



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI
"M.FANNO"

CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA

PROVA FINALE

DALLE TEORIE TRADIZIONALI ALLA NEUROECONOMIA

RELATORE

CH.MO PROF. Thomas Bassetti

LAUREANDO/A: Francesco Pegoraro

MATRICOLA N. 1163948

ANNO ACCADEMICO 2019 – 2020

Sommario

0 Riassunto	6
1 Introduzione storica: Dall'economia tradizionale all'economia comportamentale.....	7
2 Anomalie	8
2.1 Utilità.....	9
2.1.1 Ponderazione non lineare delle probabilità	9
2.1.2 Punto di riferimento	12
2.2 Razionalità strategica limitata	16
2.2.1 Contabilità mentale	17
2.2.2 Avversione all'ambiguità:	19
2.2.3 Discontinuità iperbolica	21
3 Neuroeconomia	23
3.1 Processi automatici e affettivi	25
3.1.1 Processi automatici.....	26
3.1.2 Processi affettivi.....	27
3.2 Nuove variabili Neuroeconomiche.....	29
3.2.1 Eyetraking	29
3.2.2 Ossitocina.....	30
4 Conclusioni	31
5 Bibliografia	31

Un sentito grazie a tutte le persone che mi hanno permesso di arrivare fin qui e di portare a termine questo lavoro di tesi.

Grazie al mio relatore Bassetti Thomas sempre presente, puntuale e disponibile.

Grazie ai miei genitori e ai familiari che da sempre mi sostengono nella realizzazione dei miei progetti.

Grazie ai miei amici essere stati sempre presenti.

0 Riassunto

Ogni giorno le persone sono chiamate a prendere decisioni, che siano semplici come decidere quale piatto ordinare o più complesse come scegliere quali strategie finanziarie seguire, scegliamo sempre avendo come obiettivo ultimo selezionare l'opzione che ci permette di trarre la maggior soddisfazione possibile, anche se non sempre riusciamo nel compito. Il seguente documento tenta di rintracciare le determinanti del processo decisionale e dei fenomeni, endogeni o esogeni, che ci portano ad errare. Quest'obiettivo verrà perseguito percorrendo il cammino cronologico delle teorie economiche interessate allo studio e rappresentazione di tali processi. Partendo dai principi introdotti dalla teoria paretiana, arrivando alla Neuroeconomia, e usando come ponte l'economia comportamentale. Seguendo uno schema temporale sarà quindi possibile osservare come il punto di partenza dell'economia riguardi teorie fondate esclusivamente su principi che prevedevano la razionalità assoluta nei comportamenti umani. Successivamente, con l'economia comportamentale, la prospettiva degli economisti sarà influenzata dal lavoro di psicologi come Daniel Kahneman e Amos Tversky e da economisti come Richard H. Thaler, i quali sfruttando evidenze empiriche ottenute sia sperimentalmente sia tramite l'analisi di dati reali (ad esempio l'enigma del premio azionario) evidenziarono dei limiti nelle teorie dell'economia tradizionale. In particolare, nel secondo capitolo del documento approfondirò argomenti come la teoria del prospetto: la risposta di Kahneman e Tversky alla teoria dell'utilità; tale argomento racchiude importanti ipotesi di natura comportamentale sulla percezione delle probabilità e delle modalità con cui gli individui attribuiscono valore a beni ed eventi. Successivamente verranno approfonditi ulteriori limiti nelle capacità strategiche delle persone. Infine, nel terzo capitolo, dedicato interamente alla neuroeconomia, analizzerò le giustificazioni di natura neurobiologica per i comportamenti che presentano limiti strategici, evidenziati dall'economia comportamentale. Il documento si concluderà con lo studio di due variabili di natura biologica che sono effettivamente in grado di migliorare le predizioni dei modelli del comportamento atteso, verrà quindi sottolineato come, ora che l'impianto teorico è pressoché completo, l'attività principale della neuroeconomia dovrebbe vertere proprio sullo studio di tali variabili sia in ottica qualitativa che quantitativa.

Ma prima, è necessario dedicare un capitolo introduttivo per contestualizzare storicamente l'economia comportamentale.

1 Introduzione storica: Dall'economia tradizionale all'economia comportamentale

L'economia comportamentale si è rivelata essere una delle più grandi innovazioni economiche della seconda metà del secolo scorso, tuttavia, tale branca interdisciplinare ha incontrato non poche difficoltà iniziali. Nell'economia tradizionale si assumeva che tutti gli individui fossero in grado di compire ogni scelta in modo coerente e razionale, obiettivo dell'economia comportamentale era l'introduzione di elementi che rendessero i modelli economici più affini alla realtà, riconoscendo nelle persone dei limiti cognitivi che ci portano ad adottare dei comportamenti incoerenti e irrazionali. Tale processo era ostacolato da una semplice osservazione mossa dagli economisti tradizionalisti e riassumibile nelle parole "come se"; effettivamente nessun economista era così miope da credere che gli individui fossero veramente caratterizzati da razionalità assoluta, ma obiettivo ultimo delle teorie economiche era quello di sviluppare modelli che predicessero correttamente la realtà, che poi il modello stesso fosse effettivamente fondato su ipotesi realistiche era di per sé un aspetto secondario. Questa particolare forma mentis si è sviluppata con il contributo di Milton Friedman, è lui che nel 1953 per primo introduce il principio secondo il quale: "*se ipotesi false producono previsioni accurate, la debolezza empirica di tali ipotesi può essere ignorata*". Chiaramente tale principio è da considerarsi ormai anacronistico, è infatti ampiamente noto quanto il precedente principio sia mendace e che in caso di debolezza empirica debbono esistere una o più condizioni "nascoste" da cui fare dipendere delle ipotesi realistiche Camerer (2007). La conseguenza per l'economia comportamentale è una forte resistenza a livello concettuale per lo sviluppo delle teorie di tale branca, tant'è che inizialmente queste si sono andate a sviluppare in contesti in cui analisi empiriche e predizioni teoriche risultavano in contrasto, ed è sempre conseguente a tale principio osservare come l'economia comportamentale abbia guadagnato maggiori consensi una volta trovati limiti nella razionalità nel mondo della finanza (dando giustificazione ad alcuni fenomeni tra cui l'enigma del premio azionario individuato da Mehra e Prescott nel 1985), ove si presumeva che le ingenti moli di denaro spingessero gli individui a comportamenti più attenti.

Risulta importante sottolineare che questa forma di cecità per variabili di natura psicologica che accomuna le teorie economiche del '900 basate sull'assunzione di individui dotati da razionalità assoluta, non è un fenomeno di per sé spontaneo, ma al contrario esiste un determinato periodo storico che ha portato l'economia a distinguersi e isolarsi dalla psicologia e dalle altre scienze sociali. Questo processo ha origine all'inizio del '900 con Vilfredo Pareto che sviluppò la teoria dell'ottimo paretiano, è con tale modello che nasce la necessità di fornire agli individui di razionalità assoluta nel loro processo decisionale; ed è interessante notare come l'accettazione delle innovazioni proposte da Pareto, abbia incontrato diversi ostacoli, portando ad un acceso

dibattito fra gli studiosi dell'epoca, il quale sotto diverse prospettive presenta molte similitudini con i più recenti dibattiti sviluppatisi attorno l'economia comportamentale Bruni e Sugden, (2007).

Tale branca economica non è stata esente da critiche alcune delle quali persistono ancora oggi, una delle principali era legata alla natura delle teorie dell'economia comportamentale, poiché fortemente vincolate a teorie economiche precedenti, ne limitavano lo sviluppo come branca autonoma rilegando le diverse teorie a elementi distinti tra loro e di natura integrativa rispetto alla teoria tradizionali. Solitamente infatti, come è già stato anticipato, le teorie di matrice comportamentale si sviluppano partendo da elementi empirici che evidenziano l'erroneità di un assunto appartenente all'economia tradizionale, e dalla constatazione empirica di come l'introduzione di una variabile di natura psicologica, dapprima considerata irrilevante, si dimostrerà significativa ai fini previsionali del modello Pesendorfer (2006). Un'ulteriore critica molto presente nelle fasi di sviluppo dell'economia comportamentale era legata ai limiti che presentavano i primi esperimenti, molti critici ipotizzavano che i soggetti non tenessero comportamenti razionali perché (per ovvie ragioni) non era possibile utilizzare incentivi particolarmente cospicui, ciò limitava la validità degli esperimenti in quanto i soggetti avrebbero semplicemente potuto tenere un comportamento disinteressato, tale critica nel tempo ha perso di rilievo, sia perché sono stati condotti esperimenti di economia comportamentale in paesi meno sviluppati, dove il costo della vita era più basso, sia perché evidenziando la presenza di comportamenti irrazionali nel mercato finanziario è stato possibile dimostrare l'intrinsecità dei limiti cognitivi nel pensiero umano. Un ulteriore limite riguarda più strettamente le variabili introdotte, in quanto variabili di natura psicologica sono spesso difficili da osservare ed analizzare in ottica econometrica, ciò ha implicato che per molto tempo ci fosse un limite tecnico nella costruzione di tali variabili, anche se tale limite è stato almeno in parte superato dal progresso scientifico, rimane di per se evidente che per aumentare l'aderenza con la realtà i modelli devono essere in grado di comprendere un numero sempre maggiore di variabili.

