

Neuroeconomia e neuromarketing: emergenti prospettive neuroetiche tra dipendenza e antropologia

Alberto Carrara L.C.



Introduzione

Il titolo scelto per il convegno della Settimana Mondiale del Cervello organizzato dal GdN e dalla S.I.S.P.I. in Italia, *La crisi economica tra individuo e società. Effetti sulla Neuroeconomia dei processi decisionali, incremento del gioco d'azzardo e del rischio suicidario*, si centra su due versanti emergenti della riflessione e del dibattito tra antropologia, economia, filosofia, etica, da una parte, e neuroscienze, dall'altra. Questi due “nuovi” scenari sono stati già denominati: “neuroeconomia” e “neuromarketing”. Inoltre, si correlano comportamento (gioco d'azzardo, suicidio), processi decisionali ed alterazioni a livello cerebrale in un contesto integrale: quello dell'individuo umano, essere intrinsecamente e costitutivamente sociale.

La neuroetica: Dove collocare la “neuroeconomia” e il “neuromarketing”.

Per inquadrare meglio, dal punto di vista antropologico, la “neuroeconomia” e il “neuromarketing”, cioè prima di darne alcune brevi caratterizzazioni o definizioni, è utile collocarli all'interno di una cornice più ampia, quella della neuroetica.

Vorrei sottolineare soltanto due annotazioni che permettono intuire il contesto scientifico e culturale in cui nasce la neuroetica. La prima è sotto gli occhi di tutti: le neuroscienze, cioè le diverse specialità della medicina che studiano sotto diverse prospettive empiriche il nostro misterioso organo cerebrale, popo-

lano ogni settore culturale e sociale. Che la neuroetica e l'importanza delle neuroscienze siano un fatto assodato, lo sottolineano i dati forniti nell'introduzione all'ultima visione della monumentale opera della Springer (2015) intitolata *Manuale di Neuroetica* (nell'originale inglese *Handbook of Neuroethics*¹), dedicata proprio a questa “nuova” disciplina teoretico-pratica: oggi giorno *The Society of Neuroscience* conta con circa 42.000 membri, in circolazione vi sono oltre 220 riviste specializzate nel settore delle neuroscienze e ogni anno vengono pubblicati oltre 25.000 articoli riguardanti il cervello².

L'epoca contemporanea è realmente neurocentrica. La seconda nota fondamentale sorge dall'applicazione tecnologica alla ricerca sul cervello. Sulla scia di altri settori del mondo della scienza, anche per le neuroscienze vale quel principio cardine per cui, la cooperazione tra tecnologia e ricerca speculativa, genera una prassi medica con un ingente potenziale a crescita esponenziale. «È soltanto di recente» –affermano Clausen e Levy, gli editori dell' *Handbook of Neuroethics* (2015)– «con l'avvento dei dispositivi non invasivi di studio del cervello umano in vivo (specialmente con lo sviluppo delle immagini di risonanza magnetica funzionale, che permettono lo studio in tempo reale del cervello mentre la persona è sottoposta a compiti specifici), che la nostra conoscenza ha iniziato realmente ad espandere rapidamente»³.

Ora, sebbene alcuni autori, anche in Italia, considerino la neuroetica ancora nella sua accezione “riduttiva”, sebbene bipartita in “etica delle neuroscienze” e “neuroscienze

Docente di filosofia dell'uomo e neuroetica, coordinatore del GdN, APRA, Fellow della Cattedra UNESCO in Bioetica e Diritti Umani di Roma

dell'etica"⁴, sono dell'avviso che non si debba soffermarsi esclusivamente sul termine "etica" del neologismo, ma che c'è bisogno di considerare questa parte del termine composto in un'accezione più ampia ed inclusiva di tutti i settori d'interesse toccati dalle ricerche ed applicazioni delle scienze del cervello. In quest'ultima visione dell'*Handbook of Neuroethics*, Jens Clausen e Neil Levy, raccolgono, sotto un'unico termine, quello di "neuroetica", 23 sezioni suddivise in ben 117 capitoli comprendenti i diversi sotto-settori interdisciplinari di dialogo tra la neuroetica e le discipline più convenzionali quali la filosofia, il diritto, e nello specifico del nostro contesto, l'economia e il marketing. Allora la "neuroeconomia" e il "neuromarketing" vanno considerati quali settori della neuroetica.

Cos'è la neuroetica

Prima di chiarire lo specifico di queste due prospettive emergenti, la "neuroeconomia" e il "neuromarketing", in primo luogo, c'è bisogno di definire bene la neuroetica.

Nella loro introduzione all'*Handbook of Neuroethics* (2015), gli editori si prefiggono proprio l'obiettivo di delucidare lo statuto della neuroetica. Intitolano, infatti, queste tre dense paginette con una domanda a cui vogliono rispondere: *What Is Neuroethics?*

Dopo aver sottolineato il fascino e l'urgenza (e la necessità) della riflessione neuroetica, sorta quale «risposta al crescente potere e alla corrispondente persuasività delle scienze della mente»⁵, i due editori riprendono la "classica" bipartizione in "etica delle neuroscienze" e "neuroscienze dell'etica" operata dalla neuroscienziata e filosofa Adina Roskies nel 2002⁶ (anno "canonico" di nascita della "neuroetica").

Clausen e Levy, a questo punto, sostengono un'estensione della definizione stessa di neuroetica che non dovrebbe soltanto includere la mera riflessione sulle neuroscienze, ma che

dovrebbe espandersi ed includere tutte le altre scienze della mente⁷.

Essi definiscono in questo modo la "neuroetica" caratterizzandola come la «riflessione sistematica ed informata sulla neuroscienza ed interpretazione della stessa neuroscienza», includendone, oltre alla neuroscienza, «le correlative scienze della mente (la psicologia in tutte le sue molteplici forme, la psichiatria, l'intelligenza artificiale e così via), allo scopo di capire i loro risvolti per l'autocomprensione umana e i pericoli e le prospettive delle loro applicazioni»⁸.

Clausen e Levy propongono di considerare la "neuroetica", e particolarmente le "neuroscienze dell'etica", nella loro accezione più estesa possibile, quella che includa la riflessione filosofica relativa alle peculiarità umane quali l'intelletto, la coscienza, la libertà, etc. È questa la prospettiva che viene presentata in questo nuovissimo manuale della Springer e che reputo la più vicina alla realtà⁹.

Risulta interessante, per la tematica scelta nel 2013 per il nostro convegno sulla neuroeconomia, il contesto in cui nasce la neuroetica. Clausen e Levy lo descrivono attraverso alcuni emblematici dati di fatto che sono sotto gli occhi di tutti, specie degli esperti: «in modo diretto o indiretto, la neuroscienza tocca tutte le dimensioni delle nostre vite» -affermano gli editori dell'*Handbook of Neuroethics* (2015)- «e c'è da aspettarsi che il suo influsso crescerà»¹⁰ vertiginosamente.

Vengono presentate alcune tra le problematiche cervello/mente che presentano il maggior impatto socio-culturale ed economico, come le patologie psichiatriche tipo demenza e le "nuove" disfunzioni quali, ad esempio, il gioco d'azzardo patologico e le dipendenze da sostanze (*pathological gambling or drug addiction*), oltre all'obesità patologica ed epidemica (specie nella nostra società occidentale). Le neuroscienze possono "illuminare"¹¹ la comprensione delle basi molecolari e fisiologiche di queste patologie.

Ecco emergere un concetto interessante per l'ulteriore riflessione antropologica nel settore: quello di "dipendenza".

L'epoca contemporanea è realmente neurocentrica

Abbiamo chiarito dove si collocano la “neuroeconomia” e il “neuromarketing”, ora cerchiamo, in breve di descriverne gli ambiti specifici d’indagine e riflessione.

