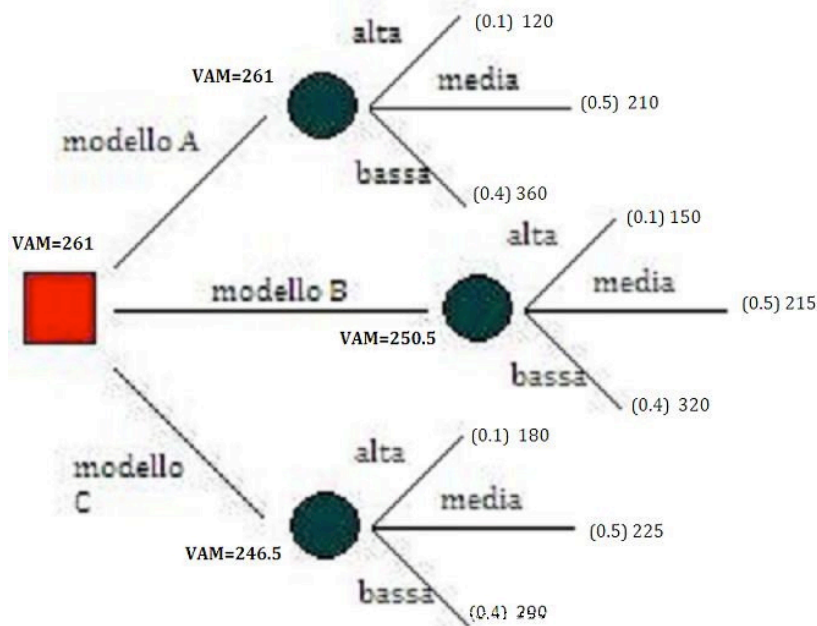
Gli alberi di decisione costituiscono strumenti efficaci per rappresentare e facilitare l'analisi decisionale di problemi complessi, in modo particolare quei problemi che comportano decisioni sequenziali, cioè in tempi diversi, e con risultati che variano nel tempo. Gli alberi di decisione permettono di migliorare la qualità di presentazione dei risultati con uno schema grafico razionale per evidenziare anche i rapporti di causa/effetto.

Nella pratica questa tecnica viene utilizzata per analizzare il problema iniziale complesso e articolato, che magari comporta varie decisioni temporalmente divise, per poi scomporlo in una serie di problemi più piccoli e semplici da calcolare.

Il principio di funzionamento si fonda sul criterio del valore atteso e lo schema è formato da elementi chiave:

- nodi di decisione, che rappresentano le scelte fra alternative. Gli archi uscenti dai nodi di decisione sono le diverse opzioni disponibili. Ai nodi di decisione si associa il massimo dei valori monetari corrispondenti ai nodi discendenti del nodo decisione stesso.
- nodi evento, che rappresentano i vari stati di natura verificabili. Gli archi uscenti da un nodo evento sono i possibili stati di natura per quell'evento futuro. Ad essi viene associata la relativa probabilità d'occorrenza, condizionata dagli eventi verificatesi lungo il cammino che conduce dalla radice dell'albero al nodo evento stesso. Ai nodi evento si associa il valore atteso dei valori monetari corrispondenti ai nodi discendenti del nodo evento stesso.
- nodi terminali, le foglie dell'albero con associati i valori di guadagno.

Per fare un esempio si possono utilizzare i dati della tabella 1 per tracciare un albero di decisione:



Altri esempi di problemi che molto spesso si possono affrontare nelle dinamiche aziendali con la tecnica dell'albero decisionale sono rappresentati dai problemi di "make or buy" o di "defender or challenger".

Nel caso in cui si prenda in esame il decisore si trova a dover scegliere tra il mantenere un vecchio software (defender) oppure sostituirlo con uno nuovo più efficiente (challenger).

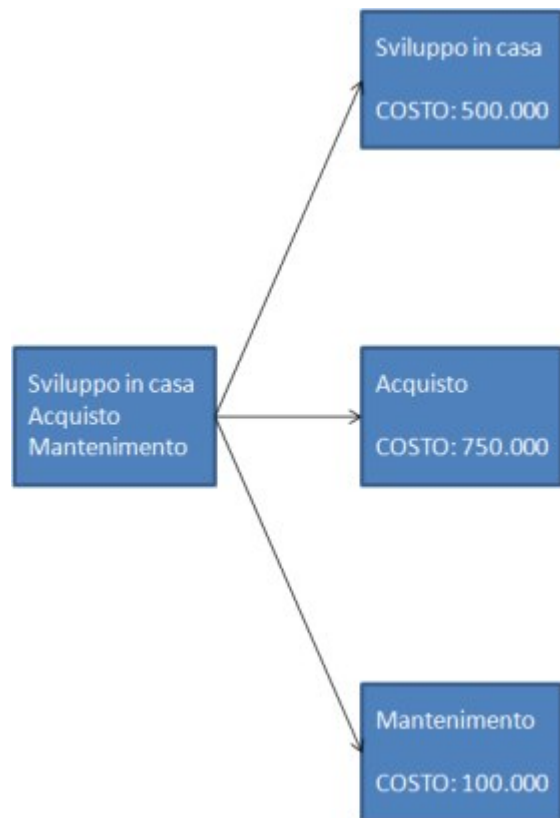
Esempio di albero decisionale

Supponiamo che un'organizzazione stia utilizzando un software un po' datato ma sul quale è fondato il suo piano principale. Alcuni sono convinti che sia necessario procedere ad un aggiornamento del software perché ciò farebbe risparmiare parecchio denaro, mentre altri sostengono che sia più sicuro rimanere nella situazione attuale, sebbene siano consapevoli che il software presenta dei limiti per l'azienda.

A sua volta il gruppo di chi vuole potenziare e aggiornare il software è diviso in 2 sottogruppi: un gruppo sostiene la necessità di acquistare un pacchetto software all'esterno mentre l'altro gruppo ritiene opportuno uno sviluppo "in casa" del nuovo software.

In questa situazione si può produrre confusione e conflittualità con ogni gruppo radicalizzato nel sostenere la propria posizione.

Attraverso l'esplorazione di tutte le possibilità e conseguenze è possibile calcolare il valore monetario atteso di ciascuna opzione.

