

Libera Università Internazionale degli Studi Sociali Guido Carli



*Dipartimento di Impresa & Management
Corso di laurea in Economia & Management*

***Teoria del Prospetto: da critica del modello microeconomico
classico a nuovo paradigma dei processi decisionali***

Relatore:

Prof. Fabiano SCHIVARDI

Candidato:

Paolo MARZANO

Matricola n. 223681

Anno Accademico:

2019-2020

Indice:

1. Introduzione	3
2. Probabilità e introduzione alle scelte in presenza di rischio	5
3. Teoria dell'Utilità Attesa nel modello di von Neumann & Morgenstern	9
4. Limiti del modello della teoria dell'Utilità Attesa	12
4.1. Paradosso di San Pietroburgo	14
4.2. Paradosso di Allais	15
4.3. Paradosso di Ellsberg	16
5. Introduzione alla Teoria del Prospetto di Tversky e Kahneman	18
5.1. Obiettivi del nuovo modello: analisi del comportamento umano e dei paradossi	19
5.1.1. Framing Effect	19
5.1.2. Common Ratio & Common Consequence Effects	20
5.1.3. Reflection Effect	20
5.1.4. Isolation Effect	21
5.1.5. Endowment Effect	22
5.1.6. Assicurazione Probabilistica	23
5.2. La nuova Funzione di Utilità	25
5.3. La funzione di ponderazione non-lineare	27
5.4. La Funzione Valore	29
6. Applicazioni pratiche del modello	31
6.1. Avversione al Rischio	31
6.1.1. Analisi del mercato finanziario: Disposition Effect	31
6.1.2. Small-scale insurance	34
6.1.3. Analisi del mercato immobiliare	34
6.2. Scelte prive di rischio	36
6.2.1. Analisi del Trading: Endowment Effect	36
6.2.2. Targeting Salariale & Labour Supply: Taxis in NYC & Riders	37
7. Conclusioni	39
8. Bibliografia & Sitografia	41

1. Introduzione

Di pari passo con la razionalità degli individui, e cioè la capacità di ragionare con consapevolezza e cognizione di causa, si è sviluppata la teoria della decisione, che si pone come obiettivo la formulazione di modelli che si prefissano l'analisi del comportamento di un agente, ovvero un soggetto dinnanzi ad una scelta. Essa può essere suddivisa in due branche differenti, la prima che analizza e studia le conseguenze di una scelta o che determina le decisioni Pareto-ottimali tenendo in considerazione le ipotesi e relative restrizioni e la teoria della decisione descrittiva che analizza i motivi per i quali gli agenti preferiscono una decisione piuttosto che le relative alternative.

La teoria dell'utilità attesa, avanzata dagli economisti von Neumann & Morgenstern nel 1947, nel celebre trattato *Theory of games and economic behaviour*, è stata sin dalla sua formulazione la teoria dominante nella spiegazione del comportamento degli individui posti dinnanzi ad una scelta ed a problemi decisionali. A causa delle notevoli restrizioni nella formulazione delle ipotesi, questa teoria con il decorrere del tempo ha progressivamente perso di validità empirica, pur rimanendo tutt'oggi un modello vastamente applicato ed analizzato in tutto il mondo.

Alla fine degli anni '70 del secolo scorso, gli psicologi Tversky & Kahneman avanzarono ed introdussero una nuova teoria, pubblicata nell'articolo *Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk*. Tale teoria è stata poi successivamente ripresa e corretta negli anni '90 per poi pubblicarne nel 1992 una revisione che prese il nome di *Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty*. Sin dalla sua prima formulazione nel 1979, la teoria del prospetto si è posta subito come nuovo paradigma nella teoria delle decisioni in presenza di rischio, andando a sostituire la teoria dell'utilità attesa.

Il modello ha sin da subito l'intenzione di abbattere i principali assiomi della teoria dell'utilità ed il compito di conciliare una teoria prettamente economica con la psicologia umana. La teoria del prospetto ipotizza che gli individui, rispetto ai loro livelli di patrimonio netto, preferiscano valutare i risultati rispetto alle deviazioni da un determinato punto di riferimento. La relativa identificazione del punto di riferimento è una variabile critica ed evidenzia come gli individui diano maggiore importanza alle perdite piuttosto che a guadagni comparabili, ciò evidenzia inoltre la relativa avversità al rischio degli individui in riferimento ai guadagni ed anche la propensione al rischio rispetto alle perdite.

Il modello ipotizzato dell'avversione al rischio e l'importanza della formulazione dei quesiti hanno ricevuto molte conferme empiriche date dai numerosi esperimenti condotti sin dalla nascita della teoria e che oggi sono divenuti punti di riferimento nella letteratura della teoria dell'economia comportamentale.

Le principali differenze tra la teoria dell'utilità attesa e quella del prospetto nel fatto che la prima sia strutturata puramente come una teoria normativa, che si pone come obiettivo la descrizione del comportamento umano da un punto di vista statico. Al contrario, la teoria del prospetto si prefigge il compito di descrivere i fenomeni ravvisabili empiricamente in maniera positiva, basando le supposizioni su sondaggi che siano in grado di attestare un elevato grado di affidabilità e riproducibilità nella vita quotidiana. Motivazione principale che ha portato all'enunciazione di queste due teorie così divergenti può essere dato dal fatto che per un lungo periodo di tempo la psicologia sia stata forzatamente separata dall'economia, sintantoché per diverse motivazioni i due rami si sono congiunti, dando avvio ad una nuova "prospettiva" della materia.

Obiettivo di quest'elaborato è quello di analizzare e studiare le possibili similarità tra il modello della teoria dell'utilità attesa e quello della teoria del prospetto. Così come si pone il compito di enunciare ed evidenziare le loro differenze.

In particolar modo, si tratterà principalmente ed in maniera maggiormente articolata dei seguenti argomenti:

- Teoria dell'utilità attesa nel modello di von Neumann & Morgenstern;
- Limiti della teoria dell'utilità attesa e relativi paradossi;
- Teoria del prospetto di Tversky & Kahneman;
- Analisi del comportamento umano ed enunciazione di effetti volti alla sua comprensione;
- Applicazioni pratiche del nuovo modello.

L'elaborato si articolerà su più fasi, la prima descriverà della teoria microeconomica di von Neumann & Morgenstern. Successivamente, si esporranno i relativi limiti, dettati dal fatto che nella teoria dell'utilità attesa, i soggetti si comportano esclusivamente in maniera razionale.

Nella realtà dei fatti però il comportamento umano subisce una serie di distorsioni causate dalle cause più varie possibili, quindi non sempre gli individui cercheranno di massimizzare la loro utilità attesa, come dovrebbe accadere nella teoria microeconomica classica, ma potrebbero essere portati ad opzioni che formalmente dovrebbero essere meno convenienti ma che in pratica si rivelano maggiormente appetibili.

In seguito, si esporranno le diverse soluzioni e gli effetti individuati dagli psicologi Tversky & Kahneman nella teoria del prospetto, il nuovo modello che si pone come nuovo paradigma nelle scelte in presenza di rischio. La trattazione verterà sull'analisi di alcuni paradossi non dimostrabili con la teoria di von Neumann & Morgenstern ma che, attraverso una spiegazione empirica e teorica ad alcuni effetti riscontrabili nel comportamento delle persone, è stato possibile dimostrare. Dall'analisi dei suddetti effetti, Tversky & Kahneman hanno sviluppato una nuova teoria dell'utilità attesa ed una relativa funzione del valore che tenesse conto di questi aspetti.

Infine, si evidenzieranno alcune delle possibili applicazioni pratiche di questo nuovo modello e, dal momento che si fonda su dati empirici, esempi pratici ed esperimenti sul campo sono facilmente ravvisabili.

2. Probabilità e introduzione alle scelte in presenza di rischio

Si rende necessario, prima di esporre le due teorie legate alle decisioni in presenza di rischio, di trattare della teoria della decisione, che costituiscono il fondamento su di cui sono fondate le teorie citate.

Paterson individua due principali variabili facenti parte del processo decisionale razionale, da una parte si trova “l’agente”, cioè l’autore della decisione che sceglie una delle alternative possibili. Seconda variabile è quella che concerne il risultato, variabile dipendente dal reale stato di natura che si verificherà, e che in taluni casi potrebbe anche essere parzialmente noto.

Questa teoria si suddivide a sua volta in due rami, la teoria della decisione normativa e la teoria della decisione descrittiva. La teoria della decisione normativa parla delle scelte che un decisore razionale deve, o dovrebbe, fare nel momento di prendere una decisione. Ciò che viene trattato in questo ramo della teoria è un comportamento generalmente valido perché ne descrive uno di un agente razionale, valido per tutti. La teoria della decisione descrittiva prende in considerazione gli individui che prendono realmente parte alle decisioni. Ogni soggetto che affronta una scelta baserà le proprie decisioni che cambieranno in funzione di cultura e situazioni. Punto d’incontro tra le due teorie sono i fattori per il quale la scelta può essere influenzata, in particolare queste riguardano credo e desideri del decisore.

Fintantoché la decisione non sia stata compiuta non sarà possibile distinguere tra decisioni corrette e razionali, difatti, saranno proprio le informazioni disponibili al momento della scelta che influenzeranno il comportamento del decisore. Si definisce una scelta come “giusta” quando essa ne rappresenta una il cui risultato è parimenti conveniente rispetto a tutte le altre alternative. Si parla di “razionalità strumentale” quando il decisore si pone un obiettivo ed intraprendere delle scelte al fine ultimo di perseguire tale risultato.

Le condizioni in cui una scelta può essere presa possono essere molteplici. Per quanto riguarda le decisioni in presenza di certezza, esse sono caratterizzate dal fatto che il decisore conosce con certezza le differenti alternative ed i relativi risultati. Seconda tipologia di scelta sono quelle in presenza di rischio, nella quale il decisore affronterà una scelta conoscendo i possibili risultati ma ignorando quale di queste si andrà a verificare ma alle quali sono comunque attribuite delle probabilità di successo. Terza possibile alternativa riguardo le scelte sono quelle in presenza di incertezza nelle quali l’esito è noto ma non è possibile attribuire delle probabilità alle differenti scelte.

Un esempio pratico è da considerarsi una delle migliori metodologie per poter introdurre i grafici con le quali è possibile descrivere e dare raffigurazioni alle decisioni nell’analisi delle decisioni. Un individuo è impegnato nella prenotazione di un viaggio; questa vacanza avrebbe il costo di €1000, alla quale è possibile aggiungere una somma di €200 per ottenere l’assicurazione sull’annullamento del viaggio in caso di imprevisto e conseguente impossibilità di usufruire del viaggio. Essa prevede un ulteriore premio di €50 che ha valore di franchigia. I possibili scenari ravvisabili in questo esempio sono raffigurabili con una matrice decisionale e con un albero decisionale.

Matrice decisionale:

	Assicurato	Non Assicurato
Imprevisto	Assicurazione €200 + Franchigia €50	(No Viaggio €1000)
No Imprevisto	Viaggio €1000 + Assicurazione €200	Viaggio €1000

Albero decisionale o albero del gioco:



L'albero decisionale suddivide le scelte operate dall'individuo, rappresentate con il quadrato dalle scelte operate dal caso, ed i relativi possibili stati di natura, che vengono rappresentati con un cerchio. Ciò serve a descrivere i principali fattori descrittivi d'un problema, cioè gli "stati", i "risultati" e gli "atti".

I primi rappresentano la natura del contesto nel quale si risiede confrontati al momento della decisione. Importante segnalare come non tutti gli stati siano importanti al fine di una decisione.

I risultati sono il prodotto di quanto si ottiene dagli atti e dagli stati e per essere comparati devono essere messi in scala dal migliore al peggiore. Ciò implica l'assegnazione di un valore, ordinato secondo una scala ordinale o cardinale. La prima assegna valori maggiori a risultati ritenuti preferibili, scalando nei valori a mano a mano che il risultato sia ritenuto peggiore. La seconda, la scala cardinale, spiega e dà informazioni circa i rapporti tra i valori. Di essa ne esistono due differenti, la scala ad intervalli e la scala a rapporti. La scala ad intervalli misura i valori partendo da un punto arbitrario, comunemente indicato come "origine" o "zero", con questo tipo di scala non è possibile confrontare e rapportare le diverse misure in quanto non si tratta di variazioni lineari. Per poter confrontare le misure si adopera la scala a rapporti, il cui punto di riferimento resta sempre un'origine od uno zero ma che corrisponde ad una totale assenza del valore che si intende misurare.

Gli atti sono funzioni che trasformano i differenti stati in risultati, sono quindi strumenti che permettono il perseguimento dei risultati e vengono determinati dagli stati.

In precedenza, si era parlato di comportamento razionale, per poter spiegare questo concetto si deve considerare l'agente come individuo razionale in modo tale che egli agisca di conseguenza in un ambiente con informazione perfetta, quindi in assenza di asimmetrie informative. Un comportamento di tipo razionale comporta il perseguimento di obiettivi conformi ad un insieme predefinito di preferenze e priorità. In economia si parla di *homo oeconomicus* se si fa riferimento ad un soggetto pienamente razionale, asociale ed isolato, curatore dei suoi soli interessi e priva di legami relazionali. Egli ha a disposizione di tutte le informazioni necessarie per poter compiere la scelta ed esse saranno considerate in modo efficiente. Esistono tuttavia, una serie di condizioni con le quali l'agente deve rispecchiarsi: la decidibilità, ovvero la possibilità di poter decidere quali mezzi prendere in considerazione nelle scelte; la perfettibilità, questa condizione tiene presente delle illimitate risorse

computazionali dell'individuo e della perfetta assenza di asimmetrie informative circa le relative alternative; l'asocialità, l'individuo sarà impossibile da influenzare da alcun influsso psicologico. L'obiettivo della razionalità strumentale è quello di semplificare ed aiutare nella comprensione dei modelli come quello dell'utilità, trattandosi di generalizzazioni di comportamenti assai più complessi.

Le decisioni in presenza di rischio, come già anticipato, comportano la conoscenza delle probabilità relative ad ogni possibile risultato dettato dalle alternative di scelta possibili. In questo tipo di decisioni l'obiettivo primo è quello di massimizzare il valore atteso di un atto, più specificatamente si fa riferimento alla massimizzazione del valore monetario atteso, del vero e proprio valore atteso e dell'utilità attesa.

Un'esemplificazione empirica delle decisioni in presenza di rischio sono le lotterie, un insieme di risultati ottenibili in modo casuali tramite distribuzione probabilistica. Ne esistono diversi tipi e classificazioni di lotterie ma come già detto in tutte l'obiettivo principale è quello di massimizzare il valore atteso.

Prendendo in considerazione una lotteria in cui si hanno due differenti possibilità, la prima è quella di avere €10 con probabilità del 100% ed un'altra in cui si ha il 50% di vincere €30 ed il 50% di non vincere nulla.

Se come criterio di scelta si preferisce la massimizzazione del valore monetario atteso la scelta preferibile sarà la seconda. La funzione di riferimento sarà la seguente:

$EMV = p \cdot m$, dove "p" è la probabilità che l'evento accada ed "m" il valore monetario; dunque si otterrebbero: $EMV_1 = 100\% \cdot €10 = €10$; $EMV_2 = 50\% \cdot €30 + 50\% \cdot €0 = €15$.