La “neuroeconomia” e il “neuromarketing”

Alcuni autori, più che darne delle definizioni, descrivono i contesti e gli scenari di questi settori. Temi centrali alla neuroeconomia e al neuromarketing sono da un lato, la cosiddetta neurobiologia della decisione, le neuroscienze cognitive del giudizio e della presa di decisione, dall’altra, l’influsso delle aree cerebrali sottocorticali deputate a mediare i fenomeni affettivo-emotivi.

Spesso viene sottolineata la “mutidisciplinarietà” definita da alcuni autori, persino “radicale”, tipica della neuroeconomia. Questa viene letta in questo modo: «Insieme a psicologia e neuroscienze, i modelli formulati da economisti neoclassici (Savage, 1954), da economisti sperimentali (Kahneman, Tversky, 2000) e da scienziati neurocomputazionali (Montague, 2007) sono stati raggruppati in un proficuo programma di ricerca, i cui risultati costituiscono un ulteriore sviluppo della svolta cognitivo-comportamentale nelle scienze sociali iniziata da Daniel Kahneman e Amos Tversky negli anni Settanta e consacrata dal premio Nobel per l’economia condiviso da Kahneman e Vernon Smith nel 2002»¹².

«Trattasi di una delle neurodiscipline la cui comparsa sembra turbare maggiormente coloro che mettono in guardia dalla neuromania. Eppure è un campo che ha prodotto nell’arco di poco più di dieci anni una grande quantità di contributi scientifici di alto livello, attirando un enorme interesse da parte degli addetti ai lavori e del grande pubblico», così introducono la neuroeconomia Aglioti e Berlucchi¹³ che, successivamente chiariscono quale sia il campo di lavoro di questo filone: «Il principale argomento delle ricerche (eseguite sia sull’uomo sia sugli animali, ma in

particolare sui primati non umani) riguarda i fenomeni e i meccanismi alla base della presa di decisioni definibili come economiche perché portano a guadagni o a perdite. Il settore è fortemente interdisciplinare perché utilizza le teorie e i metodi dell’economia sperimentale e comportamentale, della matematica e delle scienze computazionali, della psicologia cognitiva e sociale, e ovviamente delle neuroscienze dei sistemi complessi»¹⁴.

Non può passare inosservato all’occhio dell’antropologo, cioè del filosofo dell’uomo, il fatto che l’assegnazione del premio Nobel per l’Economia 2002 a Daniel Kahneman e Vernon Smith, includa in ambito di scelte economiche, quella cooperazione ed integrazione (che a me piace chiamare “circolarità”) tra speculazione razionale, cioè tra giudizi e ponderazioni a livello conscio, da una parte, e pulsioni emotive ed affettive inconscie, dall’altra. «L’importanza della psicologia per la spiegazione di molti fenomeni economici, pur nota da vari decenni, è sottolineata dall’assegnazione del premio Nobel per l’Economia 2002 al già ricordato psicologo Daniel Kahneman. Insieme a Amos Tversky, Kahneman ha sviluppato la teoria secondo la quale le scelte economiche degli individui non sono puramente razionali, contrariamente a quanto previsto dalle teorie economiche classiche. Infatti molte delle decisioni sono prese dopo valutazioni basate su rozze semplificazioni e scorciatoie mentali, spesso sotto la guida di indizi emotivi e impliciti in quanto non accessibili alla consapevolezza linguistica»¹⁵. Ecco emergere un dato antropologico interessante: l’essere umano è un organismo economico complesso e stratificato, nel quale l’agire è il risultato di un “dialogo” circolare e multidirezionale tra elementi cognitivi “superiori” di ordine razionale, elementi emotivi “inferiori” o “profondi”, che a diversi livelli o “strati” accedono o meno alla coscienza.

Ma non è tutto. L’uomo, oltre ad essere un “animale razionale” ed emotivo, è anche un “animale sociale”. In effetti, «Poiché special-

Ma non è tutto. L’uomo, oltre ad essere un “animale razionale” ed emotivo, è anche un “animale sociale”. In effetti, «Poiché special-

mente nell'uomo molte decisioni economiche coinvolgono altri individui e sono dunque squisitamente sociali, la neuroeconomia si avvale del contributo della psicologia sociale in generale e di quella dei gruppi e delle organizzazioni in particolare. Grazie a questa convergenza di saperi sono stati sviluppati sofisticati paradigmi sperimentali in grado di riprodurre con un certo grado di verosimiglianza le circostanze della vita quotidiana»¹⁶. Dove si inseriscono gli studi sul cervello? «Le neuroscienze contribuiscono a questo sforzo multidisciplinare rendendo disponibile la tecnologia necessaria a esplorare i correlati neuronali della presa e della messa in atto delle decisioni»¹⁷.

Brevi cenni sugli esperimenti e i risultati di neuroeconomia

Parafrasando recenti studi neuroscientifici e comportamentali legati a quel settore della riflessione neuroetica denominato neurodiritto (*Neurolaw*, in inglese), si può affermare che la neuroetica e la neuroeconomia siano dei campi di studio che si caratterizzano proprio dall'incontro tra neuroscienze e presa di decisione in ambito clinico ed economico¹⁸. In effetti, in una recente pubblicazione si delinea il panorama di sviluppo di questi campi emergenti del sapere e si accenna all'importanza che rivestono certi meccanismi “*bottom-up*” come i danni cerebrali indotti da traumi di svariato genere (*Traumatic brain injury o TBI*) ad una miglior caratterizzazione e comprensione del comportamento umano: «*The past two decades have seen increasing attention being paid to both fields [Neuroethics and neurolaw], in large part because of the advances in neuroimaging techniques and improved ability to visualize and measure brain structure and function. Traumatic brain injury (TBI), along with its acute and chronic sequelae, has emerged as a focus of neuroethical issues, such as informed consent for treatment and research, diagnostic and prognostic uncertainties, and the subjectivity of interpretation of data*»¹⁹.

Ritornero più avanti sulle distinzioni tra meccanismi o sistemi di regolazione cerebrale “*bottom-up*” e “*top-down*”. Mi preme sol-

tanto accennare ad una considerazione importante in neuroetica e cioè che «il nostro pensiero è collegato al cervello nella misura in cui è in rapporto con la sensibilità. Questo legame è *ascendente* e *discendente*. Vale a dire, la sensibilità (percezione, memoria, immaginazione, emozioni) offre spunti, spazi e orientamenti al pensiero deliberato, il quale a sua volta guida attivamente, con la volontà, il dinamismo della sensibilità nella direzione richiesta dall'intenzionalità personale. Quindi mentre pensiamo, deliberiamo, decidiamo, stiamo attivando molte aree e reti cerebrali, nella misura in cui l'intelligenza e la volontà, sempre unite, sono co-presenti e co-operanti nella sensibilità superiore “*cerebralizzata*”»²⁰. Rileggendo la storia plurimillennaria della medicina con particolare enfasi sugli aspetti neuroscientifici²¹, si noterà come per secoli, sino al XIX secolo, la stragrande maggioranza delle osservazioni cliniche e gli esempi emblematici che hanno permesso importanti traguardi terapeutici a livello del cervello umano, hanno interessato meccanismi “*bottom-up*” o dal basso (cervello o tessuto cerebrale, per intenderci) verso l'alto (funzione/i cognitiva/e alterate).