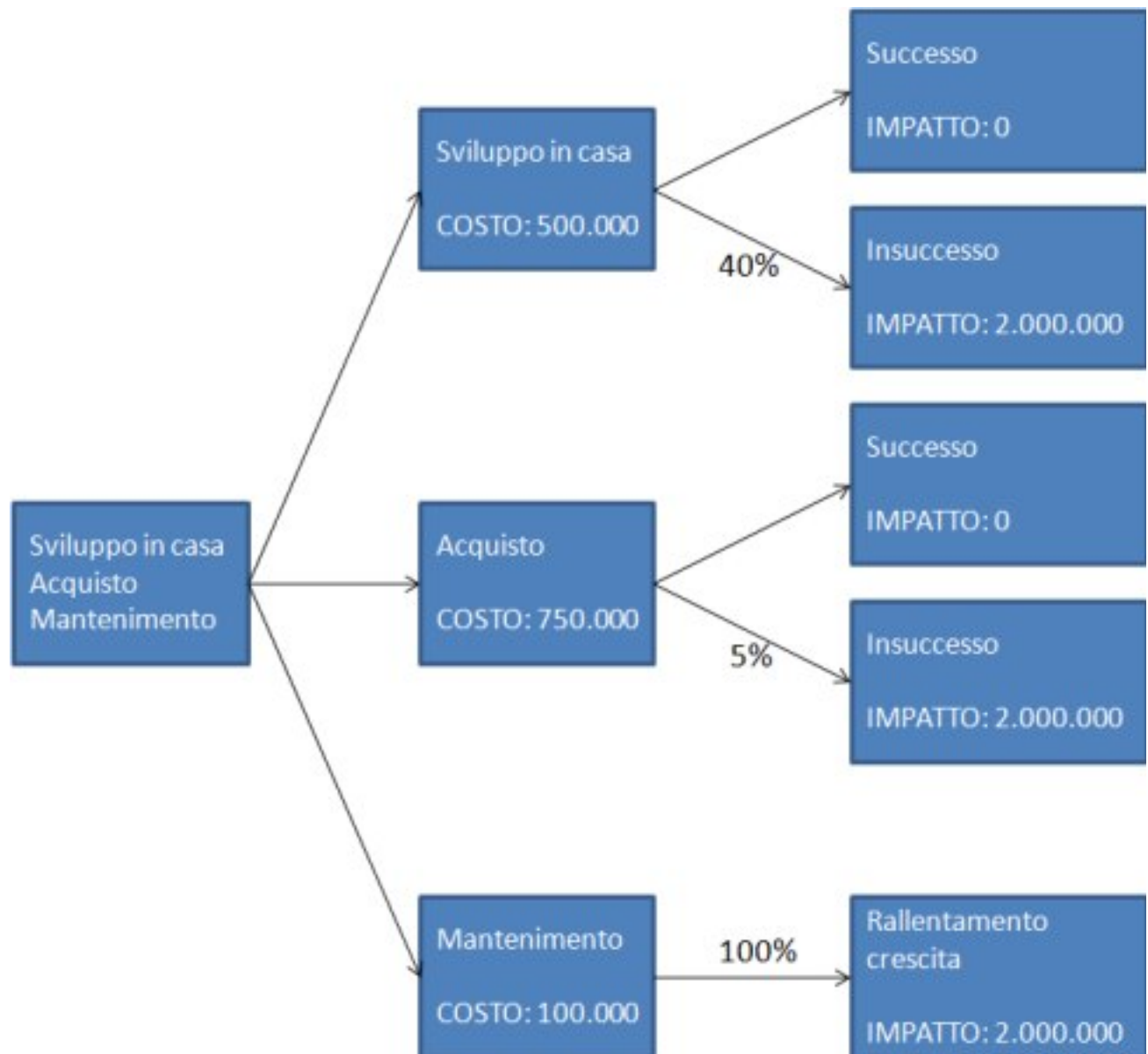


Infatti i possibili scenari possono essere:

- sviluppo in casa del nuovo software: il costo associato è di 500.000 euro
- acquisto all'esterno del nuovo software: costo di 750.000 euro
- mantenimento dell'attuale legacy software: il costo dell'azienda è sostanzialmente riconducibile ad attività di manutenzione ed è pari a 100.000 euro

Chiaramente a questo punto può sembrare favorita l'opzione di restare con il software attuale; ma è necessario prendere in considerazione ulteriori elementi. Nel caso del mantenimento del software attuale l'impatto per l'azienda in termini di rallentamento della crescita è comunque di 2.000.000 di euro in quanto già non soddisfa le esigenze attuali dell'organizzazione.

Il diagramma ad albero riportato in seguito integra queste ultime informazioni ed associa una probabilità di accadimento a ciascun caso di insuccesso. Pertanto il valore monetario atteso per ciascun caso di insuccesso è:



- Sviluppo in casa del nuovo software: euro 2.000.000 * 0,4 = euro 800.000
- Acquisto all'esterno del nuovo software: euro 2.000.000 * 0,05 = euro 100.000
- Mantenimento dell'attuale legacy software: euro 2.000.000 * 1 = euro 2.000.000

Sommando a questi valori il costo di implementazione si ottiene il valore monetario atteso complessivo per le tre opzioni:

- Sviluppo in casa del nuovo software: euro 500.000 + euro 800.000 = euro 1.300.000
- Acquisto all'esterno del nuovo software: euro 750.000 + euro 100.000 = euro 850.000
- Mantenimento dell'attuale legacy software: euro 100.000 + euro 2.000.000 = euro 2.100.000

Nell'esempio proposto l'acquisto del nuovo software rappresenta l'opzione più vantaggiosa nonostante l'investimento iniziale sia più elevato; ma questo è possibile stabilirlo solo dopo avere approfondito tutte le possibilità ed averle confrontate tra loro in modo omogeneo. E questo è appunto il ruolo dell'albero decisionale e dell'analisi basata su di esso.

1.6. Analisi Monte Carlo

L'attuale sviluppo dei computer e dei pacchetti software ha portato a una maggiore diffusione della simulazione Monte Carlo quale importante strumento per l'analisi del rischio di un progetto. Adatta per la risoluzione di questioni complesse, la simulazione Monte Carlo riproduce la distribuzione probabilistica di variabili aleatorie, così da imitare la casualità insita nel problema originale. In questo modo, dalla distribuzione statistica dei risultati delle simulazioni è possibile trarre indicazioni per la soluzione di problemi decisionali articolati.

Per condurre un'analisi di simulazione, il primo passo consiste nel costruire un modello analitico che rappresenti la reale situazione decisionale: ciò può risultare allo stesso tempo relativamente semplice quanto molto complesso.

Il secondo passo prevede, invece, di ricostruire la distribuzione di probabilità di ciascuna variabile aleatoria del modello sulla base di dati soggettivi o storici. Si passa così a generare in modo casuale un insieme di valori in ingresso del modello a partire dalla distribuzione di probabilità di ogni variabile aleatoria. Questo insieme viene in seguito utilizzato per determinare il risultato di una simulazione del modello. Dalla ripetizione di questo processo di simulazione per un elevato numero di volte è possibile ottenere una serie di risultati dei vari esperimenti: questi risultati possono essere impiegati per ricostruire le frequenze relative di uscita dei possibili valori dell'indicatore economico, che a loro volta possono essere utilizzate per rappresentare la densità di probabilità dell'indicatore, e ottenere così una descrizione statistica completa (per quanto approssimata) del problema in esame.

Il metodo in questione è usato per trarre stime attraverso simulazioni: si basa su un algoritmo che genera una serie di numeri tra loro non correlati, che seguono la distribuzione di probabilità che si suppone abbia il fenomeno da indagare. L'incorrelazione tra i numeri è assicurata da un test chi quadrato. La simulazione Monte Carlo calcola una serie di realizzazioni possibili del fenomeno in esame, con il peso proprio della probabilità di tale evenienza, cercando di esplorare in modo denso tutto lo spazio dei parametri del fenomeno. Una volta calcolato questo campione casuale, la simulazione esegue delle 'misure' delle grandezze di interesse su tale campione. Essa è ben eseguita se il valore medio di queste misure sulle realizzazioni del sistema converge al valore vero.

Da un altro punto di vista le simulazioni Monte Carlo non sono altro che una tecnica numerica per calcolare integrali risalente alla metà degli anni 40 e nata all'interno del Progetto Manhattan. I formalizzatori del metodo sono Enrico Fermi, John von Neumann e Stanisław Marcin Ulam. Il nome Monte Carlo fu inventato in seguito da Nicholas Constantine Metropolis in riferimento alla nota tradizione nei giochi d'azzardo del mini stato omonimo nel sud della Francia, mentre l'uso di tecniche basate sulla selezione di numeri casuale è citato già in un lavoro di Lord Kelvin del 1901 ed in alcuni studi di William Sealy Gosset. L'efficienza di questo metodo aumenta rispetto agli altri metodi quando la dimensione del problema cresce. Un primo esempio di utilizzo del metodo Monte Carlo è rappresentato dall'esperimento dell'ago di Buffon ma forse il più noto utilizzo di tale procedimento risale ad Enrico Fermi, quando nel 1930 usò un metodo casuale per problemi di trasporto neutronico.

