

Dipartimento di Economia e Finanza

Economia dell'Incertezza e dell'Informazione

Il rapporto tra *confidence* e avversione all'ambiguità nel processo decisionale

Relatore

Prof.ssa Daniela Di Cagno

Candidato

Marjan Kirandjiski

Correlatore

Prof. Giovanni Ponti

Matricola: **667351**

Indice-Sommario

Introduzione	3
---------------------------	---

Capitolo 1

Teoria dell'ambiguità: definizioni e avversione all'ambiguità	6
1.1) Definizione di ambiguità	6
1.2) Il paradosso di Ellsberg	10
1.3) Scelte in condizioni di incertezza	11
1.4) Teorie sotto osservazione	16
1.5) Analisi critica	21
1.6) L'esistenza di ambiguità induce all'avversione all'ambiguità: come gli individui finiscono per manifestare avversione all'ambiguità	24
1.6.1) <i>Source preference</i> e <i>source sensitivity</i>	26
1.7) Relazione tra <i>confidence</i> e avversione all'ambiguità	27

Capitolo 2

Ambiguità e <i>confidence</i> : rassegna della letteratura sperimentale	28
2.1) Introduzione	28
2.2) La letteratura sul fenomeno di <i>overconfidence</i>	28
2.3) I sistemi incentivanti	39
2.3.1) I metodi incentivanti esistenti	40
2.3.2) Il potenziale miglioramento dei metodi incentivanti	42
2.3.3) Il metodo di Urbig et. al. (2009)	42
2.4) <i>Overconfidence</i> e ambiguità	43
2.4.1) L'ipotesi di competenza	43
2.4.2) La letteratura sul rapporto tra ambiguità e <i>confidence</i>	45

Capitolo 3

La relazione tra <i>confidence</i> e avversione all'ambiguità: evidenza empirica	48
--	----

3.1) Breve sintesi e finalità del lavoro in laboratorio	48
3.2) Il problema di <i>confidence</i>	49
3.3) Il concetto di ambiguità	52
3.4) La struttura del I esperimento ed i risultati: avversione all'ambiguità	53
3.5) La struttura dell'esperimento: la relazione tra <i>confidence</i> e avversione all'ambiguità .	55
3.5.1) Trattamento Baseline	56
3.5.2) Trattamento Control (no self-selection)	59
3.6) La relazione tra <i>confidence</i> e avversione all'ambiguità: i risultati	59
3.6.1) Trattamento Baseline	59
3.6.2) Trattamento di Controllo	63
3.7) Analisi delle componenti principali	65
Conclusioni	69

Introduzione

L'ambiguità è un fenomeno penetrante nell'economia e ampiamente discusso nella scienza economica. Essa svolge un ruolo a tutti i livelli del processo decisionale economico. Di solito si riferisce ad una situazione in cui vi è incertezza sulla probabilità e questa incertezza è dovuta ad una mancanza di informazioni. Il soggetto decisionale sa quali condizioni influenzano i risultati delle sue azioni, ma è incapace di dire quali di essi si verificheranno con certezza.

Knight (1921) ha definito nel senso economico le differenze tra l'ambiguità (incertezza) ed il rischio: il rischio è presente quando si verificano eventi futuri con probabilità misurabile invece l'incertezza è presente quando la probabilità degli eventi futuri è indefinita o incalcolabile. Mentre il rischio e l'incertezza sono chiaramente due concetti distinti, nell'economia non sono stati trattati separatamente in modo esplicito, almeno fino agli ultimi tempi. Questo potrebbe essere stato a causa del celebre teorema di Savage (1954) che dimostra che se il comportamento del soggetto è conforme a certi assiomi, le sue preferenze sono rappresentate dalla previsione di una certa funzione di utilità che viene calcolata per mezzo di qualche singola misura di probabilità. L'incertezza che il soggetto deve affrontare è dunque ridotta al solo rischio con una certa misura di probabilità. Tuttavia, Ellsberg (1961) ha presentato un esempio di preferenze in condizioni di incertezza che non può essere giustificato dal quadro di utilità attesa di Savage. Il comportamento del soggetto descritto nel paradosso di Ellsberg, che non è affatto irrazionale, viola chiaramente alcuni assiomi di Savage. In una decisione rischiosa, un individuo è incerto circa l'esito della sua scelta, ma ha un'idea della probabilità di successo. In una decisione ambigua, un individuo è ignorante di entrambi i fattori. Ellsberg ha anche mostrato che le persone di solito preferiscono il rischio piuttosto che l'ambiguità, e ha definito un individuo avverso all'ambiguità come uno che preferisce una lotteria con probabilità note oltre una lotteria simile con probabilità sconosciute.

La scarsità di informazioni può derivare dall'ambiguità delle possibili probabilità, dei payoffs attesi, o può risultare dall'ignoranza assoluta riguardo le proprie prestazioni o dall'ignoranza relativa che deriva dal confronto con le prestazioni degli altri. Nel primo caso si tratta del tipo di ambiguità che deriva da avvenimenti esterni al soggetto, invece nel secondo caso l'ambiguità nasce dalla difficoltà che il soggetto incontra quando valuta le proprie capacità e abilità conoscitive e quindi l'ambiguità dipende

dal soggetto stesso e dal suo livello di confidenza assoluta o relativa; dobbiamo sottolineare il fatto che la conoscenza ha diversi livelli di variabilità e che il problema con l'ambiguità può riguardare il livello di conoscenza piuttosto che la sua presenza o assenza assoluta. In un compito dove le decisioni si prendono in base alle proprie prestazioni, l'autovalutazione gioca un ruolo determinante; le persone spesso sono sbilanciati nel valutare se stessi mostrando eccessiva sicurezza (*overconfidence*) o eccessiva insicurezza (*underconfidence*), e la presenza di questi bias cambia il grado di ambiguità percepito influenzando le loro decisioni. Inoltre, entrambi i bias assumono ancora più rilevanza quando gli individui si trovano a valutare le prestazioni o le capacità dei loro pari e di individuare il proprio gruppo di riferimento.

Fino ad oggi pochi studi hanno trattato la questione dell'ambiguità insieme al problema della confidenza. Entrambi i fenomeni non sono facili da misurare, davanti agli incentivi monetari potrebbero dare risposte poco chiare, interagiscono con la propensione al rischio degli individui, e possono dipendere fortemente dal contesto, l'ambito in cui vengono studiati. Brenner et al. (2011) sviluppano un modello che si basa sul modello di utilità attesa max-min che collega l'*overconfidence* all'avversione all'ambiguità e predice che l'*overconfidence* decresce al crescere dell'ambiguità, risultato supportato dagli esiti del loro esperimento.

Blavatsky (2009) ha dato rilievo alla necessità di offrire degli incentivi monetari ai soggetti in modo tale da ottenere il loro reale pensiero sulle proprie capacità. L'avversione al rischio e in generale la propensione al rischio incide sull'esprimere correttamente le probabilità soggettive di un evento binario (Harrison et al., 2012).

Per poter rapportare l'ambiguità e la confidenza, il metodo utilizzato in uno dei due esperimenti riportati in questo elaborato è stato quello di interpretare la confidenza come una fonte "interna" di ambiguità, che è opposta alle fonti "esterne" nelle quali essa non deriva dalle caratteristiche dell'individuo. Questo metodo è in linea con quanto riportato da Abdellaoui et al. (2011) che definisce una fonte di incertezza relativa ad un gruppo di eventi che è generato da un meccanismo comune di incertezza.

La struttura dell'elaborato è articolata come segue. Il primo capitolo è dedicato agli aspetti teorici dell'ambiguità. Si parte con le definizioni di ambiguità e la differenza pratica tra essa ed il rischio introducendo i gradi di incertezza (Camerer e Weber, 1992). Riferendosi alle informazioni mancanti per definire l'ambiguità, non si può fare a meno del paradosso di Ellsberg che viene commentato brevemente. Successivamente viene trattato il problema decisionale in condizioni di incertezza. Si descrivono quindi i diversi prospetti e le loro proprietà. Vengono presentate le più importanti teorie di utilità attesa per quali è stata proposta poi una critica articolata. Infine si introducono in via generale

l'avversione all'ambiguità e la confidenza facendo una prima analisi della loro relazione. Il secondo capitolo invece sarà composto dalla rassegna della letteratura sperimentale che analizza la relazione tra *confidence* e ambiguità. Prima vengono esposti i lavori empirici riguardo il concetto di *overconfidence* ed il *hard-easy effect*. Si analizzano poi i metodi di elicitazione e il riscontro tra il metodo non incentivante e quello *incentive-based* soffermandosi soprattutto su quest'ultimo. Alla fine riguardo il rapporto tra ambiguità e *overconfidence* vengono discussi la *competence hypothesis* di Heath e Tversky (1991) e il modello di Brenner et al. (2011). Il terzo capitolo illustra i due esperimenti condotti nel laboratorio CESARE della Luiss Guido Carli. Il capitolo è suddiviso in un primo esperimento che tratta l'avversione all'ambiguità degli individui ed in un secondo esperimento che tratta insieme l'avversione all'ambiguità e la confidenza degli individui. L'esperimento che tratta insieme l'avversione all'ambiguità e la confidenza e offre un quadro sperimentale unico rivolto a distinguere gli effetti delle situazioni di ambiguità nel processo decisionale internamente e esternamente generati.

CAPITOLO 1

Concetto di ambiguità e problema dell'avversione all'ambiguità

1.1) Definizione di ambiguità

Non è facile per noi quantificare l'incertezza. Possiamo supporre che la nostra squadra del cuore vincerà, che i prezzi delle azioni di certa impresa saliranno, o che certo candidato politico possa vincere, ma è molto difficile quantificare queste possibilità e ipotesi e assegnare valore numerico specifico a loro. Tuttavia, ci rendiamo conto che, al fine di analizzare le nostre scelte migliori e valutare le probabilità nella vita, abbiamo bisogno di quantificare le probabilità. Per esempio, se si dice che qualcosa ha il 70% di probabilità di accadere, allora questo evento avrebbe avuto la stessa probabilità come raccogliere una mela rossa da un cesto con 7 mele rosse e 3 mele verdi. Molti autori associano l'incertezza con l'assenza di probabilità numeriche.

Uno dei primi economisti che ha studiato l'incertezza in maniera profonda, più tardi negli anni alcuni osservatori hanno caratterizzato il suo lavoro come “troppo filosofico”, è stato l'economista dell'università di Chicago Frank Knight, che ha distinto l'incertezza dal rischio nel suo famoso libro del 1921 intitolato “*Risk, Uncertainty, and Profit*”. In questo suo lavoro Knight fa la distinzione tra due tipi di probabilità¹. Nel caso del rischio, le probabilità sono numericamente misurabili e descrivono la frequenza relativa di un determinato evento nel corso del tempo. Secondo Knight esistono due modi per valutare questo tipo di probabilità. Può essere definita a priori, come nel caso di lancio di dadi, o come spesso si fa nella prassi economica si usano dati statistici; in un secondo momento bisogna essere in possesso di informazioni statistiche sufficienti per poter stimare la frequenza e quindi la probabilità

¹ Frank Knight, “Risk, Uncertainty and Profit”, 1921, pp.197-232.

di un evento. Questo significa che un evento deve essere stato sperimentato un numero sufficiente di volte in passato. Se il rischio è presente, Knight parla di probabilità oggettive perché le frequenze rilevanti sono proprietà misurabili della realtà. Tuttavia, se tale probabilità si fondano su materiale statistico, l'assunzione a priori che la frequenza percepita non cambierà in futuro deve essere fatta. Quindi, anche nei casi di rischio esiste sempre un elemento soggettivo nella creazione di probabilità. In economia, le circostanze in cui si devono prendere certe decisioni e la natura di quelle decisioni ed azioni capita spesso siano uniche, rendendo quindi difficile per noi applicare le conoscenze precedentemente acquisite e le informazioni raccolte. Potremmo non avere sufficiente esperienza in quella stessa situazione decisionale o potremmo non avere sperimentato la combinazione di date circostanze. Vorremmo applicare le conoscenze acquisite da situazioni simili e le statistiche raccolte, ma potrebbe non essere l'approccio corretto

per la situazione avuta tra le mani. Potrebbe essere tutto un rischio calcolato, ma allora sarebbe diverso dall'avere a che fare con l'incertezza. "La differenza pratica tra le due categorie, rischio e incertezza, è che nel primo in un gruppo di casi la distribuzione dei risultati è nota (tramite il calcolo a priori dalla statistica su esperienze passate), mentre nel caso di incertezza ciò non è vero, il motivo è in generale che è impossibile formare un gruppo di casi, perché la situazione affrontata è in un certo senso unica". Il rischio può spesso essere calcolato con formule certi e predefiniti a seconda dell'area e del settore in cui si calcola il rischio; tuttavia, l'incertezza sembra essere molto più un'esperienza soggettiva ed un giudizio personale, e per questa sua unicità, non possiamo applicare realmente ad essa un valore numerico o esprimerla in percentuali. La differenza tra rischio e incertezza è quindi identica alla differenza tra le probabilità oggettive e quelle soggettive. In realtà rischio e incertezza sono i casi estremi. In molte decisioni è disponibile qualche materiale statistico, però non sufficiente per fidarsi completamente della stima della (futura) frequenza di un evento².