Ma torniamo ai dati che le neuroscienze ci stanno fornendo in ambito di decisioni e scelte economiche. Dalla pubblicazione su *Science* del programma H&B, Heuristics and Biases, di Amos Tversky e Daniel Kahneman nel 1974²², alla formulazione dei cosiddetti *trolley problems* di Judith Thompson (1971) e Philippa Ruth Foot (1978), sino al loro ritorno alla ribalta attraverso i lavori di Marc Hauser, Joshua Greene, Jonathan Cohen e Antonio Damasio, la psicologia, le scienze cognitive e le neuroscienze applicate all'economia e al marketing, stanno facendo emergere un quadro complessivo dell'interazione, a livello delle manifestazioni neurofisiologiche, tra razionalità ed irrazionalità, tra intelletto ed emotività, nell'ambito del giudizio e della presa di decisione.

Volendo sintetizzare, si può affermare che: «Pochi settori di studio si sono evoluti così rapidamente negli ultimi anni come quello del giudizio e della presa di decisione. Mentre nel lontano 1713 e nei relativamente re-

centi 1944 e 1954 rispettivamente Bernoulli, von Neumann e Morgenstern, e Savage miravano a caratterizzare il giudizio e la presa di decisione come operazioni squisitamente razionali, oggi si assiste a continue dimostrazioni del contrario: inversioni di preferenze, sensibilità al modo in cui una scelta è presentata (effetti di *framing*), schizofrenica rappresentazione del rischio e dell'incertezza, e molte altre violazioni documentate sperimentalmente dalla Teoria della Scelta Razionale sono la regola e non l'eccezione; sia che si tratti dell'uomo della strada, sia che si tratti di "esperti". Gli assiomi di razionalità (Savage, 1954) non descrivono affatto il comportamento osservato dal soggetto pratico, perciò una teoria descrittiva del giudizio e della presa di decisione deve uscire dagli idealizzati modelli dell'economia neoclassica e guardare alla psicologia e alle neuroscienze»²³.

Non sorprende perciò, che ad abbondanti studi neuroscientifici che correlano il giudizio e la presa di decisione in ambito economico ad aree cerebrali più evolute, mi riferisco alle aree corticali superficiali come la corteccia pre-frontale (PFC), si sono affiancati altrettanti lavori in cui, d'apprima venivano interessate nel giudizio alterazioni a carico della porzione ventromediale della corteccia pre-frontale (vmPFC), sino a caratterizzare l'interazione o "dialogo" con le aree cerebrali più profonde e "meno" evolute, quelle del cosiddetto sistema limbico, in particolare, l'amigdala.

La corteccia pre-frontale (PFC) è una vasta regione cerebrale, funzionalmente eterogenea, localizzata nella porzione anteriore del lobo frontale della cosiddetta neocorteccia, responsabile dell'integrazione e mediazione delle funzioni cognitive.

Ricordo, a questo proposito che diversi scienziati hanno sottoposto pazienti con lesioni della vmPFC all'*Iowa Gambling Task* (IGT),

ai diversi *trolley problems* e all'*Ultimatum Game* (UG), confermando che i soggetti rispettano sì il principio di massimizzazione dell'utilità o dell'efficacia del risultato da ottenere (denaro, vite umane salvate, ecc.), proprio perché i loro sistemi di regolazione dell'emotività risultano distorti e alterati dal danno (tipico meccanismo di regolazione "*bottom-up*" alterato negativamente) tissutale²⁴.

Nell'analisi delle conclusioni di questi studi, bisogna sempre stare attenti alla facile, quanto scorretta, identificazione tra razionalità ed utilità.

Descrivendo la PFC, Earl Miller e Jonathan Cohen, neuroscienziati del MIT e di Princeton hanno affermato: «la funzione della corteccia prefrontale può essere paragonata a quella di un pannello di controllo per un sistema di scambi

ferroviari. Il cervello è come un insieme di ferrovie (*pathways*) che connettono diverse stazioni di partenza (*input*) con delle destinazioni (*output*). L'obiettivo è quello di fare in modo che i treni (flussi di informazioni) percorrano la distanza dall'origine alla destinazione nel modo più efficace possibile, evitando le collisioni»²⁵.

Ecco che oggi è abbastanza noto come questa regione corticale giochi un ruolo importante nella modulazione delle vie cerebrali profonde di stampo emotivo, fungendo da filtro inibitorio tra cognizione ed emozione. Studi recenti sulla connettività tra l'amigdala e la porzione ventromediale della corteccia pre-frontale (vmPFC), hanno contribuito a chiarire come tale connettività vari dinamicamente a seconda del peso della componente emotiva rispetto al tipo di scelta che il soggetto deve compiere. In particolare, essa risulta molto più bassa nelle risposte di tipo "utilitaristico", cioè nelle risposte in cui il soggetto manifesta una quasi pura razionalità, diremmo in gergo colloquiale, che l'individuo in questione agisce a sangue freddo, che è fermo e lucido nelle sue scelte; mentre

*Oggi è abbastanza noto
come questa regione
corticale giochi un
ruolo importante nella
modulazione delle vie
cerebrali profonde di
stampo emotivo, fungendo
da filtro inibitorio tra
cognizione ed emozione*

tale connettività amigdala-vmPFC aumenta significativamente all'aumentare del peso che le emozioni assumono nella scelta²⁶. Gli autori di uno degli ultimi studi in materia riassumono le evidenze sperimentali in questo modo: «*the vmPFC is preferentially engaged relative to utilitarian and emotional assessments. Amygdala-vmPFC connectivity varies with the role played by emotional input in the task, being the lowest for pure utilitarian assessments and the highest for pure emotional assessments. These findings, which parallel those of research on self-interested economic decision-making, support the hypothesis that the amygdala provides an affective assessment of the action in question, whereas the vmPFC integrates that signal with a utilitarian assessment of expected outcomes to yield "all things considered" moral judgments*»²⁷.

Ecco allora stabilirsi un "ponte" tra due diverse, ma affini aree della neuroetica. Mi riferisco al rapporto tra neuroeconomia-neuromarketing e il cosiddetto neurodiritto. Il ponte viene stabilito attraverso l'analisi dei casi limite, cioè patologici, nei quali si verificano le alterazioni strutturali e funzionali a livello delle aree e dei sistemi cerebrali. Un lavoro del 2012 ha correlato aspetti fenomenologico-comportamentali di soggetti classificati come "criminali", ai sostrati neurobiologici e neuroendocrinologici che esprimono la base organica dei cosiddetti "parametri neuroeconomici" quali, ad esempio, l'atteggiamento o la propensione al rischio, il ponderare le probabilità in gioco, preferenze sociali, ecc²⁸. Il lavoro, intitolato *Molecular Neuroeconomics of crime and punishment: implications for neurolaw*, veniva dagli autori sintetizzato in questi termini:

«*Criminal behaviors have been associated with risk, time and social preferences in economics (Becker 1968; Davis 1988), criminology (Chamlin & Cochran 1997), and neurolaw (Goodenough & Tucker 2010). This study proposes a molecular neuroeconomic framework for the investigation into crime and punishment. Neuroeconomic parameters (e.g., risk-attitude, probability weighting, time discounting in intertemporal choice, loss aversion, and social discounting) are predicted to be related to criminal behavior. Neurobiological and neuroendocrinological substrates such as serotonin, dopamine, norepinephrine, cortisol (a stress hormone), sex hormones (e.g.,*

testosterone), and oxytocin in brain regions such as the orbitofrontal cortex, the amygdala, and the cingulate may be related to the neuroeconomic parameters governing criminal behaviors. The present framework may help us develop "neurolaw" based on molecular neuroeconomics of criminal and antisocial decision-making processes»²⁹.