CAPITOLO 2

Condizioni Di Incertezza

Nell'analisi decisionale in condizioni di incertezza non sono disponibili dati certi sull'argomento in esame quindi non è possibile una misura probabilistica degli eventi futuri. Si ricorre quindi ad altre tecniche che però presuppongono anche in questo caso alla descrizione dei possibili scenari futuri per determinare la convenienza economica.

2.1.Criterio maximax

Il criterio maximax indica una posizione del tutto ottimistica verso gli eventi futuri nel senso che il decisore si aspetta che si verifichi la migliore di tutte le ipotesi: la scelta migliore è quella col guadagno monetario più alto rispetto a tutti gli altri stati di natura. Ciò indipendentemente dal fatto che questa opzione possa presentare gravi perdite se non si verificasse lo stato di natura ottimale. Quindi utilizzando questo metodo il decisore dimostra di avere una posizione di massima propensione al rischio. In simboli il criterio maximax viene espresso dalla seguente funzione di valutazione

$$f(V) = \max_{i=1,2,\dots,m} \max_{j=1,2,\dots,n} V(D_i, S_j)$$

Criterio maximax

	BASSA	MEDIA	ALTA	$f(V)$
A	120	210	360	360
B	150	215	320	320
C	180	225	290	290

Tabella 5

Nel nostro caso risulta che la decisione A è ottimale, infatti il suo guadagno monetario, nel caso in cui la risposta del mercato risulti essere alta, è maggiore di tutte le scelte degli altri prodotti e anche rispetto a tutti gli altri stati di natura.

2.2.Criterio maximin

Questo criterio rappresenta invece una visione completamente opposta alla prima, ovvero del tutto pessimistica da parte del decisore: la decisione migliore è quella che massimizza il guadagno monetario più sfavorevole rispetto a tutti gli stati di natura. È una posizione di avversione al rischio. In simboli

$$f(V)=\max_{i=1,2,\dots,m}\min_{j=1,2,\dots,n}V(D_i,S_j)$$

Criterio maximin

	BASSA	MEDIA	ALTA	$f(V)$
A	120	210	360	120
B	150	215	320	150
C	180	225	290	180

Tabella 6

Nell'esempio la soluzione ottima risulta essere la C.

2.3.Criterio del realismo

Il criterio del realismo rappresenta una mediazione tra i due criteri appena visti, cercando un compromesso tra una visione di massima propensione ed una di massima avversione al rischio: la decisione migliore è quella che massimizza una combinazione lineare convessa del guadagno più alto e quello più basso secondo la formula

$$f(V)=\alpha \max_{i=1,2,\dots,m}\max_{i=1,2,\dots,n} V(D_i,S_j)+(1-\alpha) \max_{i=1,2,\dots,m}\min_{i=1,2,\dots,n} V(D_i,S_j)$$

È chiaro dunque che il risultato dipende dal parametro α , il quale ha un valore compreso tra 0 e 1. In particolare quando $\alpha=1$ si ha un atteggiamento totalmente propenso al rischio, con $\alpha=0$ un atteggiamento di avversione completa al rischio, mentre con $\alpha=0.5$ si ha una posizione intermedia tra avversione e propensione al rischio.

Ponendo ad esempio $\alpha=0.3$, quindi con un atteggiamento di moderata avversione al rischio, si ottengono i seguenti valori:

Criterio del realismo ($\alpha=0.3$)

	BASSA	MEDIA	ALTA	$f(V)$
A	120	210	360	192
B	150	215	320	201
C	180	225	290	213

Tabella 7

Quindi converrebbe l'opzione del prodotto C.

Già con $\alpha=0.5$ però, si ottiene un risultato completamente diverso da quello appena trovato, quindi è molto importante scegliere adeguatamente il valore del parametro per rispecchiare al meglio l'atteggiamento voluto nei confronti del rischio. Infatti in questo caso risulta:

Criterio del realismo ($\alpha=0.5$)

	BASSA	MEDIA	ALTA	$f(V)$
A	120	210	360	240
B	150	215	320	235
C	180	225	290	235

Tabella 8

In questo caso la scelta migliore sarebbe puntare sul prodotto A.

2.4.Criterio di equiprobabilità

È il metodo che forse più spesso viene utilizzato. Si basa sul principio di Laplace che consiste nell'attribuire la medesima probabilità di verificarsi a tutti gli eventi futuri. È una posizione di neutralità o indifferenza del decisore rispetto al rischio. Dal punto di vista teorico, questo criterio può essere ricondotto all'analisi decisionale in condizioni di rischio, mediante l'attribuzione di probabilità

$$P(S_j)=1/n \quad j=1,2,\dots,n$$

Anche in questo caso la decisione ottima è quella che massimizza il valore atteso monetario.

Criterio dell'equiprobabilità

	BASSA	MEDIA	ALTA	$f(V)$
A	120	210	360	227.7
B	150	215	320	226.05
C	180	225	290	229.35
$P(D_j)$	0.33	0.33	0.33	

Tabella 9

Quindi il prodotto la decisione migliore ricadrebbe sul prodotto C, anche se in questo specifico caso il valore atteso monetario delle tre scelte risulta molto simile.

2.5.Criterio minimax

Questo criterio seleziona la decisione che rende minima la massima perdita di opportunità. Anche questa tecnica indica una posizione di avversione a rischio. In questo caso non si cerca di limitare la perdita in assoluto, ma la possibilità che dopo aver fatto una scelta in un determinato stato di natura, essa non si riveli essere la migliore in quel determinato scenario.

In simboli

$$f(V) = \min_{i=1,2,\dots,m} \max_{j=1,2,\dots,n} L(D_i, S_j)$$

Criterio minimax

	BASSA	MEDIA	ALTA	$f(V)$
A	60	15	0	60
B	30	10	40	40
C	0	0	70	70

Tabella 10

In questo caso la scelta migliore risulta essere la B.

2.6. Confronto fra le tecniche

Si può subito notare che l'utilizzo delle varie tecniche ha portato ad ottenere risultati completamente diversi tra loro e spesso contraddittori: la soluzione ottima con un criterio può infatti risultare la peggiore con un altro metodo. Quindi si ripropone il problema della scelta di un'opzione migliore nell'analisi decisionale. In realtà non c'è una soluzione unica e diretta, infatti operando in condizioni di estrema incertezza come nei casi appena analizzati, è ragionevole pensare che non vi sia un metodo "migliore" in assoluto che ci permetta di indicare l'alternativa che offre i risultati ottimi. L'esistenza di questo ipotetico criterio perfetto implicherebbe il fatto che in realtà non si sta operando in condizioni d'incertezza. Ciascuna tecnica permette tuttavia di individuare l'alternativa da preferire in relazione ai criteri o ai principi alla base della decisione. Tutti i metodi di valutazione descritti non sono in realtà delle tecniche sempre valide in qualsiasi condizione; piuttosto il loro uso consente di individuare la decisione da assumere in coerenza con il criterio o il principio che tale scelta dovrebbe guidare.