2 Anomalie

In questo capitolo andrò ad analizzare più dettagliatamente alcune delle principali anomalie comportamentali, ossia, eventi in cui le persone attivano dei comportamenti per i quali l'economia tradizionale non è in grado di offrire una giustificazione teorica. Schematicamente gli argomenti trattati saranno i seguenti:

- Utilità :
 - Ponderazione non lineare della probabilità
 - Punto di riferimento
 - Effetto isolamento
 - Avversione alla perdita
- Razionalità strategica limitata:
 - Contabilità mentale
 - Avversione all'ambiguità
 - Attualizzazione iperbolica

Nello specifico il primo gruppo di argomenti definisce come le persone attribuiscono nella realtà l'utilità ai beni ed è ampiamente incentrato nello studio della teoria del prospetto di Daniel Kahneman e Amos Tversky; il secondo gruppo di argomenti analizza più generalmente il processo decisionale e come questo presenti spesso atteggiamenti definibili come irrazionali.

2.1 Utilità

Si definisce utilità il valore che soggettivamente un individuo attribuisce al consumo di un bene o servizio, in termini più generali l'utilità rappresenta il benessere che abbiamo ottenuto dall'aver compiuto una determinata azione. La teoria dell'Utilità attesa nasce con Von Neumann e Morgenstern nel 1944 è una teoria normativa che fornisce un modello generale per descrivere il processo decisionale, si fonda su quattro assiomi Craig, Russell (2009):

- Completezza: le persone data una scelta sapranno sempre indicare una preferenza
- Transitività: se per un individuo vale $A > B$ e $B > C$ allora A è preferito anche a C (quindi) $A > C$
- Continuità: se per un individuo vale $A > B$ variazioni infinitesimali di A non sono sufficienti per modificare la preferenza
- Indipendenza: Se per un individuo vale $A > B > C$ allora una combinazione di A e C è preferita ad una combinazione tra B e C a patto che sia mantenuto lo stesso fattore di proporzionalità, analiticamente: sia $\alpha \in [0,1]$ allora $(\alpha)A + (1-\alpha)C > (\alpha)B + (1-\alpha)C$ [2.1]

2.1.1 Ponderazione non lineare delle probabilità

La teoria dell'utilità attesa presenta diverse peculiarità che in breve tempo ne hanno permesso una rapida diffusione: è una teoria intuitiva con un impianto analitico semplice, ma efficace; tuttavia non è difficile comprendere che nel compiere delle scelte quotidiane, spesso violiamo uno o più dei precedenti assiomi. Al livello accademico una delle più famose evidenze

empiriche di violazione dell'assioma di indipendenza, risiede nel paradosso di Allais del 1953: siano date le seguenti coppie di lotterie nella forma (p, w) dove p è la probabilità e w il peso:

- L1 (33%, 2500 ; 66%, 2400 ; 1% , 0) ; L2 (100%, 2400) ,
- L3 (33%, 2500 ; 67%, 0) ; L4 (34%, 2400 ; 66%, 0)

I risultati ottenuti sono:

- a) Scelta tra L1 e L2: La maggior parte degli intervistati ha preferito L2 (82%)
- b) Scelta tra L3 e L4: La maggior parte degli intervistati ha preferito L3 (83%)

Si noti tuttavia che scegliere $L3 > L4$ avendo precedentemente scelto L2 viola il principio di indipendenza, infatti le ultime due lotterie sono ottenibili riducendo del 66% la probabilità di vincere 2400 in L1 e in L2, si notino anche i valori attesi delle 4 lotterie: $E1 = 2409$, $E2 = 2400$ $E3 = 825$, $E4 = 816$ ciò significa che un individuo razionale neutrale al rischio avrebbe scelto $L1 > L2$ e come era logico aspettarsi $L3 > L4$. Questo paradosso ha reso evidente come le persone non percepiscano la probabilità in maniera lineare, ma a causa di bias cognitivi sono portate ad essere più sensibili a valori di probabilità limite rispetto a condizioni intermedie, (in questo caso la differenza tra il 99% e la certezza viene percepita come maggiormente rilevante rispetto alla differenza tra il 33% e il 34%). Tale fenomeno prende il nome di “effetto certezza” e rivela appunto la tendenza a preferire un evento certo ad un probabile, in maniera più che proporzionale rispetto a medesime differenze di probabilità, ma per valore intermedi. Quest'effetto è legato ad un'altra caratteristica del nostro processo decisionale largamente evidenziata dall'economia comportamentale: l'avversione all'ambiguità, lo sforzo cognitivo richiesto per introdurre l'incertezza in un processo decisionale è superiore a quello richiesto per incrementare tale incertezza. Questa forma mentis può avere una prima e schematica rappresentazione nel modello del quadruplice atteggiamento nei confronti del rischio (tabella1) basato sugli studi di Tversky e Kahneman (1992).

Tabella 1 modello del quadruplice atteggiamento nei confronti del rischio

	guadagno	perdita
Media-Alta probabilità	Avverso al rischio	Amante del rischio
Bassa probabilità	Amante del rischio	Avverso al rischio

Viceversa, il fenomeno speculare dell'effetto certezza, ma nel caso in cui siano previste delle perdite viene chiamato effetto riflessione e descrive l'attitudine a optare per comportamenti più

rischiosi (quindi una perdita più grande) piuttosto che incorrere in una perdita molto probabile nonostante quest'ultima sia di minor entità.

Nella teoria del prospetto di Khaneman e Tversky (1979) tali anomalie sono state integrate in una funzione che attribuisce un valore numerico V alla prospettiva che si verifichi un evento che paghi x con probabilità p :

$$V(x, p) = v(x)w(p) \quad [2.2]$$

dove $v(\cdot)$ rappresenta la funzione del valore percepito dal premio x , $w(\cdot)$ rappresenta il peso attribuito alla probabilità p . Ignorando per il momento la funzione del valore, che verrà analizzata successivamente e analizzando unicamente la **funzione peso**, possiamo studiare alcuni aspetti per riuscire a derivare graficamente gli effetti precedentemente trattati. Dominio e codominio si trovano nell'intervallo $[0;1]$, infatti $w(0) = 0$; $w(1) = 1$ essi rappresentano i due punti di riferimento che vengono usati al livello cognitivo per poter valutare una probabilità, rappresentano rispettivamente impossibilità e certezza, è noto che allontanandoci da questi due punti diminuisce la sensibilità rispetto al valore di p , questo implica che la funzione $w(\cdot)$ debba avere una pendenza maggiore in prossimità di tali punti, in ultima analisi il quadruplice modello degli atteggiamenti ci permette di delineare una forma sigmoidee concava vicino a 0 per poi diventare convessa, (fig. 1).

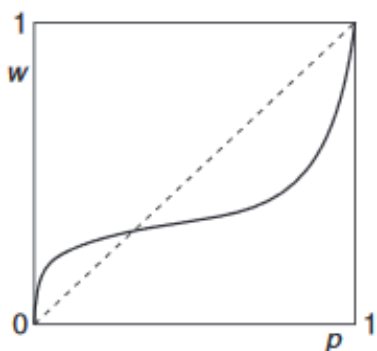


Figura 1: funzione peso

Assumendo, che tale funzione sia la corretta rappresentazione di come gli individui percepiscono le probabilità è ora possibile dare una giustificazione al paradosso di Allais in quanto la differenza tra il peso attribuita alle probabilità 99% e 100% è maggiore della differenza di peso tra 33% e 34%. Come già anticipato nel modello a quadruplo atteggiamento L'effetto certezza è più forte dell'effetto di sovrastima che interessa un intervallo molto vicino all'impossibilità, per tale ragione gli individui

hanno un comportamento caratterizzato principalmente dall'avversione al rischio, si vedrà successivamente che questo aspetto è fortemente interconnesso con la funzione valore.

Recentemente alcuni studi neuroeconomici sembrano dare una conferma di natura biologica alle teorie dell'economia comportamentale per quel che concerne il fenomeno della ponderazione non lineare della probabilità. Secondo la neuroeconomia esistono alcune aree del

cervello adibite al compito di massimizzare l'utilità. Nel 2008 uno studio condotto da Berns, che aveva l'obiettivo di analizzare le risposte neurobiologiche allo stimolo delle lotterie a premio avverso (quindi il premio non è un bene, ma un male), le lotterie nella classica forma $L(x;p)$ definivano con che probabilità si sarebbe ricevuta una scarica elettrica di intensità x . Questo esperimento era strutturato in due fasi separate: nella prima fase chiamata anche fase passiva all'individuo non era offerta una scelta veniva offerta, il soggetto sapeva solo che nel giro di qualche secondo avrebbe potuto o meno ricevere una scossa di intensità x con probabilità p ; nella seconda fase al soggetto veniva offerta la possibilità di scegliere fra 2 lotterie. Durante la fase passiva gli studiosi hanno osservato che a seconda di ci si aspettasse con grande probabilità di ricevere una scossa, piuttosto che di ricevere una scossa molto forte provocava l'attivazione di aree del cervello separate fra di loro, la mappatura così ottenuta suggerisce che il nostro cervello processi in maniera separata le considerazioni sulla probabilità e quelle sul premio o perdita, questa forma di risposta intrinseca ad una prospettiva rischiosa (scossa molto probabile o scossa molto forte) portava già ad ipotizzare una distribuzione non lineare della probabilità, ipotesi che sembra essere confermata dal modello di regressione costruito successivamente che è stato in grado di predire correttamente il 79% delle scelte; in oltre questo studio ha messo in luce un altro effetto rilevante, le persone tendevano a sviluppare delle preferenze nella fase passiva che poi mantenevano nella fase successiva, le scelte erano correlate con il passato.

2.1.2 Punto di riferimento

Uno degli elementi più innovativi introdotti dall'economia comportamentale è il concetto di punto di riferimento, tale elemento si fonda su teorie appartenenti alla psicologia secondo le quali gli individui non percepiscono il valore di un esito in senso assoluto, ma al contrario il valore percepito sarà confrontato con l'esito atteso, e sarà per mezzo di tale confronto che gli individui percepiranno l'esito in maniera più o meno favorevole.