L'analisi dei sostrati neuroanatomici e neurofisiologici dei comportamenti antisociali derivati dalla patologia, mettono in evidenza un "dialogo dinamico" alterato al negativo tra diverse aree cerebrali, in particolare, la corteccia orbitofrontale, l'amigdala e la corteccia cingolata. Recenti studi hanno messo in evidenza alterazioni morfologiche a carico della corteccia prefrontale e dello striato in soggetti con alterazioni della personalità e in pazienti psicopatici³⁰.

Premesse terminologiche e contesto nell'opera: "La neuroeconomia e il neuromarketing nell'Handbook of Neuroethics (2015) della Springer".

Nella monumentale opera della Springer dedicata nel 2015 alla neuroetica, l'*Handbook of Neuroethics*, il tema della neuroeconomia, meglio, del neuromarketing nello specifico, costituisce una sezione a sé stante, la XXIesima, comprendente tre capitoli, dal 102 al 104, all'interno del terzo volume, l'ultimo, intitolato *Neuroetica e società* (*Neuroethics and Society*). Questo volume comprende le sezioni dalla XVIIesima alla XXIIIesima, e sviluppa la neuroetica nel suo versante sociale. Include le sezioni riguardanti il cosiddetto neurodiritto (XVII), la neuroetica femminista (XVIII), la neuroetica e i mezzi di comunicazione sociale (XIX), l'ampio e dibattuto campo della cosiddetta neuroteologia (XX), il nostro tema del neuromarketing (XXI) e il potenziamento nella sua versante di neuroetica dello sviluppo (XXII) e delle applicazioni belliche (XXIII)³¹.

Prima di fornire una breve sintesi alla sezione dedicata al neuromarketing, voglio considerare gli altri loci precedenti ed esterni a questa sezione in cui compare il termine "neuromarketing". Questo aiuterà ad avvicinarsi ad una sua definizione-descrizione e ad una sua

contestualizzazione all'interno dell'ampio panorama della neuroetica contemporanea.

La prima comparsa del termine “neuromarketing” avviene a p. 537, proprio nel contesto dell'ultimo capitolo, il 33esimo (*Historical and Ethical Perspectives of Modern Neuroimaging*), della VI sezione (*History of Neuroscience and Neuroethics*) del primo volume dedicato agli “Aspetti concettuali della neuroetica” (*Conceptual Aspects of Neuroethics*). Qui, citando la rivista *Fobes* del 2009, si descrive il contesto del neuromarketing quale “uso”, da parte di diverse e svariate compagnie e marchi importanti del mercato globale, dei dati forniti dalle neuroscienze, in particolare quelli derivati dall'impiego del *neuroimaging*, allo scopo, abbastanza ovvio, di indurre, in un certo modo, gli individui, al consumo, cioè a comprare i loro prodotti, resi “appetibili” grazie alle informazioni derivanti da una migliore comprensione dei nostri meccanismi di stimolo-risposta cerebrali: «*Commercial products using neuroimaging results or devices appeared in the same period: major companies pay for neuromarketing services*»³².

La seconda volta che il concetto “neuromarketing” viene impiegato, ci si riferisce alla p. 757, all'interno del capitolo 46esimo (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder: Improving Performance Through Brain-Computer Interface*) della sezione IX dedicata alle conseguenze etiche delle interfacce cervello-computer (*Ethical Implications of Brain-Computer Interfacing*) all'interno del secondo volume sulle “Questioni speciali di neuroetica” (*Special Issues in Neuroethics*), che include le sezioni VII-XVI. Questo volume affronta, in modo esaustivo, le applicazioni odierne e future delle neuroscienze all'essere umano, come, ad esempio, la stimolazione cerebrale (sezione VII), le neuroimmagini (VIII), la cosiddetta “proestetica”, che include le interfacce cervello-computer, ma anche cervello-cervello (IX), le cosiddette “protesi sensoriali” (X), le innovazioni nell'ambito della terapia genica e cellulare (XI), le applicazioni alla psichiatria (XII) e alla neurochirurgia, includenti le odierne tecniche di neurochirurgia da svegli (XIII), come la grande tematica delle dipendenze (*Addiction*, XIV) e dell'etica applicata

alla psichiatria, con risvolti alla ricerca sul cervello umano (XV) e al potenziamento cognitivo (XVI). Si parla di “neurofeedback” e dell'introduzione di dispositivi BCI (*Brain-Computer-Interface*) nel marketing: «*Although neurofeedback has been around for many decades, it is currently undergoing an explosion in both popular and scientific interest. Several companies are racing to bring new BCI products to the market in sectors ranging from medical diagnostics and assistive solutions, through gaming and entertainment, to neuromarketing. This trend is very likely to continue into the future as the technology becomes cheaper, more sophisticated and readily available*»³³.

La terza comparsa del termine avviene a pagina 1325. Già siamo nel contesto del terzo volume, quello dedicato alla “Neuroetica e Società” (*Neuroethics and Society*), prima sezione, la XVII dedicata, non a caso, al neurodiritto (*NeuroLaw*), capitolo 83esimo intitolato: *Cognitive Liberty or the International Human Right to Freedom of Thought*. Qui si abbozza quella relazionalità già evidenziata tra sistemi neurali di carattere cognitivo-razionale e di natura emotivo-affettiva: «*Within the grey area that needs further analysis lie supraliminal stimuli which aim to change opinions by primarily appealing to emotions or other unconscious dispositions for which neuromarketing provides many examples. Traditional limits to marketing such as “misleading information” may not capture those subtle manipulative interferences which nonetheless appear worrisome in light of freedom of thought. Furthermore, external background conditions can be modified by placing stimuli such as scent, music, or odorless substances as oxytocin in locations like supermarkets to alter customer's behavior, e.g., raising their willingness to make purchases through increasing mood or lowering self-control. How society should deal with such lower-level, perhaps harmless yet potentially effective manipulations is a question that democratic lawmakers have to decide and which requires an open public debate informed by empirical findings*»³⁴.

Prima di arrivare alla sezione XXI dedicate interamente ed esclusivamente al neuromarketing, il termine compare altre due volte. Una a p. 1495, capitolo 94 (*Neuroethics Beyond Traditional Media*), sezione XIX dedicata a *Neuroscience, Neuroethics, and the Media*. Qui, descrivendo alcuni sistemi innovativi di po-

tenziamento cognitivo si afferma: «*A kit on "Brain enhancement" is available in 18 languages. Through the different sets of cards, participants learn something and discuss about consciousness, drug resistance, deep brain stimulation, memory-enhancing drugs, and more. More kits could be developed on specific issues of neuroscience and neuroethics and thus become a useful tool for public engagement on those issues. For example, a draft on neuromarketing was prepared by the students of the Master's Course in Science Communication at the International School for Advanced Studies (SISSA) in Trieste, Italy*»³⁵.

Infine, a pagina 1604, introducendo il capitolo 101 su *Neurotheological Eudaimonia*, l'ultimo della sezione XX dedicata alla Neuroteologia, si afferma: «*Anyone who doubts that what is denoted by religious language is widely perceived as having at least some connection to happiness should take a cursory glance at the products of the modern advertising industry. Promotional messages are replete with words such as "heaven," "paradise," "bliss," and "nirvana," the latter presumably being interpreted by Western minds as heaven with a hint of Eastern promise. Advertisers appear to judge that transient goods, such as health foods or holidays, become more desirable when associated with vaguely religious words, especially those that denote a state of eternal happiness that has proved elusive to unaided human efforts but that features as a goal of many kinds of religious practice. Hence, it is not inappropriate that, in this handbook, the chapter on neurotheology, which applies neuroscience to examine aspects of ultimate human goals within a theological perspective, should be placed close to the section on neuromarketing*»³⁶.