Nel caso in cui il decisore sia guidato da una visione di propensione verso il rischio e magari preferisce privilegiare investimenti che rendono di più anche a fronte di eventuali condizioni di perdite, potrebbe venire adottata la tecnica maximax. Viceversa, l'approccio maximin consente di ridurre al minimo il rischio di perdita anche a costo di rinunciare a maggiori opportunità di profitto. La tecnica del pentimento minimax assume in parte una visione pessimistica del futuro e di avversione verso il rischio, ma in questo caso l'obiettivo è più che altro quello di minimizzare il rischio di fare una scelta di cui ci si possa pentire in futuro. Il criterio del realismo consente di adattare la propria scelta ad una precisa visione che può mediare arbitrariamente tra propensione ed avversione al rischio. Questa tecnica può essere utile anche per misurare la sensibilità o la robustezza della scelta a fronte di un diverso grado di propensione al rischio. Se infatti usando l'equazione

$$f(V) = \alpha \max_{i=1,2,\dots,m} \max_{j=1,2,\dots,n} V(D_i, S_j) + (1-\alpha) \max_{i=1,2,\dots,m} \min_{j=1,2,\dots,n} V(D_i, S_j)$$

del criterio del realismo con diversi valori di α (oppure con α variabile in un intervallo abbastanza ampio) la scelta dovesse rimanere comunque la stessa, significherebbe che la decisione assunta tende a non modificarsi anche a fronte di una diversa indicazione della propensione al rischio, il che può supportare ulteriormente la scelta del decisore.

Infine si può anche pensare di applicare una o più delle tecniche viste traendo delle conclusioni utili ai fini della decisione. Si potrebbe quindi creare una specie di classifica nella quale si favoriscono le scelte che appaiono migliori in più metodi. Si potrebbe inoltre pensare, per problemi decisionali più complessi con molte alternative, di valutare non solo le decisioni migliori per ogni singolo criterio di scelta, ma di tener conto del “piazamento” di tutte le possibili decisioni così da attribuire un punteggio atto a valorizzare anche le opzioni che magari risultano “quasi” ottime secondo molte tecniche piuttosto a delle possibilità che magari risultano migliori per un criterio di scelta e pessime per altri.

CAPITOLO 3

Funzioni di Utilità

Parliamo ora del concetto di utilità e di funzione di utilità. Finora si è parlato di scelta fra alternative per definire la più conveniente e quella che porta il maggiore guadagno. Ciò sottintende il concetto di “utilità”, che in realtà può essere approfondito in maniera più ampia e può variare molto da persona a persona.

Possiamo definire come funzione d'utilità una qualsiasi funzione u che associa ad ogni risultato x appartenente ad un insieme X un numero per indicare il livello di soddisfazione procurato da tale risultato al decisore in modo tale che i numeri reali maggiori corrispondano ai risultati più graditi. In poche parole associa valori più alti a risultati più graditi.

Si possono distinguere due modi diversi di intendere l'utilità:

- utilità ordinale: le differenze tra le utilità dei risultati indicano soltanto l'ordine di preferenza del decisore.
- utilità cardinale: le differenze tra le utilità esprimono anche di quanto aumenta il grado di soddisfazione passando da un risultato ad un altro. In questo caso però non sono i valori assoluti delle differenze ad avere rilievo, quanto i rapporti (quozienti) tra le differenze stesse.

3.1. Utilità ordinale

Consideriamo un insieme X di risultati certi e supponiamo che per qualsiasi coppia di elementi x_1 e x_2 appartenenti all'insieme X un decisore sia in grado di esprimere giudizi di preferenza per x_1 rispetto a x_2 (in simboli $x_2 \{ x_1$) o viceversa di x_2 rispetto a x_1 (in simboli $x_1 \{ x_2$) oppure essere indifferente alla scelta tra i due elementi ($x_1 \sim x_2$). Inoltre si suppone che valga la proprietà transitiva, ovvero se il decisore preferisce un elemento x_1 ad uno x_2 e che contemporaneamente preferisce un terzo elemento x_3 rispetto ad x_1 allora per coerenza preferisce l'elemento x_3 a x_2 :

- x_1 è gradito più di x_2 $\Leftrightarrow x_2 \{ x_1 \Leftrightarrow u(x_1) > u(x_2)$
- x_2 è gradito più di x_1 $\Leftrightarrow x_1 \{ x_2 \Leftrightarrow u(x_2) > u(x_1)$
- x_1 e x_2 sono indifferenti $\Leftrightarrow x_1 \sim x_2 \Leftrightarrow u(x_1) = u(x_2)$
- per la proprietà transitiva, se $x_2 \{ x_1$ e $x_1 \{ x_3 \Rightarrow x_2 \{ x_3$

quindi si può dimostrare l'esistenza di una funzione u , detta funzione d'utilità ordinale per la quale valgono le proprietà appena elencate avendo però la particolarità di non essere unica.

Infatti, data una funzione d'utilità ordinale u e una monotona crescente f (nel cui dominio siano compresi i possibili valori della funzione u), anche la funzione $f(u(x))$ è una funzione di utilità ordinale su X , perché l'ordinamento delle preferenze si conserva. Si dice allora che una funzione di utilità ordinale è individuata a meno di una funzione monotona crescente.

Si può dire allora che una funzione d'utilità ordinale ha lo scopo di esplicitare attraverso l'uso di numeri l'ordinamento delle preferenze di un individuo. Non consente però alcuna operazione aritmetica tra le utilità, in particolare somme, differenze e rapporti. Questa funzione rappresenta una graduatoria dei gusti del decisore ma non da altre informazioni del tipo "quanto una scelta è preferibile rispetto ad un'altra". L'utilità ordinale è quindi legata strettamente alla soggettività dell'individuo che la concepisce, ad un certo istante di tempo e ad un insieme ben preciso di risultati. Altre condizioni esterne o dati differenti possono far variare la funzione d'utilità anche se il decisore è lo stesso.

3.2. Utilità cardinale

Consideriamo ora una funzione d'utilità che, oltre a fornire l'ordinamento dei risultati, permette anche di valutare di quanto un'alternativa sia più gradita di un'altra. Com'è facile intuire, per la funzione d'utilità cardinale, sono valide tutte le proprietà della funzione d'utilità ordinale necessarie per stabilire l'ordinamento dei risultati.

Trattiamo ora i risultati x come se fossero somme di denaro. Possiamo affermare che la nostra funzione d'utilità cardinale $u(x)$ è monotona non decrescente rispetto ad x (avendo più denaro non si perde utilità), ma l'utilità legata al denaro cresce meno in proporzione all'aumento della somma di denaro stesso, ovvero l'utilità marginale è decrescente. Per spiegare meglio questo concetto proviamo a confrontare un individuo ricco ed un individuo meno abbiente. Il primo percepisce meno il vantaggio di avere gratuitamente una somma come 10.000€ rispetto al secondo. Per la persona meno abbiente può rappresentare molti

mesi di duro lavoro e potrebbe pensare di utilizzare tale denaro per spese “extra” che prima magari non poteva permettersi. L’individuo ricco, che possiede già una grande quantità di ricchezza, molto probabilmente ricevendo la somma di denaro in questione difficilmente cambierà abitudini economiche.

Nel nostro caso, per rispecchiare e classificare i diversi comportamenti dei decisori sono stati proposti vari schemi di funzioni d’utilità cardinale. Spesso, per evitare possibili ambiguità, si preferisce limitare superiormente la funzione $u(x)$, in quanto anche nella realtà non si può pensare di arrivare a possedere una quantità infinita di denaro, o comunque maneggiare somme di denaro arbitrariamente grandi. Le funzioni di maggior rilievo sono quindi:

- $u(x)=x$. È la funzione di utilità più semplice, il suo andamento è quello di una retta quindi indica un’utilità marginale costante.
- Funzione di utilità di Cramer. È una correzione della precedente, consiste nel supporre che da un certo valore z in poi l’utilità rimanga costante.
- Funzione d’utilità logaritmica o di Bernoulli: $u(x)=\log(x)$. Si suppone che, per una piccola variazione h della disponibilità monetaria, la variazione di utilità sia direttamente proporzionale all’incremento di denaro, e inversamente proporzionale alla somma x che già si possiede.

$$u(x+h)-u(x)=k \frac{h}{x}, \quad k>0.$$

- Utilità quadratica: $u(x)=x-ax^2$, con $a>0$. In questo caso è necessario che il parametro a sia strettamente positivo, per indicare una parabola con concavità rivolta verso il basso. Inoltre dato che per valori di $x>1/2a$ la funzione risulta decrescere, occorre che i valori in gioco non superino tale importo. In alternativa si potrebbe assumere che per valori superiori si associ una utilità costante.
- Utilità esponenziale: $u(x)=-e^{-kx}$, con $k>0$. È una funzione di largo uso, sia per le proprietà analitiche sia per il tipo di atteggiamento del decisore da essa rappresentato.