Nelle opere degli studiosi, la differenza tra ambiguità ed incertezza sembra essere ancora non chiara o non definita. Ambigua può essere una situazione in cui vi è una mancanza di informazioni per prendere una decisione da un punto di vista soggettivo. Ma, proprio come nelle situazioni incerte, semplicemente vi è la mancanza di informazioni "probabili" e statistiche per mettere in posizione di prevedere l'esito di un evento o il risultato di una certa decisione. D'altra parte, i rischi possono essere calcolati e definiti come "probabili".

² "on the differences between the Keynesian, Knightian and the classical analysis of uncertainty and the development of a more general monetary theory"-L. Hoogduin, De Economist, 1987, pp.52-65.

L'ambiguità è intesa come una situazione in cui non esistono probabilità o il soggetto decisionale non conosce le probabilità effettive. Solitamente si riferisce ad una situazione in cui vi è incertezza sulla probabilità e questa incertezza è dovuta alla mancanza di informazioni "che è importante e potrebbero essere rivelate". In questo caso, quindi, l'incertezza non si riferisce ad una situazione in cui le probabilità note sono inferiori ad 1. Invece si riferisce alla mancanza di certezza sulle probabilità stesse, siano essi 0, 1 o una via di mezzo. Molte definizioni e tipi di ambiguità famosi possono essere ricondotti alla mancanza di informazioni: ambiguità sulla probabilità (in problemi di tipo Ellsberg, "la composizione dell'urna ambigua è l'informazione mancante che è rilevante se potesse essere conosciuta, ma non lo è"); la credibilità di origine e disaccordo fra esperti (in questi casi, l'ambiguità è causata dalla mancanza informazioni di quale opinione bisogna fidarsi.); il peso dell'evidenza (il peso dell'evidenza può essere definito come la quantità di informazioni disponibili relative alla quantità di informazioni concepibili. Il divario è la quantità di informazioni mancanti.).

Camerer e Weber (1992) hanno esaminato anche altre strategie per definire l'ambiguità adottata dai ricercatori nei loro studi empirici. Una è quella di bandire l'ambiguità semplicemente col negare che esistono due categorie distinte di eventi (eventi ambigui ed eventi non ambigui). Una situazione in cui una persona non sa quale evento accadrà, ma senza ambiguità assegna una probabilità definita per ogni singolo evento, comporta dei rischi, ma non ambiguità. Lo stesso vale per il caso in cui l'ambiguità può essere espressa come una probabilità del secondo ordine. In questo caso, una persona concepirà un insieme di distribuzioni di probabilità anziché una sola, e sarà in grado di assegnare in modo inequivocabile probabilità a ciascuna di queste distribuzioni. L'incertezza, come viene interpretata nella '*Standard subjective probability theory*', "può essere misurata con le probabilità: minori sono le probabilità, maggiore è l'incertezza".

Continuando con il definire dell'ambiguità è utile prestare attenzione anche sui vari gradi di incertezza. Supponiamo che le utilità delle conseguenze di un atto f , $u(f(s_i))$, sono noti, quindi possiamo concentrarci solo sulle probabilità p (SI). Quando una persona sa che un evento avverrà con certezza ($p(s_i) = 1$ per qualche i), la distribuzione di $p(s_i)$ è il picco mostrato in figura a). Chiamiamo questo certezza. Quando una persona non è sicura quale evento avverrà, ma conosce le probabilità di ogni evento precisamente, la sua distribuzione è simile a quello mostrato in figura lb). Chiamiamo questo rischio, o la probabilità oggettiva.

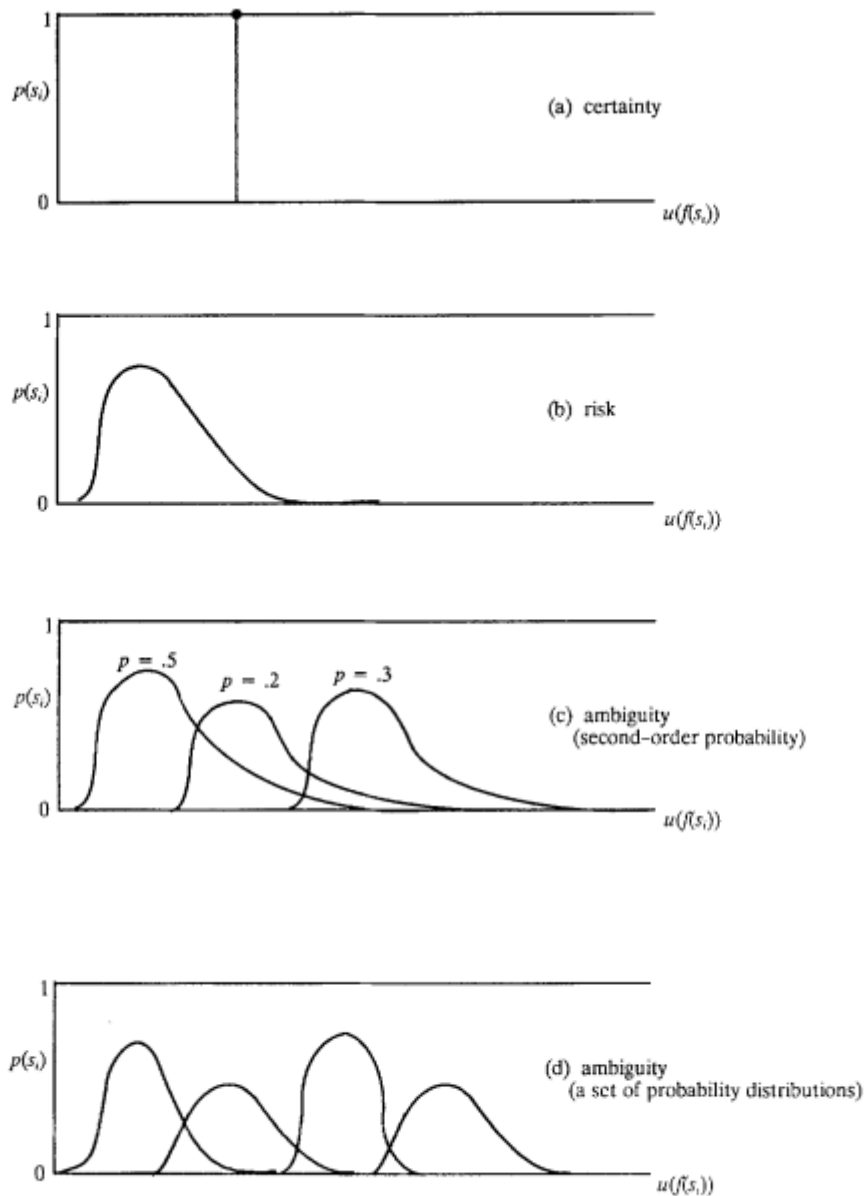


Figura 1: Distribuzioni sotto certezza, rischio ed ambiguità. (fonte: Camerer e Weber, 1992)

Quando una persona non è sicura di quale sia la distribuzione delle probabilità, allora le chiamiamo probabilità ambigue. Le definizioni sopra riportate distinguono due tipi di ambiguità. Quando alle distribuzioni di probabilità nel set di distribuzioni immaginabili possono essere assegnate delle probabilità, l'ambiguità può essere espressa come probabilità di secondo ordine come nella figura 1c). Quando alle distribuzioni non possono essere assegnate delle probabilità, come nella figura 1d), l'ambiguità è espressa da un insieme di distribuzioni di probabilità. Le figure 1a) -1d) illustrano anche una piccola confusione circa l'ambiguità sulle probabilità contro l'ambiguità sugli esiti. L'ambiguità su cui si verifica il risultato è troppo grossolana come categoria, perché il rischio (figura 1b)) e le

probabilità ambigue (figure 1c) e 1d)) presentano ambiguità circa i risultati. Ed è fuorviante supporre che l'ambiguità sui risultati e le ambiguità circa le probabilità sono condizioni parallele o variabili di trattamento. Se le persone sono avverse all'ambiguità circa quale risultato si verificherà, ma le probabilità dei risultati sono note (figura 1b)), allora sono avversi al rischio e questo è coerente con la SEU. Ma se le persone sono contrarie all'ambiguità circa la probabilità di un risultato, sono avverse all'ambiguità e questo è in contrasto con la SEU. I due tipi di ambiguità sono fundamentalmente differenti.

1.2) Il paradosso di Ellsberg

Il riferimento a informazioni mancanti che possono essere note è particolarmente utile nell'applicazione del termine di ambiguità ai problemi del tipo Ellsberg (1961), più precisamente i problemi delle urne di Ellsberg. Il paradosso di Ellsberg è il riferimento più importante nella letteratura sull'ambiguità.

In uno dei problemi di Ellsberg, due urne contengono palline che sono identiche in tutti i modi tranne che per il loro colore (e forse neppure il loro colore, in una delle urne). La prima urna contiene 100 palline, ognuna dei quali è rossa o nera e la proporzione di palline rosse e nere è sconosciuta. La seconda urna contiene 50 palline rosse e 50 palline nere. Gli scommettitori, sulle scommesse per quanto riguarda il colore di una pallina estratta a caso dall'urna 1, sono indifferenti tra le scommesse sul rosso e le scommesse su nero. Lo stesso vale per urna 2. Tuttavia, alla domanda se si preferisce puntare su una palla rossa in corso di elaborazione dall'urna 1 o dall'urna 2, molte persone preferiscono l'urna 2, invece di mostrare indifferenza. La stessa preferenza vale se la scommessa è su una palla nera. In un altro problema Ellsberg considera un'urna che contiene 90 palline, delle quali 30 palline sono note per essere di colore rosso. Le restanti 60 palline sono nere e gialle, ma il rapporto delle nere sulle gialle è sconosciuto. Una pallina deve essere estratta in modo casuale. Alle persone vengono offerte due coppie di scommesse. Nella prima coppia, devono scegliere tra "una scommessa sul rosso" e "una scommessa sul nero". Nella seconda coppia, devono scegliere tra "una scommessa sul rosso o sul giallo" e "una scommessa sul nero o sul giallo". Molto spesso le persone scelgono "rosso" nella prima coppia e "nero o giallo" nella seconda. Ciò implica che essi preferiscono puntare sul "rosso" nella prima coppia, mentre si preferisce scommettere sul "non-rosso" nella seconda.

Ellsberg suggerisce che, nelle scelte, c'è qualcosa di diverso sulla desiderabilità dei profitti e la relativa probabilità di eventi, cioè la natura delle informazioni sulla probabilità relativa, o la sua ambiguità. Va sottolineato che, nei problemi con le urne ideate da Ellsberg, le informazioni sui contenuti delle urne in linea di principio esistono, è solo che non sono messe a disposizione del soggetto decisionale. L'informazione è nascosta piuttosto che inesistente al momento della decisione. Un'altra caratteristica importante dei problemi di Ellsberg è che, anche se il soggetto decisionale non sa con piena affidabilità la probabilità con la quale si verifica ogni evento, conosce tutti i possibili eventi. Quindi, anche se nessuna delle possibili distribuzioni di probabilità è da escludere, questa situazione non è davvero di "completa ignoranza", nonostante l'uso da parte di alcune persone di questa espressione. Ad esempio, in uno qualsiasi dei problemi di Ellsberg, come il numero di palline di un certo colore in un'urna varia da 0 a n , ci sono $n + 1$ predeterminati possibili stati di natura definiti in base al numero di palline di quel colore presenti nell'urna. Nel caso di un'urna con una percentuale sconosciuta di palline di colori diversi, diverse distribuzioni di probabilità sulla proporzione dei diversi tipi di sfere sono accettabili e altrettanto probabili. L'ambiguità deriva dall'incertezza associata al dubbio di quali siano tra i set di possibili distribuzioni quelli giusti in una data situazione. Inoltre, la quantità di ambiguità è una funzione crescente del numero di distribuzioni che non vengono cancellate dalla propria conoscenza della situazione. Il paradosso di Ellsberg è uno dei primi lavori empirici che hanno dimostrato l'incompatibilità delle scelte dell'agente ai dettami della teoria SEU.