Sezione XXI: il neuromarketing

La sezione XXI (terzo volume dell'*Handbook of Neuroethics* 2015) è dedicate interamente a quest'argomento. Tre sono i capitoli che

compongono questa parte del volume: il 102, scritto da Edward H. Spence, è dedicato ad introdurre l'argomento (*Ethics of Neuromarketing: Introduction*); il 103 di Steve Matthews, si intitola *Neuromarketing: What Is It and Is It a Threat to Privacy?*, mentre il terzo, il 104, redatto da Paul Biegler, Jeanette Kennett, Justin Oakley e Patrick Vargas, considera un settore medico, quello farmaceutico-commerciale, nella sua prospettiva commerciale (*Ethics of Implicit Persuasion in Pharmaceutical Advertising*)³⁷.

Non analizzerò i tre capitoli in ordine, bensì presenterò *in primis* e più estesamente quello che considero il più rilevante, cioè il secondo, il capitolo 103, e degli altri due fornirò una breve sintesi.

Reputo centrale il capitolo 103 di Steve Matthews, *Neuromarketing: What Is It and Is It a Threat to Privacy?*, perchè innanzitutto, nell'introduzione fornisce un contesto descrittivo che aiuta ad avvicinarsi ad una definizione, cioè all'essen-

za del neuromarketing. Matthews riporta, infatti, come la letteratura in questo settore sia comparsa, quasi improvvisamente attorno al 2009-2010: «*peer-reviewed published articles on neuromarketing jumped from nothing in 2000 to 250 published articles and 150 neuromarketing companies in 2010*»³⁸, per alcuni il neuromarketing è sorto, è "nato" ed è in crescita esponenziale, per altri sarebbe l'effetto di un potenziale d'attrazione, una sorta di "magnetismo" che le neuroscienze eserciterebbero su ogni campo del sapere contemporaneo, incluso e non escluso, quello riguardante l'economia e il marketing. Quest'effetto, che per alcuni autori costituirebbe una sorta di "neuromania"³⁹, può essere misurato, secondo Matthews che riporta alcuni dati significativi in merito: «*The attractiveness of neuroscience in the market can be measured. Typing "neuromarketing" into Amazon Books yielded 219 hits (2/11/13). These are, in general, not reprints, and nearly all have publication*

*Per alcuni il
neuromarketing è
sorto, è "nato" ed è in
crescita esponenziale,
per altri sarebbe l'effetto
di un potenziale
d'attrazione, una sorta
di "magnetismo"
che le neuroscienze
eserciterebbero su
ogni campo del sapere
contemporaneo*

dates from around 2009. It doesn't take long to find examples of hype, especially online. Consider this gem from CNNMoney: "And neuromarketing scans are very good at pinpointing exact points of reaction. Pradeep cited a study for an unnamed company that makes chips and salsa. They found that the moment a snacker lifts a salsa-covered chip to his mouth, before taking a bite, 'that moment is extremely evocative for the brain. Your brain just goes nuts.'" In 2000 there were no peer-reviewed articles, no Google hits, and no neuromarketing companies. In 2004 there were 5,000 Google hits, climbing almost vertically up the y-axis. In 2010 there were 250 published articles and 150 neuromarketing companies (Plassmann et al. 2012). The suspicions about the overvaluation of neuroscience explanations can be investigated as well. A paper by Weisberg et al. in 2008 showed that students and nonexperts tended to find flawed neuroscience explanations of psychological phenomena more satisfying than explanations lacking these flaws⁴⁰.

Il neuromarketing lo si può descrivere come l'applicazione delle tecnologie di neuroimmagine allo scopo di vendere articoli o prodotti; oppure come l'uso delle neuroscienze, dei suoi dati empirici, per ottenere informazioni preziose sulle risposte cerebrali delle persone a diversi stimoli di vendita, insomma, utilizzare la "sapienza" che deriverebbe da una maggior comprensione dei meccanismi e delle risposte del nostro organo principe, il cervello, per far soldi: «The literature on neuromarketing variously describes it as the "... application of neuroimaging techniques to sell products" (Lee et al. 2007, 200), the use of neuroscience to gain "...powerful insights into the human brain's responses to marketing stimuli" (Murphy et al. 2008, 293), "...the application of the findings from consumer neuroscience within the scope of managerial practice". (Hubert and Kenning 2008, 274), and "...applying the methods of the neurology lab to the questions of the advertising world." (Thompson 2003, 53)»⁴¹.

Queste descrizioni, sebbene rendano il contesto, non sono molto scientifiche ed adatte a cogliere l'essenza del neuromarketing, non soddisfano il neuroeticista. Per arrivare ad una definizione di neuromarketing, Matthews considera d'apprima quella di marketing, che rimanda a tutti quelle attività o procedure che

facilitano il movimento di un prodotto o di un certo servizio all'interno di un ambiente di mercato, attraverso la considerazione del suo valore: «The term "marketing" refers to those processes or activities that facilitate the movement of a product or service by focusing on its value in an exchange setting. In that broad sense, it refers to the design and production of goods and services, their distribution and pricing, and the communication strategy set forth in the market. Thus construed, advertising (the communication strategy) forms a subbranch of marketing. Advertisers communicate a message about a product or service ultimately to increase sales or market shares»⁴².

Ecco una possibile definizione di neuromarketing: quel settore della riflessione neuroetica dedicato alla comprensione del rapporto cervello-mente del consumatore, «This is neuromarketing devoted to understanding the brain-mind of the consumer, in contrast to a practice in which they might seek more directly to influence the consumer. The intention of neuromarketers to develop this capacity (securing brain response data in the market, in real time) raises an important strategic question for them: at which point, along the chain from design to use of a product, should they extract this data? (The place they seem most interested in, as discussed below, is point of sale). The ethical questions here will be around the invasiveness, and transparency, of this strategy»⁴³.

Ecco emergere, con la definizione, anche le relative problematiche di natura etica. Le neuroscienze non servirebbero soltanto per affinare una comprensione antropologica classica sulle prese di decisione e sulle scelte umane in ambito economico, bensì, servirebbero, in un futuro prossimo, per influenzare direttamente la scelta, cioè per persuadere l'acquirente, sino a indurlo, manipolandolo, a comprare un certo prodotto/servizio: «Neuromarketers, then, although almost wholly devoted to recruiting neuroscience techniques to identify features of the consuming mind for market advantage, may also in the future engage in the business of persuading and influencing directly»⁴⁴.

Considero l'ultima definizione, quella di "neuromarketer": «A neuromarketer, in my usage, is a person with an interest in applying neuroscience ultimately to derive a commercial outcome»⁴⁵.

Gli altri due capitoli di questa sezione dedicata al neuromarketing, considerano aspetti particolari di questo settore emergente della neuroetica: Edward H. Spence nel capitolo 102 *Ethics of Neuromarketing: Introduction*, si mantiene critico rispetto a possibili novità apportate all'economia e al marketing dalle ricerche sul cervello, in particolare solleva ed evidenzia le questioni neurobioetiche riguardanti soprattutto la privacy, meglio, la cosiddetta "brain privacy", gli effetti della persuasione e manipolazione degli acquirenti/consumatori. Nel terzo capitolo, il 104, Paul Biegler, Jeanette Kennett, Justin Oakley e Patrick Vargas, considera un settore medico, quello farmaceutico, sollevando questioni riguardanti l'eticità di stimoli persuasivi impliciti.