Tuttavia, qualora si decidesse di non tenere come valore di riferimento quello del denaro ma piuttosto concentrarsi sul valore atteso, cioè il risultato, o *payoff* medio che la lotteria produrrà. Esso rappresenta una media ponderata dei possibili risultati, dove le probabilità associate ad ogni *payoff* è pari alle possibilità che tale esito si realizzi. La funzione del valore atteso sarà:

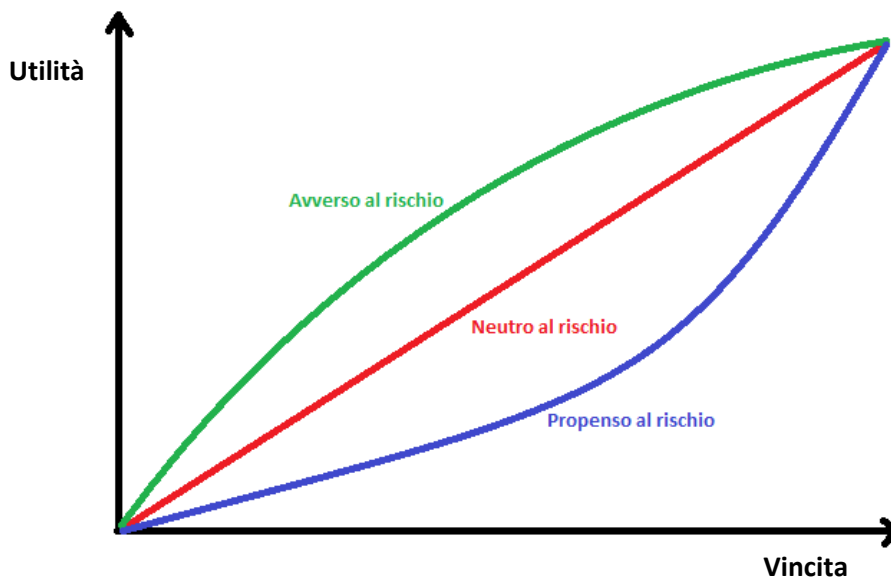
$EV = p_1 \cdot v_1 + p_2 \cdot v_2$ dove "p" è la probabilità che l'evento accada e "v" il valore dei risultati

Si introducesse il concetto di "utilità" perché in grado di valutare le preferenze dei decisori tra le alternative che hanno differenti gradi di rischio. Ha il vantaggio di poter valutare scelte e preferenze non monetarie, per le quali il valore monetario medio risulterebbe inapplicabile. L'utilità attesa la si definisce come valore percepito, attribuito alla soddisfazione della realizzazione degli eventi differenti. La funzione dell'utilità attesa sarà:

$EU = p_1 \cdot u_1 + p_2 \cdot u_2$, dove "p" è la probabilità che un evento accada e "u" l'utilità attribuita

Dallo studio dell'utilità attesa e del relativo grafico, è possibile analizzare ed individuare tre categorie di agenti che si comportano in modo completamente differente quando si trovano a fronteggiare una scelta in presenza di rischio. L'utilità è una misura di soddisfazione derivante dal consumo di un paniere di beni e servizi. Esiste una correlazione tra la funzione d'utilità ed il reddito, la prima sarà crescente rispetto al reddito, in quando l'individuo preferirà redditi maggiori a quelli più bassi. L'utilità marginale sarà decrescente perché l'utilità aggiuntiva derivante da un aumento al reddito sarà progressivamente minore all'aumentare dello stesso. Quando in una scelta in presenza di rischio si verificano tali condizioni, si definirà l'agente che compirà la scelta come avverso al rischio, egli preferirà un risultato certo in una lotteria con uguale valore atteso. Sarà maggiormente danneggiato dal lato negativo della scommessa più di quanto possa essere favorito da quello positivo. Si definisce neutro al rischio l'agente che confronta le lotterie e basa le sue scelte sul valore atteso e quindi risulta indifferente tra *payoff* certo ed una lotteria ad esito incerto, a parità di valore atteso. Terza ed ultima

categoria di agenti sono coloro che risultano propensi al rischio, presentando una funzione d'utilità con utilità marginale crescente, cioè l'utilità cresce al crescere del reddito dell'individuo. Questo tipo di persone preferiranno una lotteria dall'esito incerto a qualcosa con esito già determinato il cui valore è pari al valore atteso della lotteria.



Ultimo concetto introduttivo che è necessario evidenziare è l'equivalente certo, esso rappresenta una somma che qualora venga ricevuta dall'individuo impegnato in una scelta in presenza di rischio garantisce la stessa utilità della lotteria, dunque rende la scelta tra la lotteria e la somma certa indifferente. Si rende necessaria un'esemplificazione per poterne comprendere a pieno il significato.

Si consideri una scommessa in cui, a fronte di una spesa di €50 per l'acquisto del biglietto, si ha la possibilità pari al 80% di vincerne €100 ed il 20% di perderne €30. Si tenga presente anche che l'individuo ha la seguente funzione d'utilità: $U(x) = 2\sqrt{x}$.

Il valore atteso, come visto in precedenza, è definito dall'equazione $EV = p_1 \cdot v_1 + p_2 \cdot v_2$, in questo caso si ottiene: $EV = 80\% \cdot €100 + 20\% \cdot (-€30) = €74$. Per quanto riguarda l'utilità data dalla lotteria, si avrà: $U = 80\% \cdot 2\sqrt{€50 + €100} + 20\% \cdot 2\sqrt{€50 - €30} = €21.38$.

Essendo però l'agente avverso al rischio, egli preferirà una somma che se ricevuta con certezza garantirà la stessa utilità data dalla scommessa e che quindi renderà la scelta tra lotteria e somma certa indifferente. Questa somma prende il nome di equivalente certo ed è dato da: $2\sqrt{€50 + CE} = 80\% \cdot 2\sqrt{€50 + €100} + 20\% \cdot 2\sqrt{€50 - €30}$ da cui si ricava, $CE = €64.28$.

La differenza tra il valore atteso e l'equivalente certo prende il nome di premio al rischio, $PR = €74 - €64.28 = €9.72$. Rappresenta la disponibilità a pagare del soggetto per diminuire il rischio di una determinata scelta. In sostanza, l'agente avverso al rischio è propenso a diminuire le proprie risorse pur di poter ridurre il rischio.

3. Teoria dell'utilità attesa nel modello di von Neumann & Morgenstern

I primi ad introdurre il concetto di utilità per poter descrivere le preferenze individuali sottostanti il comportamento del consumatore in condizioni di rischio sono stati gli economisti J. Von Neumann & O. Morgenstern che nel 1944 con la pubblicazione del loro libro *Theory of Games and Economic Behavior* sono altresì considerati i fondatori della moderna teoria dei giochi.

L'idea alla base del loro pensiero era quella di riuscire a descrivere in termini matematici il comportamento degli individui nei casi nei quali l'interazione fra soggetti comporta la vincita, o la spartizione di una sorta di premio.

Tuttavia, scoglio principale per la riuscita di tale modello riguarda la capacità di misurare numericamente l'utilità attesa, non essendo misurabile introspektivamente è stato necessario introdurre diversi assiomi che hanno il compito principale di mostrare come l'utilità di un atto coincida con l'utilità attesa del suo risultato.

Per prima cosa si è descritto il comportamento che un agente razionale dovrebbe assumere nelle scelte in presenza di rischio, introducendo quattro assiomi che hanno il compito di specificare le preferenze dei soggetti con lo scopo di ottenere delle funzioni di utilità generali ed analiticamente trattabili.

Il primo di questi assiomi è quello della "completezza", ogni individuo razionale ha le capacità di poter ordinare le preferenze in modo coerente, non vi sarà alcuna possibilità che l'individuo non sia in grado di classificare le preferenze delle differenti alternative.

Secondo assioma è quello della "transitività", qualora una prima alternativa sia preferita ad una seconda, ed analogamente la seconda preferenza sia considerata migliore ad una terza scelta, assumendo che l'agente sia razionale nelle sue scelte allora la prima opzione sarà sempre preferibile non solo alla seconda ma anche alla terza.

Il terzo assioma è quello dell'"indipendenza", assumendo che le differenti utilità siano indipendenti le une dalle altre, questo assioma ha la capacità di sommare le utilità delle differenti conseguenze. Gli esiti differenti in ogni alternativa sortiranno come diretta conseguenza la scelta tra le diverse alternative. Alcuni elementi saranno però trascurati in quanto indipendenti dal risultato. Da ciò ne consegue che l'utilità derivata da ogni alternativa risulterà indipendente e non correlata alle utilità derivanti dalle altre scelte. In questo caso le probabilità saranno da considerarsi in modo lineare. Per poterne comprendere appieno il significato si rende necessaria un'esemplificazione pratica.

Siano A e B i due risultati an un gioco cui il soggetto interessa partecipa, egli ha disposto che A sia preferibile a B. Viene poi introdotta una nuova variante C da combinare ad i risultati precedenti in due differenti lotterie ApC e BpC. Si consideri il lancio di una moneta come la determinante per l'esito dei giochi, qualora fosse uscito "testa" l'agente in questione avrebbe ottenuto A o B (a seconda della scelta fra ApC e BpC) se, al contrario, fosse uscita "croce" il premio che ne otterrebbe sarebbe C, identico in entrambi i giochi.

La preferenza per il risultato che ne scaturirebbe dipende unicamente dall'esito del lancio della moneta, in quanto le combinazioni che accomunano i giochi saranno ignorate, dando maggiore risalto alle distinzioni.

Quarto ed ultimo assioma riguardante il comportamento razionale di un agente impegnato in una scelta rischiosa è quello della “continuità”. Qualora il risultato A ad un gioco sia preferito a B e C, e che B sia preferito a C, allora esisterà una probabilità che consentirà di affermare che ApC sia indifferente alla scelta B e che nessun'altra lotteria ne risulti indifferente. Tutto ciò comporta che, dato un ordinamento alle preferenze, ogni soggetto possa essere capace di dare una probabilità per le quali risulterà indifferente alla scelta tra ApC e B. B altro non è che l'equivalente certo della lotteria ApC. Si fornisce un'ulteriore dimostrazione a titolo esemplificativo.

Un individuo ha la funzione d'utilità così descritta: $U(x) = 2\sqrt{x}$ e deve partecipare ad un gioco in cui si ha la possibilità di vincere €200 con probabilità “p” e di non vincere niente con probabilità “1-p”. Qualora non volesse partecipare alla lotteria, viene proposta al soggetto una somma certa, pari a €50. Quale sarà la probabilità che egli risulti indifferente se scegliere di partecipare al gioco o di ritirare il premio certo?

$U(€50) = U(€200) \cdot p + U(€0) \cdot (1-p)$, da cui $\sqrt{25} = \sqrt{100} \cdot p + \sqrt{0} \cdot (1-p)$, quindi $p = 0.5$. Qualora la lotteria abbia probabilità pari al 50%, l'individuo sarà indifferente tra lo scegliere se partecipare alla lotteria, che ha $EV = €100$, rispetto all'equivalente certo, pari a €50.

Nel modello della teoria dell'utilità attesa, il decisore razionale dovrà rappresentare a sé stesso tutti gli esiti rilevanti delle alternative, e successivamente esprimerà un ordinamento circa le sue preferenze che sia veritiero, coerente e completo ed assegnerà inoltre ad ogni possibile esito una probabilità.

Analogamente a quanto fatto per l'agente razionale, i due economisti individuarono quattro differenti assiomi, capaci di descrivere il comportamento dell'utilità.

La prima proprietà di cui gode l'utilità afferma che qualora tutti i risultati di un atto abbiano utilità “u”, allora l'utilità dell'atto sarà pari ad “u”.

Seconda proprietà è quella della “dominanza”, un atto si dice preferibile rispetto agli altri se ha un risultato con utilità maggiore.

Il terzo assioma descrive come sia possibile scomporre un problema decisionale in sotto-problemi con stati equiprobabili, scomponendo le probabilità originarie in grandezze uguali e senza andare a modificare l'utilità di ogni atto originale.

Quarto assioma è quello del *trade-off*, due risultati equiprobabili ma significativamente differenti, è possibile compensare la differenza tra i due aggiungendo una quantità di utilità al risultato meno preferibile, rimuovendolo dal migliore.

Tenendo presente le quattro proprietà di cui gode l'utilità, l'atto con maggiore utilità sarà al contempo lo stesso che avrà utilità attesa maggiore e dunque risulterà il più attrattivo.

Altro aspetto fondamentale nella definizione di questa teoria è stata la definizione di tre assiomi in grado di descrivere in che modo si riescano ad ordinare le preferenze tra le alternative.

Le preferenze devono essere “complete”, ovvero devono necessariamente essere comparabili per poter avere una scala preferenziale ben definita.

Il secondo assioma che prende il nome di “asimmetria” spiega come una preferenza, se considerata migliore ad una seconda, allora non potrà mai essere considerata peggiore della seconda. Se “A” è migliore di “B”, allora “B” non sarà mai migliore di “A”.

Terza proprietà è la “transitività”, che come già spiegato per gli assiomi applicabili all’agente razionale prevede che qualora esista una scala definita tra le differenti preferenze, tale per cui “A” è migliore di “B” e “B” è migliore di “C”, allora anche “A” sarà da considerarsi migliore di “C”.

L’utilità attesa si suppone venga misurata tramite una scala intervallare che consente di osservare numericamente la differenza tra utilità dei differenti risultati. Analogamente all’esempio di Paterson se ne riporta uno per poter spiegare al meglio quanto asserito.

Un bambino entra in una gelateria, vi sono tre gusti: A che è preferito a B, e B che è migliore di C. Purtroppo non si ha la certezza di quale gusto il gelataio metta sul cono, ma si hanno le seguenti probabilità: A al 70%, C al 30% oppure la certezza di ottenere solamente B. Il bambino, seguendo il principio di massimizzazione dell’utilità dichiara di essere indifferente se rischiare o accettare il gusto B.

Da ciò si evince che la funzione di utilità per il nostro bambino sia così definita:

$$70\% \cdot U(A) + 30\% \cdot U(C) = 100\% \cdot U(B)$$

In questa equazione sono presenti tre differenti variabili, che conseguentemente danno più soluzioni possibili. Tuttavia, misurando l’utilità con una scala ad intervalli ed applicando le proprietà di cui la stessa gode, si possono assegnare arbitrariamente i valori dell’utilità più alto e più basso, ciò facendo si otterrà un’equazione in una sola incognita facilmente risolvibile. Quindi, si assuma che $U(A) = 100$ e che $U(C) = 0$, si ottiene che:

$$100\% \cdot U(B) = 70\% \cdot 100 + 30\% \cdot 0, \text{ da cui si ha che } U(A) = 100; U(B) = 70; U(C) = 0.$$

In un secondo momento, il bambino viene a scoprire dell’esistenza di un quarto gusto, il D, leggermente preferito a B. Gli viene dunque offerta la possibilità di scegliere se avere con probabilità p il gusto D o con probabilità $(1-p)$ il gusto C. Le probabilità possono essere scelte in maniera arbitraria.

Seguendo un ragionamento analogo al primo caso, egli si interroga circa il valore che dovrebbe assumere “ p ” per rendere indifferente la scelta tra ottenere con certezza il gusto B o rischiare con la nuova proposta del gelataio. Dopo accurata riflessione, il bambino determina che egli sia indifferente alla scelta se i gusti hanno le seguenti probabilità che vengano scelti: B al 100%, D al 90% e C al 10%. L’utilità di D è dunque ricavabile dalla seguente equazione $100\% \cdot 70 = 90\% \cdot U(D) + 10\% \cdot 0$, da cui si ottiene $U(D) = 77.8$.