3.3.Valutazioni e utilità lineare

Nella realtà quotidiana non è possibile studiare le funzione di utilità basate su dati certi ma si possono definire delle stime che possono portare ad una gamma di risultati, diversi tra loro, che si spartiscono una probabilità unitaria. Il risultato è quindi una variabile casuale che, nel caso di importi monetari, prende il nome di lotteria o gioco. Formalmente, supponendo di avere una lotteria L con due possibili esiti, vincere x con probabilità α oppure y con probabilità $1-\alpha$, si può scrivere

$$L=(x, \alpha; y, 1-\alpha) \text{ oppure } L \begin{array}{l} \xrightarrow{\alpha} x \\ \xrightarrow{1-\alpha} y \end{array}$$

x ed y sono quantità che possono anche essere negative. In questo caso, una vincita negativa sarebbe equivalente a una perdita.

Il criterio dell'utilità lineare o dell'utilità attesa è una delle tecniche che hanno riscosso maggiore approvazione da parte degli studiosi, ma non è l'unica.

La problematica principale di questo criterio è il fatto che il valore atteso in gioco non sempre costituisce un importo equivalente alla effettuazione del gioco stesso.

Quindi non si valuta un gioco mediante la media ponderata dei vari risultati, ma fissando l'utilità degli stessi e calcolando il valore atteso delle utilità: se poi si riesce a calcolare il valore certo che corrisponde a questa utilità media si ottiene l'importo che il decisore ritiene del tutto equivalente al gioco in questione. Supponiamo dunque di avere una funzione di utilità cardinale $u(x)$ definita su un certo dominio X di risultati monetari, e data una lotteria $L=(x_1, \alpha; x_2, 1-\alpha)$ si pone per definizione:

$$u(L)=\alpha u(x_1) + (1-\alpha) u(x_2)$$

Così facendo, oltre che per i risultati certi, si attribuisce un indice di gradimento anche alle lotterie. Con lotterie aventi un numero finito di risultati si procede in maniera ovvia; con distribuzioni di probabilità di tipo continuo, si tratta di calcolare un integrale.

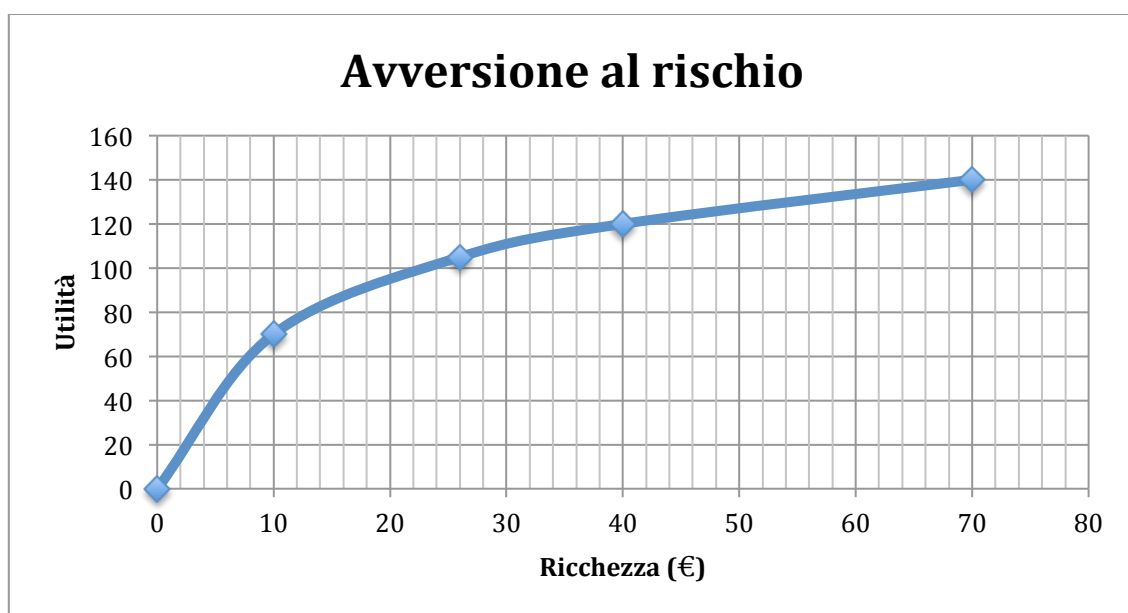
Si osservi infine che secondo la formula appena descritta i risultati certi visti in precedenza rappresentano delle lotterie "degeneri", nelle quali si ottiene un unico valore di probabilità .

3.3. Atteggiamenti nei confronti del rischio

Ora si può pensare di tracciare i grafici delle funzioni di utilità di un individuo in relazione al suo atteggiamento nei confronti del rischio. Di fronte ad una situazione rischiosa tre sono i diversi tipi di atteggiamento che possono essere assunti: quello di propensione al rischio, quello di neutralità e, infine, quello di avversità. Questi atteggiamenti possono essere identificati da delle funzioni di utilità che proviamo quindi a rappresentare.

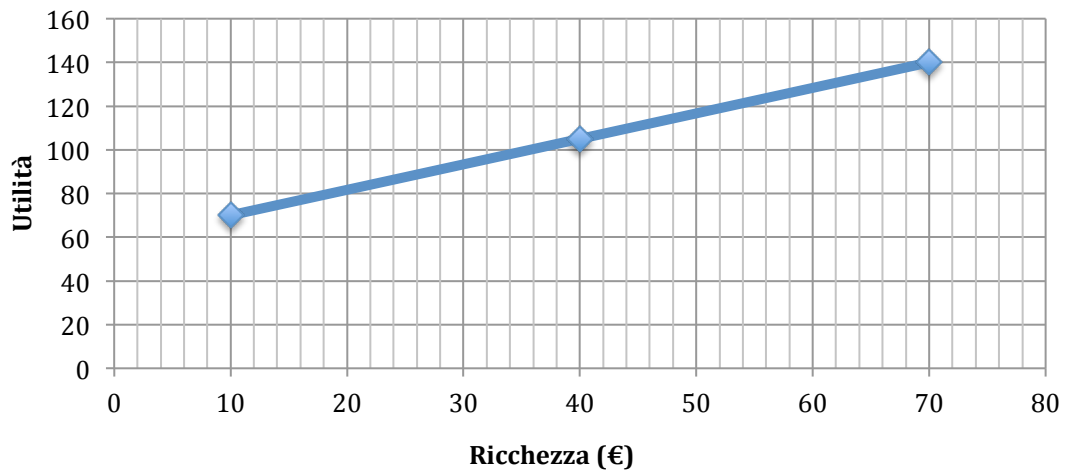
Supponiamo come primo caso che il decisore sia avverso al rischio. La sua funzione d'utilità presenta un andamento concavo rispetto all'asse della ricchezza, ovvero la funzione mostra un'utilità marginale decrescente. In questo caso il gradimento aggiuntivo ricavato da ogni unità aggiuntiva di ricchezza è inferiore al gradimento ricavato dall'unità precedente. Una persona avversa al rischio sceglie, a parità di valore atteso, l'alternativa meno rischiosa.