Gioco d'azzardo patologico (PG, Pathological gambling): brevi cenni

Ora che abbiamo contestualizzato, descritto, definito e approfondito l'ambito della neuroeconomia e del neuromarketing nel suo sorgere, mi propongo di evidenziare il collegamento tra ciò che ho descritto e gli effetti patologici di maggior interesse in ambito neurobioetico relativi a questo settore. Mi riferisco alle "nuove" dipendenze, tra le quali spicca il cosiddetto "gioco d'azzardo patologico" o *Pathological gambling* (PG) che può portare ad una perdita del controllo personale sino ad ingenerare e sfociare in gravi scenari, quelli del rischio suicidario e poi, del suo compimento. Ecco che compio il collegamento di tutti i concetti contenuti nel titolo scelto per il convegno della Settimana Mondiale del Cervello organizzato dal GdN e dalla S.I.S.P.I. in Italia nel marzo del 2013: *La crisi economica tra individuo e società. Effetti sulla Neuroeconomia dei processi decisionali, incremento del gioco d'azzardo e del rischio suicidario.*

Si parte da una premessa: il gioco d'azzardo patologico è stato classificato quale condizione psichiatrica e, nell'ultimo DSM-5, è stato inserito all'interno del capitolo delle "dipendenze comportamentali" (*Behavioral Addiction*). Questo per l'omologia, a livello dei dati

derivati dal *neuroimaging* tra il gioco d'azzardo patologico e i disordini indotti da abuso di sostanze a livello neurocognitivo⁴⁶.

Tra le terapie psicologiche "ristrutturanti" che possono apportare benefici a questa condizione patologica, ve ne sono diverse: dalla terapia cognitivo-comportamentale o CBT (*Cognitive-Behaviour Therapy*) alla terapia d'intervento motivazionale (*Motivational Interviewing Therapy*), sino a svariate terapie integrative (*Integrative Therapy*). Diversi studi hanno evidenziato l'efficacia della CBT nel ridurre la sintomatologia connessa al gioco d'azzardo patologico⁴⁷. Anche la cosiddetta terapia *Imaginal Desensitization plus Motivational Interviewing* (IDMI) ha ottenuto risultati benefici⁴⁸. Il grande quesito è la durata dell'efficacia e i meccanismi cerebrali in gioco.

A quest'ultimo quesito stanno rispondendo numerosi studi, dal 2013⁴⁹ ad oggi, la letteratura in questo campo si è sviluppata ampiamente.

Due recenti lavori indicano la statistica di diffusione mondiale di questa condizione patologica: si parla di un 0.4-1.6% di individui adulti. Il primo di questi due studi, ha messo in evidenza la sovrapposibilità dal punto di vista tanto fenomenologico-clinico, quanto neurobiologico (strutturale), tra il gioco d'azzardo patologico (PG) e i cosiddetti *Substance Use Disorders* (SUDs)⁵⁰. Il secondo lavoro evidenzia come siano presenti tanto alterazioni strutturali del tessuto cerebrale, come funzionali di interazione e "dialogo" tra le reti neurali, sia dei sistemi profondi del cervello, quelli che mediano i sistemi di "gratificazione" (il sistema limbico in tutte le sue strutture e connessioni), come dei sistemi di controllo "superiori", cioè quelli delle porzioni più superficiali della corteccia, in particolare delle aree della corteccia pre-frontale (PFC), detti controlli o meccanismi "top-down"⁵¹.

Interdisciplinarietà in azione

La locandina dell'evento riportava il tragico scenario, quel dato di fatto da cui sempre partire per, non soltanto leggere la realtà, ma per cercare di comprenderla in senso in-

tegrale per poterla modificare nel bene. Affermavamo, al presentare questo convegno sulla neuroeconomia, che “la recente crisi finanziaria ha causato un notevole aumento del numero di persone che, venendosi a trovare in condizioni economiche critiche, sono esposte a situazioni di stress elevato e diventano particolarmente vulnerabili a patologie depressive, sostituendo, alla passione per il proprio lavoro ed al tentativo di farcela, il fallimento e la disperazione, con conseguente aumento del rischio suicidario. La combinazione di situazione economica critica e stress elevato può anche rendere le persone facile preda dell’illusoria speranza data dal gioco d’azzardo. L’aumento dei suicidi nei senza lavoro, tra i maschi, è stato del 45,5% tra il 2008 e il 2010 (Rapporto Eures 2010; ANSA 2012). Nel gioco d’azzardo l’Italia sembra essere il più grande mercato europeo nonché uno dei più grandi al mondo (Reuters): i Monopoli di Stato, nel 2011, vi hanno ricavato il 5% del PIL, in aumento per l’anno successivo di oltre il 12%. I soggetti più vulnerabili appaiono essere i giocatori a basso reddito, minori, giovani adulti, soggetti con precedenti di dipendenza o con facile accesso al gioco d’azzardo (Libro Verde, Commissario Europeo M. Barnier)”.

Inoltre, “premesso che il Suicidio non porta soluzioni ma soltanto la fine della lotta e quindi un sollievo illusorio seppure “definitivo”, nelle ipotesi patogenetiche si possono chiamare in causa aspetti irrazionali dei processi decisionali nel comportamento economico del soggetto: in particolare situazioni in cui processi cognitivi consapevoli lasciano il posto a processi automatici che influenzano in modo importante decisioni e comportamenti”.

È la persona umana al centro della riflessione, soggetto dinamico capace di prendere decisioni. Ma la scelta umana sempre si gioca a più livelli, in processi complessi che si intrecciano, si sviluppano, regrediscono, possono integrare o disintegrare la persona.

La scelta umana sempre si gioca a più livelli, in processi complessi che si intrecciano, si sviluppano, regrediscono, possono integrare o disintegrare la persona

C’è un terzo aspetto da considerare: “un’altra ipotesi esplicativa riguarda le “dipendenze positive” ovvero il rischio che un individuo, in una condizione particolarmente vulnerabile, rimanga intrappolato in una compulsione. In tal caso il *processo decisionale* potrebbe essere influenzato dalle rappresentazioni astratte della gratificazione (Schulz 2000): il denaro, il potere, la sicurezza, il successo, ecc. Nell’alterazione di questo specifico *circuito* si perde la *capacità* della gratificazione *differita* a favore della *necessità* di quella *immediata*, condizione ancora più grave se si tiene conto della *teoria della perdita del controllo inibitorio* (Valtorta 2010). Infine si può evocare il *mobbing sociale* (Vento 2005) secondo cui il prevalere del forte (istituzioni, debitori insolventi, ecc.) sul debole (piccoli imprenditori, commercianti, lavoratori autonomi, creditore, ecc.) aumenta il rischio suicidario”.

Conclusioni: per una visione neuro-antropologica integrale ed integrativa

Ciò che si è visto sin qui, per quel che riguarda la neuroeconomia e il neuromarketing, evidenzia l’interazione tra comportamento (gioco d’azzardo, suicidio), processi decisionali ed alterazioni a livello cerebrale.

In un contesto integrale, quello cioè dell’essere umano personale, essere intrinsecamente e costitutivamente sociale, l’apporto della ricerca neuroscientifica sta permettendo di scorgere il nostro cervello quale “finestra” aperta, interfaccia tra due dimensioni, quella mentale e quella fisica, del nostro essere.

L’integrazione dei dati neuroscientifici, psichiatrici e psicoterapeutici è di estrema utilità per comprendere meglio la fenomenologia della scelta economica e i processi mentali di decisione in vista dell’azione da compiere o da non porre in essere. Tutto ciò è da considerarsi parte di un fatto centrale: il comporta-

mento economico è sempre comportamento umano e ciò implica la dimensione etica, il passaggio dall'utilità alla dignità.

È auspicabile un'integrazione tra l'emergente "dialogo" circolare tra sistemi di controllo "bottom-up" e "top-down" cerebrali e un'antropologia dialogica di stampo realista⁵².