Dal momento che non si poteva con certezza che il decisore scelga i propri comportamenti volendo massimizzare la propria utilità, von Neumann & Morgenstern proposero i vincoli sulle preferenze razionali tali da garantire che il decisore basi le proprie scelte sulla massimizzazione dell’utilità.

Nel corso del tempo, sono state mosse molte critiche alla teoria dell’utilità attesa, che rimane tuttavia tuttora studiata perché spiega chiaramente il comportamento che un agente razionale dovrebbe avere per poter compiere le proprie scelte al meglio. Molte delle critiche mosse nel corso del tempo prendono il nome di paradossi e non sono altro che eccezioni al comportamento razionale che questo modello non riesce a spiegare.

4. Limiti del modello della teoria dell'utilità attesa

Come già anticipato nel capitolo precedente, dalla sua formulazione la teoria dell'utilità attesa attirò differenti critiche.

La prima di queste non condivide il concetto di "razionalità" così come era stato formulato dagli economisti von Neumann & Morgenstern, considerandolo inapplicabile ad un comportamento reale degli individui. H. Simon sosteneva che tutte le persone agiscono per "razionalità limitata" tale per cui essi non cercano la massimizzazione dell'utilità, come nel modello dell'utilità attesa, bensì vi è la ricerca di soluzioni a loro soddisfacenti. Sottolineava inoltre, come spesso non sia possibile affrontare scelte e risultati ragionati o lineari, l'uomo per sua natura procede per tentativi ed errori alla ricerca di informazioni rilevanti che possano essere d'aiuto alla sua causa.

L'economista R.H. Frank assieme agli studiosi T. Gilovich & Regan condussero nel 1993 uno studio sul famoso "dilemma dei prigionieri" di A. Tucker sottoponendolo a due gruppi di ragazzi differenti, da una parte si registrarono le risposte date da studenti di economia del primo anno o da chi frequentava altri corsi di laurea, e dall'altra da studenti d'economia al loro ultimo anno di studi. Le scelte date dal primo gruppo risultano più collaborative, il secondo invece preferisce non collaborare, raggiungendo il più delle volte l'unico equilibrio di Nash presente. Ciò sembrerebbe essere dettato da una maggiore consapevolezza degli studenti dell'ultimo anno rispetto gli altri, il che comporta più bassi livelli d'utilità ma maggiore consapevolezza di ciò che si fa.

Lo stesso Frank avanzò l'idea come l'uomo sia portato, dalla difficoltà alla quale è chiamato a rispondere a comprendere fino a un certo livello di complessità, introducendo il concetto di *level-K reasoning*. La capacità cognitiva delle persone non è illimitata, alcune informazioni richiedono grande dispendio di energie o sforzi per il loro raggiungimento, dunque l'uomo sarà portato a prendere scelte non pienamente informate o addirittura irrazionali, affidandosi al caso. Più il livello dell'individuo sarà alto e più egli sarà consapevole delle scelte che compie, passando dal così detto "livello-0" in cui l'agente agisce d'impulso senza alcun senso critico fino a raggiungere un livello in cui si conoscono tutte le informazioni necessarie per la decisione, potenzialmente si otterrebbe un "livello-∞".

Secondo lo psicologo P. Labinaz, l'agire umano è determinato da componenti irrazionali che circoscrivono l'area razionale del nostro agire. Ogni scelta dovrebbe essere compiuta in modo tale da adattare quest'area ai propri limiti cognitivi, altresì detti *bias*, e a quelli dell'ambiente circostante.

Studi più recenti, tra i quali anche gli stessi Tversky & Kahneman, condussero studi sull'economia comportamentale dimostrando come le scelte siano compiute su basi "euristiche", le strategie decisionali sono non razionali, influenzate dalle emozioni che a loro volta sono guidate da errori cognitivi sistematici. Esistono due classi principali di euristica, la prima è detta "della disponibilità" e prevede che le stime di frequenza di oggetti o eventi siano strettamente dipendenti dalla misura in cui essi siano presenti nella memoria dell'individuo. La seconda, quella "della rappresentatività" osserva come le persone siano improntate nel compiere scelte o dare consigli basandosi sui propri trascorsi, sbagliando a causa di errori di valutazione giudicando simili esperienze che invece non lo erano, analogamente può essere fatto lo stesso discorso al contrario.

Altri tipi di *bias* che influenzano il tipo di scelte compiute sono il *confirmation bias* ed il *framing effect*. Il primo spiega come le persone più che focalizzarsi nella ricerca di una tesi che riesca a confutare la teoria di partenza, preferiscano concentrare i propri sforzi sulla ricerca di informazioni in grado di avvalorare le proprie opinioni. Il secondo aspetto invece riguarda il modo in cui è esposto

un quesito, rendendo possibile, se non probabile, il cambio di idee e di risposta a seconda di come sia posto.

Altro problema riscontrato nella teoria dell'utilità attesa riguarda il tipo di informazione a disposizione dell'agente. Nel modello di von Neumann & Morgenstern si suppone come le informazioni siano complete, tuttavia nella realtà spesso si devono affrontare situazioni in presenza di asimmetrie che potrebbero compromettere le scelte. I principali esempi e tipi di asimmetrie sono le differenze tra agente e principale, la selezione avversa, quelli di azzardo morale ed i costi di agenzia.

L'informazione imperfetta prevede che una delle due parti dello scambio sia a conoscenza di informazioni di cui l'altra parte non dispone. La selezione avversa si ha quando il principale o datore offre contratti tali da consentirgli di raggiungere solo i clienti meno desiderabili dal suo punto di vista. Vi è la così chiamata "informazione nascosta" tra le due parti, come spesso avviene con le assicurazioni o con le auto usate, con il famoso "Km 0". L'azzardo morale si verifica nel momento in cui il datore non può controllare l'agente, facendo sì che il dipendente sia incentivato nel fare ciò che più gli conviene ed in caso sarà portato a nascondere un determinato risultato o comportamento. Per quanto riguarda i costi d'agenzia sono tutte quelle spese che i due sostengono per venire a conoscenza di informazioni chiave che servono ad eliminare le asimmetrie informative.

È stato provato come la maggior parte delle persone, affrontando una scelta in cui si ha la possibilità di scegliere tra una grande somma con bassissime probabilità di vincita ed una più modesta ma con maggiore probabilità, preferiscano il più delle volte la seconda opzione. Tuttavia, affrontando la questione della disponibilità a pagare tra le due alternative date, violando gli assiomi di completezza e transitività, assegneranno un valore maggiore per quella lotteria che ha vincita maggiore. Questa deviazione dal comportamento razionale prende il nome di "rovesciamento delle preferenze" o *preference reversal*.

Alle volte però, il modello della teoria dell'utilità attesa risulta assai efficace nel descrivere taluni comportamenti o situazioni. Nel momento in cui si affronta una scelta con ampia disponibilità d'informazioni, problemi ben strutturati e con premi molto alti da persone che sono abituate a compiere un certo tipo di scelta, allora questo rimane un modello in grado di spiegare bene il loro comportamento perché le opzioni che terranno in considerazione saranno frutto della loro esperienza acquisita col tempo nello stesso campo. Stesso discorso si può applicare nei settori in cui le opzioni vengono vagliate da sistemi informatici automatizzati come i computer che riducono al minimo l'errore umano, come avviene nei mercati finanziari e nelle borse.

Molte delle critiche sono indirizzate al modo in cui viene calcolata la funzione di utilità e quindi la relativa scala delle preferenze. Le principali partendo da una spiegazione dei paradossi cui questa teoria non riesce a far fronte, propongono alternative descrittive al comportamento dei soggetti che si accingono ad affrontare una scelta rischiosa. Questi modelli sono quelli di Savage che nel 1954 propose la "teoria dell'utilità soggettiva", la "teoria dell'utilità dipendente dal rango" di Quiggin nel 1982, quella degli studiosi Loomes & Sudgen che nello stesso anno proposero la "teoria del rimpianto" e delle teorie dell'utilità attesa di Choquet e di Maximin. Probabilmente la più famosa, nonché maggiormente diffusa è però la teoria del prospetto di Tversky & Kahneman, considerati due dei maggiori esponenti della così chiamata "economia comportamentale".

4.1. Paradosso di San Pietroburgo

Il paradosso di San Pietroburgo è stato presentato dal matematico svizzero D. Bernoulli e studia il comportamento delle persone poste dinnanzi ad una scelta in presenza di rischio, riscontrando un'incongruenza. Bernoulli si interrogò sul perché la gente fosse portata a pagare una piccola somma per un gioco che potenzialmente avrebbe un valore atteso infinito.

Questo gioco si basa sul lancio di una moneta non truccata, fino a che non esca "croce" ed il totale delle giocate "n" ne determina il premio, che equivale a €2ⁿ. Quindi, come logica conseguenza si ottiene che, qualora uscisse già dal primo lancio "croce" si otterrebbero €2 ed il gioco si arresterebbe immediatamente. Fino a quando esce "testa" il gioco andrà avanti. Potenzialmente questo gioco non conosce una fine, perché pur non essendo probabile si potrebbero effettuare sempre nuovi lanci della moneta. La probabilità di ogni successione di "n" lanci è data da P(n) ed è 1 diviso 2ⁿ, il risultato atteso equivale al premio potenziale moltiplicato con la probabilità.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P(n)	0,500	0,250	0,125	0,063	0,031	0,016	0,008	0,004	0,002	0,001
Premio	€ 2,00	€ 4,00	€ 8,00	€ 16,00	€ 32,00	€ 64,00	€ 128,00	€ 256,00	€ 512,00	€ 1.024,00
Ris. Atteso	€ 1,00	€ 1,00	€ 1,00	€ 1,00	€ 1,00	€ 1,00	€ 1,00	€ 1,00	€ 1,00	€ 1,00

La tabella rappresenta la probabilità di vincita, il premio potenziale ed il risultato atteso relativo ad ogni lancio effettuato fino al decimo.

Il valore atteso del gioco è la somma dei risultati attesi di tutti i lanci. Dal momento che il risultato atteso di ogni singolo lancio è pari a €1 e ve ne sono infiniti, allora la somma è pari ad infinito. Un giocatore razionale sarebbe disposto a giocare solamente se il costo per parteciparvi sia inferiore al valore atteso stesso del gioco. Tuttavia, sembrerebbe ovvio che non sia disposto a pagare un prezzo infinito per giocare. Nel 1980 S. Hacking stimò che alcune persone fossero disposte a pagare fino a €25 per partecipare, ignorando i principi di razionalità enunciati nei capitoli precedenti.

Bernoulli ha sostenuto inoltre che i calcoli che portano al paradosso sbagliano, poiché aggiungono i guadagni attesi in denaro (euro, nell'esempio sopra riportato), mentre ciò che dovrebbe essere aggiunto sono le utilità attese di ogni lancio. Lo stesso documento in cui ha proposto questo problema contiene la prima esposizione pubblicata del principio dell'utilità marginale decrescente, che ha sviluppato per analizzare questo paradosso. Questo principio, poi ampiamente accettato nella teoria del comportamento economico, afferma che l'utilità marginale (l'utilità extra ottenuta dal consumo di un bene) diminuisce all'aumentare della quantità consumata; in altre parole, ogni ulteriore bene consumato è meno soddisfacente di quello precedente. Suggestisce che una misura realistica dell'utilità del denaro potrebbe essere data dal logaritmo dell'importo del denaro stesso.

Bernoulli è quindi considerato il primo ad aver introdotto il concetto di "utilità", anche se originariamente era chiamata "valore morale", come elemento di misurazione. Tuttavia, per poter attribuire un prezzo al gioco è necessario individuare un equivalente certo, come già analizzato nel capitolo 2.

4.2. Paradosso di Allais

Il francese M. Allais sottopose ad un gioco delle persone ben informate sulla teoria dell'utilità, che quindi erano considerate come degli agenti razionali. Questo esperimento aveva il compito di dimostrare come l'assioma dell'indipendenza non fosse applicabile nel mondo reale.

Si considerino le seguenti lotterie, dove il primo valore indica il premio e il secondo la probabilità che esso si verifichi:

Opzione 1: $A = (\text{€}5000; 0.8)$ o $B = (\text{€}3500, 1)$

Opzione 2: $C = (\text{€}5000; 0.2)$ o $D = (\text{€}3500; 0.25)$

Si noti che l'opzione 2 è ottenuta dividendo la probabilità di un risultato positivo per 4. Dalla teoria della teoria dell'utilità attesa non si riesce a prevedere alcuna preferenza, dipendendo dai gusti dei singoli, ma suggerisce che le preferenze vengano mantenute nelle differenti lotterie, essendo le probabilità scalate per lo stesso fattore. Tuttavia, i soggetti coinvolti nell'esperimento hanno preferito la scelta B nella prima lotteria e la C nella seconda, violando la teoria dell'utilità attesa, questo perché la riduzione della probabilità dal 100% al 25% ha un impatto maggiormente negativo di quello che avviene passando dall'80% al 20%. Questo effetto prende il nome di *common ratio effect*.

Analogamente, la teoria dell'utilità attesa afferma che alterando il valore di un elemento in modo equo in entrambi i prospetti, questi non dovrebbero causare distorsioni nelle preferenze degli agenti, tuttavia si considerino le seguenti lotterie e relative opzioni:

Opzione 3: $E = (\text{€}2500, 33\%; \text{€}2400, 66\%; \text{€}0, 1\%)$ o $F = (\text{€}2400, 100\%)$

Opzione 4: $G = (\text{€}2500, 33\%; \text{€}0, 67\%)$ o $H = (\text{€}2400, 34\%; \text{€}0, 66\%)$

L'opzione 4 è ottenuta dall'opzione 3 rimpiazzando $(\text{€}2400, 66\%)$ con $(\text{€}0, 66\%)$ in entrambi i prospetti. Come nel caso precedente anche questa volta le persone chiamate alla scelta hanno preferito le scelte F e G, violando ancora la teoria dell'utilità attesa. Questo secondo esempio evidenzia quello che viene chiamato *common consequence effect*.

Secondo quanto riportato dall'assioma, la valutazione delle alternative dovrebbe avvenire in maniera indipendente dal comportamento esterno o ciò che accade negli altri stadi del gioco, focalizzando le scelte tra i singoli casi e stati di natura e non tra certezza e non-certezza. Tuttavia, sono bastate due differenti applicazioni per notare come il comportamento delle persone, per quanto a conoscenza delle informazioni necessarie a comportarsi in modo razionale, differiscano dalla teoria formulata da von Neumann & Morgenstern.

4.3. Paradosso di Ellsberg

Nel 1961 lo statunitense D. Ellsberg pubblica l'articolo *Risk, Ambiguity, and the Savage axioms* dove studia il comportamento di soggetti che dovranno prendere una decisione con probabilità incerta ed in contesto ambiguo. Differenza sostanziale tra il paradosso di Allais e quello di Ellsberg risiede proprio dal contesto in cui questi due esperimenti sono stati somministrati, il primo prevede una scelta rischiosa nelle differenti alternative, Ellsberg invece caratterizza il suo esperimento su di una scelta caratterizzata da ambiguità. Scopo dell'esperimento è quello di dimostrare come la razionalità non sia sempre data in condizioni di ambiguità, generando quella che viene definita come "avversione all'ambiguità".