1.3) Scelte in condizioni di incertezza: l'analisi tradizionale

L'analisi del problema decisionale in condizioni di incertezza viene quindi usato quando il soggetto decisionale non dispone di un set di informazioni circa la probabilità degli stati di natura futuri, così la valutazione e il confronto con le diverse alternative possibili vengono effettuati prescindendo da concetti di natura probabilistica. In questa analisi, il problema decisionale è composto da 2 periodi (presente e futuro), dove nel primo periodo gli agenti economici sono a conoscenza dei valori specifici che prendono le variabili ambientali, e basandosi su questi valori gli agenti, a loro volta, scelgono valori di alcune variabili (ad es. investimento) che sono rilevanti nel secondo periodo. Oltre alle variabili ambientali, che sono variabili vere e proprie a disposizione dei soggetti decisionali, esistono anche variabili determinate dall'operare del sistema economico, ossia dall'interazione delle scelte degli

agenti individuali nel mercato (ad es. prezzi in concorrenza perfetta), ed anche le variabili di scelta, ovvero variabili che sono direttamente sotto il controllo del soggetto decisionale.

Per definire uno stato di natura (s), si suppone che esista un vettore di variabili ambientali dove ciascuna variabile può assumere un numero finito di valori (e_1, \dots, e_n). Sia E_j il set di valori che la variabile e_j può assumere, con $j = 1, \dots, n$. Uno stato di natura (s) è una specifica combinazione di variabili ambientali. Poiché e_j può assumere un numero finito n di valori, il numero di valori che lo stato di natura può assumere è anch'esso finito, S . I set degli stati di natura a loro volta contengono tutti gli stati di natura che possono verificarsi nel periodo 2 del problema decisionale. Gli stati di natura che compongono il set hanno due importanti proprietà. Sono mutualmente esclusivi e sono fuori dal controllo di qualsiasi soggetto decisionale o di coalizioni di essi. E' importante sottolineare che tutti i soggetti decisionali fanno riferimento allo stesso set di stati di natura; ciò significa che tra di loro esiste la possibilità di fare accordi in termini di stati contingenti. I soggetti decisionali, una volta arrivato il periodo 2, sono in grado di riconoscere qual è lo stato di natura verificato e di concordare su ciò che esclude i problemi connessi alle differenti informazioni che i soggetti decisionali possono aver raccolto.

Dato che le variabili ambientali nel periodo 1 assumono valori noti, il soggetto decisionale è in grado di attribuire una probabilità all'evento che si verifica in un determinato stato di natura nel periodo 2. Il processo di assegnazione di probabilità deve soddisfare le leggi delle probabilità di base, senza escludere la possibilità che le probabilità assegnate possano essere diverse per differenti soggetti decisionali. La probabilità associata, p^i_s , allo stato di natura s -esimo dal soggetto decisionale i , assume valori compresi nell'intervallo tra 0 e 1 (estremi inclusi) e poiché uno stato di natura deve necessariamente verificarsi, la sommatoria delle probabilità rispetto a tutti gli stati di natura è pari a 1. Tali probabilità sono fisse ma non note, e quindi il modo di fare le previsioni è quello di osservare le frequenze relative degli eventi; infatti uno dei bias registrato è la tendenza dei soggetti decisionali di predire qualsiasi evento con una frequenza che approssima la frazione di volte in cui l'evento è osservato³. Assumiamo, per esempio, che due eventi siano due realizzazioni casuali. Sia U_c la remunerazione per la predizione corretta e U_I quella per la predizione non corretta. Le remunerazioni possono essere sotto forma di soldi, cibo (c.d. remunerazioni "esterne") o maggiore autostima e conferma (c.d. remunerazioni "interne") o combinazioni di esse. L'unica ipotesi tuttavia che occorre fare è che $U_c > U_I$. Questa ipotesi iniziale viene mantenuta nel tempo anche se le utilità possono

³ Il problema di *probabilities matching*. Pace, N. Scelte in condizioni di incertezza: una formalizzazione, slide num. 3

cambiare nel tempo a seconda dei riconoscimenti ottenuti; una corretta previsione aggiuntiva è preferita ad una non corretta (ipotesi di non saziazione). Una volta effettuato un certo numero di ripetizioni, il soggetto decisionale è in grado di capire quale evento sia più probabile e quindi di assegnare a tale evento una probabilità soggettiva più elevata del 50%. Quindi, il soggetto si trova davanti a due tipi di decisione: a) predire l'evento più probabile (U_C con prob. p e U_I con prob. $1-p$); b) predire l'evento meno probabile (U_I con prob. p e U_C con prob. $1-p$). L'utilità attesa di prevedere l'evento più probabile è maggiore se:

$p U_C + (1-p) U_I > p U_I + (1-p) U_C$ oppure $(2p-1) U_C > (2p-1) U_I$, cosa che è sempre verificata in quanto per ipotesi $U_C > U_I$ e $p > 0,5$.

Si ipotizza che esista un unico bene (reddito) che assume valori diversi a seconda dello stato di natura che si verifica. Un prospetto P è definito da un vettore di redditi associato al corrispondente vettore di probabilità. Il prospetto P quindi rappresenta una distribuzione di probabilità di tali redditi. Poiché ogni decisione presa dal soggetto decisionale presenta come unica e sola conseguenza un certo prospetto P , scegliere tra decisioni alternative è come scegliere tra prospetti alternativi. Un ordinamento delle preferenze tra decisioni può essere derivato dall'ordinamento delle preferenze sui prospetti associati. In questa ottica, riportiamo un esempio dove viene considerata la decisione di un agricoltore di assicurarsi o meno rispetto alla perdita in termini economici che deriverebbe da una siccità o da una gelata. Supponiamo che la decisione A rappresenti la decisione di non assicurarsi e la decisione B quella di assicurarsi. Il prospetto $P^A = (p, x^A)$ è associato ad A, dove x^A è un vettore di redditi le cui componenti variano al variare degli stati di natura (per ogni scenario x^A assume valori diversi), invece il prospetto $P^B = (p, x^B)$ è associato a B, dove x^B è uguale al reddito che si sarebbe ottenuto in assenza di siccità e di gelata meno il premio assicurativo che deve essere pagato a prescindere in tutti gli stati di natura. Quindi la scelta tra non assicurarsi e assicurarsi dipende dal fatto che il prospetto P^A sia preferito a P^B . Per fare un'analisi sulla scelta in condizioni di incertezza occorre costruire una teoria delle preferenze tra prospetti alternativi.

Dati comunque due prospetti qualsiasi P^I e P^{II} , il soggetto decisionale è sempre in grado di dire se preferisce uno o l'altro, o se è indifferente nella scelta tra i due. E' importante sottolineare che le preferenze o l'indifferenza sono transitive ($P^I > P^{II}$, $P^I - P^{II}$, $P^I < P^{II}$). Da un insieme di prospetti si possono prendere tutti i valori di reddito che essi implicano, indipendentemente dal prospetto e dallo stato di natura cui appartengono. Questi valori sono un numero finito, anche se ampio, e quindi esistono

sempre tra di essi un valore di reddito maggiore (x_u -upper) ed uno minore (x_l -lower) e tutti i valori di reddito stanno nell'intervallo di questi due valori estremi. Individuando i due redditi (x_u e x_l) si può definire un prospetto standard P^l_0 un prospetto che coinvolge solo questi due redditi con probabilità u e $1-u$ associati rispettivamente, dove u è compreso tra 0 e 1 estremi inclusi; si può sempre ottenere un secondo prospetto standard, $P^{l^l}_0$, cambiando u , ovvero la probabilità di ottenere il reddito più elevato. Dati questi due prospetti standard P^l_0 e $P^{l^l}_0$, il soggetto decisionale preferisce sempre un prospetto standard che implica una maggiore probabilità di ottenere il reddito più elevato ($u^l > u^{l^l}$), invece se i due prospetti standard hanno la stessa probabilità di ottenere il reddito più elevato ($u^l = u^{l^l}$) allora il soggetto è indifferente e li considera equivalenti.

Si può sempre prendere un valore di reddito certo, x^l , compreso nell'intervallo tra x_u e x_l e trovare la probabilità, u^l , di ottenere il reddito più elevato nel prospetto standard, tale che il soggetto decisionale sarà indifferente tra l'aver il reddito certo ed avere il prospetto standard ($x^l \sim P^l_0(u^l, x_u, x_l)$); questo prospetto standard viene chiamato prospetto standard equivalente di x^l . Possiamo dire che questo è vero anche per i due valori estremi del reddito x_u e x_l : $x_u \sim P^u_0(0, x_u, x_l)$ e $x_l \sim P^l_0(1, x_u, x_l)$, dove P^u_0 e P^l_0 corrispondono ad avere per certo x_u e x_l . Si può dedurre quindi che è sempre possibile, una volta scelto un reddito tra il reddito più elevato e quello più basso, trovare un'unica probabilità che definisce il prospetto standard equivalente. Poiché il più è preferito al meno, il valore di tale probabilità aumenta all'aumentare del reddito, allo scopo di mantenere l'indifferenza tra il reddito certo e il prospetto standard equivalente, sempre che tale reddito sia inferiore al massimo. Quindi la funzione di probabilità $u(x)$ cresce al crescere del reddito e, dati x_u e x_l , è unicamente definita, però non può essere considerata unica in senso generale, ma solo relativamente alla sua normalizzazione, poiché x_u e x_l possono cambiare senza mutare la natura della teoria.

Nelle scommesse sui cavalli si può giocare una scommessa c.d. "doppia" che si sostanzia nel puntare su un cavallo nella prima corsa e, nel caso di un eventuale vincita essa viene rigiocata automaticamente su un altro cavallo nella seconda corsa. Questo tipo di scommesse sono un esempio pratico (reale) di ciò che qui definiamo un prospetto composto. Un prospetto composto, P_c , è un prospetto che contiene tra i suoi risultati possibili un altro prospetto invece che un singolo valore del reddito. Questo prospetto composto prenderà la forma seguente: $P_c = [p_1, x-t, (p_2, x-W_1, x-W_2)] = (p_1, x-t, P^l)$, dove $(p_2, x-W_1, x-W_2) = P^l$ è il prospetto che sta tra i risultati possibili del prospetto composto, x è il reddito

senza scommessa, t è la scommessa iniziale, W_1 è la vincita nella prima corsa invece W_2 è la vincita nella seconda corsa. Come verrà valutato da un soggetto razionale tale prospetto composto? Egli potrà perdere in due modi che sono mutualmente esclusivi; perdere con una probabilità p_1 alla prima corsa oppure vincere nella prima con probabilità $(1-p_1)$ e perdere nella seconda con probabilità p_2 . Quindi la probabilità complessiva di perdere nella seconda corsa è $(1-p_1) p_2$; perdere o nella prima o nella seconda sarà pari a $p_1 + (1-p_1) p_2 = p^\wedge$, vincere anche nella seconda corsa ed ottenere W_2 sarà pari a $(1-p_1) (1-p_2) = 1-p^\wedge$. Dalla differenza netta di reddito del gioco si può dire che con una probabilità p^\wedge la perdita sarà pari a t (l'importo della scommessa) e la vincita W_2 avrà una probabilità di $(1-p^\wedge)$. Il reddito netto complessivo derivante dal prospetto composto può essere rappresentato da un prospetto semplice, $P^d = (p^\wedge, x-t, x+W_2)$, che per un giocatore razionale è equivalente al prospetto composto; questo non significa tuttavia che ogni soggetto sarà sempre indifferente alla scelta tra i due prospetti. Consideriamo ora un particolare prospetto composto che ha come risultato dei prospetti standard: $P_c^l = [p^l, (u^1, x_u, x_l), (u^2, x_u, x_l), \dots, (u^s, x_u, x_l)] = (p^l, P_0^l, P_0^2, \dots, P_0^s)$, dove p^l è un vettore di probabilità e u^1, u^2, \dots, u^s rappresentano le probabilità di ottenere il migliore risultato negli appositi prospetti standard. Dalla sua forma, si conclude che P_c^l rappresenta S differenti modi di ottenere alternativamente o x_u , con una probabilità $u^- = \sum p_l^s u^s$, o x_l , con la probabilità di $(1-u^-)$. Possiamo definire il prospetto equivalente razionale di P_c^l , il prospetto P_0^l che ha u^- come probabilità di ottenere il risultato migliore e $1-u^-$ quello peggiore, $P_0^l = (u^-, x_u, x_l)$. Il soggetto decisionale sarà indifferente nello scegliere tra il prospetto composto ed il suo equivalente razionale; il soggetto decisionale non è affetto da alcuna forma di "illusione al rischio", ovvero valuta in modo razionale le probabilità di ottenere i due redditi senza essere influenzato dalla doppia natura del gioco. Partendo dall'affermazione che per ogni valore di reddito certo si può trovare un prospetto standard equivalente scegliendo opportunamente la probabilità di ottenere il migliore dei risultati, il soggetto decisionale sarà indifferente tra un dato prospetto e un prospetto composto che è formato rimpiazzando ciascun valore del reddito con il suo prospetto standard equivalente (per es. il soggetto decisionale sarà indifferente tra una probabilità 50-50 di avere 70 o 100 e una probabilità del 50-50 di partecipare ad uno dei seguenti giochi: 1) una lotteria 50-50 di avere tra 200 e 10; 2) una lotteria 75-25 di avere tra 200 e 10).