In altri termini una persona avversa al rischio potrà scommettere una grossa somma di denaro solamente se il possibile ricavato sarà decisamente molto superiore a quella somma, quindi predilige esclusivamente scommesse non eque a lui favorevoli.



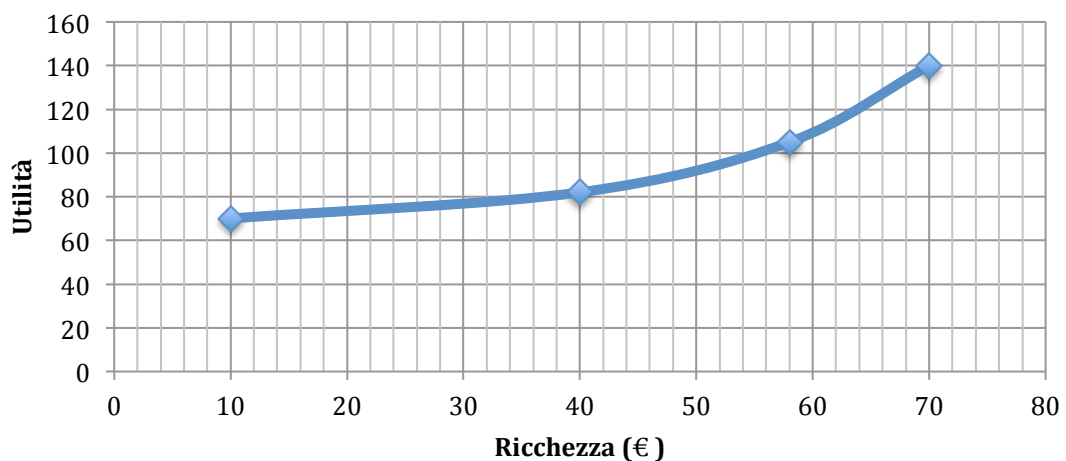
Una persona invece che si pone in maniera neutrale nei confronti del rischio presenta una funzione d'utilità rettilinea, con utilità marginale costante. Ciò significa che ogni unità aggiuntiva di ricchezza incrementa l'utilità della stessa quantità dell'unità precedente.

Neutralità rispetto al rischio



Nell'ultimo caso supponiamo che la persona sia propensa al rischio, la sua funzione d'utilità è convessa rispetto all'asse della ricchezza e presenta un'utilità marginale crescente. Una persona propensa al rischio è anche disposta ad accettare scommesse non eque a lui sfavorevoli a fronte di una possibile grossa vincita. Per esempio, le persone che frequentano i casinò o che giocano al superenalotto accettano scommesse decisamente sfavorevoli ma le fanno comunque con la speranza di una forte vincita futura.

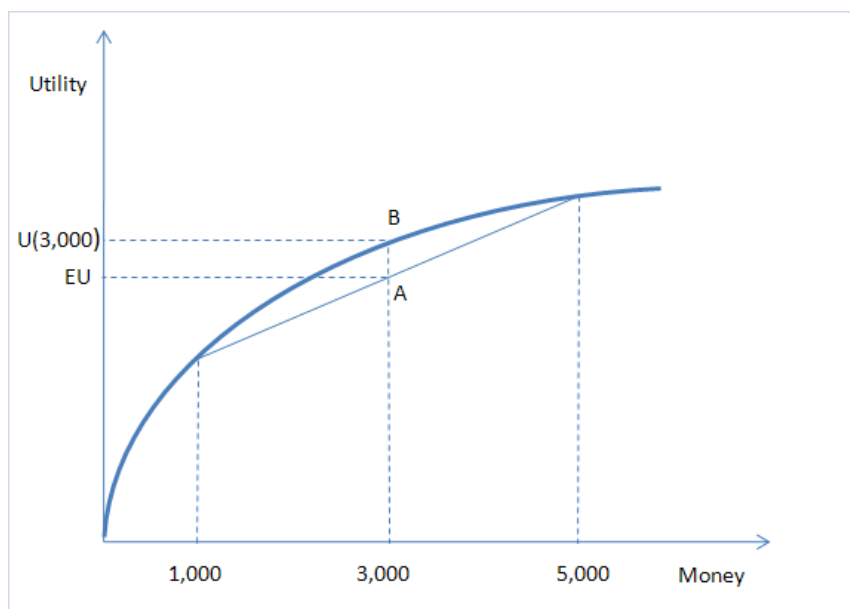
Propensione al rischio



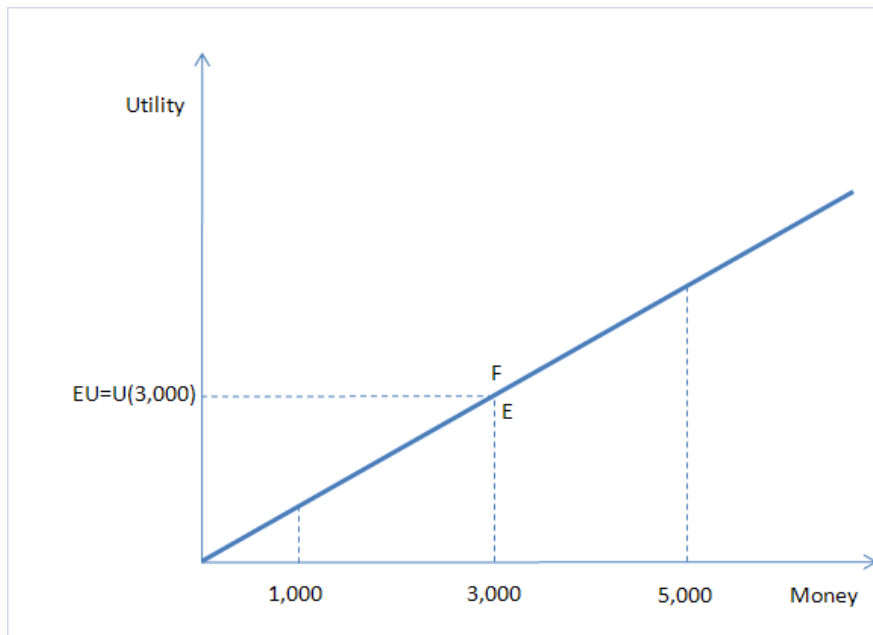
Come esempio reale, si potrebbe pensare al classico gioco del lancio di una moneta. Disponendo di una moneta normale, cioè non truccata, la probabilità di vittoria ad ogni lancio è del 50% ed il valore atteso di tale gioco è nullo. Ora si possono immaginare vari scenari e diversi tipi di scommesse, ma per semplificare la rappresentazione grafica supponiamo inizialmente di avere 3000€ e di cominciare a giocare al lancio della moneta. Si vogliono puntare 2000€ in modo che, in caso di vittoria, il proprio patrimonio arrivi a 5000€, mentre in caso di perdita arrivi a 1000€.

Una persona potrebbe tenere anche in considerazione il fatto di non giocare affatto, data la componente di rischio che caratterizza il gioco.