Funzione valore, $v(x)$. Nella teorie tradizionali la funzione di utilità ha l'obiettivo di assegnare un valore numerico a diversi stati di benessere, diversamente, nella teoria del prospetto $v(x)$ attribuisce un valore numerico a guadagni o perdite ottenute rispetto ad un punto di riferimento, tale punto di coordinate $(0;0)$ coincide anche con un punto di non derivabilità, in quanto in tale punto in la pendenza della funzione cambia, questa è la conseguenza grafica del fenomeno dell'avversione alle perdite, (quindi l'inclinazione nel dominio negativo sarà maggiore rispetto al dominio positivo). Il punto di riferimento corrisponde anche ad un flesso poiché la funzione è concava nell'insieme positivo, rappresentazione della tendenza all'avversione al rischio nel caso di guadagni, specularmente sarà convessa nell'insieme

negativo a rappresentare la propensione al rischio in caso di perdita il grafico così ottenuto è quello della figura 2.

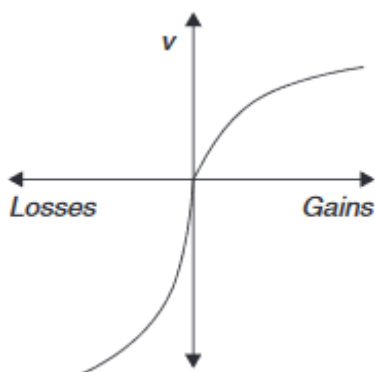


Figura 2: funzione valore

Si noti che il grafico permette di evidenziare un'ulteriore differenza, il disvalore dato dal perdere x non è la metà rispetto a perdere $2x$, similmente nel semiasse positivo si registra una sensibilità decrescente al guadagno, questo significa che la propensione piuttosto che l'avversità sono più intense per valori medi. Tale fenomeno spiega un effetto che caratterizza il comportamento degli investitori e che prende il nome di effetto disposizione e definisce la tendenza di vendere azioni che generano un guadagno molto più rapidamente rispetto alla

velocità con cui vendono azioni che hanno generato una perdita. Poiché si è riluttanti a realizzare la perdita, e affidandosi alla possibilità si possa tramutare in un futuro guadagno, Odean (1998).

I fenomeni che influenzano il punto di riferimento possono essere di varia natura: possono agire a livello cognitivo ed avere origini intrinseche come il fenomeno dell'iper-ottimismo, il medesimo che ci influenza quando ponderiamo una probabilità vicino allo zero, ma possono avere anche avere legami di natura ambientale come il reddito familiare, o le future opportunità di lavoro; il punto di riferimento può essere influenzato anche da fenomeni più universali legati al modo in cui l'essere umano percepisce i problemi decisionali, a questa categoria fanno parte l'effetto isolamento e l'avversione alla perdita.

Effetto isolamento, si definisce come la tendenza a scomporre le alternative possibili nelle loro varie componenti di base che vengono analizzate separatamente, e questo è causa di inconsistenza nelle preferenze . Si consideri il seguente gioco a due fasi:

1. L1 (75% , 0 ; 25% , si accede alla fase 2)
2. L2 (80% , 4000 ; 20% , 0) oppure L3 (100% , 3000)

E si noti che questo gioco è comprimibile nella forma:

0. L4 (20%, 4000 ; 80% , 0) oppure L5 (25% , 3000 ; 75% , 0)

I soggetti testati hanno mostrato di preferire L3 su L2, ma L4 su L5; ciò che differenzia il gioco a due stadi e la scelta diretta tra le 2 lotterie è il punto di riferimento rispetto dal quale si affronta le scelta, è intuitivo ritenere che alcuni problemi siano rappresentabili nella forma

standard piuttosto che in quella sequenziale e viceversa, è invece lontano da una concezione economica tradizionale l'idea che basti alterare la rappresentazione delle probabilità per modificare le preferenze, ciò diventa ancora più rilevante alla luce del fatto che gli individui non ponderino la probabilità linearmente, in questo esempio la naturale inclinazione a preferire un evento certo porta a optare per una lotteria che sarebbe stata scartata usando una rappresentazione equivalente, ma che non scompone le opzioni. Un ulteriore esempio di tale fenomeno si può riconoscere nei due seguenti problemi, posti a due differenti gruppi di persone:

1. In aggiunta ad ogni eventuale guadagno si riceveranno 1000, si scelga ora tra:
 - Guadagnare L1 (50% ; 1000) oppure L2 (100% ; 500)
2. In aggiunta ad ogni eventuale perdita si riceveranno 2000, si scelga ora tra:
 - Perdere L3 (1000; 0.5) oppure L4 (500; 1)

Come ci possiamo aspettare conoscendo il quadruplice modello degli atteggiamenti le persone preferiranno L2 su L1 e L3 su L4, tuttavia quello che preme sottolineare è che considerando i bonus iniziali le scelte L1 e L3 presentano lo stesso esito atteso di, rispettivamente, L2 e L4, in questo caso il bonus e la scelta vengono analizzati separatamente (effetto isolamento) ciò spinge a tenere due comportamenti differenti a seconda si percepisca la scommessa come positiva piuttosto che negativa.

Un fenomeno affine all'effetto isolamento è l'**effetto contesto** che definisce la propensione degli esseri umani a subordinare una decisione in base al modo con cui un problema viene posto loro, un esempio è il test della malattia asiatica proposto da Kahneman e Tversky (1981), tale prova prevede che a due distinti gruppi di persone vengano date due opzioni tali da presentare lo stesso output rispetto all'altro gruppo, ma descritte in maniera differente, il test è il seguente:

Sono a rischio 600 vite lei può decidere se:

- Gruppo 1:
 - a) 200 persone si salvano
 - b) Con 1/3 di probabilità si salvano tutti, con 2/3 di probabilità nessuno si salva
- Gruppo 2:
 - c) Muoiono 400 persone
 - d) Con 1/3 di probabilità non muore nessuno, con 2/3 di probabilità muoiono tutti

Le persone del primo gruppo opteranno in maggioranza per l'opzione *a*, mentre le persone del secondo preferiranno *d*. Queste differenze nelle risposte sono sintomatiche di un effetto già descritto nella quadruplice matrice degli atteggiamenti, ma che verrà chiarito meglio quando si definirà l'avversione alla perdita: le persone sono spinte a cercare la certezza in caso di guadagno (gruppo 1) mentre vengono spinte all'azzardo in caso di perdita (gruppo 2), l'aspetto più controintuitivo evidenziato con l'effetto contesto è che i concetti di perdita e guadagno non sono concetti statici, ma al contrario sono subordinati a fattori ambientali, il medesimo problema e le medesime opzioni possono essere percepiti in maniera diametralmente opposte, in questo caso il premio può essere positivo (salvare) o negativo (lasciar morire).

L'**avversione alla perdita** è il fenomeno che definisce in che modo l'essere umano percepisce perdite e guadagni, secondo la prospettiva dell'economia sperimentale le persone attribuiscono un valore negativo alla perdita maggiore rispetto al valore positivo che produrrebbe un guadagno della stessa entità. Fenomeni strettamente connessi all'avversione alla perdita sono l'effetto dotazione e l'effetto deviazione dallo status quo, entrambi gli effetti sono rilevanti per comprendere come gli individui costruiscano il punto di riferimento, in particolare, il primo definisce l'attitudine degli individui a sovrastimare il valore di un bene se il soggetto possiede tale bene, l'implicazione è che gli individui possono rivelarsi restii a scambiare un loro bene anche se gli venisse offerto il valore di mercato del bene stesso. L'effetto deviazione dallo status quo spiega la tendenza degli individui in presenza di un paniere di beni a valutare maggiormente i beni di cui sono dotati e di essere avversi allo scambio o in generale a muoversi in panieri che riducano il numero di beni iniziali Luppi e Zarri (2009), in altri termini sono avversi a muoversi dal punto di riferimento per ridurre la dotazione iniziale. L'avversione alla perdita è osservabile anche nella finanza, tale fenomeno fornisce infatti una giustificazione all'enigma del premio azionario, tale enigma è basato sulle osservazioni dei dati storici sul valore del rendimento dei titoli azionari Benartzi e Thaler (1995), che risulta essere superiore a quello della rendimento dei titoli di stato (approssimazione di rendimenti privi di rischio) a scadenza breve, in una misura che eccede il premio per il rischi che sarebbe logico aspettarsi, nell'ottica tradizionale un elevato premio per il rischio dovrebbe spingere gli investitori a comprare titoli azionari, provocando l'incremento del prezzo attuale e riducendo il rendimento, questo processo dovrebbe continuare fino a che non si raggiungerà uno stato di equilibrio in cui il premio per il rischio che giustifica la maggior rischiosità data dal detenere azioni, tuttavia le osservazioni empiriche evidenziano un premio per il rischio talmente elevato da essere giustificato solo da un'avversione al rischio estremamente elevata. Va comunque precisato che nel tempo sono state fornite diverse possibili giustificazioni all'enigma del premio azionario, che coinvolgono

diversi fenomeni comportamentali, come processi di contabilità mentale piuttosto che l'avversione all'ambiguità.