Riassumendo quindi quanto detto in precedenza, possiamo scrivere l'ordinamento delle preferenze in condizioni di incertezza: $P^i \sim P_{ci} \sim P_o^i$ per $i=1,2,\dots,n$, o per esteso, $(p, x^i) \sim (p, [P^{i1}_0, P^{i2}_0, \dots, P^{is}_0]) \sim$

(u^i, x_u, x_l) dove $u^i = \sum p_s u^s = \sum p_s u(x_s^j)$. Dunque i prospetti standard razionali equivalenti possono essere completamente ordinati sulla base dei valori di u - corrispondenti, e quello preferito sarà quello cui è associato il valore di u^i .

Dato un largo numero di comparazioni binarie tra valori di reddito certi nell'intervallo (x_u, x_l) e prospetti standard possiamo ottenere la funzione $u(x)$. La funzione $u(x)$ viene chiamata funzione di utilità in quanto è una rappresentazione numerica di un ordinamento delle preferenze. Prendendo due prospetti ed inserendo i valori dei redditi che essi implicano nella funzione di utilità $u(x)$, si possono ottenere i valori di u corrispondenti. Si può quindi calcolarne la somma e prevedere sulla base del più alto di questi due valori qual è il prospetto che verrà scelto. La funzione di utilità $u(x)$ implica alcune proprietà apprezzabili. Cresce al crescere di x ; è univocamente definita relativamente ai valori di x_u e x_l ; dato che il soggetto decisionale massimizza l'utilità attesa, essa deve essere continua e differenziabile almeno due volte.

Il valore del reddito ricevuto per certo, che rende l'individuo indifferente alla partecipazione alla lotteria corrispondente al prospetto, viene definito equivalente certo (x^{\sim}) di quel prospetto. La relazione tra l'equivalente certo di un dato prospetto e il suo valore atteso ($x^{\bar{}}$) ci permette di classificare le attitudini al rischio dei soggetti. Se $(x^{\sim}) = (x^{\bar{}})$, il soggetto è neutrale al rischio; se $(x^{\sim}) > (x^{\bar{}})$, il soggetto è avverso al rischio; se $(x^{\sim}) < (x^{\bar{}})$, il soggetto è amante del rischio. Riguardo la funzione di utilità, essa è strettamente convessa quando il soggetto è avverso al rischio, è strettamente concava quando il soggetto è amante del rischio, invece quando è neutrale la funzione di utilità è lineare; in generale si assume l'ipotesi di avversione al rischio in quanto, nella realtà, gli individui comprano assicurazione e diversificano il rischio.

1.4) Teorie sotto osservazione

SUBJECTIVE EXPECTED UTILITY THEORY

Secondo questa teoria, gli agenti attribuiscono probabilità soggettive, che soddisfano le leggi base di probabilità, ai vari possibili eventi e, in un secondo momento, scelgono la lotteria che produce la più

alta utilità attesa (dove le probabilità soggettive mostrano le aspettative degli agenti). La funzione di SEU è data da

$$SEU = \sum_{i=1}^3 p_i u_i$$

dove p_i è la probabilità soggettiva che l'evento $E_{(i)}$ si verifichi. In questo caso $p_i = \text{Prob}(E_{(i)})$ per tutti i , e $p_1 + p_2 + p_3 = 1$.

CHOQUET EXPECTED UTILITY THEORY

Definito da Schmeidler (1989), il *Choquet expected utility theory* prevede che i soggetti decisionali assegnino delle capacità ai vari possibili eventi. Il CEU di una lotteria è dato da

$$CEU = \sum_{i=1}^3 \omega_i u_i$$

dove i ω rappresentano i pesi che dipendono dalle capacità non additive, ω , che soddisfano le condizioni di normalità e monotonia. Nel caso di tre mutualmente esclusivi risultati (come mostrato dalla formula), un soggetto CEU lavora con sei *Choquet* capacità non additive che si riferiscono ai tre eventi e le loro unioni a due a due: $\omega_{E(1)}$, $\omega_{E(2)}$, $\omega_{E(3)}$, $\omega_{E(2) \cup E(3)}$, $\omega_{E(1) \cup E(3)}$ e $\omega_{E(1) \cup E(2)}$. I pesi ω dipenderanno dall'ordinamento dei risultati:

$$\omega_1 = \omega_{E(1)}$$

$$\omega_2 = \omega_{E(1) \cup E(2)} - \omega_{E(1)}$$

$$\omega_3 = 1 - \omega_{E(1) \cup E(2)}$$

Notiamo che la differenza principale tra CEU e SEU consiste nel sostituire le probabilità additive del SEU con capacità non additive. Se le capacità fossero effettivamente probabilità (ovvero se $\omega_{E(2) \cup E(3)} = \omega_{E(2)} + \omega_{E(3)}$, $\omega_{E(1) \cup E(3)} = \omega_{E(1)} + \omega_{E(3)}$, $\omega_{E(1) \cup E(2)} = \omega_{E(1)} + \omega_{E(2)}$ e $\omega_{E(1)} + \omega_{E(2)} + \omega_{E(3)} = 1$), allora la formula di CEU sarebbe equivalente alla formula di SEU. Il CEU è uguale alla *Rank Dependent Expected Utility* (teoria che viene considerata da tutti come teoria del comportamento degli agenti in condizioni di incertezza perché fa uso di probabilità oggettive, però fa uso anche di una finzione di ponderazione, mappando le probabilità oggettive in quelle soggettive) sotto un'appropriata interpretazione di quest'ultima teoria. Allo stesso modo, la *Cumulative Prospect Theory* di Tversky e Kahneman (1992) con punti di riferimento fissi, può essere considerata uguale al CEU.

ALPHA EXPECTED UTILITY THEORY

Questa teoria è stata proposta da Ghirardato et al. (2004) come una generalizzazione della teoria proposta da Gilboa e Schmeidler (1989). Questo modello generalizzato implica che, sebbene il soggetto decisionale non sappia le vere probabilità, egli agisca come se credesse che le vere probabilità siano all'interno di un insieme convesso D di probabilità su eventi diversi. Possiamo definire un qualsiasi $p \in D$ come un "possibile scenario" che il soggetto decisionale immagina. Secondo gli autori l'insieme D di probabilità rappresenta formalmente l'ambiguità che il soggetto decisionale concepisce nel problema decisionale (hanno introdotto il concetto di "ambiguità rivelata"). In altri termini, la grandezza dell'insieme D misura la percezione di ambiguità. Quanto più grande è D , tanta più ambiguità il soggetto decisionale sembra percepire nel problema decisionale. In particolare, nessun soggetto decisionale percepisce meno ambiguità rispetto a uno che rivela un singolo insieme $D=\{p_1, p_2, p_3\}$. In questo caso il soggetto decisionale è un SEU maximiser con delle probabilità soggettive p_1, p_2 e p_3 .

Secondo l'Alpha Expected Utility Theory, le decisioni vengono prese in base alla media ponderata della "minimum expected utility" sull'insieme convesso D di probabilità e il "maximum expected utility" su:

$$AEU = \alpha \min_{p \in D} \sum_{i=1}^3 p_i u_i + (1-\alpha) \max_{p \in D} \sum_{i=1}^3 p_i u_i$$

Il parametro α può essere interpretato come un indice dell'avversione all'ambiguità del soggetto decisionale. Quanto più elevato è α , tanto più grande è il peso che il soggetto decisionale attribuisce alla valutazione pessimistica data da $\min_{p \in D} \sum_{i=1}^3 p_i u_i$.

Per stimare questo modello c'è bisogno di caratterizzare l'insieme D . Scegliamo il modo più semplice: l'insieme è definito da tre limiti inferiori $p_{1_}$, $p_{2_}$ e $p_{3_}$ e dalla condizione che ogni elemento dell'insieme ha $p_1 \geq p_{1_}$, $p_2 \geq p_{2_}$ e $p_3 \geq p_{3_}$, dove $p_1 + p_2 + p_3 = 1$. Queste condizioni implicano che l'insieme D è il triangolo di Marschak- Machina. Esso si riduce ad un punto singolo, e quindi AEU si riduce a SEU se $p_{1_} + p_{2_} + p_{3_} = 1$.

Maxmin Expected Utility theory e *Maxmax Expected Utility theory* sono casi particolari di AEU. I valori di α stanno nell'intervallo tra 0 e 1, inclusi gli estremi. Se α è uguale a 1, allora AEU si riduce al modello di Gilboa e Schmeidler (1989) *Maxmin expected utility*; l'avversione del soggetto decisionale nei confronti dell'incertezza è massima e ha un atteggiamento estremamente pessimista. Se α è uguale a 0, allora AEU si riduce al modello che si può definire "Gilboa e Schmeidler" *Maxmax*

expected utility; l'avversione nei confronti dell'incertezza è minima e l'atteggiamento del soggetto decisionale è poco pessimista.

VECTOR EXPECTED UTILITY

La *Vector Expected Utility (VEU) theory* è stata proposta recentemente da Siniscalchi (2009). In questo modello, un prospetto incerto viene valutato secondo un'utilità attesa standard ed un aggiustamento che riflette la percezione di ambiguità del soggetto decisionale e la sua attitudine verso essa. Questo aggiustamento è esso stesso una funzione dell'esposizione a differenti fonti di ambiguità e alla sua variabilità.

Gli elementi chiave del modello VEU sono una probabilità standard e una collezione di variabili casuali, o fattori di aggiustamento, che rappresentano azioni esposte a differenti fonti di ambiguità e riflette anche la complementarità tra eventi ambigui.

Il VEU modello può essere formalmente definito come segue:

$$VEU = \sum_{i=1}^3 p_i u_i + A \left(\left(\sum_{i=1}^3 p_i \zeta_{ji} u_i \right)_{1 \leq j < 3} \right)$$

Qui $p = (p_1, p_2, p_3)$ è il priore standard; per $1 \leq j < 3$, ogni $\zeta_j = (\zeta_{j1}, \dots, \zeta_{j3})$ è un fattore di aggiustamento che soddisfa $E_p[\zeta_j] = \sum_{i=1}^3 p_i \zeta_{ji} = 0$; e $A: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ soddisfa $A(0) = 0$ e $A(\phi) = A(-\phi)$. La funzione A è una funzione di aggiustamento che riflette le attitudini verso l'ambiguità. Bisogna specificare la funzione $A(\cdot)$ ed anche i valori di ζ . Dopo alcune semplificazioni, la funzione obiettivo VEU prende la forma, sotto queste assunzioni:

$$VEU = \sum_{i=1}^3 p_i u_i - \delta (|u_1 - u_2| + |u_2 - u_3|)$$

Questa formula presenta un'intuizione: le decisioni sono fatte sulla base dell'utilità attesa 'corretta' per differenze tra utilità di vari risultati, pesati per il parametro δ che riflette l'attitudine all'ambiguità del soggetto decisionale.

THE CONTRACTION MODEL

Il "Contraction model", o CM, è stato proposto da Gajdos et al. (2008): in esso è possibile comparare azioni sotto differenti schemi di informazioni oggettive. Secondo questa teoria, le preferenze sono date da

$$CM = \alpha \min_{p \in P} \sum_{i=1}^3 p_i u_i + (1 - \alpha) \sum_{i=1}^3 P_i u_i$$

dove α misura l'avversione all'imprecisione e P_1, P_2, P_3 è una distribuzione di probabilità particolare nell'insieme D di possibili distribuzioni. Viene chiamato 'Steiner Point' dell'insieme, che è, in un senso specifico, il 'centro' dell'insieme. Se si prende l'insieme D di possibili distribuzioni come tutti punti (p_1, p_2, p_3) così che $p_1 + p_2 + p_3 = 1$ e $p_1 \geq p_{1-}, p_2 \geq p_{2-}, p_3 > p_{3-}$ allora lo Steiner point è il punto (P_1, P_2, P_3) dove $P_i = p_{i-} + (1 - p_{1-} - p_{2-} - p_{3-}) / 3$ per $i = 1, 2, 3$. Si può notare che questo insieme D (di possibili distribuzioni) è stato caratterizzato nella stessa maniera che è stato fatto per l'Alpha Expected Utility modello – come un triangolo di Marschack-Machina. Lo Steiner point è il punto 'centrale' di questo triangolo.

PROSPECT THEORY

La *Prospect theory*, introdotta dagli psicologi Daniel Kahneman e Amos Tversky nel 1979, è una teoria descrittiva del comportamento decisionale, che articola in due fasi: una fase di elaborazione (editing) ed una fase di valutazione. Questa teoria sta tra le teorie di SEU e *Choquet Expected Utility*. Il PM prevede che i soggetti decisionali attribuiscono probabilità uniche ai singoli eventi (o usando probabilità 'obiettive' se esistono) e che le ponderino con qualche funzione di ponderazione. Se π_a, π_b e π_c rappresentano le vere probabilità, la *Prospect theory* prevede la loro sostituzione con $f(\pi_a), f(\pi_b)$ e $f(\pi_c)$, che se indichiamo rispettivamente con p_a, p_b e p_c risulta essere esattamente la SEU, tranne per il fatto che queste probabilità sono non-additive. Quindi in questo modello vengono stimati u, p_a, p_b e p_c (senza però far valere il vincolo $p_a + p_b + p_c = 1$). Si deve evidenziare il fatto che, a differenza di *Choquet EU*, questa teoria potrebbe non soddisfare la dominanza⁴. Questa teoria può essere anche interpretata come un modello dove il soggetto decisionale possiede delle possibili probabilità sugli eventi, e lavora con le probabilità più basse per ogni evento.