Il concetto di "ambiguità" prende anche il nome di "Knightiana incertezza", derivante dal nome di chi per primo, nel 1921, studiò tale concetto. Knight afferma come esistano due tipi differenti di incertezza, il rischio e appunto la Knightiana incertezza. Se per ambiguità si intende una scelta nella quale non è possibile stabilire una valutazione probabilistica oggettiva alle differenti alternative. Ellsberg dimostrò tramite l'esempio riportato di seguito come gli individui mutassero le loro decisioni in contesti di ambiguità.

Come già anticipato più volte, i soggetti che affrontano delle scelte rischiose dovrebbero massimizzare la loro utilità per poter ottenere il massimo risultato possibile in fatto di benessere individuale. Tuttavia, analogamente a quanto osservato con il paradosso di Allais le persone chiamate a questo tipo di scelta non rispettano gli assiomi circa la razionalità degli individui, risultando difatti essere dei soggetti irrazionali.

Si prendano in considerazione un'urna composta da 90 palline di cui 30 di colore rosso e 60 di colore nero e giallo, dove la relativa proporzione risulta ignota. In seguito all'estrazione di una pallina, segue un eventuale premio in denaro in caso di vincita. Dunque, si chiede ai soggetti di scegliere fra due problemi, che prenderanno il nome di Problema X e Problema Y, dove in ognuno di essi andrà presa una decisione tra due alternative. Di seguito vengono descritti i due differenti problemi.

Problema X	
Opzione 1	Opzione 2
€100 se pallina estratta è rossa	€100 se pallina estratta è nera
€0 se pallina estratta è nera o gialla	€0 se pallina estratta è rossa o gialla

Problema Y	
Opzione 3	Opzione 4
€100 se pallina estratta è gialla o nera	€100 se pallina estratta è rossa o gialla
€0 se pallina estratta è rossa	€0 se pallina estratta è nera

I partecipanti all'esperimento hanno espresso le loro preferenze nell'Opzione 1 nel primo problema e l'Opzione 3 nel Problema Y. Per poter comprendere se tale comportamento è in linea con quanto previsto dalla teoria dell'utilità attesa è necessaria la determinazione dell'utilità data dalle differenti opzioni. Per il calcolo dell'utilità è necessario determinare le differenti probabilità delle alternative. Si ha:

- $p(R) = \frac{1}{3}$;
- $p(G + N) = \frac{2}{3}$.

È riscontrabile l'incoerenza tra la teoria e la pratica: qualora un individuo avesse preferito l'Opzione 1 alla 2, avrebbe dovuto preferire la scelta 4 alla 3. Spiegazione di ciò risiede, oltre che nella troppa rigidità di dell'assioma sopra citato, anche dell'errata valutazione sulle probabilità delle alternative.

Cosa comporta l'esito di questo esperimento è che, in via generale, si può asserire come gli agenti chiamati a questo tipo di scelte preferiscano optare per quelle alternative che sono scaturite da informazioni certe (in questo caso le Opzioni 1 e 3). Questo comporta l'assenza di una vera e propria conoscenza del valore atteso, impossibilitando gli agenti di massimizzare il loro valore atteso.

Concludendo, è possibile definire come la principale differenza tra i paradossi di Ellsberg e Allais risieda proprio nelle nozioni di partenza. Per Ellsberg l'ambiguità è definita dall'assenza di informazioni sulle probabilità delle opzioni, per Allais il rischio è dato dalla transizione da *payoff* certo a distribuzione probabilistica.

5. Introduzione alla teoria del prospetto di Tversky & Kahneman

Partendo dallo studio dei paradossi descritti nel capitolo precedente, che contrastavano con l'universalità della teoria dell'utilità attesa, Daniel Kahneman & Amos Tversky svilupparono un nuovo modello che sapesse spiegare il perché questi fenomeni avvengano e che sapesse interpretare l'utilità delle decisioni con una visione più pratica.

La teoria del prospetto è una teoria decisionale formulata dai due psicologi nel 1979. Questa vuole essere un'alternativa al *benchmark* precedente fornendovi una visione maggiormente “descrittiva”.

Questa teoria non si presuppone abbia il compito di descrivere le condizioni di scelta ideali, quelle che dovrebbero essere compiute da agenti razionali, bensì ha il l'obiettivo di fornire una descrizione sul comportamento umano quando si trova dinnanzi ad una scelta rischiosa.

La teoria, partendo da un'attenta analisi dei paradossi individua diversi “effetti” che sono inconsciamente insiti nelle persone e che ne alterano le capacità cognitive e decisionali, focalizzandosi sulle decisioni in condizioni di rischio, ovvero in tutte quelle scelte dove si conosce o è possibile stimare la probabilità che un evento si verifichi, associata ad ogni esito di tutte le alternative a disposizione.

La formulazione della teoria del prospetto è iniziata mediante evidenze empiriche, tratte da esperimenti condotti dagli stessi Tversky & Kahneman nell'area che prende il nome di “psicologia cognitiva”. I due studiosi dimostrarono come i soggetti violassero in maniera sistematica i principi razionali della teoria dell'utilità attesa.

I due sono generalmente conosciuti come i padri fondatori di una nuova disciplina, l'economia comportamentale, che riesce a coniugare due materie apparentemente molto distanti come l'economia e la psicologia in un'unione vincente in grado di descrivere non solo il comportamento economico che gli individui avranno bensì anche i motivi per i quali sono stati portati a quelle determinate scelte.

La teoria del prospetto, ed in particolare la sua applicazione al mondo della finanza portarono Daniel Kahneman a vincere il premio Nobel per l'economia nel 2002. Egli dimostrò come in un'area, come quella finanziaria, apparentemente molto razionale e computerizzata gli individui avessero tuttora un ruolo fondamentale nelle scelte di portafoglio e di come fossero influenzabili le loro menti a seconda del contesto di riferimento.

L'obiettivo dei prossimi paragrafi sarà quello di descrivere, dapprima gli effetti riscontrati nei differenti paradossi per poi passare alla descrizione della teoria stessa anche grazie alle nuove funzioni di utilità, di ponderazione e del valore.

Seguiranno poi nel capitolo successivo alcune delle possibili applicazioni pratiche cui questo modello si presta in maniera efficace a descrivere.

5.1. Obiettivi del nuovo modello: analisi del comportamento umano e dei paradossi

5.1.1. Framing effect

L'“effetto contesto”, meglio noto come *framing effect*, è il primo degli effetti riscontrati dall'analisi dei paradossi. Il *frame* è il contesto nel quale l'individuo opera una scelta ed è stato dimostrato come lo stesso abbia una forte influenza sulla scelta stessa.

Partendo dall'analisi del problema è stato riscontrato come la formulazione stessa possa influenzare le scelte date dai soggetti, andando a cambiare il modo in cui percepiscono il loro “punto di partenza”, cioè il loro riferimento o *status quo*.

Si consideri un ipotetico scenario in cui un'ondata dovuta ad una malattia si accinge a colpire il nostro Paese. Si pensa che questa possa uccidere 600 persone se non vi sarà posto alcun rimedio. I soggetti sono dunque chiamati ad una scelta, la prima opzione garantisce che 200 persone verranno salvate; la seconda invece prevede come ci sia 1/3 di probabilità che tutte e 600 le persone vengano salvate ma che per 2/3 vi sia la probabilità di non salvare nessuno.

Dopo aver valutato entrambi gli scenari, gli agenti hanno espresso per il 72% delle votazioni complessive come la prima opzione sia quella maggiormente desiderabile. Ritenendo quindi una soluzione più appetibile quella di salvare 200 persone con certezza piuttosto che affidarsi alla scelta rischiosa che avrebbe potuto portare alla morte di tutte le persone.

In un secondo momento, viene posto ad altri agenti lo stesso problema ma riformulando le opzioni come segue:

Si consideri un ipotetico scenario in cui un'ondata dovuta ad una malattia si accinge a colpire il nostro Paese. Si pensa che questa possa uccidere 600 persone se non vi sarà posto alcun rimedio. I soggetti sono dunque chiamati ad una scelta, la prima opzione garantisce che 400 persone moriranno con certezza; la seconda invece prevede come ci sia 1/3 di probabilità che nessuna persona muoia e che per 2/3 vi sia la probabilità che nessuno sopravviva.

In questo caso ben il 78% delle persone chiamate alla scelta hanno preferito la seconda opzione. Hanno ritenuto maggiormente appetibile la possibilità di garantire a tutti di non morire piuttosto che condannare a morte certa 400 persone.

Per la teoria dell'utilità attesa queste due riformulazioni del problema avrebbero dovuto essere indifferenti, in ogni caso venivano garantite le stesse probabilità di salvarsi ad ognuna delle persone colpite dalla malattia. Tuttavia, le scelte sono state molto contrastanti fra di loro.

Questo esperimento, che prende il nome di “problema della malattia asiatica” è un celebre esperimento eseguito da Tversky & Kahneman e partendo dalla proposta di due differenti problemi con scelte con stesso contenuto di verità, se presentate in modo differente, studia come queste abbiano un impatto sui processi decisionali.

Al primo gruppo è stato quindi assegnato un problema “positivo”, che si concentrava sulle vite da salvare, mentre all'altro è stato esposto con contenuti negativi, obbligando le persone a focalizzarsi sulla perdita delle persone più che la vita delle altre. Nel primo caso è stata quindi preferita l'opzione con risposta ad esito certo, nel secondo caso hanno optato per una risposta di tipo probabilistico.

5.1.2. Common ratio & Common consequence effect

Come già anticipato nel paragrafo in cui è stato trattato il paradosso di Allais, una riformulazione del problema, pur mantenendo inalterata la proporzione tra le differenti probabilità, relative ai risultati possibili, conduce ad un disallineamento dalla teoria dell'utilità attesa.

Difatti, la teoria di von Neumann & Morgenstern non è in grado di predire quali siano le soluzioni più appetibili, che dipendono strettamente dai gusti personali di ogni individuo, bensì suggerisce come quelle preferenze debbano necessariamente essere mantenute se le probabilità riguardanti le alternative vengono scalate dello stesso fattore.

Tuttavia, come è stato già analizzato in precedenza ciò non avviene e questo fenomeno prende il nome di *common ratio effect*.

Per l'analisi e la comprensione del *common consequence effect* è necessario invece considerare il secondo esempio riportato nello stesso paradosso formulato da Allais. Similmente a quanto asserito per il *common ratio effect*, la teoria dell'utilità attesa non è in grado di predire le preferenze degli individui, però asserisce che modificando il valore di un elemento in modo paritario in entrambe le opzioni queste non debbano essere colpite da una variazione nelle scelte degli stessi soggetti. Analogamente al comportamento precedente, anche in questo caso le scelte delle persone variano, generando appunto il *common consequence effect*.

5.1.3. Reflection effect

L'“effetto riflesso” considera la formulazione dei quesiti come punto di partenza, analogamente a quanto già affrontato con il *framing effect*. È proprio dall'analisi dei quesiti posti con preferenze sia positive che negative che si arrivò alla conclusione che rimescolando e cambiando i *payoffs* dai guadagni alle perdite, questo possa portare al rovesciamento delle preferenze e quindi delle scelte.

Quest'effetto mostra come un agente sia avverso al rischio nel momento in cui un prospetto è formulato “positivamente” ed al contempo più incline al rischio qualora le opzioni da scegliere si focalizzino sugli aspetti negativi. Nel dominio positivo contribuisce un altro effetto, che prende il nome di *certainty effect* (effetto che porta le persone a preferire un esito certo ad uno probabilistico), e che contribuisce all'avversità al rischio e quindi porta i soggetti a scegliere per l'opzione in grado di garantire un risultato certo. Al contrario, se le opzioni si focalizzano su aspetti negativi l'agente sarà portato a preferire il rischio e quindi gradire maggiormente un risultato negativo con una certa probabilità piuttosto che una perdita certa e sicura.

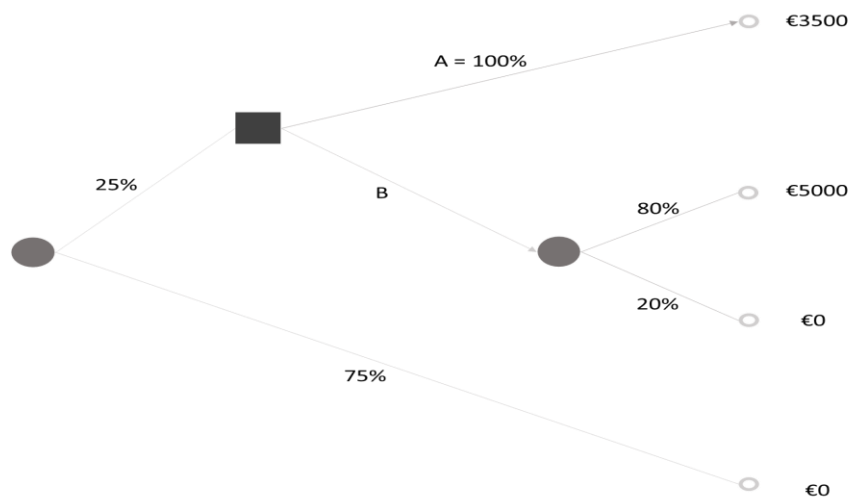
Da questo effetto si evince che non sempre la certezza sia preferita rispetto ad un risultato da esito probabilistico, ma piuttosto questa agisce in modo tale da aumentare l'avversione alle perdite così come il gradimento per i guadagni. Ciò è causato dall'assenza di influenza causata dall'effetto certezza nei prospetti negativi, dove i risultati ottenuti con certezza non vengono sovra ponderati rispetto ad i risultati probabilistici ma al contempo questi si riflettono su di quelli positivi.

5.1.4. Isolation effect

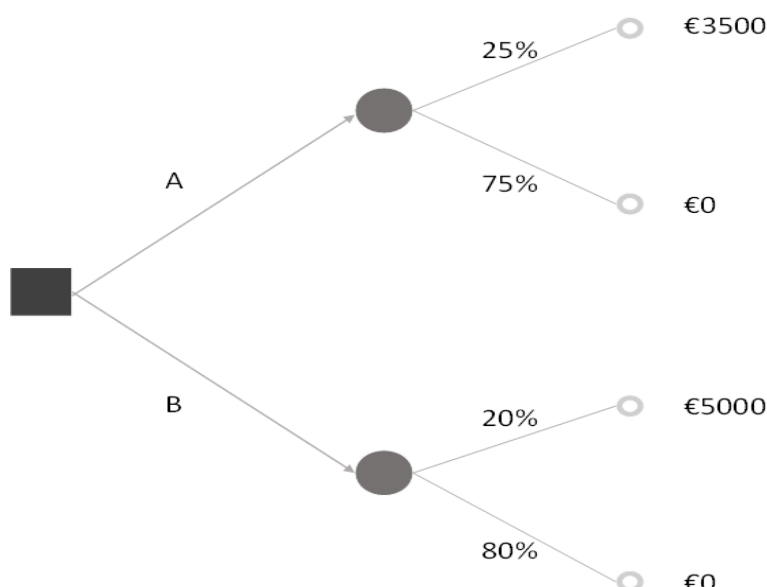
L'effetto isolamento entra in gioco quando si adottano delle lotterie a più stati, per semplificare le scelte tra alternative. I soggetti sono portati a non concentrare le loro attenzioni su ciò che è uguale tra le proposte date ma piuttosto si focalizzano sulle loro differenze. Qualora si decida di dividere il prospetto in più stadi, comporterebbe preferenze differenti per i prospetti formulati diversamente.