Limite innegabile del concetto di punto di riferimento è la sua ambiguità, questo perché essendo un elemento di natura psicologica e risulta difficile rappresentare matematicamente uno strumento che rappresenta l'attuale situazione del decisore sotto il profilo economico, delle aspettative, delle dotazioni iniziali, delle esperienze passate e della società. Un recente studio condotto da Baillon, Bleichrodt e Spinu ha tentato di individuare un modello che definisce le modalità con cui gli individui costruiscono il proprio punto di riferimento individuando 6 regole base:

1. status quo, regola che si presenta nelle situazioni in cui si riceve un bonus indipendentemente dagli eventuali futuri guadagni
2. MaxMin¹, si applica in situazione nelle quale un individuo che deve giocare 2 lotterie prende come punto di riferimento l'outcome più alto fra gli output più bassi per ogni lotteria
3. MinMax², similmente alla regola precedente, ma in questo caso l'individuo prenderà come punto di riferimento l'outcome più basso tra quelli più alti
4. X at Max P, utilizza come punto di referenza il payoff più probabile
5. Expected Value, utilizza il valore atteso
6. Prospect itself è una regola che utilizza un metodo stocastico che prevede la scomposizione di ogni lotteria in base ai possibili esiti

Dagli esperimenti è emerso che fra queste regole Status quo e MaxMin sono i più comuni e che tendenzialmente le persone tendono ad utilizzare una regola basandosi sulle esperienze passate.

2.2 Razionalità strategica limitata

In questa seconda parte del capitolo discuterò di tre fenomeni, presenti in processi decisionali che vengono affrontati quotidianamente, evidenziandone gli aspetti che portano a mantenere dei comportamenti che si discostano dalle predizioni teoriche tradizionali. I tre fenomeni sono: contabilità mentale (processi di gestione delle finanze); avversione all'ambiguità (processi per la gestione dell'incertezze); discontinuità iperbolica (percezione delle scelte intertemporali).

¹ Esempio: nel comparare L1(0.5, 100 ; 0.5 , 0) e L2(0.25, 75 ; 0.75, 25) MaxMin sceglierà 25 tra 0 e 25 e considererà 100 e 75 come guadagni 0 come perdita

² Nella situazione descritta precedentemente il decisore che applica la regola MinMax sceglierà 75 e considererà 100 come guadagno, 25 e 0 come perdita

L'impianto teorico sul quale si basa l'analisi di ognuna delle tre diverse sezioni appartiene sia a quello della teoria del prospetto sia alla tradizionale teoria dell'utilità attesa.

2.2.1 Contabilità mentale

La contabilità mentale è l'insieme di processi cognitivi che vengono applicati quotidianamente dagli individui, per semplificare l'attività di gestione delle proprie finanze, tali attività sono state ampiamente studiate da economisti comportamentali, che a seguito di diverse evidenze empiriche hanno avanzato l'ipotesi che l'implementazione dei processi di contabilità mentale portino le persone ad attivare dei ragionamenti in aperta contraddizione con i principi economici tradizionali, si prenda il seguente esempio proposto da Thaller (1985):

Il signore e signora L e il signor e signora H partirono per una gita di pesca nel nord-ovest e presero del salmone, impacchettarono il pesce e lo rimandarono a casa con una compagnia aerea, ma il pesce si perse durante il trasporto. Come risarcimento il quartetto ha ricevuto 300 \$ dalla compagnia aerea. Le coppie prendono i soldi, escono a cena e spendono 225 \$, non avevano mai speso così tanto in un ristorante prima.

Il racconto non sembra presentare, nessun comportamento irrazionale, al contrario, molte persone potrebbero dirsi d'accordo con il ragionamento delle coppie, tuttavia, ponendosi nell'ottica di un economista è evidente che le coppie nell'aneddoto stanno violando il principio di fungibilità del denaro. Secondo tale regola i soldi sono da considerarsi tra di loro indistinguibili, sia per i fini a cui sono destinati sia per i metodi di guadagno con cui sono stati ricevuti. Nel precedente racconto due coppie ottengono un'unica grossa somma di denaro (probabilmente se avessero ottenuto due indennizzi separati non avrebbero destinato il denaro ad un evento di gruppo), inoltre tale somma di denaro era stata mentalmente destinata al bene "cibo", la conseguenza è che i 300 dollari sono stati percepiti come denaro del gruppo riservati al cibo.

Un'implicazione della teoria del prospetto è che le decisioni sull'acquisto di uno o più beni possono essere guidate non solo dal prezzo di mercato del bene, ma anche dalla validità "dell'affare" che l'acquisto comporterebbe. Secondo questo modello di comportamento le persone valutano un acquisto in base alla sua "utilità di transazione", il processo è suddivisibile in due fasi nella prima gli individui danno un giudizio alle potenziali transazioni, nella seconda attivano un processo decisionale per approvare o respingere le medesime Thaller(1985). Sia quindi p l'attuale prezzo del bene z , sia p^{ve} il valore equivalente ossia l'ammontare di denaro che lascia il decisore indifferente tra ricevere tale somma o il bene z in regalo sia infine p^* prezzo di riferimento (quello considerato equo). Si definisca ora $v(p^{ve}, - p)$ come l'utilità di

acquisizione ossia l'utilità netta data dall'aver effettuato lo scambio, similmente si definisce l'utilità transazionale come $v(-p : -p^*)$ e corrisponde al valore attribuito ad aver speso p data l'aspettativa di spendere p^* . Ad esempio, una persona può essere disposta a pagare 5\$ per una bevanda al cinema ma solo 2\$ per la stessa se in un supermercato, sebbene ci si possa aspettare di pagare 5\$ per una bevanda al cinema, pagare lo stesso prezzo al negozio sembrerebbe percepito come un prezzo iniquo. In conclusione, il processo decisionale che porta ad analizzare le transazioni può essere analiticamente rappresentato definendo $h(z, p, p^*) = v(p^{ve} - p) + v(-p : -p^*)$ come il valore complessivo dato dallo scambio, e conseguentemente il processo di ottimizzazione significa massimizzare $\sum h(z_n, p_n, p_n^*)$ per i diversi n beni, soggetti al vincolo $\sum p_n z_n < I$ dove I è il reddito complessivo.

La contabilità mentale presenta inoltre diversi elementi correlati con fenomeni descritti precedentemente nella teoria del prospetto, che possono influenzare il modo in cui le persone percepiscono o valutano gruppi di risultati. Come è noto gli individui valutano gli eventi in relazione a un punto di riferimento, con i cambiamenti codificati come guadagno o perdita rispetto a quel punto. Si prenda quindi la già nota funzione valore $v(\cdot)$, che presenta le medesime caratteristiche già descritte nel paragrafo [2.1.2], e la si scriva nella forma $v(x, y)$ dove x e y sono due valori che potrebbero corrispondere a guadagni o perdite, il decisore potrà percepire una transazione come più o meno positiva a seconda percepisca suddetti valori cumulativamente o integrati: $v(x + y)$ piuttosto che li percepisca come segregati, ossia: $v(x) + v(y)$. Ciò implica che per ogni coppia $(x; y)$ si possono avere due diverse percezioni della situazione, ciò porta a delineare quattro diversi possibili scenari, che si devono andare ad analizzare in relazione alla funzione $v(\cdot)$:

1. Doppio guadagno (70;30): la concavità della funzione valore indica che la segregazione fa percepire un valore complessivo maggiore $v(70) + v(30) > v(100)$
2. Guadagno(70;-30): in questo caso data l'avversione alla perdita potremmo avere una condizione per cui $v(70) + v(-30) < 0$ ragion per cui l'input sarà percepito in maniera più positiva tramite integrazione
3. Perdita(-70;30): in questo caso non è possibile dare una risposta definitiva, senza conoscere l'effettiva funzione, tuttavia possiamo affermare che nella condizione in cui $v(g) > v(g + l) - v(l)$ dove g è il guadagno e l la perdita prevarrà la segregazione
4. Doppia perdita(-70; -30): per la convessità nel dominio delle perdite la disutilità data da perdere un'unica grande somma sarà minore rispetto a quella data da due perdite distinte, quindi saranno percepite meno negativamente se integrate

Le Evidenze dimostrano che le persone hanno la tendenza a percepire più o meno consapevolmente ognuna delle quattro situazioni come precedentemente ipotizzato, ossia in modo tale da massimizzare il valore percepito o eventualmente minimizzare la sensazione negativa attribuibile alla perdita.

2.2.2 Avversione all'ambiguità:

Come è già stato evidenziato precedentemente, durante lo studio della funzione peso e più generalmente della teoria di ponderazione non lineare delle probabilità, secondo le teorie economiche tradizionali, gli individui sono in grado di determinare le probabilità soggettive degli eventi. Studi di economia comportamentale hanno dimostrato che nella realtà gli individui, posti in situazioni ambigue attivano processi decisionali molto diversi da quelli assunti dalle precedenti teorie. Si consideri l'ambiguità come una condizione di incertezza riguardo alle probabilità e agli esiti di un evento futuro, tale incertezza ha origine da limiti al livello informativo, è pertanto una condizione diversa dal rischio che corrisponde alla mera probabilità che un evento si verifichi. L'intensità e le caratteristiche di tale fenomeno possono avere natura esogena al soggetto per esempio nella forma di asimmetrie informative, ma possono anche avere natura endogena come caratteristiche culturali e genetiche. Indipendentemente dall'origine, gli individui evidenziano una tendenza all'avversione all'ambiguità, tale fenomeno si manifesta nella propensione ad optare per lotterie con probabilità note rispetto a quelle situazioni in cui non sono note (paradosso di Ellsberg).

Una delle principali teorie che introduce l'avversione all'ambiguità nel processo decisionale è la teoria decisionale basata sui casi pregressi. Questa teoria formulata da Gilboa e Schmeidler nel 1994 postula che ogni decisione da prendere in condizioni di incertezza venga valutata basandosi sui risultati ottenuti dalla stessa in problemi decisionali del passato, ma anche da risultati ottenuti optando per decisioni simili. Più concretamente il modello assume che un decisore affronta un problema decisionale p sfruttando una memoria M di un problema decisionale q in cui è stata scelta l'azione b dando l'esito r ; il modello assume una funzione di utilità u specifica per valutare i risultati, viene introdotta poi una funzione di similitudine s sull'insieme di problemi, ogni azione a del problema p viene così pesata $U(a) = U_{p,M}(a) = \sum_{q,b,r \in M} s((p,a), (q,b))u(r)$. In questo modello, un'azione si identifica con la propria storia passata. Ogni azione può quindi essere pensata singolarmente come una funzione, che associa un risultato r a ciascun problema in cui è stata scelta la stessa azione. Ciò implica che il risultato di qualsiasi azione in qualsiasi caso può, a priori, influenzare la valutazione di qualsiasi altra scelta nell'attuale problema decisionale. Pertanto, il modello della teoria decisionale basata sui casi pregressi è un modello in cui le preferenze dipendono dal contesto.