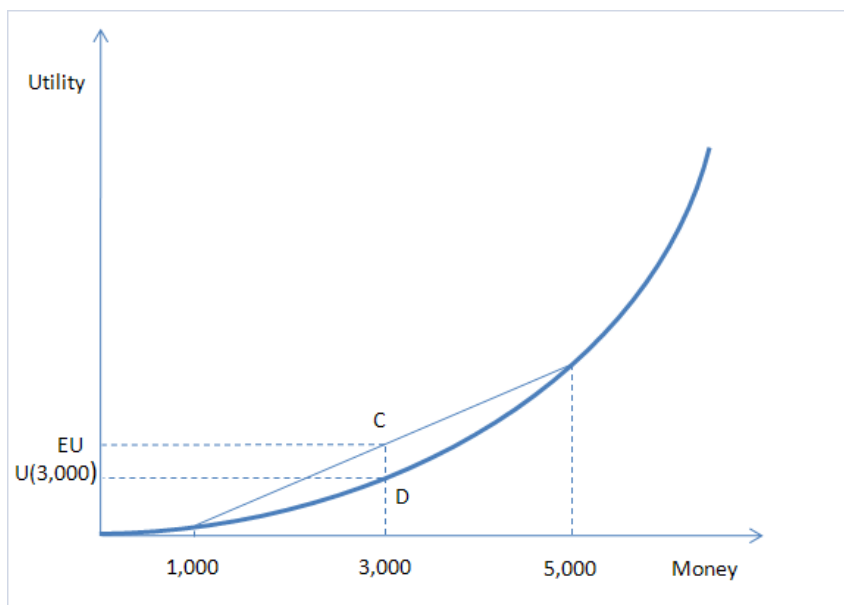
In effetti, una persona avversa al rischio rifiuterebbe il gioco in quanto la sua utilità attesa (UE) è inferiore all'utilità del reddito certo di 3000€ che già possiede (punto B).



Una persona neutrale nei confronti del rischio si mostra invece indifferente in quanto, essendo questa una scommessa equa, l'utilità attesa del gioco d'azzardo (punto F) risulta identica all'utilità del proprio patrimonio certo di 3000€. Quindi giocare o non giocare rappresentano due scelte di utilità equivalente.



Infine una terza persona può essere disposta a giocare e a scommettere con convinzione i suoi 2000€ nel caso in cui sia propensa al rischio. Per questa persona l'utilità attesa del lancio della moneta (UE) è superiore rispetto all'utilità economica certa della somma iniziale di 3000€.



I motivi che possono spingere una persona a giocare scommesse eque o anche sfavorevoli possono essere il piacere, il "brivido" che comporta il gioco oppure l'ignoranza che li porta a pensare che le scommesse siano favorevoli.

CAPITOLO 4

Evitare il Rischio

Nella realtà di tutti i giorni le persone, che siano propense o avverse a rischiare, tendono ad assumere un atteggiamento che in ogni caso limiti il più possibile la presenza del rischio all'interno delle loro scelte. L'ideale sarebbe eliminarlo del tutto così da essere certi degli eventi futuri e poter condurre sempre le scelte migliori. Questo però non è in sostanza mai possibile: una minima quantità di rischio sarà sempre presente in qualsiasi tipo di decisione. Questa "quantità di rischio" è però variabile e in certi casi si può, ricorrendo a determinati metodi, limitare.

- Rifiuto

Il modo più semplice per evitare il rischio è il semplice rifiuto delle attività opzionali rischiose. Ad esempio si può evitare di giocare al superenalotto o al casinò, guidare in modo sportivo un'auto col ghiaccio sulle strade oppure gettarsi col paracadute. Sono tutte attività rischiose ma facoltative alle quali, volendo, è possibile sottrarsi al fine di evitare eventuali spiacevoli scenari futuri.

- Informazioni

Raccogliere informazioni precise prima di agire è un altro metodo assai efficace e importante grazie al quale è possibile ridurre il rischio e incrementare il valore e l'utilità attesi.

Si possono, ad esempio, consultare cataloghi o visitare negozi per trovare lo stesso prodotto al prezzo più basso, oppure consultare riviste o blog di consumatori per verificare eventuali anomalie o frequenza di rottura del prodotto che si intende acquistare.

- Risk pooling

Si può ridurre il rischio complessivo effettuando numerosi investimenti rischiosi anziché uno solo: tale pratica è detta risk pooling o diversificazione. La misura in cui la diversificazione riduce il rischio dipende dal grado con cui i vari eventi sono correlati in particolari stati di natura. Naturalmente, il grado di correlazione varia: possiamo avere una correlazione negativa, una non correlazione o indifferenza e una correlazione positiva.

Sapendo che il primo evento accade, la probabilità che si verifichi anche il secondo è minore nel caso in cui gli eventi siano negativamente correlati; maggiore invece se gli eventi sono positivamente correlati. Nel caso in cui siano indipendenti, la conoscenza dell'occorrenza del primo evento non fornisce alcuna indicazione sulla probabilità che si verifichi anche il secondo.

La diversificazione può eliminare il rischio nel caso in cui gli eventi siano perfettamente correlati in modo negativo. Lo riduce invece, qualora siano negativamente correlati in modo imperfetto, non correlati o positivamente correlati in modo imperfetto. Più è negativa la correlazione tra due eventi e più la diversificazione riduce il rischio.

D'altro canto, la diversificazione risulta inutile, ovvero non riduce il rischio, nel caso in cui due eventi siano perfettamente correlati in modo positivo.

I singoli investitori solitamente non possiedono informazioni così dettagliate sulle correlazioni: per questa ragione possono decidere di acquistare azioni di fondi comuni di investimento emesse da società esperte di mercato. Quest'ultime, sfruttando la loro conoscenza, fungono da intermediario comprando azioni di altre società per conto degli investitori.

- Assicurazioni

Un soggetto avverso al rischio è disposto a pagare del denaro al fine di evitare i possibili eventi negativi. La domanda di riduzione del rischio viene soddisfatta dalle compagnie assicurative.

Le assicurazioni funzionano secondo la seguente modalità: una persona o un'impresa avverse al rischio pagano la compagnia assicurativa in uno stato di natura favorevole e la compagnia di assicurazione trasferisce il denaro all'assicurato nello stato di natura sfavorevole. Tale transazione consente alle persone e alle imprese avverse al rischio di spostare una parte o la totalità del proprio rischio sulla compagnia assicurativa.

Le compagnie assicurative però non presentano mai polizze eque per i propri clienti, difatti necessitano di somme di denaro per autofinanziarsi, per tutte le spese operative per dipendenti, uffici, stampa dei moduli ecc...

Per questo i clienti molto spesso non si assicurano completamente ma acquistano una polizza solo parziale. Il motivo che spinge una compagnia assicurativa a stipulare polizze e assumersi il rischio dei clienti è la diversificazione della stessa clientela. Se la probabilità di un determinato evento come l'incendio di un'abitazione è indipendente dell'incendio di altri edifici, il rischio che corre la compagnia per assicurare una sola persona dall'eventuale incendio della casa è molto maggiore rispetto al rischio medio di assicurare più individui.

CAPITOLO 5

Modelli di Previsione

Le imprese sono chiamate ad operare in un ambiente economico e competitivo caratterizzato da una forte turbolenza , che richiede l'adozione di politiche gestionali dinamiche, capaci di fornire reazioni tempestive di fronte ai continui cambiamenti tecnologici, organizzativi, ambientali.

Quindi emerge con forza l'esigenza di formulare previsioni che riguardano il futuro. Ad esempio, la decisione di realizzare un nuovo impianto produttivo dipende da previsioni circa la domanda futura, gli scenari di innovazione tecnologica, i prezzi e i costi, i piani strategici dei competitori, le eventuali azioni legislative.

La previsione consente di associare delle probabilità di occorrenza a eventi futuri, oppure di specificare intervalli di confidenza alla stima di grandezze che saranno osservabili e misurabili in futuro. La predizione consiste invece nell'identificazione dello specifico valore che una grandezza misurabile assumerà nel futuro.

In termini di inferenza statistica, potremmo assimilare la differenza tra i concetti di previsione e predizione alla differenza che intercorre tra gli intervalli di stima e gli stimatori puntuali.

È evidente che per funzioni diverse, cambiano i metodi utilizzati per formulare le previsioni, infatti possono variare gli obiettivi, o anche l'orizzonte temporale di tali previsioni, influenzando moltissimo sulla loro accuratezza.