HURWICZ CRITERION

Qui si suppone che il soggetto decisionale segua la regola di scegliere la lotteria che dà la migliore media ponderata del risultato peggiore e quello migliore. A prescindere da come questa regola suggerisce qualche modo di comparazione tra i risultati, comunque è richiesta una funzione di utilità.

⁴ Il termine dominanza si riferisce a situazioni in cui una lotteria viene considerata superiore ad un'altra.

Viene stimato u insieme al peso α collegato al peggior risultato, e $1-\alpha$ collegato al risultato migliore (dove α viene scelto in modo soggettivo dal soggetto decisionale).

1.5) Analisi critica

Il decennio passato ha vissuto un enorme sviluppo di lavori teorici che hanno tentato di modellare il comportamento degli individui in condizioni di ambiguità. Come nello sport, adesso la palla passa agli sperimentalisti per “investigare” la validità empirica delle teorie sviluppate e la loro performance sul comportamento in condizioni di ambiguità. A tal proposito, abbiamo un crescente numero di lavori sperimentali di rilevanza particolare, come Abdellaoui et al. (2011), Halevy (2007), Ahn et al. (2010), Hey et al. (2010) e Hey e Pace (2011).

Nella loro essenza, questi ed altri lavori hanno come fondamentale obiettivo quello di scoprire quali delle tante teorie sul comportamento in condizioni di ambiguità sono empiricamente più rilevanti. Negli esperimenti sui quali si basano questi lavori l'ambiguità è rappresentata in modi differenti. Comunque, la definizione di ambiguità non cambia, ossia essa va intesa come la situazione dove le probabilità non esistono o il soggetto decisionale non è a conoscenza delle probabilità attuali. Nel 1954, Savage⁵ ha sostenuto che la *Subjective Expected Utility theory* è la teoria adatta per spiegare il comportamento degli individui in situazioni di ambiguità. Lui ha mostrato, data la validità di alcuni assiomi, che le persone agiscono come se loro attribuissero delle probabilità soggettive ai vari possibili eventi. Questa sua conclusione comunque è stata spesso criticata e giudicata come poco accurata. In particolare, come è già stato detto, Ellsberg, tramite il suo celebre esperimento del 1961, ha evidenziato che esistono situazioni nelle quali i soggetti decisionali non agiscono come se avessero probabilità soggettive, osservando le regole comuni di probabilità, sulle varie possibilità. Segue che, in quelle situazioni, la SEU non può dare spiegazioni descrittivamente accurate sui comportamenti dei soggetti. Entrambi Halevy e Abdellaoui et al. usano la tradizionale ‘urna di Ellsberg’ come una delle loro rappresentazioni delle scelte in condizioni di incertezza: i soggetti sanno che tipo di oggetti contiene l'urna però non conoscono le quantità di ciascun oggetto, così non possono sapere con che probabilità un oggetto verrà estratto. Abdellaoui et al., dato che il loro obiettivo è di esaminare l'impatto di diverse fonti di ambiguità, considera anche altri fonti (i cambiamenti del prezzo dell'indice azionario francese, la temperatura a Parigi, e la temperatura di un giorno particolare in un paese estratto casualmente). La

⁵ Savage L J, “Foundations of Statistics”, New York, 1954.

rappresentazione di Ahn et al. è semplicemente di non dire ai soggetti qual è la precisa probabilità di due su tre possibili risultati: questa è una sorta di c.d. urna di Ellsberg continua ed inevitabilmente soffre del problema consueto che i soggetti potrebbero semplicemente considerare l'urna come una 'urna sospettosa'⁶. Per non correre questo rischio, Hey et al. hanno usato una rappresentazione aperta e trasparente: il Bingo Blower⁷. Il Bingo Blower rimuove ogni possibile sospetto.

Il grande numero di teorie sul comportamento degli individui in condizioni di ambiguità è, possiamo dire, suddiviso in due ampie classi di teorie: una classe che contiene le teorie che conducono direttamente alla presa di decisione, ed un'altra che contiene quelle teorie che procedono indirettamente attraverso l'utilizzo di funzione di utilità. Nella prima classe non esiste una funzione di utilità esplicita, mentre nella seconda la funzione di utilità determina la decisione (il soggetto decisionale sceglie la lotteria che massimizza il valore della sua funzione di utilità). Le teorie che non incorporano una funzione di utilità, come *MaxMin* e *MaxMax*⁸, sono state ampiamente criticate. Dalle teorie "rimanenti" si possono fare altri due ampi classi: una classe che contiene le teorie che fanno uso delle probabilità di secondo ordine e una classe di teorie che invece non usa queste probabilità. Per esempio, se esiste un numero I di possibili eventi $i = 1, 2, \dots, I$, però le loro probabilità sono sconosciute, le teorie che usano le probabilità di secondo ordine assumono che il soggetto decisionale agisca in base ad un set di J valori possibili per queste probabilità, con il j -esimo set prendere valori $p_{1j}, p_{2j}, \dots, p_{Ij}$ con probabilità che il j -esimo set sia vero uguale a π_j , $\pi_j = 1, 2, \dots, J$. Invece, la classe di teorie che non usano le probabilità di secondo ordine assumono che il soggetto decisionale potrebbe avere una serie di valori su p_i , senza però che egli attribuisca probabilità a questi possibili valori. Le teorie esposte in questo capitolo appartengono tutte alla seconda classe di teorie che non usano le probabilità di secondo ordine ed anche appartengono alla classe di teorie che incorporano funzione di utilità. Invece, Halevy, nel suo lavoro usa modelli con probabilità di secondo ordine perché il disegno del suo esperimento rende idonei quella classe di modelli.

Ahn et al. fanno un'altra distinzione fra le varie specificazioni di comportamento in condizioni di ambiguità; tra quelle specificazioni che loro chiamano *smooth* e quelle che chiamano *kinked*. Un modello viene definito *smooth* o *kinked* in base all'ipotesi formulata alla base del modello.

⁶ Se i soggetti assumessero che lo sperimentatore vuole spendere meno soldi possibili sugli incentivi, potrebbero pensare che lo sperimentatore per risparmiare soldi abbia truccato l'urna.

⁷ Il Bingo Blower è un oggetto quadrato trasparente che contiene delle palline che sono in continuo movimento così che i soggetti possono vedere le palline però non possono contarle.

⁸ Nel modello *MaxMin* si presume che il soggetto segua la strategia di scegliere la lotteria per il quale il peggior risultato è il migliore, invece nel modello *MaxMax* si presume che segua la regola di scegliere la lotteria per il quale il miglior risultato è quello migliore.

Sostanzialmente la distinzione si basa sulla dipendenza delle preferenze dall'ordinamento dei risultati; nei modelli *smooth*, come la SEU, il soggetto decisionale massimizza una funzione uguale alla funzione dell'utilità attesa aggiungendo un parametro che permette di sottrarre o aggiungere alla funzione di utilità un certo valore, che varia in base a come il soggetto reagisce quando non conosce le probabilità degli eventi. Invece nei modelli specificati come *kinked*, il soggetto decisionale non ragiona in termini di utilità attesa, ma considera le probabilità non-additive (ovvero le probabilità la cui somma non dà 1) perché assume un atteggiamento pessimista nei confronti della realtà che sta affrontando. Oltre la SEU, un altro esempio di modello *smooth* è il *Variational model* di Maccheroni et al (2006). Invece altri esempi di *kinked* sono i modelli di *Choquet expected utility*, CM e *Alpha EU*. Riguardo alla validità empirica dei vari modelli, Hey e Pace (2011) hanno esaminato due momenti dei modelli citati: l' idoneità interpretativa e l' abilità predittiva. Per fare ciò hanno suddiviso il loro esperimento in due stadi: uno stadio 1 caratterizzato da poca ambiguità e uno stadio 2 con notevole ambiguità. Negli entrambi stadi, CEU è uscito come il modello più idoneo, seguito dal CM e dal AEU. Comunque questo risultato deve essere corretto sulla base del fatto la CEU contiene più parametri rispetto a tutti gli altri modelli. Infatti, poiché diversi modelli si differenziano per il numero di parametri che contengono al loro interno, gli autori hanno proceduto alla correzione delle log-verosimiglianze per i gradi di libertà⁹. Dopo questa correzione i risultati mostrano che tutti i modelli nello stadio 1 rendono in modo simile, con AEU e CM lievemente meglio e SEU che rende fortemente, mentre nello stadio 2 CM risulta vincitore assoluto. Comunque l'impressione generale che emerge dall'analisi dell' idoneità dei diversi modelli è che, una volta fatta la correzione per il numero di parametri, non esistono differenze importanti tra i vari modelli.

Passando alla misurazione della capacità predittiva, la conclusione cui giungono gli autori è che a prescindere di come uno osserva i data, la differenza è marginale fra le teorie anche in termini di capacità predittiva. Quindi se uno non conoscesse niente riguardo un particolare soggetto e volesse predire il suo comportamento, potrebbe fare uso di qualsiasi teoria. Comunque, questo non significa che certe teorie non possano dare il meglio di sé se uno conoscesse qualcosa riguardo il soggetto il cui comportamento si vuole predire.

Sembra difficile trovare una risposta alla domanda: “qual è il modello migliore da usare per predire al meglio il comportamento dei soggetti in condizione di ambiguità?”. La somiglianza delle teorie tra loro in competizione nella capacità predittiva è particolarmente irritante per i teorici. Comunque,

⁹ Per stimare i parametri delle teorie viene usato il metodo di massima verosimiglianza dove i gradi di libertà stanno per il numero di parametri di ciascun modello.

sembra che ci siano due modelli che sembrano potenzialmente migliori della SEU – si pensa a AEU ed in particolare CM. CEU sembra semplicemente avere troppi parametri; invece la VEU non dà segni di essere un particolare miglioramento di SEU. Tali risultati mostrano anche un importante fatto, ovvero che esiste più varianza fra i soggetti che fra le funzioni di utilità. In alcuni soggetti i modelli sembrano catturare bene il comportamento, invece, in altri, gli stessi modelli sembrano funzionare male. Segue che o i soggetti sono molto imprecisi nel processo decisionale, o che nessuna di queste funzioni di utilità riesce a descrivere correttamente il loro comportamento nel processo decisionale. Comunque, una cosa sembra chiara è la tendenza dei soggetti decisionali a semplificare il processo decisionale e di assegnazione di probabilità ai vari eventi. Di conseguenza, i modelli sofisticati e complessi, come CEU, non colgono il comportamento dei soggetti meglio della SEU, che è un modello semplice. Infatti Halevy, conclude che attualmente non esiste un modello unico che universalmente cattura le preferenze di ambiguità.

1.6) L'esistenza di ambiguità induce all'avversione all'ambiguità: come gli individui finiscono per manifestare avversione all'ambiguità

Secondo la teoria delle probabilità soggettive, le probabilità degli esiti dovrebbero influenzare le scelte degli individui, mentre la fiducia sulle dette probabilità non dovrebbe influenzare il processo decisionale. Ma gli esperimenti mostrano che tante persone sono più disposte a scommettere sugli esiti rischiosi che sugli esiti incerti, tenendo le probabilità assegnate agli esiti costanti. In questo senso ci ricordiamo anche il famoso studio di Ellsberg., il quale ha mostrato che le persone preferiscono di più le scommesse con probabilità note (rischio) che le scommesse con probabilità non note (incertezza). Ellsberg ha definito queste preferenze come avversione all'ambiguità.

Comunque l'avversione all'ambiguità come parametro delle preferenze va tenuto distinto dall'avversione al rischio. In particolare, è dimostrato che i due parametri, nelle scelte che avvengono nel mondo reale, sono diversi e differiscono tra i sessi¹⁰. Gli uomini in media sono meno avversi al rischio rispetto alle donne. Tuttavia gli uomini mostrano più avversione all'ambiguità che le donne. All'aumentare dell'ambiguità, i comportamenti degli uomini e delle donne diventano più simili. Una possibile spiegazione di questa diversità è che il rischio e l'ambiguità sono correlati alle caratteristiche

¹⁰ Borghans et al., "Gender Differences in Risk Aversion and Ambiguity Aversion", 2009.

conoscitive e non al genere. I tratti psicologici sono fortemente associati al rischio, ma non all'ambiguità (le donne, più ambiziose, sono meno avverse al rischio; gli uomini, con maggiore autocontrollo, sono più avversi al rischio). Queste prove infatti sono coerenti con l'esistenza di due diversi parametri delle preferenze (avversione al rischio ed avversione all'ambiguità).