Si consideri una lotteria a due stadi, l'Opzione A con probabilità del 75% fa terminare il gioco senza alcuna vincita, l'Opzione B con probabilità del 25% fa accedere alla seconda fase del gioco. Qualora si approdasse nel secondo stadio si potrebbero ottenere €5000 con probabilità del 80% o di avere €3500 con certezza. La scelta che l'agente dovrà compiere sarà fatta prima ancora di iniziare il gioco.

Calcolando in termini probabilistici le possibilità di vittoria si ottiene che le probabilità di vincere €5000 sono pari al 20%, mentre quelle di ottenere €3500 sono il 25%. Queste sono esattamente le stesse possibilità di vincita dell'Opzione 2 nel paradosso di Allais, che però era sviluppato diversamente. Di seguito vengono riportati gli alberi decisionali dei due giochi.



L'albero decisionale in alto è la rappresentazione della lotteria sull'*isolation effect*, quello in basso rappresenta l'albero decisionale del paradosso di Allais.



Nonostante i due giochi presentino la stessa probabilità di vincita, gli agenti chiamati alla scelta tra i due prospetti hanno preferito il primo, ignorando di fatto il primo stadio del gioco. Ciò che differenzia i due giochi è il posizionamento del nodo decisionale (quello rappresentato con il quadrato), mentre nel paradosso di Allais il soggetto deve scegliere tra due prospetti rischiosi, il primo gioco consta di un risultato certo e di uno rischioso.

Le differenti preferenze dovute alla dipendenza degli eventi sono interessanti da evidenziare poiché entrano in contrasto con le scelte che un soggetto razionale avrebbe adottato rispettando la teoria dell'utilità attesa. Ciò che ha comportato le loro scelte sono state unicamente le probabilità di vincita degli stadi finali, ignorando ciò che è avvenuto in precedenza.

Analogamente si può considerare interessante l'esempio che è riportato di seguito. Questo si concentra sulle perdite ma giunge alla stessa conclusione.

Si consideri un gioco a due stadi. L'Opzione A prevede che si possiedano €1000 e che si abbia la possibilità di scegliere tra due alternative, la Scelta 1 dà la possibilità di vincere €500 con certezza, la Scelta 2 fa vincere €1000 con probabilità del 50%. L'Opzione B prevede il possesso di €2000 e che si abbia la possibilità di scegliere tra la Scelta 3 che garantisce una scelta certa di €500 e la Scelta 4 che con una probabilità del 50% fa perdere €1000.

Concentrandosi strettamente sui risultati le differenti scelte sono equivalenti, tuttavia i soggetti chiamati alla scelta hanno optato nella maggioranza dei casi le Scelte 1 e 4, violando anche in questo caso la teoria dell'utilità attesa.

5.1.5. Endowment effect

Altro aspetto che contrasta tra teoria del prospetto e teoria dell'utilità attesa è il fatto che le persone sembrerebbero essere maggiormente focalizzate ai cambi di ricchezza piuttosto che alla cifra effettiva di cui dispongono. Le persone che dispongono di maggiori finanze iniziali saranno più flessibili in caso avvenga una perdita in confronto a persone che dispongono di capitali inferiori. Questo ha portato ad uno studio pratico nel 1990, condotto da Kahneman, Knetsch & Thaler.

Si consideri un mercato ipotetico delle tazze, ad alcuni partecipanti verrà assegnato il possesso di una tazza mentre alla restante parte dei partecipanti verranno dati dei soldi, con il compito di attribuire un prezzo per l'acquisto della tazza.

Si è da subito notato come la "disponibilità a pagare" da parte di tutta quella parte di soggetti che non possedevano una tazza fosse minore della "disponibilità a ricevere" di chi invece avrebbe dovuto vendere la propria. La WTP (*willingness to pay*) media è risultata pari a €5.50 mentre la media della WTA (*willingness to accept*) è stata quasi il doppio, €10.50.

Esperimenti simili sono stati fatti con penne, quaderni e biglietti della lotteria ma in tutti i casi questo ha sortito lo stesso effetto, $WTA > WTP$. A questo punto gli studiosi si sono interrogati circa il motivo di tale comportamento.

L'*endowment effect*, cioè l'"effetto possesso", si verifica in tutti quei soggetti che possiedono un bene che viene richiesto da altre persone. Con riferimento all'esempio di prima, le tazze appartengono ai "venditori" ma non ai compratori, da ciò si riscontra quella che viene chiamata come "avversione alle perdite".

L'effetto possesso aumenta il valore dell'oggetto stesso per chi lo detiene, modificando la concezione ed il punto di riferimento dello *status quo*, in assenza dell'oggetto questi avrà minor valore, il valore maggiore assegnatovi dai possessori è dato dal fatto che esso manifesti l'avversione alla perdita dello stesso.

L'avversione alle perdite aiuta inoltre a spiegare il *framing effect*, in particolare l'effetto isolamento ed il rifiuto dei giochi misti con valore atteso positivo.

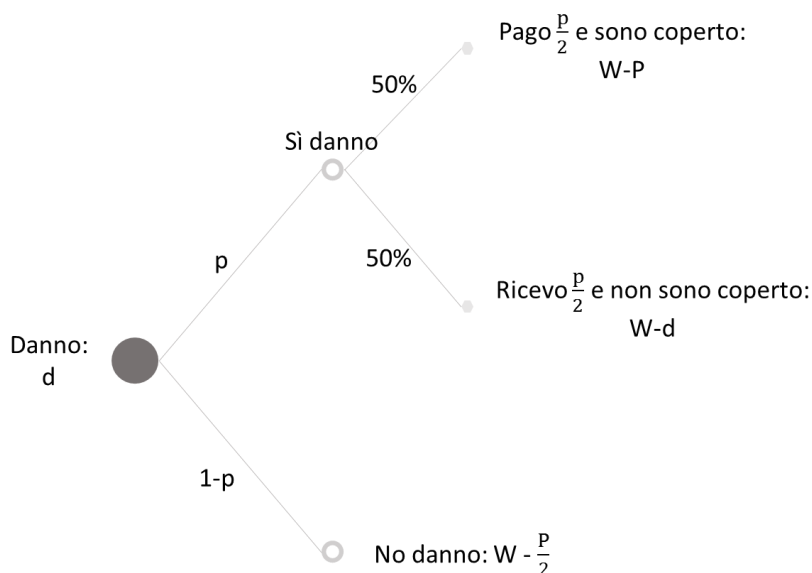
Il rapporto di avversione alle perdite è dato dal minimo rapporto tra guadagni e perdite per l'accettazione del gioco quando entrambi sono equamente probabili, questo rapporto si aggira nella maggior parte dei casi tra 1.5 e 2.5.

5.1.6. Assicurazione probabilistica

Il concetto che la curva di utilità sia curva in ogni suo punto, come previsto dalla teoria di von Neumann & Morgenstern, non trova però seguito nel modello della teoria del prospetto. Per comprendere il perché di questo fatto, Tversky & Kahneman hanno proposto il seguente esempio chiamato per l'appunto "assicurazione probabilistica".

Si consideri un soggetto che si rivolge ad un'assicurazione per proteggere la propria auto. L'assicurazione propone le seguenti alternative, l'utente pagherà la metà del premio assicurativo ed in caso di sinistro, l'assicurazione, con il 50% di probabilità, farà pagare la restante parte del premio andando però a coprire tutti i costi del danneggiamento. Nel restante 50% di probabilità però l'assicurazione rimborserà la metà del premio pagato ma non rimborserà in alcun modo il sinistro.

Chiedendo agli intervistati, che risultavano essere indifferenti se assicurarsi o meno tramite assicurazione "tradizionale per una determinata occasione, se intendessero stipulare un'assicurazione di questo genere, l'80% delle persone intervistate ha declinato. Da ciò si evince che riducendo le probabilità di perdita da "p" a " $\frac{p}{2}$ " sia meno interessante che ridurre la probabilità della perdita dalla metà a zero, ovvero ciò che comporterebbe stipulare un'assicurazione completa "tradizionale".



L'albero decisionale descrive l'assicurazione probabilistica, dove "W" rappresenta la ricchezza di si era in possesso, "d" l'ammontare del sinistro, "p" la relativa probabilità di danneggiamento e "P" il premio assicurativo pagato.

Analizzando tutti gli esiti possibili si ottengono:

- Persona non assicurata: $p \cdot (W - d)$, $(1 - p) \cdot W$;
- Persona assicurata con assicurazione tradizionale: $W - P$;
- Persona assicurata con assicurazione probabilistica: $\frac{p}{2} \cdot (W - P)$, $\frac{p}{2} \cdot (W - d)$, $(1-p) \cdot (W - \frac{P}{2})$.

Considerando soggetti indifferenti se sottoscrivere un'assicurazione o meno, si ottiene che:

$$u(W - P) = u(W - d) \cdot p + u(W) \cdot (1-p)$$

L'agente che viene considerato come avverso al rischio, in questo caso decide di non sottoscrivere l'assicurazione nell'80% dei casi, preferendo il rischio alla copertura parziale del rischio. Ne consegue che, con riferimento alle perdite, la concavità della funzione non è veritiera proprio perché i soggetti nella realtà dei fatti hanno preferito correre un rischio laddove, seguendo la teoria dell'utilità attesa, si sarebbe dovuti essere avversi al rischio e decidere quindi di assicurarsi. Questo avviene a causa della sovra ponderazione delle piccole perdite, dimostrando come le assicurazioni a copertura "tradizionale" siano preferite a quelle ad esito probabilistico.

Pur essendo ritenuta maggiormente rischiosa, l'assicurazione probabilistica nella realtà dei fatti non è peggiore di una di stampo tradizionale, per il semplice fatto che anche questa categoria di assicurazioni non annullano completamente il rischio.

5.2. La nuova funzione di utilità

In seguito ad un primo periodo di sperimentazione ed analisi dei relativi risultati ottenuti, Tversky & Kahneman svilupparono una teoria che come è stato già affermato in precedenza è di tipo “descrittivo” poiché ha come compito principale quello di osservare e descrivere il comportamento generale degli individui chiamati a compiere una scelta in presenza di rischio.

La teoria è stata formata dividendo il processo decisionale degli agenti in due fasi differenti. La prima prende il nome di *editing*, la seconda è chiamata “di valutazione”.

La fase di *editing*, o “di sviluppo”, non è altro che una fase preliminare di analisi del prospetto, occasione nella quale si studiano e riformulano le scelte possibili affinché la decisione risulti più semplice da prendere. Questa fase è possibile scomporla in altre quattro sottofasi.

La “codifica”, come già anticipatamente descritto, i soggetti sono sensibili alle variazioni in termini di guadagni e perdite, più che alla loro ricchezza in sé. Tali considerazioni però vengono effettuate valutando il discostamento del loro valore finale da quello iniziale, tale punto di riferimento e conseguentemente la codifica di *gains* e *losses*, risultano influenzabili da come il prospetto viene posto e dalle differenti aspettative che l’agente possiede.

La seconda sottofase è detta “di combinazione”, cioè la possibilità che un individuo combini più probabilità di prospetti differenti fra di loro, che le associ e che le valuti come fossero un unico risultato.

La “cancellazione” è la terza sottofase, è una diretta conseguenza dell’*isolation effect*. l’individuo chiamato alla scelta ignora ciò che accomuna le alternative e considera esclusivamente le alternative più salienti. Questa sottofase è inoltre molto importante nell’individuazione di tutti quei prospetti “dominanti” e di quelli “dominati”.

Ultima sottofase è quella della “segregazione”, si manifesta in tutti quei soggetti chiamati a scegliere in prospetti che sono formati da una scelta priva di rischio e da un’alternativa rischiosa, che viene separata dalla prima parte.

Le capacità di individuare tutti quei prospetti definiti “dominanti” e la capacità di saper semplificare un prospetto, risultano essere abilità molto importanti nella scelta che ne conseguirà. Per “semplificazione” di un prospetto si intende la capacità di saper arrotondare le probabilità e le possibili vincite per semplificarsi il processo di scelta. Ad esempio, si ipotizzi un’opzione che prevede la vincita di €1995 con probabilità del 49.88%; il decisore se in grado di semplificare il prospetto, considererà la vincita come €2000 con probabilità del 50%, snellendo il processo decisionale. Egli, sarà non solo in grado di identificare prospetti dominanti, ma potrà escludere immediatamente tutte quelle scelte che invece risultano essere dominate.

Tuttavia, è bene precisare che le scelte compiute nel presente potrebbero non risultare quelle adottate nel futuro, questo perché le scelte sono suscettibili al tempo, sia perché subentra il *framing effect* e sia perché l’interpretazione è una diretta conseguenza della “contabilità mentale” che studia le scelte degli agenti in termini di guadagni e perdite.

Successivamente alla prima fase, quella di *editing*, gli agenti valuteranno le opzioni disponibili in base all’interpretazione personale ed opereranno per quella che secondo loro possiede un valore maggiore. Il prospetto viene definito con la lettera “V” ed è espresso in funzione di due variabili.

π associato alla probabilità “p” identifica il peso della decisione, rappresentando l’influenza della probabilità sul valore del prospetto stesso. Essendo però π una probabilità, $\pi(p) + \pi(1-p) \leq 0$.

Il valore soggettivo del risultato è descritto con il simbolo “ $v(x)$ ”, che non è altro che un numero associato per ogni valore di “ x ”. Questo rappresenta la deviazione del risultato dal *reference point* dell’individuo. Questo valore è calcolato in termini di guadagni e perdite ed include inoltre anche l’avversione per le perdite.

Quindi, per poter ovviare alle già identificate anomalie della teoria dell’utilità attesa, Tversky & Kahneman passarono da una funzione utilità concava e di tipo *reference-independent* con una funzione valore. Inoltre, piuttosto che pesare le opzioni con la probabilità hanno preferito optare per una funzione di ponderazione più complessa. Formalmente si ottiene che:

$$EU = \sum_i u(x_i) \cdot p(x_i) \longrightarrow V = \sum_i v(x_i) \cdot \pi[p(x_i)]$$

I due criteri stabiliti da Tversky & Kahneman studiano le decisioni, la fase di editing in base al valore assegnato dai possibili *payoffs* ed è identificato con la prima variabile, la funzione valore “ v ”. Il secondo associando probabilità soggettive ai differenti risultati, identificato con la funzione di ponderazione π .

5.3. La funzione di ponderazione non lineare

Se da un lato si trova il modello della teoria dell'utilità attesa con una risposta di tipo lineare alle variazioni probabilistiche, il modello della teoria del prospetto prevede che i risultati siano definiti in funzione di un valore più complesso, il peso decisionale $\pi(p)$ e non dalle singole probabilità.

Tversky & Kahneman preferirono questa funzione perché riusciva a spiegare meglio un fenomeno riscontrato nei loro esperimenti.