Lo studio dell'avversione all'ambiguità ha subito in tempi recenti un grande sviluppo per merito di studi di neuroeconomia che hanno permesso di chiarire ulteriormente il dibattito sulle teorie decisionali e sul fenomeno dell'avversione all'ambiguità, confermarne l'esistenza e trovarne l'origine. Camerer ha studiato le differenze nell'attività neurale durante lo svolgimento di test che prevedevano diversi gradi di incertezza. I dati venivano costruiti grazie a due strumenti: l'fMRI che è uno strumento che individua le zone del cervello più attive (misurando il flusso di sangue ossigenato nel cervello, maggiore sarà la quantità di ossigeno che una regione riceve maggiore sarà l'attività cerebrale) e dati comportamentali di pazienti con lesioni in determinate regioni. Lo studio era basato su tre diverse tipologie di esperimenti: scommesse su mazzi di carte basate sul paradosso di Ellsberg; scommesse su domande di eventi mondiali più o meno noti; infine scommesse contro un avversario che poteva avere le stesse informazioni a proposito della scommessa o averne di ulteriori. I diversi esperimenti avevano la funzione di evidenziare differenti elementi del processo cognitivo, si prenda quello con il mazzo di carte esso evidenziava l'attività neuronale davanti a problemi rischio e incertezza nella loro visione più pura; Il test sulla conoscenza utilizzava scelte su eventi e fatti, combinando rischio e ambiguità con le conoscenze pregresse; In ultima analisi, gli esperimenti con un avversario permettevano di offrire scommesse contro un'altra persona, che è meglio o ugualmente informata sul contenuto di un mazzo, a tal proposito si noti che gli studi con l'fMRI suggeriscono che l'avversione alle scommesse su eventi ambigui potrebbe essere una forma eccessiva di avversione razionale alle scommesse contro altri agenti che sono meglio informati. Le mappature ottenute evidenziavano un largo utilizzo di una zona del cervello chiamata amigdala, che notoriamente risulta essere implicata nell'elaborazione delle informazioni relative alla paura (es. riconoscere volti spaventati) e in situazioni in cui si hanno informazioni sociali mancanti. È quindi ipotizzabile che questa regione sia, in un senso più generale, adibita all'elaborazione di eventi incerti, poiché l'avversione al rischio e all'ambiguità potrebbe essere interpretata come paura dell'ignoto. Un'altra area che risultava attiva durante i test era la corteccia orbitofrontale o OFC tale area sembra essere coinvolta nell'integrazione delle informazioni emotive e cognitive. L'OFC può essere attivo in generale nell'integrazione emotiva in diverse tipologie di problemi decisionali in quanto i soggetti anticipavano informazioni su un guadagno o una perdita finanziaria. Amigdala e OFC sono attivi sia nella valutazione dell'ambiguità che del rischio, le differenze di attivazione tra i due sono guidate da diverse condizioni che sembrano essere legata al livello di incertezza percepito. Il fatto che queste aree siano attivate anche nei test contro un avversario, indica che la reazione all'incertezza è un esempio di una reazione più generale di "vigilanza" a situazioni potenzialmente pericolose. Questo studio sembra inoltre indicare che i modelli che considerano rischio e ambiguità come quantitativamente diversi

anziché qualitativamente risulterebbero più accurati nella predizione del comportamento, si noti che gli attuali modelli di avversione al rischio basati unicamente sulla curvatura della funzione di utilità non consentono una distinzione quantitativa.

2.2.3 Discontinuità iperbolica

Nell'economia tradizionale la funzione di sconto viene rappresentata mediante una funzione esponenziale, tale funzione presenta diverse caratteristiche utili, come la facile trattabilità a livello analitico, e la proprietà di coerenza temporale, concretamente, ciò significa che in un problema intertemporale un soggetto sceglierà di vincolarsi ad un'azione nel periodo corrente per quanti periodi futuri riterrà necessario, al fine di massimizzata l'utilità attesa. L'equilibrio che ne deriverebbe sarebbe l'equilibrio di Nash (nessun soggetto ha interesse nel modificare unilateralmente il proprio stato). Tuttavia, nella realtà empirica, gli individui sono caratterizzati da una deviazione delle preferenze verso il presente. È già noto l'effetto disposizione che spinge i soggetti ad anticipare il momento in cui essi percepiscono un guadagno e procrastinare l'istante in cui contabilizzare una perdita; ciò che endogenizza la funzione di sconto iperbolica è l'effetto per cui gli individui sono maggiormente impazienti quanto più è vicino il periodo in cui ci si attende di ottenere il guadagno. La funzione di sconto iperbolica tenta di inserire la deviazione verso il presente direttamente nelle preferenze degli agenti e non nella funzione di sconto, abbandona la proprietà di coerenza temporale, e introduce il fenomeno del rovesciamento delle preferenze. Un decisore chiamato a scegliere tra un maggiore guadagno disponibile in un periodo futuro più distante, ed un guadagno minore, ma disponibile in una data futura temporalmente più vicina, potrebbe optare per la somma maggiore, nel periodo corrente, per poi, in futuro, desiderare di modificare le proprie preferenze; egli, cioè, può modificare la propria scelta privilegiando guadagni di minor entità ma più vicini temporalmente, Luppi e Zarri (2009).

Analiticamente, mentre una funzione di sconto esponenziale: $d(t) = \delta$; $\delta \in (0; 1)$ implica tassi d'attualizzazione costanti, una funzione iperbolica prevede che gli eventi del prossimo futuro siano attualizzati a un tasso di sconto implicito più elevato rispetto agli eventi del lontano futuro. La deviazione verso il presente implica una funzione di sconto $d(t)$, tale che:

$$\frac{d(t+1)}{d(t)} \leq \frac{d(t+2)}{d(t+1)} \quad \forall t \in Z^+$$

Esiste anche una funzione di sconto quasi-iperbolica, essa assume che:

$$d(0) = 1; \forall t \in Z^+, d(t) = \beta \delta; \beta, \delta \in (0; 1), \text{ e quindi:}$$

$$\frac{d(1)}{d(0)} = \beta\delta < \delta = \frac{d(t+1)}{d(t)} \text{ per } t \in \mathbb{Z}^{++}$$

In questa forma la deviazione verso il presente viene semplificata ed è rappresentata da un ulteriore fattore di sconto pari a β che si applica sull'utilità percepite nei periodi futuri. Il tasso di sconto cresce proporzionalmente di più nel primo periodo, poi come per la funzione di sconto esponenziale rimane costante e pari a δ in tutti i periodi successivi.

Ritardare di un periodo il conseguimento di un guadagno ha un costo per l'individuo, in termini di maggiore sconto che viene applicato sul guadagno posticipato di un periodo nel futuro. Le funzioni di sconto iperboliche sono caratterizzate da un tasso di sconto relativamente alto su orizzonti brevi e relativamente basso sul lungo termine. Questa struttura di sconto crea un conflitto tra le preferenze attuali e le preferenze future. Ad esempio, dalla prospettiva presente t_0 , il tasso di sconto tra due periodi lontani, t_1 e t_2 , è il tasso di sconto a lungo termine e quindi è relativamente basso. Tuttavia, nella prospettiva dal tempo t_1 , il tasso di sconto tra t_1 e t_2 è il tasso a breve termine.

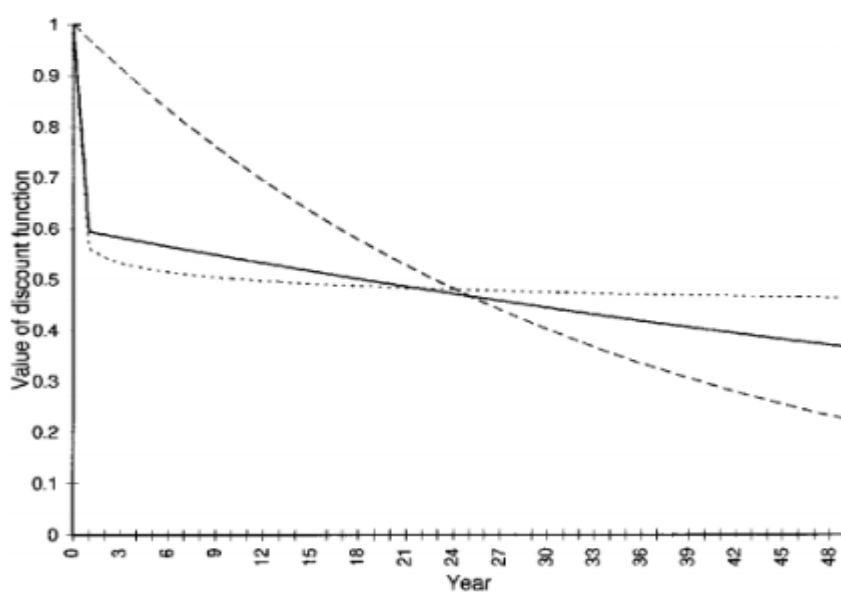


Figura 3 funzioni di sconto

— Quasi-hyperbolic
 - - - Exponential
 ····· Hyperbolic

La funzione di sconto iperbolica e quasi-iperbolica decrescono molto rapidamente nel breve termine, in particolare nel primo anno, mentre nel lungo periodo decrescono più lentamente rispetto alla funzione esponenziale.