NOTE

¹ Cf. J. CLAUSEN – N. LEVY (ED.), *Handbook of Neuroethics*, Springer, Dordrecht 2015, 3 volumi, XXIII sezioni, 117 capitoli, 1850; ISBN: 978-94-007-4706-7 (Print) 978-94-007-4707-4 (Online).

² Cf. *Ibid.* Tutte le traduzioni dall'originale inglese all'italiano sono mie e risultano inedite. Il testo originale afferma: «Today the Society for Neuroscience has nearly 42,000 members, all of whom actively working in neuroscience, and holds an annual conference attended by more than 30,000 delegates. There are more than 220 journals dedicated to neuroscience; around 25,000 papers on the brain are published annually. Our knowledge of the brain, and therefore of ourselves, grows rapidly, and with it our powers to intervene in the mind. Neuroethics is at once fascinating and urgent», vi.

³ *Ibid.* Il testo originale afferma: «But it is only recently, with the advent of non-invasive means of studying the living human brain (and especially with the development of functional magnetic resonance imaging, which enables the real-time study of the brain as the person engages in particular tasks), that our knowledge has really begun to expand rapidly», vi.

⁴ Cf. S. M. AGLIOTTI – G. BERLUCCHI, *Neurofobia. Chi ha paura del cervello?*, Raffaello Cortina, Milano 2013, 79-85.

⁵ J. CLAUSEN – N. LEVY (ED.), *Handbook of Neuroethics...*, v-vii. Il testo originale afferma: «Neuroethics has developed as a response to the increasing power and pervasiveness of the sciences of the mind», vi.

⁶ Cf. A. ROSKIES, «Neuroethics for the New Millenium», *Neuron* 35, 2002, 21-23.

⁷ Cf. J. CLAUSEN – N. LEVY (ED.), *Handbook of Neuroethics...* Il testo originale afferma: «Above, we suggested that neuroethics should not be identified with reflection on neuroscience alone, but be expanded to include reflection on the other sciences of the mind», vii.

⁸ *Ibid.* Il testo originale afferma: «Neuroethics is systematic and informed reflection on and interpretation

of neuroscience, and related sciences of the mind (psychology in all its many forms, psychiatry, artificial intelligence, and so on), in order to understand its implications for human self-understanding and the perils and prospects of its applications», vi.

⁹ Cf. *Ibid.* Il testo originale afferma: «Correlatively, we suggest that the neuroscience of ethics should also be understood broadly, encompassing not only the ways in which the science of the mind can help us to understand moral reasoning, but also the ways in which it might help us to understand other perennial philosophical issues (the nature of knowledge, the ways in which self-control is exercised and how it may be lost, free will and the mind/brain, and so on). This is, in practice, how neuroethics has been conducted in the past, and it is this broad range of issues that are canvassed in this handbook», vii.

¹⁰ *Ibid.* Il testo originale afferma: «Directly and indirectly, neuroscience touches all of our lives, and its influence can be expected to grow», v.

¹¹ Cf. *Ibid.* È da notare che il verbo "illuminate" viene impiegato due volte nella sola prima pagina di apertura del volume, v.

¹² F. ROSSI – M. MOTTERLINI, «Homo Neuro-economicus: implicazioni epistemologiche della scelta neuro-cognitivo-sperimentale in economia», in A. CERRONI – F. RUFO (A CURA DI), *Neuroetica. Tra neuroscienze, etica e società*, UTET, Novara 2009, 71.

¹³ Cf. S. M. AGLIOTTI – G. BERLUCCHI, *Neurofobia. Chi ha...*, 71.

¹⁴ *Ibid.*

¹⁵ *Ibid.*

¹⁶ *Ibid.*, 71-72.

¹⁷ *Ibid.*, 72.

¹⁸ Cf. N. K. AGGARWAL – E. FORD, «The neuroethics and neurolaw of brain injury», *Behav Sci Law* 31 (6), 2013, 789-802; la frase parafrasata è la seguente: «Neuroethics and neurolaw are fields of study that involve the interface of neuroscience with clinical and legal decision-making», 789. L'abstract dell'articolo è disponibile al seguente indirizzo: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24123245>.

¹⁹ *Ibid.*

²⁰ J. J. SANGUINETI, *Filosofia della mente. una prospettiva ontologica e antropologica*, EDUSC, Roma 2007¹ (ristampa del 2014), 192.

²¹ A questo proposito consiglio la lettura di due belle sintesi: Cf. N. D'ONGHIA, *Il concetto di anima tra neuroscienze e teologia*, LUP, Roma 2011, 105-134 (due capitoli che riassumono prevalentemente gli sviluppi e successi delle neu-

rosienze del XIX-XX secolo); J. J. SANGUINETI, *Neuroscienza e filosofia dell'uomo*, EDUSC, Roma 2014, 33-132 (un intenso capitolo sintetico che spazia a 360° dal periodo antico, cioè dagli egizi e dai greci di oltre 3000 anni a.C., sino alle prospettive del contemporaneo trans-umanismo). Per un approfondimento più esteso, consiglio l'opera di 404 pagine di A. P. WICKENS, *A History of the Brain: From Stone Age surgery to modern neuroscience*, Psychology Press, Hove (UK) 2015 e il volume di 424 pagine di M. GLICKSTEIN, *Neuroscience: A Historical Introduction*, The MIT Press, Cambridge (USA) 2014.

²² Cf. A. TVERSKY – D. KAHNEMAN, «Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases», *Science* 1974 Sep 27;185 (4157): 1124-31; nell'abstract dell'articolo si legge: «This article described three heuristics that are employed in making judgements under uncertainty: (i) representativeness, which is usually employed when people are asked to judge the probability that an object or event A belongs to class or process B; (ii) availability of instances or scenarios, which is often employed when people are asked to assess the frequency of a class or the plausibility of a particular development; and (iii) adjustment from an anchor, which is usually employed in numerical prediction when a relevant value is available. These heuristics are highly economical and usually effective, but they lead to systematic and predictable errors. A better understanding of these heuristics and of the biases to which they lead could improve judgements and decisions in situations of uncertainty».

²³ F. ROSSI – M. MOTTERLINI, «Homo Neuro-economicus: implicazioni...», 71-72.

²⁴ Per una spiegazione breve e chiara dell'Iowa Gambling Task (IGT) e dell'Ultimatum Game (UG) si veda: Cf. F. ROSSI – M. MOTTERLINI, «Homo Neuro-economicus: implicazioni...», 75-77 (IGT).

²⁵ E.K. MILLER – J.D. COHEN, «An integrative theory of prefrontal cortex function», *Annu Rev Neurosci* 24 (2001), 167-202. L'abstract riporta che: «The prefrontal cortex has long been suspected to play an important role in cognitive control, in the ability to orchestrate thought and action in accordance with internal goals. Its neural basis, however, has remained a mystery. Here, we propose that cognitive control stems from the active maintenance of patterns of activity in the prefrontal cortex that represent goals and the means to achieve them. They provide bias signals to other brain structures whose net effect is to guide the flow of activity along neural pathways that establish the proper mappings between inputs, internal states, and outputs

needed to perform a given task. We review neurophysiological, neurobiological, neuroimaging, and computational studies that support this theory and discuss its implications as well as further issues to be addressed».

²⁶ Cf. A. SHENHAV – J.D. GREENE, «Integrative moral judgment: dissociating the roles of the amygdala and ventromedial prefrontal cortex», *J. Neurosci* 34 (13), 2014, 4741-4924.