Fox e Tversky (1995) hanno proposto la cd. *comparative ignorance hypothesis*, secondo cui l'avversione all'ambiguità è determinata principalmente dal confronto tra eventi o tra individui, e viene notevolmente ridotta o eliminata in assenza di un tale confronto. Questa ipotesi suggerisce che gli individui, quando sono chiamati a valutare un prospetto incerto in "isolamento", prestano poca attenzione alla qualità o alla precisione delle loro valutazioni sulle probabilità dell'evento in questione. Invece, quando alle persone si chiede di valutare lo stesso prospetto rispetto ad un altro prospetto, diventano sensibili al contrasto delle loro conoscenze riguardo i due eventi, e come risultato valutano meno il prospetto per loro più incerto rispetto a quello meno incerto. Allo stesso modo, un prospetto incerto diventa meno attraente quando le persone sono a conoscenza del fatto che lo stesso prospetto sarà anche valutato da individui più consapevoli. Così l'avversione all'ambiguità rappresenta una certa riluttanza ad agire in base a conoscenze scarse, e questa carenza viene percepita solo attraverso un confronto con le conoscenze associate su altri eventi o altre persone.

I sostenitori della *comparative hypothesis* argomentano che in situazione di confronto delle conoscenze, gli individui mostrano le loro vere preferenze; invece in assenza di un tale confronto gli individui non riescono a tenere conto correttamente della loro ignoranza. Tuttavia si può mettere in discussione questa ipotesi, in quanto esiste il pericolo di intimidazione degli individui quando devono confrontarsi con soggetti più consapevoli. Nonostante le argomentazioni contro, la *comparative hypothesis* può avere notevoli implicazioni economiche.

Per esempio, un individuo che è ben informato sull'industria high-tech ma non sa nulla riguardo l'industria siderurgica, potrebbe mostrare avversione all'ambiguità nello scegliere tra investire in un IT start-up o in un nuovo giacimento di ferro. L'avversione scompare invece quando i due possibili investimenti vengono valutati indipendentemente. Anche l'ordine in cui vengono considerate le due opportunità potrebbe influenzare le valutazioni; l'investimento di cui si sa poco potrebbe essere valutato di più, se si considera prima dell'investimento di cui si è esperti.

Liu e Colman (2009) hanno studiato l'avversione all'ambiguità nel lungo periodo. Nei loro esperimenti, agli individui veniva chiesto di scegliere tra scommesse rischiose e scommesse ambigue in due situazioni diverse: in una potevano fare le loro scelte soltanto una volta e in un'altra potevano fare le loro scelte più volte ripetutamente. I risultati hanno mostrato che gli individui sceglievano le scommesse rischiose quando potevano effettuare la loro scelta solo una volta, invece preferivano le

scommesse incerte quando potevano fare le loro scelte ripetutamente. Presi insieme, questi risultati inducono alla conclusione che, con la possibilità di ripetere le loro scelte, gli individui mostravano di essere meno avversi all'ambiguità. Una spiegazione ovvia di questi risultati è l'avversione alle perdite. Gli individui che sono avversi alla perdita, soprattutto quelli che si concentrano sulla probabilità di perdita, potrebbero essere incentivati a rifiutare la scommessa incerta nella situazione di scelta unica, mentre nella situazione di scelte ripetute potrebbero essere attratti dalla scommessa incerta. Un sostegno a questa spiegazione può essere dato anche dalla confidenza degli individui e dal loro auto controllo. Infatti, le persone che hanno scelto le scommesse ambigue nella situazione di scelte ripetute si sentivano più confidenti nelle loro scelte, quando fatte ripetutamente, che nelle loro scelte fatte una sola volta, a prescindere che avessero optato per le scommesse rischiose o quelle ambigue. Questo suggerisce che la qualità disturbante di una scelta ambigua può disperdersi quando la scelta viene ripetuta.

Ghosh e Ray (1997), studiando insieme l'attitudine al rischio e la tolleranza all'incertezza nel processo decisionale, hanno suggerito che in un contesto di alto rischio, a prescindere del livello di ambiguità, sia l'attitudine al rischio che l'intolleranza all'incertezza spiegano il processo decisionale; mentre in un contesto di basso rischio solo l'intolleranza all'incertezza spiega le scelte degli individui. In un contesto a basso livello di incertezza, solo l'attitudine al rischio cattura il comportamento degli individui, mentre in un contesto ad alto livello di incertezza, a prescindere del livello di rischio presente, sia l'attitudine al rischio che l'intolleranza all'incertezza spiegano il processo decisionale.

1.6.1) Source preference e source sensitivity

Nello studio descrittivo del processo decisionale in condizioni di incertezza bisogna distinguere tra due fenomeni: *source preference* e *source sensitivity*. *Source preference* si riferisce alla constatazione che le scelte tra vari prospetti dipendono non solo dal grado di incertezza, ma anche dalla fonte di incertezza. Questo fenomeno viene dimostrato evidenziando che le persone preferiscono scommettere su una proposizione di una data fonte piuttosto che su una di un'altra fonte. Gli esperimenti con le urne di Ellsberg interpretano l'avversione all'ambiguità come un caso speciale di *source preference* in quanto si dimostra che gli individui preferiscono il rischio rispetto all'incertezza. La *Source sensitivity* si riferisce alla non additività delle probabilità. L'impatto di un dato evento sul valore del prospetto è maggiore quando, come conseguenza, cambia l'impossibile in possibile o il possibile in certo rispetto a quando rende l'evento incerto più o meno probabile. Per esempio, aumentare la probabilità di vincita

di un premio fisso da 0 a 0.1 o da 0.9 a 1 ha un maggiore impatto che aumentare la probabilità da 0.3 a 0.4. Quindi la sensibilità ai cambiamenti in probabilità è più pronunciata vicino ai punti estremi della scala dei valori di probabilità¹⁴. Si noti che la *source preference* e *source sensitivity* sono logicamente indipendenti, e che le persone a volte preferiscono una fonte di incertezza rispetto ad un'altra fonte di incertezza anche se sono meno sensibili alla fonte preferita rispetto a quella non preferita.

1.7) Relazione tra *confidence* e avversione all'ambiguità

Il problema delle scelte in condizioni di incertezza evidenzia anche la fiducia degli individui per quanto riguarda i loro giudizi sulle probabilità. Un individuo è pienamente fiducioso che la probabilità che un dado cada su tre è un sesto: la scelta in condizioni di rischio è un caso di piena fiducia. Invece, anche se pensa che le probabilità che le azioni di una società quotata B aumenteranno sono maggiori di 0.65, lui non è del tutto sicuro di questo suo giudizio (per lui potrebbe essere uguale dire che le probabilità sono solo di circa 0.5): questo è il caso di incertezza sulle probabilità, cioè di scelta in condizioni di ambiguità. La fiducia dell'individuo nei suoi giudizi sulle probabilità svolge spesso un ruolo determinante nel prendere le decisioni. Se l'individuo è fiducioso che la probabilità che le azioni di una società A faranno bene è superiore a 0.5, userà questo aspetto ampiamente nelle sue decisioni. Al contrario, se pensa che la probabilità che le azioni della società B renderanno bene è superiore a 0.65, ma non è molto fiducioso della sua stima, allora sarà meno disposto a fare affidamento su questo giudizio in situazioni in cui deve prendere o no certe decisioni. Il livello di confidenza è correlato con l'avversione all'ambiguità degli individui. In questo senso, il lavoro di Ellsberg suggerisce un'ipotesi generale in cui dice che le persone, in situazione di alta probabilità di vincita, preferiscono scommettere sugli eventi chiari piuttosto che su quelli vaghi; mentre quando si trovano in situazione di alta probabilità di perdita, preferiscono la vaghezza che la chiarezza. Altri studi mostrano che le persone preferiscono scommettere sul loro giudizio piuttosto che su un evento casuale quando si sentono ben informati e competenti, ma non altrimenti. Questa previsione è confermata dal fatto che le persone preferiscono scommettere sulla loro abilità piuttosto che sulla casualità.

CAPITOLO 2 Ambiguità e *confidence*: rassegna della letteratura sperimentale

2.1) Introduzione

L'*overconfidence* è un fenomeno reale e spesso studiato. Molta ricerca accademica ed economica è stata fatta su questo fenomeno reale. Gli individui esagerano nella stima delle loro possibilità di successo, dell'accuratezza delle determinate informazioni o delle loro capacità e competenze rispetto ad altri.

È stato osservato che l'*overconfidence* riguardo le proprie prestazioni può influenzare le decisioni di una persona su più livelli e in molti settori; in termini economici che comprendono la presa di decisioni di business, mosse strategiche per acquisire una società o espandere il business, la realizzazione di investimenti in varie iniziative rischiose, vendere e comprare. Anche i medici possono essere influenzati dalla loro eccessiva fiducia nelle scelte dei trattamenti medici e altre raccomandazioni. L'*overconfidence* è un fenomeno che riguarda chiaramente non solo la persona troppo sicura di se stessa, ma anche altre persone intorno ad essa, la società nel suo complesso e il proprio posizionamento rispetto agli altri.

2.2) La letteratura sul fenomeno di *overconfidence*

C'è un'enorme varietà di letteratura che documenta distorsioni sistematiche nelle valutazioni di confidenza degli individui riguardo la propria prestazione. Il lavoro di Murad et al. (2014) si concentra sulla possibile relazione tra *miscalibration* e preferenze al rischio. Ci sono due motivi principali per questo studio: il primo riguarda le apparenti differenze tra le conclusioni della ricerca psicologica ed i più recenti esperimenti economici su questo argomento. Gran parte della ricerca in psicologia indica che vi è una prevedibile tendenza negli individui a sovrastimare le loro abilità in compiti difficili e

sottovalutare le loro capacità in compiti facili o, come la ricerca, lo definisce *hard-easy effect*. D'altra parte, gli esperimenti economici più recenti indicano che esistono meno tendenze al *miscalibration* e, nei casi dove esiste questo sbilanciamento in confidenza, i modelli appaiono molto diversi. Tuttavia, è importante sottolineare che la ricerca più recente si avvale di meccanismi di incentivazione finanziari volti a stimolare la rivelazione dell'effettiva confidenza, mentre la ricerca di psicologia si basa esclusivamente sull'autodichiarazione della confidenza senza incentivo. Sembra che le prove più recenti forniscano una misura più accurata della confidenza grazie alle tecniche di incentivazione. Tuttavia, il lavoro sopra citato esplora la possibilità di distorsioni nella misurazione della confidenza indotta da meccanismi di incentivazione che non riescono a controllare l'influenza sulle singole preferenze al rischio, che potrebbe essere la causa delle distorsioni nei risultati tra gli psicologi e gli economisti.

La seconda motivazione dello studio descritto è quello di esplorare la parentela tra i giudizi sulla confidenza e gli atteggiamenti di rischio. Sembra molto probabile che ci sia correlazione positiva tra la fiducia delle persone e la loro propensione al rischio. *Overconfidence* e propensione al rischio potrebbero risultare anche da alcuni tratti di personalità dell'individuo, come l'egoismo, l'ottimismo ecc. Questo studio ha lo scopo di testare questo legame tra gli atteggiamenti di valutazione della confidenza e la propensione al rischio di una persona. Per raggiungere questo obiettivo, gli autori stimolano la confidenza attraverso due metodi distinti e misurano la propensione individuale al rischio. Uno di questi metodi è quello non incentivante, che è in linea con le procedure standard utilizzate nella ricerca psicologica. L'altro metodo è un metodo incentivante *choice-based*. Il secondo metodo è stato progettato per essere uno stimolo compatibile per la rivelazione di confidenza dai soggetti neutrali al rischio, ma in modo simile ad altri meccanismi di incentivazione, anche questo, si tradurrà in misure di confidenza distorte per i soggetti neutrali al rischio. Quindi, gli autori completano questa procedura con un metodo che utilizza le preferenze al rischio sollecitate per correggere le misure di confidenza *incentive-based* per le deviazioni dalla neutralità al rischio.

Questa ricerca ha portato a tre risultati principali. In primo luogo, le due diverse tecniche hanno prodotto modelli di sbilanciamento molto diversi nella confidenza che riflette i fatti già esistenti: gli strumenti non incentivanti producono il familiare *hard-easy effect* e gli strumenti incentivanti rivelano in generale sotto-fiducia (*underconfidence*). In secondo luogo, quando i ricercatori hanno escluso gli effetti delle preferenze al rischio sulle misure incentivanti di confidenza, la distorsione nello sbilanciamento misurato è ridotta. Infine la confidenza, se misurata con tecniche psicologiche standard, è correlata in modo significativo alle singole caratteristiche delle preferenze al rischio, compresi i

parametri delle singole funzioni ponderate di probabilità. Sembra molto probabile che la confidenza riportata sia positivamente associata all' "ottimismo" nei pesi di probabilità.