Va comunque osservato che la teoria della discontinuità iperbolica ad oggi rimane una teoria ancora dibattuta. Una delle principali prove empiriche contro il modello di sconto iperbolico viene offerta dagli esperimenti di Rubinstein (2003), tali studi suggeriscono che sfruttando il medesimo impianto metodologico che ha portato a rigettare le ipotesi di funzione di utilità con tassi di sconto costante può similmente rigettare una funzione di sconto iperbolica, la forma funzionale dell'attualizzazione iperbolica secondo Rubinstein sarebbe solo marginalmente diversa dalla funzione di utilità standard. Viene invece proposto un processo decisionale basato

sulla relazione di similarità. Si assuma di dover scegliere tra una copia di lotterie nella forma (x, t) dove x corrisponde alla quota di denaro che si riceverà dopo t tempo, si prendano quindi (a, b) e (c, d) , secondo Rubinstein i decisori sviluppano una procedura a tre fasi basandosi su relazioni di somiglianza nella dimensione pecuniaria, e nella dimensione temporale, indipendentemente dal modello delle similarità.

3 Neuroeconomia

La neuroeconomia è una branca interdisciplinare che nasce grazie ai progressi nei campi dell'economia comportamentale e delle tecnologie biomediche atte ad analizzare l'attività cerebrale ed altri indicatori biologici. L'importanza di tale ambito si esprime nella semplice constatazione di come essa abbia permesso di affrontare una delle principali critiche avanzate dagli economisti tradizionalisti verso i comportamentali, che risiedeva proprio nell'incapacità di trovare una piena giustificazione ai comportamenti irrazionali, e la conseguente impossibilità di rappresentarli all'interno di un modello economico. Fino allo sviluppo della strumentazione necessaria, gli economisti comportamentali potevano basarsi unicamente sulle evidenze empiriche degli esperimenti, e questo minava la solidità delle teorie avanzate. La Neuroeconomia è quindi una branca sviluppatasi dalla necessità di definire e rappresentare le ragioni biologiche che portano all'attivazione di schemi comportamentali in aperta violazione del principio di razionalità assoluta. Gli strumenti e i mezzi che rendono ciò possibile spaziano da sistemi di mappatura del cervello, (come la già nota l'fMRI, tecnica di Risonanza Magnetica funzionale), a confronti con pazienti che presentano delle lesioni a determinate regioni del cervello. Di seguito presento più dettagliatamente i quattro principali metodi, Camerer(2004):

imaging cerebrale, racchiude un insieme di tecniche per mappare l'attività del sistema nervoso, il processo sfrutta il confronto fra soggetti che svolgono compiti di controllo e soggetti che svolgono il compito da analizzare, le principali tecniche di imaging cerebrale differiscono per precisione e tempistiche:

- Elettroencefalogramma (o EEG), misura l'attività elettrica dell'area più esterna del cervello, per fare ciò utilizza degli elettrodi, è quindi una tecnica piuttosto invasiva, tuttavia presenta un'elevata precisione nel registrare i tempi di reattività, anche se la risoluzione spaziale è comunque scarsa.
- Topografia a emissione di positroni (PET), è una tecnica che misura il flusso sanguigno nel cervello utilizzando le emissioni di positroni causata da una sostanza debolmente

radioattiva che viene iniettata nel sangue, limite di questa tecnologia sono i tempi di funzionamento che sono estremamente brevi, aspetti positivi di questa tecnologia sono sia una buona precisione nei tempi di reattività sia per la risoluzione spaziale.

- Risonanza magnetica funzionale fMRI, misura i cambiamenti del livello di ossigeno presente nel sangue, poiché la presenza di quest'ultimo altera l'intensità della forza magnetica del fluido, tali differenze nelle caratteristiche del sangue vengono percepite dalla strumentazione che in questo modo mappa il cervello, limite di questa tecnologia è che la debolezza del segnale da analizzare richiede un numero elevato di test.

Misurazione di un singolo neurone, è una modalità di studio dell'attività neuronale basato sull'inserimento di elettrodi all'interno del cervello per potersi focalizzare meglio sul singolo neurone e la singola regione, essendo un metodo altamente invasivo viene applicato solo su cavie animali o particolari categorie di soggetti (ad esempio persone che soffrono di epilessia).

Psicopatologia, si riferisce allo studio di individui che presentano diverse tipologie di malattie mentali ad esempio disturbi dello sviluppo o malattie degenerative del sistema nervoso; questi studi sono utili in quanto le diverse malattie tendono ad essere associate a particolari regioni del cervello

Danni cerebrali negli esseri umani, è una metodologia di analisi del cervello basato sul confronto tra pazienti sani e pazienti che hanno subito danni cerebrali localizzati in una determinata aree, il danno in questione può essere prodotto da incidenti o ictus.

È ora necessario analizzare più dettagliatamente il cervello e alcune sue caratteristiche funzionali. Il cervello umano è organizzato in moduli funzionali, essi sono in grado di lavorare sia singolarmente che cooperativamente, intrecciando circuiti neuronali Gazzaniga (1988), è giusto sottolineare come la modularità non sia un concetto da interpretare in senso stretto, al contrario il nostro cervello presenta comunque una grande plasticità, soprattutto nelle prime fasi dello sviluppo, nel tempo, poi si andranno a rinforzare quei moduli necessari a svolgere i compiti che reiteriamo più frequentemente (ad esempio i violinisti solitamente presentano uno sviluppo maggiore delle aree cerebrali che seguono il movimento delle dita che compongono gli accordi Elbert (1995). Tuttavia, è comunque corretto immaginare l'esistenza di regioni specializzate in compiti che possono presentare anche un elevato livello di specificità (ad esempio riconoscere volti), e che nel momento in cui un individuo deve risolvere un complesso problema decisionale, il cervello coordinerà l'attività di diversi moduli funzionali che interagiranno fra di loro per identificare una soluzione.

3.1 Processi automatici e affettivi

Risulta quindi fondamentale creare una schematica catalogizzazione dei diversi processi mentali che un cervello può attivare. Una prima grande distinzione è fra processi automatici e controllati Schneider e Shiffrin (1977), mentre una seconda è tra processi cognitivi e affettivi.

I processi di controllo vengono attivati da un decisore che incontra un problema, e richiedono che quest'ultimo compia attivamente uno sforzo mentale, solitamente i soggetti sono in grado di giustificare le scelte, e di ripercorrere gli step logici che hanno portato alla loro scelta. I processi automatici, al contrario, sono quelle attività che non richiedono uno sforzo mentale, vengono svolte senza averne necessariamente coscienza e spesso in parallelo ad altri processi, ciò permette al cervello di incrementare il numero di compiti che può svolgere contemporaneamente. Un'attività svolta tramite un processo automatico, viene compiuta senza poter darne una giustificazione immediata, solo successivamente si implementerà un processo controllato che ne analizzerà la correttezza. Possiamo notare che le regioni del cervello presentano una suddivisione fra aree preposte allo svolgimento delle due diverse tipologie di processi, in particolare, le zone: parietale, occipitale e temporale sono legate a processi automatici mentre quelli di controllo avvengono principalmente nell'area orbitale e in quella prefrontale, in particolare quest'ultima è una regione particolarmente importante poiché raccoglie informazioni da diversi moduli funzionali per la pianificazione a breve o lungo termine. La seconda grande distinzione è tra processi affettivi e cognitivi. I primi sono correlati a fenomeni che possono influire sia positivamente che negativamente sulle spinte motivazionali di una persona, tali affetti possono avere un'origine sia sociale che biologica, è importante sottolineare che un processo affettivo non è di per sé un fenomeno coincidente con quello di emozione, infatti, nonostante siano concetti affini un processo affettivo tendenzialmente agisce al livello del subconscio, inoltre nei processi affettivi vengono compresi i bisogni più primitivi come fame, sete e pulsioni sessuali, Camerer (2004). Diversamente i processi cognitivi comprendono l'insieme di attività che rielaborano le informazioni più semplici che vengono percepite dagli organi di senso e in generale dal corpo.

I due successivi paragrafi analizzeranno più dettagliatamente processi automatici e quelli affettivi.