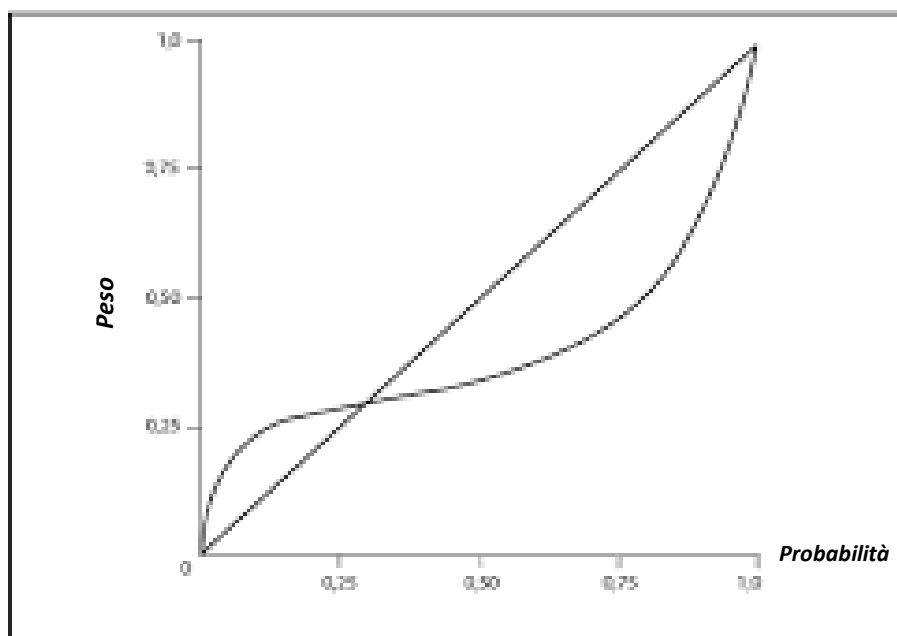
Si pensi all'impatto che ha una variazione della probabilità, seppur minimo, sul modo di concepire per il singolo agente la possibilità che un dato evento si verifichi o meno.

Un aumento del 5% nella probabilità di un singolo prospetto ha un impatto sensibilmente maggiore quando la probabilità che varia passa dal 95% al 100%, o analogamente dallo 0% al 5%, che su una variazione probabilistica dal 50% al 55%.

Un cambio nella probabilità ha un impatto minore tanto più sono distanti dai casi limite di 0% e 100%, tale effetto si identifica con il principio di sensibilità decrescente delle probabilità. Tale principio ha fatto sì che venisse definita una funzione di ponderazione che assumesse una forma concava per tutti quei valori prossimi allo 0 e convessa per i valori vicini al 100%.

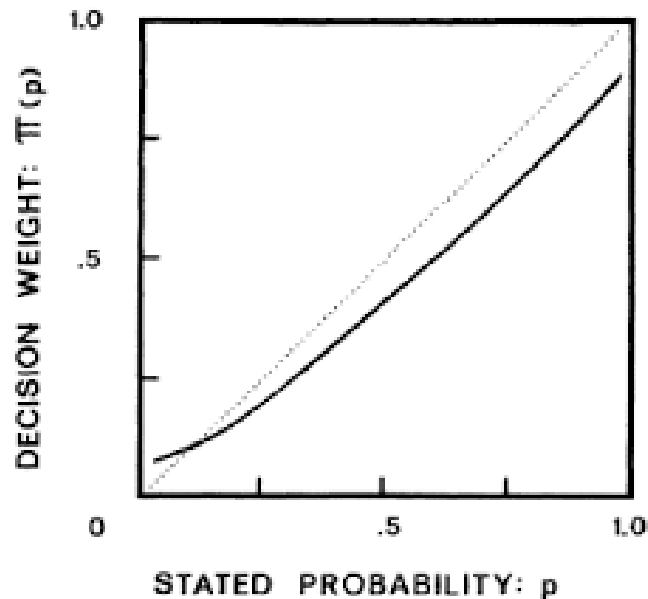
Prima di tracciare graficamente la funzione di ponderazione è bene considerare alcuni aspetti chiave.

- $\pi(0) = 0$; $\pi(1) = 1$
- Per eventi a bassa probabilità: $\pi(p) > p$
- Per eventi ad elevata probabilità: $\pi(p) < p$



Nella nuova funzione di ponderazione non lineare, il valore per cui si ha un'inversione nella pendenza della funzione stessa è un valore più basso del 50% di probabilità e del 50% del peso della decisione. In genere tale cambio si verifica circa in prossimità di quando la probabilità si attesta al 35%-45%.

Anche graficamente si nota immediatamente come questa funzione di ponderazione non lineare sia molto diversa dalla funzione di ponderazione “tradizionale”, di cui sotto ve ne è un esempio.



L’idea di introdurre un peso decisionale differente era stata portata avanti dal matematico statunitense L. Savage che per primo, nel 1954, la propose. I pesi decisionali misurano con quale grado di desiderabilità i prospetti vengano modificati in seguito all’impatto di determinati eventi.

La funzione di ponderazione ha il compito di descrivere come le basse probabilità di un evento vengano definiti “sub additiva”, fenomeno che non sempre si verifica per le probabilità più alte. Tale fenomeno avviene perché gli individui sono soliti sovra ponderare la probabilità di prospetti che difficilmente si realizzeranno piuttosto che eventi certi.

La “sub certezza” analizza come i soggetti si pongono dinnanzi agli eventi dall’esito incerto. Il punto di flesso in cui la curva di ponderazione cambia andatura è l’esatto istante in cui l’individuo passa dal sovra ponderare un evento alla sotto ponderazione di un altro, che come già anticipato è strettamente dipendente dal singolo caso analizzato. Tuttavia, gli esperimenti condotti dagli studiosi hanno identificato questa variazione tra il 10% ed il 15%, se ne evince quindi che gli agenti siano soliti sotto stimare le probabilità.

Con il termine “sub proporzionalità” si identifica un’ulteriore caratteristica della funzione di proporzionalità. Questa rappresenta l’analisi della pendenza e di come mai essa sia generalmente inferiore ad 1, eccezion fatta per le sue estremità dove invece è discontinua.

5.4. La funzione valore

Attingendo ai principi psicologici della psicofisica, in particolar modo a quelli attinenti percezione e giudizio, si definisce la funzione che descrive la percezione degli individui sia in sintonia con i loro cambiamenti di stato piuttosto che con la valutazione intrinseca degli stessi. In altre parole, il contesto è l'aspetto che serve a determinare il peso e l'importanza che ogni atto possa assumere.

Il valore intrinseco del prospetto resta comunque una variabile importante e da tener sempre in considerazione, ma non è più l'unica variabile che ne determina la scelta. Questo perché la ricchezza iniziale assume un ruolo chiave poiché è identificato come il punto di riferimento del singolo agente, ed in base alla grandezza di questo valore sarà attribuita più o meno importanza al cambiamento che ne conseguirà.

Per il principio della sensibilità decrescente, le diminuzioni del valore marginale che guadagni e perdite assumono è strettamente legato all'aumentare della distanza dal punto di riferimento. A puro titolo esemplificativo si consideri una variazione del proprio patrimonio di €50 (sia in termine di guadagno che di perdita), dati due punti di riferimento differenti.

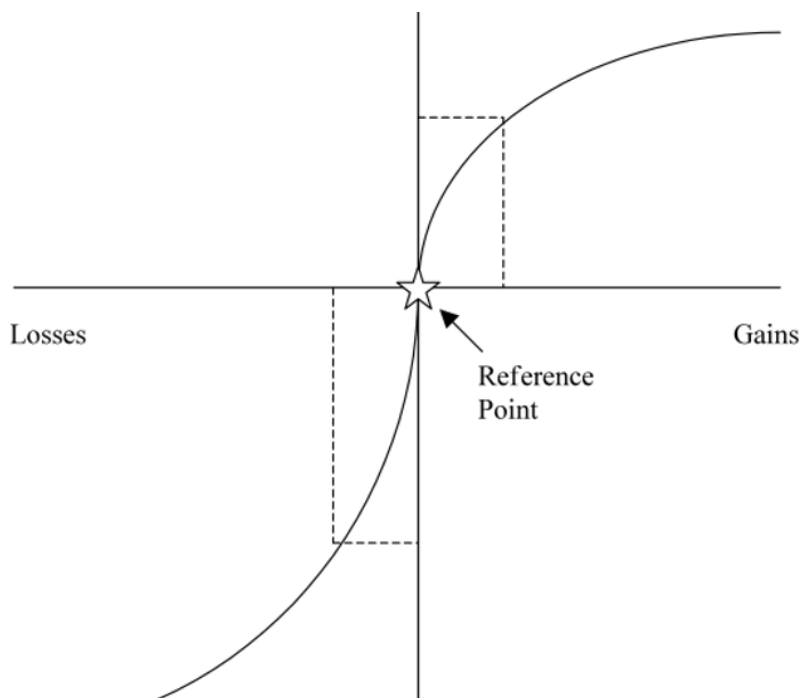
$\pm€100 \rightarrow \pm€150$ ha un effetto sensibilmente maggiore che una variazione da $\pm€1100 \rightarrow \pm€1150$.

Considerando i guadagni, si ottiene che: $v(x + a) - v(x) > v(x + a + k) - v(x + k)$ & $v''(x) < 0$,

Per quanto riguarda le perdite: $v(-x) - v(-x - a) > v(-x - k) - v(-x - k - a)$ & $v''(x) > 0$.

Altra evidenza è data dal fatto che gli agenti in genere siano avversi alle perdite, ciò implica che il valore marginale superi quello dei guadagni (definite due grandezze equivalenti): $v'(-x) > v'(x)$.

Tenendo quindi in considerazione gli aspetti sopra descritti è possibile tracciare anche graficamente la funzione valore, che assume un andamento "ad S" dove le perdite sono maggiormente accentuate.



Le maggiori implicazioni della teoria del prospetto sono sintetizzabili in cinque punti chiave:

- Il peso relativo alle decisioni è di tipo non-lineare;
- Si ha un'asimmetria tra guadagni e perdite, ciò è dovuta all'avversione al rischio quando si parla di guadagni potenziali e la propensione al rischio quando invece si affrontano le scelte con il punto di vista alle perdite;
- La sensibilità al modo in cui un quesito è posto può far variare una decisione;
- A differenza della teoria dell'utilità attesa, le scelte sono dipendenti dal contesto e dall'avversione alle perdite;
- La teoria del prospetto aggiunge molti elementi al modello e intermedia le astrazioni, incorporando delle sottocategorie di scelta che sono in grado di catturare e spiegare alcuni fenomeni.

Nel prossimo capitolo si analizzeranno diverse applicazioni pratiche nella quale la teoria del prospetto ha giocato un ruolo fondamentale nella comprensione di determinati fenomeni.

6. Applicazioni pratiche del modello

Come già anticipato più volte, il modello della teoria del prospetto differisce dalla teoria dell'utilità attesa perché riesce non solo a descrivere in linea teorica il comportamento degli individui, ma è capace anche di trovare i fondamenti teorici in differenti applicazioni pratiche.

Le possibili applicazioni spaziano in tutte le branche dell'economia, risultando però divisibili in due macroaree. La prima racchiude tutti quei casi pratici dove l'applicazione del modello avviene in casi in cui gli agenti siano chiamati a compiere una scelta in presenza di rischio e dall'esito incerto, la seconda coinvolge tutte quelle scelte prive di rischio.

Nel corso di questo sesto capitolo si descriveranno quindi le applicazioni ed il comportamento degli individui a seconda delle situazioni che si apprestano ad affrontare.

6.1. Avversione al rischio

Quando si parla di scelte rischiose e dall'esito incerto si fa immediatamente riferimento a quel fenomeno, già descritto nei capitoli precedenti, noto come *loss aversion*. In particolare, questo particolare comportamento è possibile notarlo nei mercati finanziari, che nonostante siano largamente computerizzati ed informatizzati, presentano tutt'ora una componente di scelta umana che influenza l'andamento generale dei mercati.

6.1.1. Analisi dei mercati finanziari: Disposition effect

L'analisi dei mercati finanziari, che portarono nel 2002 D. Kahneman a vincere il premio Nobel per l'economia, inizia dallo studio di quello che prende il nome di *premium equity puzzle*.

È generalmente noto come il valore delle azioni, così come i loro interessi, siano maggiormente volatili rispetto al valore ed al ritorno dei Bond. Da uno studio di J.Y. Cambell & J.H. Cochrane del 1999, volto ad analizzare l'andamento dei titoli borsistici ed i titoli di stato, portò a concludere che i ritorni sul patrimonio derivati dalle azioni superarono di gran lunga quelli dei Bond. In particolare, gli economisti riportarono l'esempio dei titoli dal 1971 al 1993, in cui il ROE (*return on equity*, che descrive l'indice di redditività del capitale proprio e costituisce uno tra i più sintetici indici per quanto riguarda i risultati economici di un'impresa) delle azioni risultò superiore ai Bond del 3.9%.

Riconciliare il premio azionario con il modello classico risulta assai complicato, in assenza di un'irrefrenabile ed irrealistica avversione al rischio da parte di coloro che devono compiere le scelte. Similarmente tale comportamento può essere spiegato dal fatto che le azioni siano più propense ad un ritorno negativo, in confronto ad i Bond.

S. Benartzi & R.H. Thaler, nel 1995 mostrarono come questo premio sia coerente con il comportamento che le persone investitrici avverse alla perdita richiederebbero nell'investire in azioni. In altre parole, la differenza tra l'andamento delle azioni ed il ritorno dei Bond del 3.9%, è scaturito

dalla *loss aversion* e rappresenta il premio che vorrebbero ottenere tutte le persone che hanno investito in Bond per sostituirli con delle azioni.

Gli agenti che investono in azioni sono soliti detenere il possesso di azioni che però hanno perso il loro valore per troppo tempo, ma al contempo le persone tendono a vendere le azioni che si apprezzano troppo velocemente perdendo parte del possibile guadagno. Gli studiosi H. Shefrin & M. Statman nel 1985 hanno appellato questo fenomeno con il termine di *disposition effect*.

I due economisti si resero conto come il volume degli scambi delle azioni che avevano perso valore era minore a quello delle azioni che al contrario si erano rivalutate, portandoli a condurre un esperimento sul campo per poter studiare maggiormente nel dettaglio questo fenomeno.

L'esperimento incentrato sul brokeraggio finanziario ha evidenziato che gli investitori mantengono il possesso di azioni svalutate per circa 124 giorni, mentre quelle "vincenti" solamente per 104.

Un effetto simile è stato riscontrato nel mercato immobiliare, nel momento in cui il valore di una casa precipita, precipitano anche i volumi di vendita nello stesso mercato.

Alcune delle principali motivazioni che portano gli investitori a vendere le proprie azioni sono gli incentivi e le tassazioni così come il *momentum*.

Con il termine "beneficio fiscale" si intende il guadagno, ovvero mancate spese in seguito a tassazione, che derivano dalle perdite, le tasse non vengono pagate sulle perdite. Ciò implica che realizzare delle perdite conduce ad una riduzione delle tasse, mentre delle azioni con valore positivo portano alla tassazione sul capitale acquisito. In linea teorica, un'impresa (o soggetto investitore) dovrebbe indebitarsi a discapito dell'*equity*, ma ciò non è sempre possibile a causa del rischio che ne comporterebbe. Adottare questo tipo di comportamento accrescerebbe il beneficio fiscale, che è tanto maggiore tanto un'impresa è indebitata, ed al contempo accrescerebbe il proprio valore.