Lo studio descritto si concentra sul bilanciamento delle proprie performance assolute. Poiché lo scopo del lavoro è quello di studiare la correlazione tra atteggiamenti di valutazione della confidenza e del rischio, il bilanciamento in termini assoluti delle proprie prestazioni e confidenza è una misura più adeguata e pertinente.

Sbilanciamenti nella valutazione della performance relativa possono influenzare distorsioni nella valutazione delle proprie prestazioni e delle prestazioni degli altri.

La psicologia offre un ricca letteratura sulle distorsioni nelle valutazioni individuali delle proprie capacità, sia rispetto agli altri che in termini assoluti. I risultati riguardo l'*overconfidence* in termini di prestazioni, proprio rispetto a quelli degli altri, hanno motivato numerosi economisti sperimentali a studiare e fare delle ricerche sul rapporto tra la relativa fiducia, la relativa capacità, e la volontà di prendere rischi in ambienti strategici (ad esempio Camerer e Lovallo 1999; Hoelzl e Rustichini 2005; Moore e Cain 2007).

Come già detto, i primi studi psicologici sulle autovalutazioni individuali delle proprie prestazioni in genere indicano sbilanciamenti verso l'*overconfidence* o verso l'*hard-easy effect* (Fischhoff, Slovic e Lichtenstein 1977; Lichtenstein e Fischhoff 1981; Lichtenstein, Fischhoff e Phillips, 1982). In un classico studio psicologico, ai soggetti viene dato un quiz con delle domande e viene chiesto loro di rispondere e di valutare anche la probabilità con cui rispondono correttamente. Un risultato molto comune rilevato è che la fiducia media è più bassa su domande semplici, ovvero le domande a cui il 90% degli individui potrebbe rispondere correttamente. D'altra parte, la fiducia media è notevolmente superiore su questioni in cui solo il 60% dei soggetti risponderebbe correttamente.

C'è varietà di spiegazioni su questi risultati, come ad esempio i *response scale effects*, gli errori stocastici nel processo decisionale o la regressione verso la media (Erev, Wallstein e Budescu 1994; Suantak, Bolger e Ferrel 1996; Juslin, Winman e Olsson 2000; Brenner 2000). Tuttavia, a prescindere dal motivo per lo sbilanciamento nella confidenza, è molto importante notare che questo sbilanciamento ha effetto su una varietà di aspetti economici e decisioni come per esempio il comportamento nelle borse valori, la ricerca di lavoro, gli investimenti nell'istruzione ed il comportamento nelle contrattazioni in presenza di vincoli, (Biais, Hilton, Mazuier e Pouget, 2005; Dubra, 2004; Dunning, Heath e Suls, 2004; Dickinson, 2006). Quindi, gli economisti hanno cominciato a includere il fenomeno di *overconfidence* nei modelli economici (Gervais, Heaton e Odean, 2011; Herz, Schunk e Zehnder, 2014).

Come già accennato, la ricerca più recente da parte degli economisti sperimentali su possibili sbilanciamenti nella confidenza dell'individuo in termini assoluti ha dato luce a risultati diversi da quelli della letteratura psicologica. Uno dei primi studi in letteratura economica sperimentale che utilizza strumenti di elicitazione incentivanti per studiare il bilanciamento della confidenza assoluta è quello di Blavatsky (2009). Il suo esperimento contiene 10 domande a risposta multipla alle quali i soggetti devono rispondere; dopodiché dovranno scegliere tra due diversi schemi di pagamento. Uno degli schemi di pagamento offre ai soggetti un premio finanziario se lui / lei rispondesse correttamente a una domanda scelta a caso. Nell'altro schema, il soggetto riceve la stessa ricompensa finanziaria con una probabilità pari alla percentuale di domande a cui ha risposto correttamente.

Questo esperimento dimostra che la maggioranza dei partecipanti sceglie il secondo regime di pagamento che indica *underconfidence*. In una parte separata di questo esperimento, Balvitsky aveva provocato anche delle preferenze al rischio, che però non aveva mostrato nessuna correlazione significativa tra le preferenze al rischio provocate e le scelte del regime di pagamento.

Ci sono altri studi in cui la fiducia sulla propria prestazione è stata evidenziata nel corso di una serie di 10 domande a risposta multipla, e questi studi rilevano che la maggior parte dei soggetti erano ben bilanciati (Urbig et al., 2009). La differenza tra tutti questi studi è evidente e si presume sia dovuta all'introduzione degli incentivi finanziari. Tuttavia, questi studi mancano di uno strumento di riferimento per confrontare la confidenza provocata con uno strumento non incentivante. Tuttavia, il lavoro di Murad et al. (2014) include tale confronto.

Un'altra ricerca condotta da Clark e Friesen (2009) studia la confidenza dei soggetti in relazione ai compiti che richiedono un impegno e che coinvolgono abilità verbali e numeriche. Questo studio si concentra sulla calibrazione su un insieme di compiti indotta attraverso autodichiarazioni non incentivanti o attraverso gli incentivi di *quadratic scoring rule* (QSR). Questa ricerca trova l'*underconfidence* più diffusa rispetto all'*overconfidence*. In aggiunta a questo risultato, l'*underconfidence* ha prevalso di più nei soggetti che hanno impiegato uno sforzo maggiore nel risolvere il set di compiti.

Ciò che gli esperimenti di cui sopra hanno in comune è che tutti studiano e provocano la confidenza in relazione alle prestazioni attraverso set di compiti in contrasto con le opere psicologiche precedenti che hanno indagato la calibrazione della confidenza in riferimento alla performance di un singolo compito.

Questo è importante da notare perché vi è evidenza che lo sbilanciamento varia tra le misurazioni basate su un compito singolo o su un set di compiti.

Numerosi studi di ricerca indicano che, quando le valutazioni sono ricavate riguardo prestazioni aggregate in più gruppi di domande, la maggior parte dei soggetti sono ben bilanciati o insicuri (*underconfident*), mentre l'eccesso di confidenza è evidente quando il processo di elicitazione è a livello di un singolo compito.

Hollard et al. (2010) ha proposto un disegno sperimentale mettendo a confronto le diverse tecniche di elicitazione. Contrariamente ad altri studi dove la confidenza che viene indotta è paragonata a un parametro di riferimento oggettivo, gli autori considerano un quadro di soli pensieri soggettivi (fiducia nelle proprie prestazioni in compiti cognitivi e in compiti di apprendimento percettivo) dove mettono a confronto alcuni tra i metodi di elicitazione più usati: il QSR, il metodo dei self-report non incentivanti, ed il metodo di *Becker-DeGroot-Marschak* (BDM). Il più alto livello di *overconfidence* è stato osservato tra i self-report non incentivati seguiti da BDM e poi QSR. Dato che sia il metodo BDM che il metodo QSR non ricavano le preferenze al rischio, non è possibile giudicare se la differenza tra questi due metodi è causata dalle preferenze al rischio o qualcos'altro.

Offerman et al. (2009) hanno osservato le distorsioni in additività delle convinzioni indotte relative a due eventi che si escludono a vicenda, il cui verificarsi è determinato per natura. La loro teoria è che i bias di additività nelle convinzioni indotte derivano dall'effetto delle preferenze al rischio sulla confidenza ricavata con il QSR. Nel loro esperimento, essi ricavano cinque pensieri dai soggetti su eventi incerti utilizzando QSR, e quindi filtrano l'effetto dalle preferenze al rischio stimate su questi pensieri misurati. Scoprono che il verificarsi delle distorsioni diminuisce leggermente. La ricerca di Murad et al. (2014) condivide alcune somiglianze con Offerman et al. (2009) poiché loro stimano esplicitamente i parametri delle preferenze al rischio con lo scopo di rimuovere le preferenze dalle convinzioni.

In particolare, la ricerca di Murad et al. (2014) è focalizzata sulle distorsioni nelle stime soggettive di confidenza nelle proprie prestazioni, non sui pregiudizi nelle stime di eventi casuali. Questo sarebbe il principale elemento di differenziazione del loro lavoro. Gli autori usano uno strumento di elicitazione per inferire la fiducia da *incentivised choice behaviours* che sarà influenzata dalle preferenze al rischio se i soggetti non sono neutrali al rischio. Focalizzando l'attenzione sulla misurazione delle preferenze al rischio, gli autori sono in grado di osservare l'effetto delle preferenze sulle convinzioni indotte. Inoltre, essi rimuovono gli atteggiamenti di rischio stimati e sono così in grado di ottenere le misure di confidenza corrette per le preferenze al rischio.

Misurando e confrontando la confidenza corretta per il rischio e quella non corretta, sono in grado di osservare l'effetto delle preferenze al rischio sulla confidenza ricavata. Inoltre, misurando gli atteggiamenti di rischio, sono in grado di tenere traccia di come le preferenze al rischio siano correlate

con la confidenza auto-dichiarata. Questo lavoro di ricerca utilizza strumenti che consentono agli autori di studiare il legame tra gli atteggiamenti di rischio e la confidenza. Inoltre, sulla base di questo collegamento, gli autori sono in grado di studiare come diverse componenti degli atteggiamenti di rischio contribuiscono a influenzare la confidenza.

La loro ricerca utilizza la struttura standard di quiz per misurare la confidenza sulla propria performance. Gli individui nell'esperimento devono rispondere a domande a scelta multipla. Le loro probabilità soggettive di rispondere correttamente vengono ricavate. Ci sono due trattamenti in questa ricerca; quello in cui la confidenza dei soggetti viene ricavata utilizzando valutazioni *self-reported* non incentivati e quello che implica una procedura incentivata che impiega le scelte a coppie tra le scommesse sulle proprie prestazioni e una certa quantità di denaro. In entrambi i trattamenti, gli autori misurano la fiducia soggettiva, ma anche stimano le preferenze individuali al rischio da una sequenza di scelte binari di lotteria. Usano queste stime per eliminare gli effetti delle preferenze al rischio sulla confidenza nelle loro procedure incentivanti e a quel punto studiare la relazione tra i singoli atteggiamenti di rischio e la confidenza.

Ci sono studi che si sono concentrati sull'esaminare la correlazione tra i tratti personali e la confidenza. Tuttavia, questi studi sono prevalentemente concentrati sulle differenze di sesso e scoprono che le donne sono meno sicure rispetto agli uomini, in termini relativi, ma non in termini assoluti (Clark e Friesen, 2009; Biais et al., 2005; Campbell, Goodie e Foster, 2004).

Un'altra osservazione è stata fatta: il narcisismo negli individui può portare ad una maggiore fiducia auto-dichiarata. Questi individui sono anche più sicuri nello svolgimento di determinati compiti, Campbell, Goodie e Foster (2004).

Gli economisti hanno anche studiato come interagiscono i tratti della personalità e le preferenze economiche. Ad esempio, è stato osservato che gli individui aperti ed estroversi possono apparire come sicuri e presuntuosi rispettivamente (Schaefer, Williams, Goodie e Campbell, 2004). Inoltre, gli individui con punteggio alto sulla nevrosi e capacità cognitive sono inclini a prendere rischi (Rustichini, De Young, Anderson e Burks, 2012). Studiando i tratti della personalità insieme con le preferenze al rischio si è in grado di prevedere molti risultati di vita quali la sanità, i guadagni e l'istruzione (Becker, Deckers, Dohmen, Falk e Kosse, 2012). Tuttavia, gli studi di cui sopra non sopportano la prova di come gli atteggiamenti di rischio sono legati alla fiducia ricavata a livello individuale.

I ricercatori hanno indicato l'*overconfidence* come uno dei motivi per molti risultati poco positivi per la nostra economia, per esempio: alti tassi di creazione di start-up a prescindere dagli alti tassi di fallimento imprenditoriale (Camerer e Lovallo, 1999), alti tassi di fusioni e acquisizioni aziendali

nonostante molti di loro non abbiano molto successo, (Malmendier e Tate, 2005); anche le cause di guerra sono stati citate a causa di eccesso di fiducia (Johnson, 2004). La ricerca indica l'*overconfidence* come una delle spiegazioni per gli alti tassi di negoziazione del mercato azionario, oltre al costo elevato di negoziazione stessa (Odean, 1999). Anche scioperi e vertenze possono essere attribuiti all'*overconfidence* (Neale e Bazerman, 1985). "Nessun problema in giudizio e nel processo decisionale è più diffuso e più potenzialmente catastrofico di quello di *overconfidence*" (Plous, 1993). Il testo di Plous (1993) suggerisce anche che l'*overconfidence* ha contribuito all'incidente nucleare di Chernobyl e l'esplosione dello Space Shuttle Challenger. L'*overconfidence* è stato studiato al di fuori del campo della psicologia, in quanto influenza molti settori della vita; tuttavia, questa ricerca è stata incoerente. Il lavoro di Moore e Healy (2008) passa in rassegna le tre forme diverse di *overconfidence* che sono state studiate e che mirano a consolidare i risultati contraddittori di tali studi. La letteratura disponibile sull'*overconfidence* è prevalentemente composta da lavori empirici che definiscono questo concetto in tre modi diversi. La prima definizione di eccesso di confidenza è quella a cui, in questo lavoro, gli autori si riferiscono come sopravvalutazione (*overestimation*): la sovrastima della propria effettiva capacità, prestazioni, livello di controllo, o di possibilità di successo. Il 64% degli studi di ricerca sulla *overconfidence* esamina la sopravvalutazione. Questa letteratura rileva che gli studenti possono sopravvalutare le loro prestazioni in esami (Clayson, 2005), i medici possono sovrastimare l'accuratezza delle loro diagnosi (Christensen-Szalanski e Bushyhead, 1981), le persone sopravvalutano il livello di controllo che hanno (Presson e Benassi, 1996) e in quanto tempo si possono fare le cose (Buehler, Griffin, e Ross, 1994).