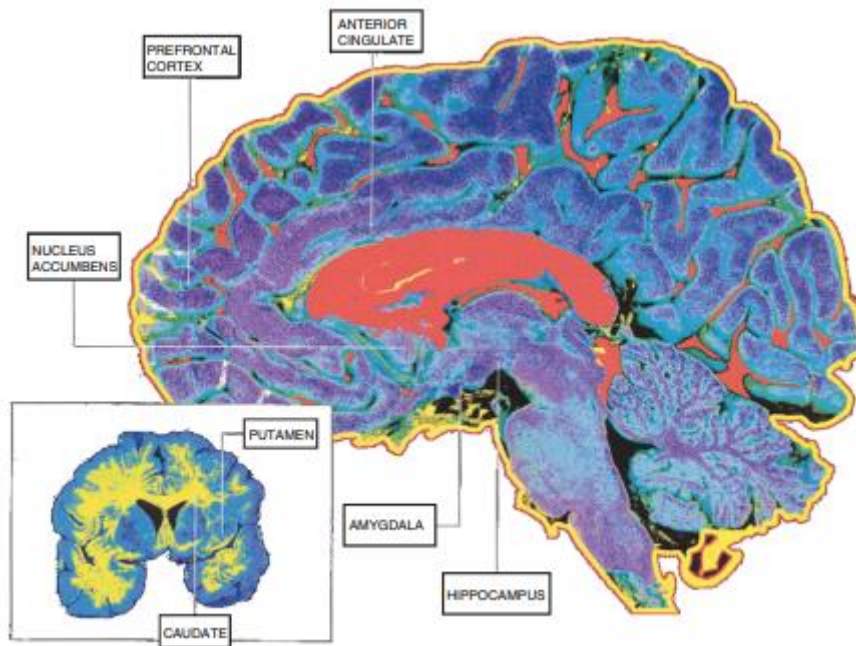


Figura 4: sezione di un cervello

3.1.1 Processi automatici

Di seguito verranno elencate ed approfondite le caratteristiche fondamentali per poter identificare un processo come automatico, queste sono: parallelismo, specializzazione coordinazione. La capacità del cervello di svolgere diversi compiti contemporaneamente prende il nome di parallelismo, ed è una capacità che si è rivelata estremamente utile nel corso dell'evoluzione umana, (ad esempio per svolgere agevolmente attività collettive). Tuttavia, nel momento in cui diverse reti neurali sono impiegate su più compiti, che vengono svolti parallelamente, l'elevata interconnessione fra reti neurali può causare un effetto di contaminazione, da parte di attività processate in maniera automatica a discapito delle attività più complesse, che ne vengono influenzate, e aspetto particolarmente rilevante è che ciò può avvenire in assenza di un'effettiva correlazione logica tra attività. In uno studio condotto da Strack (1988), è stato chiesto a dei due distinti gruppi di soggetti di valutare dei cartoni animati mentre compivano una determinata azione, al primo gruppo venne chiesto di mordere una penna posta orizzontalmente fra i denti, al secondo di tenere la penna verticalmente fra le labbra come fosse una sigaretta; apparentemente non dovrebbe esistere alcuna correlazione tra il modo in cui i soggetti tenevano la penna e la valutazione, tuttavia nel primo gruppo le valutazioni erano tendenzialmente più positive rispetto al secondo gruppo, questo perché nel primo caso i muscoli facciali erano costretti nella posizione di un ghigno, nel secondo invece assumono una posizione imbronciata. L'ipotesi più accreditata che fornisce una giustificazione a questo effetto di distorsione è che il cervello cerchi un equilibrio generale che armonizzi le due azioni parallele (tenere una determinata espressione e fornire una valutazione). Sebbene questo fenomeno

effettivamente possa essere controllato, risulta altresì evidente che la possibilità di riuscire a rilevare i processi inconsci che influenzano le altre attività, per poi correggerne la distorsione, è piuttosto effimera.

Come è già stato anticipato una peculiarità del cervello è la specializzazione tra diverse regioni, vari studi, (basati principalmente sui pazienti con lesioni), hanno dimostrato un'ampia eterogeneità tra i diversi moduli funzionali sia al livello neuroanatomico, sia per quel che concerne la tipologia di interazioni tra moduli diversi, ad esempio, è stata riconosciuta la presenza di diversi processi cerebrali subordinati alla medesima funzione, allo stesso modo sono state scoperte interazione tra regioni che svolgono processi, che al livello logico venivano considerati distinti. La caratteristica di specializzazione dell'attività cerebrale fornisce quindi una prova neurobiologica che mina la validità dell'assunzione di unitarietà nelle preferenze degli individui, tipica delle teorie economiche tradizionali, un modello che assume una percezione unificata della realtà potrebbe non rispecchiare l'effettiva complessità del comportamento umano

Consideriamo ora la situazione in cui ad un soggetto viene richiesto di eseguire una nuova tipologia di problema, precedentemente mai affrontato; ciò che farà il cervello sarà attingerà informazioni da un grande numero di moduli funzionali di modo che potrà delineare meglio il processo da svolgere, se il problema verrà reiterato nel tempo si verificherà un graduale processo di snellimento del numero di aree attivate per svolgere il problema. Un'interessante implicazione di questa caratteristica, confermata da diversi studi ad esempio Lo e Repin (2002) teorizza che tale fenomeno sia presente anche nell'ambiente lavorativo, manifestandosi nella tendenza dei soggetti con minor esperienza ad avere una risposta fisiologica maggiore in caso di disequilibri nel settore lavorativo, rispetto a colleghi con maggior esperienza i quali processano periodici stati di disequilibrio in maniera automatica; tuttavia, questo vale fino a che lo stato di disequilibrio può essere in qualche misura previsto in quanto legato a fenomeni ciclici.

3.1.2 Processi affettivi

Il cervello umano oltre a presentare una divisione in moduli funzionali, presenta anche delle distinzioni fra aree di natura evolutiva, esso infatti presenta regioni molto arcaiche come l'amigdala e regioni più sviluppate come l'area di Broca considerata il centro del linguaggio. I processi gestiti dalle aree più primitive e che in larga parte corrispondono agli istinti primordiali, vengono considerati come processi affettivi, questi, insieme ai processi automatici, sono i primi strumenti che si attivano nel momento in cui un decisore affronta un problema; in natura risulta più efficace una risposta rapida piuttosto che quella ottimale; non c'è quindi

nessuna ragione biologica che giustifichi l'idea, appartenente all'economia tradizionale, che un decisore propenda per processare un problema mediante una lenta analisi costi-benefici. Per comprendere la rapidità di questi processi e quanto essi siano intrinsecamente legati alle nostre capacità mentali, basti pensare che la reazione affettiva ad un vecchio stimolo esterno (ad esempio sentir nominare un film già visto), è di gran lunga più immediata del ricordo ad esso associato (ricordiamo prima il nostro parere sul film piuttosto che la vicenda nel suo complesso), la ragione è che riportare alla memoria una trama richiede uno sforzo cognitivo non indifferente, diversamente, i tag affettivi collegati al film vengono visualizzati istantaneamente. La principale regione del cervello preposta a svolgere tale funzione è l'amigdala, tale area proprio in qualità delle sue origini arcaiche è caratterizzata da una risposta agli stimoli estremamente elevata.

Per comprendere i processi affettivi è necessario tenere in considerazione che gli animali si sono evoluti accomunati dallo scopo di raggiungere uno stato di stabilità fisica in grado di favorire la sopravvivenza e la possibilità di riprodursi. Tale tendenza degli esseri viventi a ricercare uno stato di equilibrio interno prende il nome di omeostasi, tale equilibrio può essere perturbato sia da fattori endogeni che esogeni, e può essere riottenuto sia tramite azioni involontarie (si pensi ai meccanismi di regolazione della temperatura interna), sia grazie a processi controllati (come decidere quanto coprirsi in relazione alla temperatura esterna). Ciò implica una differenza a livello concettuale nella definizione di comportamento, per un economista è lo strumento per raggiungere un fine, diversamente, in una logica neuroscientifica il comportamento (esplicito) è solo uno dei meccanismi per mantenere l'omeostasi. Le preferenze vengono quindi definite come stati transitori subordinati alla necessità di raggiungere l'omeostasi.

È infine necessario sottolineare che per quanto sia importante attuare una divisione tra processi affettivi/cognitivi e automatici/controllati, la maggior parte delle decisioni è fondata su una serie di interazione tra queste due dimensioni, ogni decisore percepisce un problema attraverso due differenti prospettive, questo dualismo nasce perché il sistema cognitivo è molto più evoluto rispetto a quello di altri animali, che tendenzialmente affrontano problemi dove l'elemento fondamentale è la rapidità di risposta. Solitamente se i due sistemi agissero in maniera coordinata, gli individui dovrebbero percepire il sistema affettivo come una sorta di suggerimento, che poi verrebbe giustificato o meno dal sistema cognitivo, si noti che studi su dei pazienti che presentano lesioni solo in uno dei due sistemi sembrano confermare tale teoria. Tuttavia, man mano che l'elemento affettivo diventa preponderante il processo di decisione diventa sempre più conflittuale, arrivando a provocare i problemi di autocontrollo.

3.2 Nuove variabili Neuroeconomiche

Grazie ai paragrafi precedenti è stato possibile comprendere, sebbene molto superficialmente, i meccanismi basilari che strutturano l'attività cerebrale, accreditando in questo modo le teorie avanzate dall'economia comportamentale, tuttavia, è evidente che la mera dimostrazione di una distanza concettuale tra realtà e teorie economiche tradizionali, non è sufficiente per provocarne l'obsolescenza, è infatti necessario che quelle che sono rivoluzioni concettuali possano trovare una loro manifestazione nell'impianto analitico tipico dei modelli economici. L'effettiva innovazione che può essere apportata dalla neuroeconomia consiste proprio nella capacità di presentare variabili di natura biologica e neurologica, ignorate dalle precedenti teorie, ma che presentino la capacità di influenzare il processo decisionale degli individui. Di seguito verranno quindi presentate due diverse variabili che rispondono alle caratteristiche precedentemente indicate, in particolare, una delle due variabili (l'ossitocina) possiede la peculiarità di influenzare le preferenze, che come è già stato visto nell'arco dell'intero documento non sono un concetto fisso e statuario (come suggerito dalla teoria paretiana), ma al contrario sono vincolate sia nella dimensione ambientale che temporale.

3.2.1 Eyetracking

La neuroeconomia, attraverso l'uso di nuove tipologie di dati deve quindi dimostrare di poter risolvere un problema di previsione o normativo, che rimarrebbe irrisolto basandosi unicamente sull'economia tradizionale. Uno di questi problemi risiede nell'impossibilità di inferire delle informazioni private che vengono tenute nascoste, poiché non direttamente osservabili da una prospettiva esterna, e che possono essere dedotte solo assumendo un particolare modello di comportamento. Con questa finalità Wang (2006) ha proposto uno studio dove una variabile di natura biologica, correlata con il fenomeno della diffusione di informazioni distorte, permette di dedurre informazioni che altrimenti rimarrebbero incognite. Lo studio si fonda sul seguente gioco:

Un mittente osserva uno stato S , ossia un numero intero compreso tra 1 e 5, Il mittente sceglie quindi un messaggio M (sempre un numero intero tra 1 e 5), un destinatario che conosce le regole del gioco e apprende il messaggio M (quindi non conosce direttamente lo stato S), Il destinatario deve valutare il messaggio M e scegliere un'azione $A = S$. L'obiettivo del mittente è far scegliere al destinatario un'azione $A = S + b \leq 5$ dove b è il parametro di distorsione che assumerà valori da 0 a 2.