Seconda motivazione per cui un soggetto potrebbe decidere di vendere delle azioni è inerente al periodo dell'anno in cui ci si trova. È stato riscontrato come sul mercato azionario americano gli investitori vendano più azioni in perdita a dicembre che nel resto dell'anno. Questo è dovuto alle tasse che ogni singola persona dovrà pagare entro la fine dell'anno. Tuttavia, questo tipo di comportamento è contrario ad un comportamento anomalo del mercato che prende il nome di *momentum*. Il *momentum* non è altro che una spiegazione ad un irrazionale anomalia che porta le azioni, le quali hanno guadagnato valore recentemente, ad accrescere nuovamente i guadagni nel breve periodo.

La teoria del prospetto sembrerebbe in grado di spiegare e di dare una possibile spiegazione a questo fenomeno.

Si supponga che un investitore acquisti delle azioni ritenute profittevoli, tanto da giustificare il loro rischio. Qualora l'azione si apprezzi e l'investitore continuasse a ritenere il valore di acquisto come punto di riferimento, il prezzo dell'azione stessa sarebbe nella parte maggiormente rischiosa, la parte concava della funzione del valore.

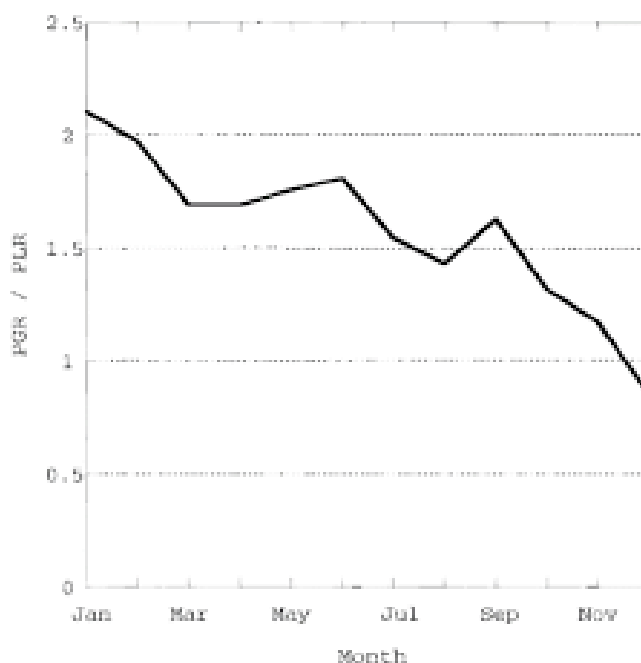
Ciò porterebbe quindi l'investitore a volersi liberare più velocemente dell'azione, nonostante questa possa ancora garantire degli elevati margini di profitto. La concavità della curva, in riferimento ai guadagni è associata all'avversione al rischio per le azioni profittevoli, comportando una maggiore vendita delle stesse.

Al contrario, se le azioni avessero perso di valore, ci si sarebbe trovati nella parte convessa della curva della funzione valore, portando quindi ad una maggior propensione per il rischio ed invogliando le persone a tenere per più tempo le loro azioni in perdita.

T. Odean documentò nel 1998 questo fenomeno usando i dati di scambio individuali per il periodo che andava dal 1987 al 1993. Selezione casualmente 10.000 profili attivi su una piattaforma di brokeraggio disponibile su tutti gli Stati Uniti e per l'appunto notò come gli investitori decidessero di vendere le proprie azioni vincenti troppo presto, e di come fossero riluttanti nel vendere quelle in perdita. Rapportò inoltre il volume di azioni vendute durante tutto l'anno con i dati di dicembre ed individuò una perdita di guadagni nell'ultimo mese dell'anno.

Individuò le quote di guadagni e perdite realizzate relative ad ogni azione, le rapportò e le espresse graficamente.

- *Gains*: $PGR = \frac{\text{Guadagni realizzati}}{\text{Guadagni realizzati} + \text{Guadagni teorici}}$
- *Losses*: $PLR = \frac{\text{Perdite realizzate}}{\text{Perdite realizzate} + \text{Perdite teoriche}}$



Il grafico rappresenta il rapporto della proporzione tra guadagni realizzati e proporzione delle perdite realizzate, mese per mese.

Odean mostra che la grande differenza tra la propensione a realizzare guadagni e la propensione a realizzare perdite non è dovuta al ribilanciamento del portafoglio, a rendimenti ex post più alti per le azioni "perdenti" o ai costi di transazione. Gli investitori sembrano mostrare l'effetto di disposizione, realizzando titoli che sono aumentati di prezzo a un tasso superiore rispetto a quelli che sono diminuiti. Questo avviene durante tutto l'anno tranne che a dicembre, dove gli incentivi fiscali nella direzione opposta sono particolarmente salienti.

6.1.2. Small-scale Insurance

La diffusione delle assicurazioni su piccola scala è incomprensibile dal punto di vista dell'utilità attesa, la neutralità del rischio locale suggerisce che le persone non dovrebbero essere disposte a pagare alcun premio significativo.

J. Sydnor ha dato dimostrazione del fatto che vi sia un eccesso di diffusione di assicurazioni su piccola scala, in cui un proprietario di casa, preso in un campione casuale di una grande compagnia assicuratrice, è essenzialmente portato a sacrificare \$75 per far sì di risultare coperto contro un rischio di \$400. Qualora avesse deciso di assicurarsi con la più alta polizza ed i risparmi li avesse investiti in un fondo da quando aveva 30 anni fino ai 65, il suo patrimonio sarebbe stato più alto di \$6000.

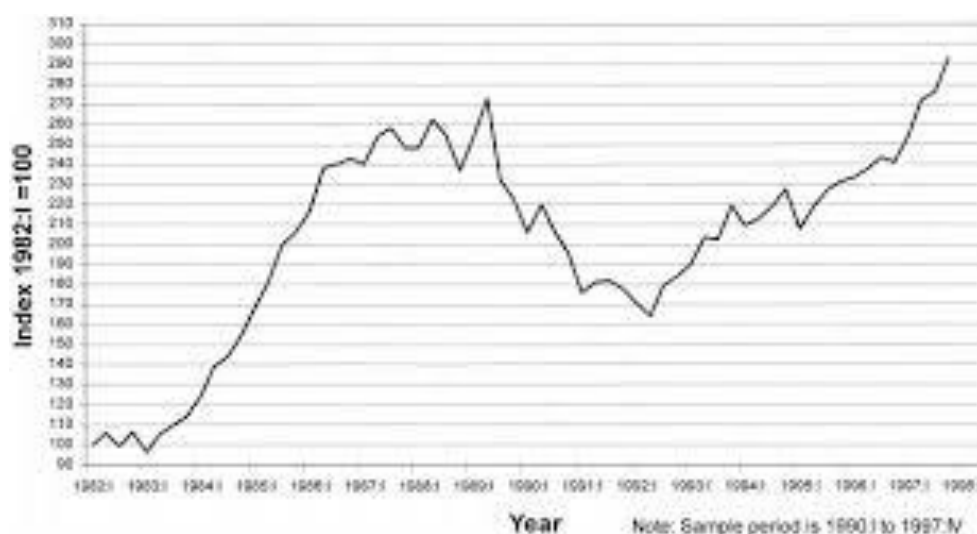
La teoria del prospetto offre una spiegazione a tale fenomeno, mediante la sovra ponderazione degli avvenimenti poco probabili, nonché verso le perdite, quindi con l'avversione alle perdite.

6.1.3. Analisi del mercato immobiliare

D. Genesove & C. Mayer studiarono invece il mercato immobiliare, individuando una serie di comportamenti che si rispecchiavano nel modello descritto dalla teoria del prospetto.

Per i proprietari di case che decidono il prezzo di vendita di una casa, è probabile che il prezzo di acquisto iniziale sia un punto di riferimento saliente. L'avversione alle perdite potrebbe indurre i proprietari di casa che si trovano a fronteggiare la vendita dell'immobile in perdita, a chiedere un prezzo di vendita superiore a quello che avrebbero altrimenti, come compensazione aggiuntiva.

Genesove & Mayer nel 2001 portarono alla luce questo fenomeno usando i dati raccolti sulle vendite dei condomini di Boston dal 1990 al 1997. Il prezzo di quotazione (rispetto al prezzo previsto) è superiore per le unità per le quali il prezzo previsto scende al di sotto del prezzo di acquisto iniziale.



OLS equations, standard errors in parentheses

Variable	(1) All Listings	(2) All Listings	(3) All Listings	(4) All Listings	Variable	(1) All Listings	(2) All Listings	(3) All Listings	(4) All Listings
LOSS	0.35 (0.06)	0.25 (0.06)	0.63 (0.04)	0.53 (0.04)	LOSS X Owner-Occupant	0.50 (0.08)	0.42 (0.09)	0.66 (0.08)	0.58 (0.08)
LOSS-squared			-0.26 (0.04)	-0.26 (0.04)	LOSS X Investor	0.24 (0.12)	0.16 (0.12)	0.58 (0.06)	0.49 (0.06)
LTV	0.06 (0.01)	0.05 (0.01)	0.03 (0.01)	0.03 (0.01)	LOSS-squared X Owner-Occupant			-0.16 (0.14)	-0.17 (0.14)
Estimated Value in 1990	1.09 (0.01)	1.09 (0.01)	1.09 (0.01)	1.09 (0.01)	LOSS-squared X Investor			-0.30 (0.02)	-0.29 (0.02)
Estimated Price Index at Quarter of Entry	0.86 (0.03)	0.80 (0.03)	0.91 (0.03)	0.85 (0.03)	LTV X Owner-Occupant	0.03 (0.02)	0.03 (0.02)	0.01 (0.01)	0.01 (0.01)
Residual from Last Sale Price		0.11 (0.02)		0.11 (0.02)	LTV X Investor	0.05 (0.03)	0.05 (0.03)	0.02 (0.02)	0.02 (0.02)
Months Since Last Sale	-0.0002 (0.0001)	-0.0003 (0.0001)	-0.0002 (0.0001)	0.0004 (0.0002)	Dummy for Investor	-0.019 (0.014)	-0.020 (0.013)	-0.029 (0.012)	-0.030 (0.011)
Constant	-0.93 (0.10)	-0.91 (0.10)	-0.97 (0.10)	-0.94 (0.19)	Estimated Value in 1990	1.09 (0.01)	1.09 (0.01)	1.09 (0.01)	1.09 (0.01)
R-Squared	0.85	0.86	0.86	0.86	Estimated Price Index at Quarter of Entry	0.84 (0.04)	0.80 (0.04)	0.86 (0.03)	0.82 (0.03)
Number of Observations	5,792	5,792	5,792	5,792	Residual from Last Sale Price		0.08 (0.02)		0.08 (0.02)
LOSS is defined as the greater of the difference between the previous selling price and the estimated value in the quarter of entry, and zero. LTV is the greater of the difference between the ratio of loan to value and 0.8, and zero. The standard errors are heteroskedasticity robust and corrected both for the multiple observations of the same property and for the estimation of Estimated Value in 1990					Months Since Last Sale	-0.0002 (0.0002)	-0.0003 (0.0002)	-0.0001 (0.0001)	-0.0002 (0.0001)
					Constant	-0.98 (0.13)	-0.96 (0.13)	-1.02 (0.13)	-1.00 (0.13)
					R-Squared	0.85	0.85	0.86	0.86
P-value for test: Coefs on Loss and LTV are equal, Owner-Occupants & Investors See Notes to Table 2.					Number of Observations	3,687	3,687	3,687	3,687
					P-value for test: Coefs on Loss and LTV are equal, Owner-Occupants & Investors	0.04	0.03	0.03	0.02

I proprietari di condominio soggetti a perdite nominali fissano prezzi più elevati del 25-35% della differenza tra il prezzo di vendita previsto e il prezzo di acquisto originale, raggiungono anche prezzi di vendita più alti del 3-18% di tale differenza. I risultati derivanti dal prezzo di listino sono due volte più grandi per gli inquilini dei proprietari rispetto agli investitori, ma valgono per entrambi. I venditori sono restii alla rivendita delle perdite, ciò può anche spiegare la correlazione positiva tra volume e prezzo di vendita nel mercato immobiliare.

6.2. Scelte prive di rischio

Nonostante la teoria del prospetto sia un modello improntato sulle scelte in presenza di rischio e di incertezza, i principi della dipendenza del riferimento, l'avversione alle perdite e la sensibilità decrescente può anche essere applicata nelle scelte prive di rischio.

Sono stati gli stessi Tversky & Kahneman che nel 1991 dimostrarono come i principi della dipendenza del riferimento, l'avversione alla perdita e la sensibilità decrescente potessero essere applicate efficacemente anche nelle scelte prive di rischio.

6.2.1. Annalise del trading: endowment effect

L'effetto possesso può essere generato anche in un modello semplice con utilità lineare, preferenze dipendenti dal riferimento e avversione alla perdita. L'asimmetria tra la WTA e la WTP riscontrata nella letteratura sperimentale può avere importanti implicazioni per il comportamento economico, come il basso volume di scambi nel mercato.

List esamina l'*endowment effect* sul campo, applicandolo al contesto delle mostre d'auto sportive.

Ai partecipanti vengono assegnati in modo casuale cimeli sportivi di valore ampiamente comparabile, quindi il modello standard prevede gli scambi circa il 50% delle volte.

I soggetti i quali avevano una bassa esperienza nel *trading* hanno deciso di scambiare il bene di cui erano in possesso solamente per il 6.8% delle volte, coloro i quali avevano un'esperienza elevata hanno deciso di cambiare per il 46.7% delle volte, non mostrando alcun effetto possesso.

Allo stesso modo di quelli con elevate esperienze nel trading, anche chi era abituato al mercato automobilistico ha mostrato minor *endowment effect*, sapendosi rapportare bene con le merci proposte in scambio.

6.2.2. Targeting salariale & Labour supply: taxis in NYC & riders

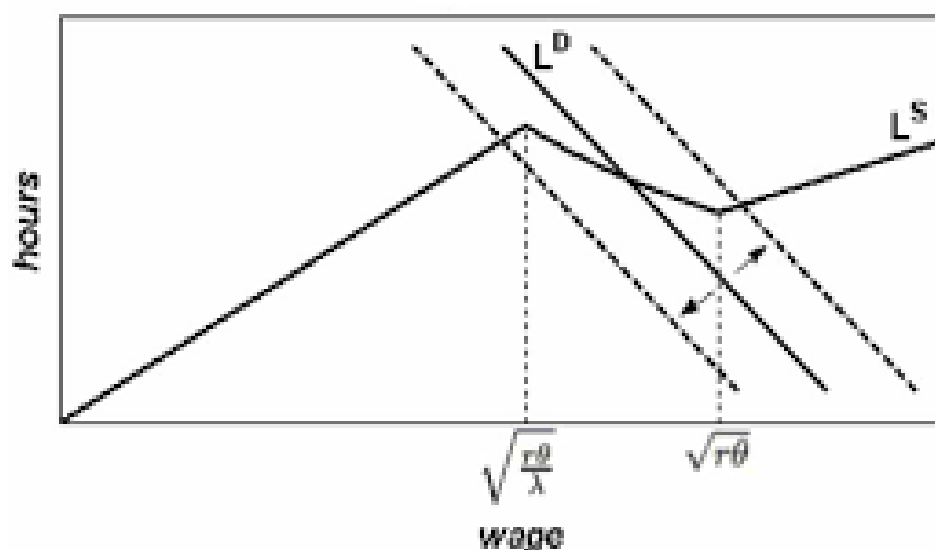
Sembrebbe che alcune professioni siano suscettibili alla definizione di obiettivi giornalieri dipendenti dal reddito nella domanda dell'offerta di lavoro.