5.1. Metodologie di previsione

Esistono quattro tipologie principali di tecniche di previsione:

- *Modelli estrapolativi.*

I metodi estrapolativi utilizzano i valori di una serie storica di osservazioni relative ad una grandezza per ricavare le eventuali regolarità che si manifestano e per proiettarne l'andamento nel futuro.

- *Modelli esplicativi.*

I metodi esplicativi cercano invece di identificare relazioni quantitative di natura funzionale tra la grandezza di cui si vuole ottenere la previsione e un insieme di variabili che si ritiene possano influenzare il valore. Ad esempio si può cercare di spiegare il volume delle vendite di un prodotto sulla base del valore degli investimenti pubblicitari sostenuti per diversi canali di comunicazione.

- *Metodi di conteggio e inferenza statistica.*

I metodi di conteggio, e più in generale i metodi di inferenza statistica, vengono utilizzati per stimare medie e percentuali di una popolazione.

- *Metodi soggettivi e qualitativi.*

I metodi soggettivi, e più in generale di natura qualitativa, si basano su valutazioni personali o di gruppo formulate da esperti del settore cui le previsioni si riferiscono. Una larga parte delle previsioni aziendali si fonda su valutazioni di natura soggettiva, anche se una tendenza all'adozione di metodi quantitativi si va manifestando con rigore. Esistono numerosi test sperimentali rivolti a dimostrare il carattere arbitrario, distorto e impreciso delle predizioni soggettive formulate da esperti, che spesso peccano di eccesso di confidenza nelle proprie conclusioni.

5.2. Selezione e adozione di una metodologia di previsione

La lunghezza dell'orizzonte temporale, la disponibilità e l'omogeneità di un'ampia base di dati storici, le caratteristiche del prodotto cui le previsioni si riferiscono, e in particolare la fase del ciclo di vita, sono alcuni dei fattori che influenzano la scelta di un metodo. Ad esempio, nella fase iniziale del ciclo di vita del prodotto, non sono disponibili dati di vendita, quindi si può ricorrere unicamente a test di mercato e opinioni soggettive per la previsione delle vendite. D'altra parte, nelle fasi di maturità o declino del prodotto, la base di dati è solida, e l'utilizzo di modelli quantitativi si rivela solitamente vantaggioso.

Identificazione dei parametri

Una volta identificata una classe di metodi previsionali da utilizzare, è necessario procedere all'identificazione dei parametri del modello. Questa attività viene condotta utilizzando le

osservazioni disponibili, e comporta solitamente la risoluzione di un problema di ottimizzazione, che consiste nella minimizzazione della somma dei quadrati degli scarti.

Monitoraggio delle previsioni

Dopo aver sviluppato e messo a punto un modello di previsione, è necessario tenere sotto controllo i risultati che esso produce, per valutarne l'efficacia. In pratica, questa attività di monitoraggio si riduce a confrontare ciascuna delle previsioni formulate mediante il modello con le corrispondenti realizzazioni osservate. Ad esempio, avendo utilizzato un modello estrapolativo per prevedere la domanda futura nel corso di quattro settimane, si confrontano i valori previsti con le vendite effettive registrate. Nel caso in cui emergano significativi scarti è necessario porre nuovamente mano al modello, procedendo ad una nuova identificazione dei parametri, o addirittura operare una diversa scelta per la forma funzionale del modello.

CONCLUSIONE

L'analisi decisionale, come abbiamo visto, si pone il problema di individuare la scelta migliore fra differenti possibili alternative. Questa scelta dipende dalla conoscenza o meno di dati rilevanti dalla soggettività del decisore.

In modo particolare, qualora si possiedano fatti comprovati e documentati (condizioni di rischio) è possibile usufruire di metodi probabilistici quali:

- *valore atteso monetario*
- *alberi di decisione*
- *analisi Monte Carlo*

Nel caso in cui, invece, non si possiedano dati significativi relativi all'analisi decisionale si ricorrerà invece all'uso di metodi non probabilistici e quindi maggiormente sottoposti a valutazioni soggettive. Le tecniche proposte sono:

- *criterio maximax*
- *criterio maximin*
- *criterio del realismo*
- *criterio di equiprobabilità*
- *criterio minimax*

Nell'analisi decisionale i fattori soggettivi del decisore possono essere rappresentati da una funzione di utilità. Essa sta ad indicare l'atteggiamento nei confronti del rischio, che può essere di propensione, neutralità e avversità. Un individuo propenso al rischio può intraprendere una scommessa non equa nei suoi confronti, a scapito di un possibile guadagno maggiore. Al contrario, una persona avversa al rischio sceglierà un'opzione più rischiosa solo nel caso in cui il corrispondente valore atteso sia notevolmente superiore a quello di un'opzione meno rischiosa. D'altro canto, gli individui neutrali, per una qualsiasi alternativa in scommesse eque, optano per la situazione col tasso di rendimento maggiore perché non si preoccupano del rischio.

Qualunque sia l'atteggiamento, il decisore può pensare di tutelarsi, cercando di limitare il rischio delle proprie scelte, semplicemente rifiutando un'alternativa svantaggiosa,

informandosi meglio riguardo gli aspetti del suo problema, diversificando le proprie scelte (risk pooling) o assicurandosi.

Nell'ambiente economico competitivo attuale il bisogno di formulare previsioni è diventato un fattore sempre più rilevante, necessario per associare delle probabilità di occorrenza a eventi futuri. Come abbiamo visto, questa operazione è fondamentale per l'analisi decisionale.

I metodi principali, per la formulazione di previsioni, sono:

- *modelli estrapolativi*
- *modelli esplicativi*
- *metodi di conteggio e inferenza statistica*
- *metodi soggettivi e qualitativi.*

Tutto ciò che è stato affrontato finora va però visto tenendo conto del fatto che, per qualsiasi problema decisionale concreto, è impossibile eliminare del tutto il fattore rischio. Lo scopo dell'analisi decisionale è quindi quello di agevolare il decisore nel difficile compito dell'intraprendere una scelta, indirizzandolo verso la decisione migliore. Molto spesso però, essa non si rivela la migliore in assoluto proprio a causa dei fattori di rischio che per natura condizionano il mondo che ci circonda, ma indubbiamente rappresenta una soluzione più vantaggiosa di altre.

BIBLIOGRAFIA

Carlo Vercellis, 1997, "Modelli e Decisioni", Bologna: società editrice Esculapio.

Francesco Mason, 1992, "Metodi Quantitativi per le Decisioni", Torino: G. Giappichelli editore.

Jeffrey M. Perloff, 2007, "Microeconomia", Milano: Apogeo

W.G. Sullivan, E.M. Wicks, J.T. Luxhoj, 2006, "Economia Applicata all'Ingegneria", Milano: Pearson Education Italia.

Arrigo Pereschi, 2008, "Impianti Industriali", Bologna: società editrice Esculapio.

Siti web utilizzati

<http://www.discovery.dist.unige.it/didattica/LS/DecisionTheory.pdf> ,10/11/2011

<http://geostasto.eco.uniroma1.it/didattica/matdid/sta/alleva/nuval/doc/tdci.pdf>,
9/11/2011

http://www.or.unimore.it/corsi/MSP_MSS/TeoriaDecisioni.pdf , 9/11/2011

http://didattica.dma.unifi.it/WebWrite/pub/Fisica/FSAMS0607/Metodi_MonteCarlo.pdf,
10/11/2011

<http://www.ba.infn.it/~angelini/MMFA/dispensa.pdf> , 10/11/2011

<http://www.humanwareonline.com/project-management/center/valore-monetario-atteso-alberi-decisionali> , 9/11/2011

<http://it.wikipedia.org> , 9/11/2011

<http://mises.org/daily/3918> , 20/11/2011