²⁷ *Ibid.*, 4741. Riporto un testo significativo che precede la citazione soprastante: «A decade's research highlights a critical dissociation between automatic and controlled influences on moral judgment, which is subserved by distinct neural structures. Specifically, negative automatic emotional responses to prototypically harmful actions (e.g., pushing someone off of a footbridge) compete with controlled responses favoring the best consequences (e.g., saving five lives instead of one). It is unknown how such competitions are resolved to yield "all things considered" judgments. Here, we examine such integrative moral judgments. Drawing on insights from research on self-interested, value-based decision-making in humans and animals, we test a theory concerning the respective contributions of the amygdala and ventromedial prefrontal cortex (vmPFC) to moral judgment. Participants undergoing fMRI responded to moral dilemmas, separately evaluating options for their utility (Which does the most good?), emotional aversiveness (Which feels worse?), and overall moral acceptability. Behavioral data indicate that emotional aversiveness and utility jointly predict "all things considered" integrative judgments. Amygdala response tracks the emotional aversiveness of harmful utilitarian actions and overall disapproval of such actions».

²⁸ Cf. T. TAKAHASHI, «Molecular neuroeconomics of crime and punishment: implications for neurolaw», *Neuro Endocrinol Lett* 33 (7), 2012, 667-673.

²⁹ *Ibid.*, 667.

³⁰ Cf. D.E. PAYER (ET AL.), «Personality disorder symptomatology is associated with anomalies in striatal and prefrontal morphology», *Front Hum Neurosci* 9 (7), 2015, 472; Y. YANG (ET AL.), «Frontal and striatal alterations associated with psychopathic traits in adolescents», *Psychiatry Res* 231 (3), 2015, 333-340.

³¹ Cf. J. CLAUSEN – N. LEVY (ED.), *Handbook of Neuroethics...*

³² *Ibid.*, 537. Il riferimento bibliografico della rivista *Forbes* è il seguente: Burkitt, L. (2009). Neuromarketing: Companies use neuroscience for consumer insights. *Forbes*, 16 November. <http://www.forbes.com/>

forbes/2009/1116/marketing-hyundai-neurofocus-brain-waves-battle-for-the-brain.html. Last Accessed 8 Dec 2012.

³³ *Ibid.*, 757.

³⁴ *Ibid.*, 1325.

³⁵ *Ibid.*, 1495.

³⁶ *Ibid.*, 1604.

³⁷ Cf. *Ibid.*, 1621-1667.

³⁸ *Ibid.*, 1622.

³⁹ Si veda tutta l'analisi critica verso la cosiddetta "neuromania" che sviluppano gli autori di questo volume: Cf. S. M. AGLIOTI – G. BERLUCCHI, *Neurofobia. Chi ha paura del cervello?*, Prefazione, Raffaello Cortina, Milano 2013.

⁴⁰ J. CLAUSEN – N. LEVY (ED.), *Handbook of Neuroethics...*, 1635.

⁴¹ *Ibid.*, 1628.

⁴² *Ibid.*

⁴³ *Ibid.*, 1629.

⁴⁴ *Ibid.*

⁴⁵ *Ibid.*

⁴⁶ Cf. M.N. POTENZA, «The neural bases of cognitive processes in gambling disorder», *Trends Cogn Sci* 18 (8), 2014, 429-438; il PDF dell'articolo si può scaricare a questo indirizzo: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4112163/pdf/nihms580917.pdf>. L'abstract riporta importanti considerazioni: «Functional imaging is offering powerful new tools to investigate the neurobiology of cognitive functioning in people with and without psychiatric conditions like gambling disorder. Based on similarities between gambling and substance-use disorders in neurocognitive and other domains, gambling disorder has recently been classified in the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5th edn) (DSM-5) as a behavioral addiction. Despite the advances in understanding, there exist multiple unanswered questions about the pathophysiology underlying gambling disorder and the promise for translating the neurobiological understanding into treatment advances remains largely unrealized. Here we review the neurocognitive underpinnings of gambling disorder with a view to improving prevention, treatment, and policy efforts»; N. ROMANCZUK-SEIFERTH (ET AL.), «From symptoms to neurobiology: pathological gambling in the light of the new classification in DSM-5», *Neuropsychobiology* 70 (2), 2014, 95-102.

⁴⁷ Cf. S. COWLISHAW (ET AL.), «Psychological therapies for pathological and problem gambling», *Cochrane Database Syst Rev*, 2012, 11.

⁴⁸ Cf. J.E. GRANT (ET AL.), «A 6-month follow-up of imaginal desensitization plus motivational interviewing in the treatment of pathological gambling», *Ann Clin Psychiatry* 23 (1), 2011, 3-10.

⁴⁹ Cf. M.N. POTENZA (ET AL.), «Neurobiological considerations in understanding behavioral treatments for pathological gambling», *Psychol Addict Behav* 27 (2), 2013, 380-392; il PDF dell'articolo si può scaricare a quest'indirizzo: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3700568/pdf/nihms-475507.pdf>. Riporto l'abstract del lavoro per la sua rilevanza: «Pathological gambling (PG), a disorder currently categorized as an impulse-control disorder but being considered as a nonsubstance addiction in Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5th ed.) discussions, represents a significant public health concern. Over the past decade, considerable advances have been made with respect to understanding the biological underpinnings of PG. Research has also demonstrated the efficacies of multiple treatments, particularly behavioral therapies, for treating PG. Despite these advances, relatively little is known regarding how biological measures, particularly those assessing brain function, relate to treatments for PG. In this article, we present a conceptual review focusing on the neurobiology of behavioral therapies for PG. To illustrate issues related to study design, we present proof-of-concept preliminary data that link Stroop-related brain activations prior to treatment onset to treatment outcome in individuals with PG receiving a cognitive-behavioral treatment incorporating aspects of imaginal desensitization and motivational interviewing. We conclude with recommendations about current and future directions regarding how to incorporate and translate biological findings into improved therapies for individuals with nonsubstance and substance addictions».

⁵⁰ Cf. J.E. GRANT – S.R. CHAMBERLAIN, «Gambling disorder and its relationship with substance use disorders: implications for nosological revisions and treatment», *Am J Addict* 24 (2), 2015, 126-131.

⁵¹ Cf. J.E. GRANT - B.L. ODLAUG - S.R. CHAMBERLAIN, «Neural and psychological underpinnings of gambling disorder: A review», *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 65, 2016 Feb 4, 188-193, articolo disponibile in formato Epub 2015 Oct 21. Per la rilevanza dello studio ne riporto l'abstract: «Gambling disorder affects 0.4 to 1.6% of adults worldwide, and is highly comorbid with other mental health disorders. This article provides a concise primer on the neural

and psychological underpinnings of gambling disorder based on a selective review of the literature.

Gambling disorder is associated with dysfunction across multiple cognitive domains which can be considered in terms of impulsivity and compulsivity. Neuroimaging data suggest structural and functional abnormalities of networks involved in reward processing and top-down control. Gambling disorder shows 50-60% heritability and it is likely that various neurochemical systems are implicated in the pathophysiology (including dopaminergic, glutamatergic, serotonergic, noradrenergic, and opioidergic). Elevated rates of certain personality traits (e.g. negative urgency, disinhibition), and personality disorders, are

found. More research is required to evaluate whether cognitive dysfunction and personality aspects influence the longitudinal course and treatment outcome for gambling disorder. It is hoped that improved understanding of the biological and psychological components of gambling disorder, and their interactions, may lead to improved treatment approaches and raise the profile of this neglected condition».

⁵² Per una sintesi dell'evento BAW2013 *La crisi economica tra individuo e società. Effetti sulla Neuroeconomia dei processi decisionali, incremento del gioco d'azzardo e del rischio suicidario* si può consultare quest'indirizzo: <http://acarrara.blogspot.it/p/baw-2013-neuroeconomia-e-dipendenze.html>.