In generale, la risposta dell'offerta di lavoro alle fluttuazioni salariali riflette una complessa combinazione di reddito ed effetti di sostituzione.

Nei casi in cui i lavoratori decidono l'offerta di lavoro ogni giorno e la realizzazione del salario giornaliero sia idiosincratca, gli effetti sul reddito possono essere trascurati.

Nei casi in cui i lavoratori decidono l'offerta di lavoro ogni giorno e la realizzazione del salario giornaliero sia idiosincratca, gli effetti sul reddito possono essere trascurati.

I modelli dinamici di offerta di lavoro prevedono che le ore di lavoro dovrebbero rispondere positivamente ai cambiamenti transitori dei salari positivi, tuttavia un semplice modello di dipendenza da riferimento con avversione alla perdita può generare una funzione di offerta di lavoro non monotona, esattamente come quella descritta graficamente qui sotto.



In particolar modo, il grafico sopra riportato descrive l'offerta di lavoro dei tassisti in un mercato in equilibrio.

Nel 1997 C.F. Camerer ed altri studiosi utilizzano tre serie di dati di ore lavorate ed i rispettivi guadagni giornalieri da parte dei tassisti di New York per testare la pendenza della funzione di offerta di lavoro.

In base allo *shock* della domanda, i tassisti vedono variare il proprio salario giornaliero, nei giorni con maggiori richieste spendono meno tempo alla ricerca dei clienti e ciò comporta uno stipendio orario maggiore.

Il salario è generalmente correlato con i giorni adiacenti ma non correlato in alcun modo tra i diversi giorni, altro punto fondamentale per poter comprendere l'andamento della curva è quello inerente alle ore lavorative di ogni singolo tassista, che può far variare a proprio piacimento.

Camerer stimò la funzione di offerta del lavoro usando una variabile indipendente, cioè il guadagno medio giornaliero, ed il numero medio di ore lavorate come variabile dipendente. Pur tenendo conto di diversi fattori che in un qualsivoglia modo potessero influenzare questi valori, come il meteo, i turni che sono chiamati a rispettare così come gli *individual fixed effects*, fenomeni che fanno variare i dati ma che non variano da individuo a individuo.

Una possibile spiegazione per il fatto che la curva sia ad elasticità negativa è che i tassisti prendono come punto di riferimento un orizzonte temporale di un solo giorno, così facendo sono portati ad avere sempre lo stesso monte orario attraverso i giorni, smettendo di lavorare quando raggiungono tale obiettivo.

L'utilità marginale del salario precipita sensibilmente in prossimità del livello di guadagno medio giornaliero.

Il targeting è una semplice regola decisionale, che richiede ai conducenti di tenere traccia solo del reddito che hanno guadagnato e può anche aiutare a mitigare i problemi di *self-control*.

Successivamente, nel 2007 Fehr & Goette provarono mediante uno studio empirico sul campo, come lo stesso discorso potesse essere applicato anche sul mercato relativo al nuovo fenomeno dei *riders*.

A due gruppi viene assegnato in modo casuale un aumento del 25% delle commissioni per un solo mese in due mesi diversi, Questo esperimento risolve diversi problemi che avevano affrontato Camerer et al. nel loro studio, in particolare poiché l'aumento dei salari è esogeno.

In condizioni di retribuzione temporaneamente più elevate, i fattorini hanno lavorato il 30% in più in termine di turni ma hanno effettuato il 6% in meno di consegne per turno.

Quindi, per concludere, il secondo risultato è di nuovo coerente con gli obiettivi di guadagno, ma non coerente con il modello standard.

7. Conclusioni

Sono state analizzate e messe a confronto due dei principali modelli riguardanti le scelte rischiose, da un lato si è studiato il comportamento razionale e come le probabilità siano valutate oggettivamente dagli agenti nella teoria dell'utilità attesa di von Neumann & Morgenstern. In secondo luogo, è stata affrontata la teoria del prospetto di Tversky & Kahneman, ponendo l'attenzione sulla loro differente concezione di analisi delle probabilità dei risultati. Se da un lato si aveva un comportamento ideale e formalmente auspicabile, dall'altro si è ricercato di vedere le azioni che vengono effettivamente compiute nel quotidiano da individui nelle scelte in presenza di rischio.

Nella teoria del prospetto, gli esiti sono dipendenti dalle probabilità che vengono espresse mediante una funzione di ponderazione, ma al tempo stesso dovranno necessariamente essere elaborate dalla singola persona in un processo decisionale. Dopodiché, queste verranno valutate attraverso una funzione valore, come variazioni dal *reference point*, non essendo strettamente dipendenti dallo stadio finale (quindi dal possibile valore, in termine assoluto, del denaro).

Si è poi osservato come questa curva del valore potesse essere descritta con una "S", dove assumesse una forma concava nel quadrante relativo ai guadagni e convessa relativamente alle perdite. Questa funzione è stata anche comparata a quella del modello dell'utilità attesa, che invece assumeva una forma esclusivamente concava e dove tutte le attenzioni venivano riposte proprio sullo stadio finale della scelta.

Quindi, si è assistito ad una modifica nella concezione del rischio, se prima un soggetto poteva assumere tre differenti comportamenti, avverso, propenso ed indifferente al rischio, adesso un soggetto è descritto come avverso alle perdite, e conseguentemente avverso al rischio quando si parla di guadagni ma maggiormente propenso al rischio quando si affrontano delle perdite potenziali.

Se da un lato troviamo il Paradosso di San Pietroburgo, proposto dal matematico svizzero Bernoulli, che per primo introduce il concetto di utilità, che veniva chiamata "valore morale", e definita tramite una vera e propria funzione dove i possibili payoffs sono valutati in termine di giovamento da parte del singolo chiamato alla scelta e non più strettamente in termini di massimizzazione del valore atteso, matematicamente parlando. Fu anche il primo a descrivere la curva come concava e a parlare di utilità marginale decrescente. Dall'altro vi troviamo i restanti paradossi affrontati, quelli di Allais ed Ellsberg, dalla cui analisi nasce la teoria del prospetto stessa.

I risultati che scaturivano dalle lotterie del gioco proposto da Allais dimostravano come l'ordinamento delle stesse da parte dei soggetti fossero inconsistenti con il modello di von Neumann & Morgenstern, più specificatamente si poneva in contrapposizione con il suo assioma dell'indipendenza delle scelte.

Si è visto come l'effetto certezza portasse a sovra ponderare i guadagni certi nei confronti di quelli incerti nonostante il valore atteso risultasse inferiore. Altri comportamenti adottati inconsciamente da parte degli agenti sono stati il *common consequence effect* ed il *common ratio effect*.

Questi effetti mostrano come le scelte possano variare se nel corso del gioco alcune delle opzioni vengono modificate per stesse probabilità o scalando le vincite nelle stesse proporzioni. Ciò non sarebbe mai dovuto accadere, se si fosse considerata la teoria dell'utilità attesa ma nella realtà dei fatti il comportamento delle persone risulta essere differente.

Il paradosso di Allais è volto a dimostrare come la linearità delle probabilità non sia effettivamente veritiera, essendo che alcune di queste vengono sovra stimate ed altre sottostimate.

Mentre il paradosso di Allais era basato sull'incertezza delle decisioni, il paradosso di Ellsberg pone l'attenzione sulla vera e propria assenza di informazioni sulle probabilità degli *output*.

Ellsberg dimostra come, in presenza d'ambiguità, le persone siano avverse alla stessa perché basano le proprie scelte sono dettate da supposizioni circa le proporzioni che però sono sconosciute. Specificatamente al paradosso, dimostra come le persone seguano un processo logico tale da violare l'assioma di indipendenza tra le scelte.

La teoria del prospetto suggerisce come le possibili scelte siano processate individualmente ed interpretate soggettivamente mediante la funzione di ponderazione. Risultato di ciò è che ognuno potrebbe preferire adottare una scelta differente, essendo l'avversione all'ambiguità ed al rischio due determinanti fondamentali nelle scelte.

La percezione dei giochi è dettata da diversi comportamenti che gli agenti si trovano a dover fronteggiare, il *framing effect* è uno di questi ed influisce sulle capacità percettive dei soggetti, dettate da euristiche e bias cognitivi che dettano le azioni personali mediante esperienze vissute in passato e contesto in cui si affronta la decisione.

Non si è parlato però esclusivamente dei paradossi e delle loro spiegazioni ma si è studiato anche ciò che comportano diversi effetti, che a seconda del contesto, del modo in cui sono state poste le domande e da altre variabili endogene ed esogene possono determinare dei comportamenti apparentemente anomali, se rapportati a quelli ideali della teoria dell'utilità.

Motivo principale che mi ha spinto a trattare di questo modello non è stata la sua assoluta veridicità, che soprattutto in esiti incerti appare davvero difficile da raggiungere, bensì il modo in cui la teoria del prospetto sia riuscita a dare una "profondità" nello studio di scelte rischiose sapendo coniugare con successo l'Economia con la Psicologia.

Tversky & Kahneman sono riusciti con successo a far passare l'utilità, da concetto meramente matematico a variabile soggettiva, rinunciando ad una sua definizione oggettiva ma limitandosi a descrivere le variabili in gioco e la loro influenza, che ne determina le scelte.

Questi studi hanno portato alla nascita di una nuova materia di interesse economico, l'economia comportamentale che pur partendo dalla critica dei modelli microeconomici classici, si è servita proprio di alcuni processi tipicamente matematici per poter comprendere ciò che la nostra mente inconsciamente ci suggerisce di fare.

Se da un lato si è sempre studiato un modello ideale e puramente teorico, la teoria del prospetto vuole partire proprio dalla teoria precedente per poter giudicare con quale grado di affidabilità una decisione possa avere.

La teoria del prospetto non è quindi da considerarsi come punto di arrivo, apice di un duro lavoro ma piuttosto andrebbe considerato come punto di partenza, nella speranza che con il tempo si riescano a scoprire molte peculiarità e comportamenti, al momento a noi ancora sconosciuti.

8. Bibliografia & Sitografia

- J.S. Levy. *An introduction to prospect theory*, Political Psychology, 1992
- M. Cima. *Confronto tra Teoria dell'Utilità Attesa e Teoria del Prospetto*, Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana, 2015
- M. Paterson. *An Introduction to Decision Theory*, Cambridge University Press, 2009
- P. Agnoli & F. Piccolo. *Probabilità e scelte razionali. Una introduzione alla scelta delle decisioni*, Roma: Armando s.r.l., 2008
- P. Labinaz. *La razionalità*, 1^a edizione, Roma: Carocci Editore, 2013
- D.A. Besanko & R.R. Braeutigam. *Microeconomics*, Fifth Edition, John Wiley 2014; 3^a edizione italiana a cura di G.P. Cipriani, P. Cortese & S. Ottone, Mc Graw Hill Education, 2016
- O. Chiellemi & S. Comino. *Elementi dell'economia dell'informazione*, Napoli: Liguori Editore, 2008
- N. Barberis. *Thirty years of prospect theory assessment*, 2015
- S. Benartzi & R.H. Thaler. *Myopic loss aversion and the equity premium puzzle*, NBER working paper series, 1993
- D. Ellsberg. *Risk, ambiguity and the savage axioms*, The Quarterly Journal of Economics, 1961
- H. Fennema & P. Wakker. *Original and cumulative prospect theory: a discussion of empirical differences*, Journal of Behavioural Decision Making, 1997
- A. Tversky & D. Kahneman. *Prospect theory: an analysis of decision under risk*, *Econometrica*, 1979
- G. Loomes & R. Sudgen. *Regret theory: an alternative theory of rational choice under uncertainty*, Economic Journal, 1982
- J. Quigging. *A theory of anticipated utility*, Journal of Economic Behaviour and Organization, 1982
- P. Shoemaker. *The expected utility model: its variants, purposes, evidence and limitations*, Journal of Economic Literature, 1982
- H.A. Simon. *Models of man: social and rational; mathematical essays on rational human behaviour in society setting*, New York: Wiley, 1957
- A. Tversky & D. Kahneman. *Advances in prospect theory: cumulative representation of uncertainty*, Journal of Risk and Uncertainty, 1992

- J. von Neumann & O. Morgenstern. *Theory of games and economic behaviour*, Princeton: Princeton University Press, 1947
- P.P. Wakker. *Prospect theory: for risk and ambiguity*, Cambridge: Cambridge University Press, 2010
- A. Dobson. *Prospect theory*, University of Warwick: department of economics, Summer school 2019
- <https://www.semanticscholar.org/paper/Loss-Aversion-and-Seller-Behavior%3A-Evidence-from-Genesove-Mayer/6c2e4fb42451ee97347b526ff87bc3e92affa5d9/figure/4>
- D. Kahneman, J.L. Knetsch & R.H. Thaler. *Anomalies: The Endowment Effect, Loss Aversion, and Status Quo Bias*, The Journal of economic perspectives, 1990
- J.Y. Cambell & J.H. Cochrane. *By Force of Habit: A Consumption-Based Explanation of Aggregate Stock Market Behaviour*, Journal of Political Economy, The University of Chicago Press, 1999
- R. Mehra & E.C. Prescott. *The Equity Premium. A Puzzle*, Journal of Monetary Economics, North-Holland, 1985
- S. Benartzi & R.H. Thaler. *Myopic loss aversion and the equity premium puzzle*, The Quarterly Journal of Economics, Harvard College and the MIT, 1995
- H. Shefrin & M. Statman. *The Disposition to Sell Winners too Early and Ride Losers too Long*, The Journal of Finance, 1994
- T. Odean. *Are Investors Reluctant to Realize Their Losses?*, The Journal of Finance, 2002
- D. Genesove & C. Mayer. *Loss Aversion and Seller Behaviour: Evidence from the Housing Market*, The Quarterly Journal of Economics, 2001
- A. Tversky & D. Kahneman. *Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference-Dependent Model*, The Quarterly Journal of Economics, Oxford University Press, 1991
- J. List. *Does Market Experience Eliminate Market Anomalies?*, The Quarterly Journal of Economics, 2003
- C. Camerer, L. Babcock, G. Loewenstein & R. Thaler. *Labour Supply of New York City Cabdrivers: One Day at a Time*, The Quarterly Journal of Economics, Oxford University Press, 1997
- E. Fehr & L. Goette. *Do Workers Work More if Wages Are High? Evidence from a Randomized Field Experiment*, American Economic Review, 2007
- G. Loomes. *Behavioural and Experimental Economics*, Prospect theory chapter in Darlauf & Blume, 2010
- A. Tversky & D. Kahneman. *Choices, Values and Frames*, Cambridge university Press, 2000

- S. Della Vigna. Psychology and Economics: Evidence from the field, *Journal of Economic Literature*, 2009
- https://moodle2.units.it/pluginfile.php/179225/mod_resource/content/1/PENS%2017-18%20lez%2022%2C%2023a.pdf
- https://www.researchgate.net/figure/A-hypothetical-weighting-function-as-proposed-by-Kahneman-and-Tversky_fig1_220797314
- https://www.researchgate.net/figure/Left-A-prospect-theory-value-function-illustrating-loss-aversion-marginal-effects_fig2_326439800
- S. Segato. *Finanza comportamentale. Come gli individui affrontano le decisioni di investimento e ne valutano il relativo rischio*, Università degli Studi di Padova, 2015-2016