Durante lo studio i mittenti venivano posti sotto osservazione da un software di "eyetracking" che tracciava i movimenti e la dilatazione delle pupille, in particolare quest'ultimo aspetto è particolarmente rilevante, è noto infatti che le pupille si dilatano sotto stress, in momenti di

difficoltà cognitiva, eccitazioni ecc., tutte caratteristiche tipiche del processo “mentire” che viene intrapreso dal mittente nel momento in cui $b > 0$. Si è quindi osservato che la possibilità di osservare tali elementi ha incrementato la possibilità di rilevare i casi in cui $S \neq M$, un’applicazione pratica di questo studio potrebbe appianare casi di asimmetria informativa, e riducendone l’ambiguità.

3.2.2 Ossitocina

La seconda variabile che verrà analizzata è l’ossitocina, un ormone prodotto nell’ipotalamo, la cui funzione è particolarmente rilevante nelle donne durante il processo del parto e successivamente nell’allattamento, ma presenta anche notevoli effetti al livello di legami sociali; per tale ragione l’ormone è stato oggetto di diverse ricerche Kosfeld (2005), Zak (2007), tali studi hanno fornito due prospettive simili, ma non complementari, il primo vede l’ossitocina correlata con la fiducia (fenomeno non monetario) riducendo la diffidenza e il timore di essere traditi, differentemente nel secondo caso l’ormone viene correlato al fenomeno della generosità (fenomeno monetario), Un studio più recente condotto da Mikolajczak (2010) ha tentato di escludere la generosità, per tale ragione è stato sviluppato un esperimento dove non veniva usato il denaro (che era stato utilizzato in entrambi gli studi precedenti), ma informazioni private, inoltre sempre al fine di escludere il fenomeno della generosità, un comportamento che dimostrava fiducia non portava alcun vantaggio al destinatario:

Ai soggetti veniva chiesto di compilare un questionario particolarmente sensibile riguardante le proprie pratiche e fantasie sessuali, i partecipanti erano consapevoli che i questionari sarebbero stati letti solamente da un dispositivo per il riconoscimento dei caratteri e non direttamente dagli studiosi. Veniva dunque somministrata una sostanza che poteva essere sia ossitocina sia placebo, una volta che l’ormone aveva iniziato a fare effetto veniva proposto un secondo questionario simile (per poter eliminare l’ipotesi che l’ossitocina influisse sulle inibizioni). Infine, veniva chiesto di inserire i questionari all’interno di una busta, i soggetti potevano dunque optare per: lasciare la busta aperta, sigillarla, sigillarla e aggiungere una striscia di nastro adesivo.

I dati raccolti dimostrano inequivocabilmente una notevole differenza tra i soggetti che hanno assunto ossitocina e quelli sotto placebo, dei primi, la maggioranza 60% ha optato per la busta aperta, opzione usata solo dal 3,3% tra quelli sotto placebo i quali hanno preferito per l’80% la possibilità di chiudere la busta doppiamente.

4 Conclusioni

L'economia comportamentale ha evidenziato grandi limiti nell'impianto dell'economia tradizionale dimostrando sperimentalmente quanto le teorie economiche siano distanti dalla realtà, ha permesso di ridimensionare l'ottica con cui si guardava l'uomo e alle sue capacità logico-razionali. Questo a discapito della leggerezza dell'impianto analitico di molte teorie economiche che spesso presentano pregi come l'intuibilità e la semplicità, è stato infatti necessario rinunciare ad assiomi che presuppongono razionalità economica assoluta e che permettevano di vincolare in questo modo il comportamento umano a determinati comportamenti. Asserire che l'uomo possa optare reiteratamente per comportamenti definibili come irrazionali porta con sé una conseguenza implicita, i modelli economici debbono ora farsi carico di uno spettro di variabili di natura psicologica, di difficile rappresentazione, e che precedentemente potevano essere semplicemente etichettate come irrilevanti. È perciò evidente come gli sviluppi di carattere scientifico tecnologico, in campi come la medicina e la biologia, siano stati fondamentali per poter (almeno in parte) compensare i limiti causati dall'introduzione di elementi appartenenti alla psicologia nelle teorie economiche. La neuroeconomia ha permesso di giustificare ciò che l'economia comportamentale era stata in grado di dimostrare, dando credito all'ipotesi che nonostante sia una branca ancora molto giovane, essa abbia effettivamente gli strumenti per poter offrire dei modelli in grado di surclassare quelli tradizionali. È comunque evidente quanto la scienza sia lontana da dare una piena rappresentazione a buona parte delle variabili introdotte ed anzi, al momento sembra utopistico poter ipotizzare che si potrà raggiungere un modello che copra la totalità di queste variabili comportamentali, come tuttavia, fino a quasi di 50 anni fa sembrava utopica la possibilità di avere strumenti in grado di misurare le emozioni.

5 Bibliografia

- Al-Najjar N.I. , Weinstein J 2009 *The ambiguity aversion literature: A critical Assessment*. Economics and Philosophy
- Baillon A., Bleichrodt H. , Vitalie Spinu 2019 *Searching for the Reference Point*. Management Science
- Benartzi S. , Thaler R.H. 1995 *Myopic loss aversion and the equity premium puzzle*. The quarterly journal of Economics
- Berns G.S. , Capra C. M., Chappelow J, Moore S. , Noussair C. 2008 *Nonlinear Neurobiological Probability Weighting Functions For Aversive Outcomes*. Neuroimage
- Bruni L. , Sugden R. 2007 *The road not taken: How psychology was removed from economics and how it might be brought back*. The Economic Journal
- Camerer C.F. , Bhatt M. HSU 2007. *Neuroeconomics, illustrated by the study of ambiguity aversion*. Idei.fr
- Camerer C.F. , Loewenstein G. , Prelec D. 2005. *Neuroeconomics: How neuroscience can inform economics*. Journal of economic
- Camerer C.F. 2007. *Neuroeconomics: using neuroscience to make economic predictions*. The Economic Journal

- Camerer C.F. , Loewenstein G. 2004. *Neuroeconomics: Why economics needs brains*. Scandinavian Journal of Economics
- Craig R. Fox , Russell A. Poldrack 2009 *Prospect Theory and the Brain*. Neuroeconomics
- Gazzaniga, M. S. 1988. *Mind Matters: How mind and brain interact to create our conscious lives*. repository.library.georgetown
- Gilboa I. , Schmeidler D. 1997 *Act similarity in case-based decision theory*. Economic Theory
- Huffman D. , Bon I. A Monthly 2002. *Struggle for Self-Control? Hyperbolic Discounting, Mental Accounting, and the Fall in Consumption Between Paydays*. IZA Discussion Paper
- Kahneman D. , Tversky A. 1979 *Prospect theory: an analysis of decision under risk*. Econometrica
- Kahneman D. , Knetsch J.L. , Thaler R.H. 1991 *Anomalies: The endowment effect, loss aversion, and status quo bias*. Journal of Economic Perspective
- Kosfeld, M., Heinrichs, M., Zak, P. J., Fischbacher, U. and Fehr, E. 2005. *Oxytocin increases trust in Humans*. Nature
- Laibson D 1997. *Golden eggs and hyperbolic discounting*. The Quarterly Journal of Economics
- Lo AW , Repin DV 2002. *The psychophysiology of real-time financial risk processing*. Journal of cognitive neuroscience
- Luppi B. , Zari L. 2009 *Economia Comportamentale: limitazioni cognitive, preferenze socialmente condizionate e comportamento economico*. Economia politica
- Mikolajczak M, Pinon N, Lane A, P de Timary, Luminet O. 2010. *Oxytocin not only increases trust when money is at stake, but also when confidential information is in the balance*. Biological Psychology
- Odean T. 1998 *Are investors reluctant to realize their losses*. The Journal of finance
- O'Donoghue, M Rabin 1999. *Doing it now or later*. American economic review
- Pesendorfer W. 2006 *Behavioral Economics Comes of Age: A Review Essay on "Advances in Behavioral Economics"*. Journal of Economic Literature
- Rubinstein A. 1987 *Similarity and Decision-making under Risk (Is There a Utility Theory Resolution to the Allais Paradox?)*. Journal of economic theory
- Schneider W. , Shiffrin. R.M. 1977. *Controlled and Automatic Human Information Processing: I. Detection, Search and Attention*. Psychological review
- Strack F. , Martin L.L. , Stepper S. 1988. *Inhibiting and Facilitating Conditions of the Human Smile: A Nonobtrusive Test of the Facial Feedback Hypothesis*. Journal of personality and social psychology
- Thaler R.H. 1985 *Mental Accounting and Consumer Choice* Marketing science
- Thaller R. H. 2015 *Misbehaving: la nascita dell'economia comportamentale*. Einaudi
- Wang J.T. , Spezio M. , Camerer C.F. 2010 *Pinocchio's pupil: using eyetracking and pupil dilation to understand truth telling and deception in sender-receiver games*. American Economic Review
- Zajonc R. B. 1984. *On the Primacy of Affect*. psycnet.apa.
- Zak, P. J. , Kurzban, R. and Matzner, W. T. 2005. *Oxytocin is associated with human trust worthiness*. Hormones and behavior