La seconda definizione di eccesso di fiducia è ciò a cui il loro lavoro si riferisce come *overplacement* (Larrick, Burson, e Soll, 2007). Il 5% degli studi empirici sull'*overconfidence* studiano questo fenomeno. In occasione di *overplacement*, le persone credono di essere meglio degli altri ed essi stessi si valutano al di sopra della media. Studi sperimentali in questo campo hanno trovato esempi di questo avvenimento: uno studio rileva che il 37% degli ingegneri professionisti di un'azienda si colloca tra il 5% dei migliori dipendenti presso l'azienda (Zenger, 1992). Un sondaggio condotto tra gli studenti dell'ultimo anno delle scuole superiori scopre che il 25% si valutato tra i migliori 1% nella loro capacità di andare d'accordo con gli altri (College Board, 1976-1977). Ma una delle più famose scoperte in questo settore è che il 93% di un campione di autisti americani e il 69% di un campione di autisti svedesi hanno riferito che erano più abili del conducente medio nel proprio paese, Svenson (1981). E' importante notare che i ricercatori sull'*overplacement* non necessariamente usano il termine *overconfidence*, si può fare riferimento al termine "*better-than-average*", Alicke e Govorun (2005).

Nella terza definizione l'*overconfidence* è indicata come *overprecision*: si definisce come la certezza eccessiva per quanto riguarda l'accuratezza delle proprie convinzioni; circa il 31% degli studi empirici sull'*overconfidence* esaminano l'*overprecision*. I ricercatori che studiano l'*overprecision* tipicamente pongono domande con le risposte numeriche, e dopo i partecipanti devono stimare intervalli di confidenza al 90% intorno alle loro risposte. I risultati di questi studi suggeriscono che le persone sono troppo sicure nel sapere la risposta corretta; intervalli di confidenza al 90% contengono la risposta corretta meno del 50% delle volte (Alpert e Raiffa, 1982; Soll e Klayman, 2004).

I ricercatori assumono regolarmente che i diversi tipi di eccessiva sicurezza sono gli stessi (ad esempio, Alba e Hutchinson, 2000; Barber e Odean, 2001; Belsky e Gilovich, 2000; Daniel et al., 1998; Dunning, 2005; Juslin, Winman, e Olsson, 2000; Malmendier e Tate, 2005; Moore, Kurtzberg, Fox, e Bazerman, 1999; Odean, 1998; Plous, 1993; Stotz e Von Nitzsch, 2005). L'*overestimation* e l'*overplacement* sono stati spesso usati in modo intercambiabile. Tuttavia, Kwan et al. (2004) hanno lavorato per mostrare l'importanza di distinguere questi due concetti, chiarendo la differenza per poter risolvere i risultati delle ricerche incoerenti. Lo studio di Moore e Healy (2008) guarda alle tre definizioni *overconfidence* e cerca di identificare se sono semplicemente diversi aspetti dello stesso concetto sottostante. Sennò come sono legati gli uni agli altri? Per rispondere a questa domanda gli autori di questo lavoro hanno esaminato la letteratura disponibile sulla *overconfidence* cercando di individuare incongruenze empiriche e problemi metodologici. Come detto, molte di queste incongruenze sono frutto di trattamento dei diversi fenomeni di *overconfidence* come uno stesso evento. Gli autori presentano una nuova teoria per contribuire a conciliare queste incongruenze. Presentano anche un esperimento illustrativo che misura tutte e tre le varietà di eccessiva sicurezza e che permette loro di testare la teoria appena presentata.

La teoria del loro lavoro suggerisce una spiegazione, basata sui principi fondamentali della inferenza bayesiana, per la relazione negativa tra *overestimation* e *overplacement* attraverso i compiti. I risultati ottenuti sono coerenti con le previsioni della loro teoria, che inizia con il presupposto che le persone abbiano una conoscenza imperfetta delle proprie prestazioni e una conoscenza ancora più imperfetta delle prestazioni degli altri. A causa di questa conoscenza imperfetta, le persone tendono a riferire i loro pensieri ritornando alle aspettative precedenti (più per gli altri che per sé), che dà luogo ai risultati osservati in questo studio. L'esperimento in questo studio, come detto in precedenza, misura tutte e tre le varietà di eccessiva confidenza e come si rapportano le une con le altre e con le previsioni della loro teoria appena presentata. Gli autori inoltre trovano che l'*overestimation* aumenti con la difficoltà del compito, ma che l'*overplacement* diminuisca con essa. Di conseguenza, la stima e il posizionamento sono negativamente correlati attraverso i compiti. La differenza tra la stima e il posizionamento sembra

essere guidata dalla difficoltà del compito. Questo studio non trova differenze consistenti nelle tendenze delle persone a sovrastimare le loro prestazioni o considerarle superiori alla media. Tuttavia, si osservano di più il fenomeno di *overprecision* sistematico e le differenze più consistenti tra l'*overprecision* delle persone. La tendenza ad una maggiore precisione nei giudizi è correlata con l'*overestimation* e l'*overplacement*. La maggiore precisione nelle autovalutazioni sembra ridurre la presenza dell'*overestimation*. Inoltre, la maggiore precisione nel valutare gli altri sembra ridurre l'*overplacement*.

Il limite di questo documento di ricerca è che i dati visualizzati sono illustrativi, non definitivi. Non può essere confermato che i modelli osservati terrebbero a prescindere dal contesto, dal dominio del compito, o dal campione, anche se la teoria non suggerisce che questi fattori possano incidere in qualche maniera. Tuttavia, questa teoria non è destinata a interpretare e spiegare tutti gli effetti di *overconfidence*, come ad esempio gli effetti motivazionali sull'*overconfidence*, né può spiegare il ruolo del formato delle tecniche di elicitazione.

Alcuni studi di ricerca sull'*overconfidence* tentano di identificare il meccanismo che porta all'eccesso di fiducia. Altri studi effettuano ricerche su come l'*overconfidence* influenzi le valutazioni delle opzioni su una decisione rischiosa e le decisioni successive (Simon et al., 2000; Keh et al., 2002; Cheng, 2007). Il lavoro di ricerca di Urbig et al. (2009) è parte di un altro filone di ricerca incentrato sulla definizione e la misurazione dell'*overconfidence* in modo corretto. Fischhoff et al. (1977) considerano gli incentivi all'interno dell'*overconfidence* come una potenziale fonte di errori di misura (Juslin et al., 2000); sostengono che gli errori di valutazione rendano piuttosto difficile distinguere tra eccesso di fiducia 'reale' ed eccesso di fiducia 'misurato'. Ad esempio, gli individui non possono essere motivati a fare alcune stime che sono precise come in situazioni in cui una somma di denaro si presenta come un incentivo, (Fischhoff et al., 1977).

Pertanto, alcuni studi incentivano la rivelazione di pensieri veri da parte dei partecipanti pagando in base alla precisione dei loro giudizi (Budescu et al., 1997, Moore e Healy, 2008), o lasciando i partecipanti investire in scommesse che riguardano proprie prestazioni, che indirettamente suscita i loro giudizi di probabilità (Moore e Kim, 2003). I ricercatori esaminano l'effetto degli incentivi monetari e trovano differenze significative nei risultati degli esperimenti in cui i partecipanti sono incentivati e quelli in cui non lo sono, Cesarini et al. (2006) e Hoelzl e Rustichini (2005). Tuttavia, i meccanismi di incentivazione attualmente utilizzati negli esperimenti per ricavare l'*overconfidence* degli individui hanno anche i loro difetti. Alcuni meccanismi di incentivazione recentemente proposti non ricavano gradi di eccesso di fiducia, misurano soltanto se un individuo è troppo sicuro di sé o no (per esempio, Hoelzl e Rustichini, 2005, Blavatsky, 2009). Tuttavia, la misurazione dei livelli di

eccesso di fiducia è importante in quanto si è scoperto che è meno probabile che i livelli più estremi di eccessiva sicurezza siano influenzati o guidati da errori di misura. Inoltre, la convinzione di stare meglio rispetto alla media non implica l'essere troppo sicuri di essere i migliore o di essere nella top 10% della popolazione (come indagato dalla Hoelzl e Rustichini, 2005). Questa ipotesi sarebbe più rilevante negli ambienti altamente competitivi, come ad esempio nelle gare di brevetto, concorsi pubblici di acquisto, o altre rivalità in prestazioni, in cui il vincitore/i prende(ono) tutto.

In aggiunta a questo, la maggioranza degli attuali metodi di elicitazione sono influenzati dalle preferenze al rischio, come nel caso dei *proper scoring rules* non bilanciati (ad esempio, Moore e Kim, 2003, Moore e Healy, 2008, Budescu et al., 1997). Le preferenze al rischio differiscono all'interno dei campioni, quindi si può supporre che le differenze nei livelli di eccesso di fiducia potrebbero derivare da una confusione nel misurare l'*overconfidence* provocate da variazioni nelle preferenze al rischio. In alcuni casi, la compatibilità di incentivazione della misura si basa su ipotesi piuttosto limitanti (ad esempio, Blavatsky, 2009), come ad esempio richiedere di mostrare in modo perfetto indifferenza. Fino a un certo punto, queste assunzioni sono in contrasto con l'obiettivo di fornire chiari incentivi per la segnalazione dei veri livelli di fiducia e possono causare gravi distorsioni nelle misure (come illustrato in Urbig et al., 2009).

Pertanto, la ricerca di Urbig et al. (2009) sviluppa un metodo alternativo di elicitazione di *overconfidence* che identifica i vari suoi livelli, è robusto verso le preferenze al rischio, ed è strettamente *incentive-compatible* nel quadro delle teorie di utilità dipendenti dal rango. Questo metodo consente un confronto diretto all'interno dello stesso individuo di *overconfidence* assoluta e relativa, in quanto entrambi i generi sono misurati con la stessa metodologia. Durante lo sviluppo di questo metodo, gli autori sono in grado di dimostrare formalmente la rigorosa compatibilità di incentivazione del progetto proposto, che ricava i pensieri dei soggetti indirettamente senza chiedere delle probabilità.

I risultati dell'esperimento sostengono il loro metodo, mostrando un tasso di rilevamento elevato di partecipanti ben bilanciati rispetto agli studi precedenti. L'esperimento fornisce anche delle prove riguardo l'importanza di misurare i diversi livelli di eccesso di fiducia. I ricercatori trovano qui che i partecipanti sono, simultaneamente, eccessivamente sicuri ed insicuri a livello di popolazione, a seconda delle soglie di performance relativa. Per esempio, anche se il 95% dei partecipanti crede di essere migliore del 25% della popolazione (che implica eccesso di fiducia per le piccole soglie), solo il 7% crede di essere migliore del 75% (il che implica eccessiva insicurezza per le alte soglie). Anche se studi precedenti sono già arrivati a conclusioni simili, questa ricerca sostiene che il metodo usato nello studio offre nuove preziose intuizioni riguardo la gran quantità o la mancanza di investimenti in

situazioni competitive, dove il vincitore prende tutto, o dove è importante essere tra un gruppo di top performer relativamente piccolo. Tipici esempi di tali situazioni sarebbero gare di brevetto, in cui gli investimenti in ricerca e sviluppo dipendono dalla fiducia della società nella sua performance relativa, o aste pubbliche di acquisto, in cui l'offerta più alta dipende dalla fiducia dell'acquirente nel realizzare sufficienti sinergie per rifinanziare l'affare.

Urbig et al. (2009) definiscono l'*overconfidence* come la differenza tra la fiducia di un individuo sulla propria prestazione e sui propri risultati migliori e le prestazioni o risultati effettivi; la misura dell'*overconfidence* richiede una misura della fiducia nelle prestazioni e una misura delle prestazioni reali. Anche le definizioni di questi due concetti devono essere chiarite. La confidenza è definita come il giudizio di probabilità su un esito netto e chiaro di un compito, per esempio la soluzione di un determinato numero di domande quiz.

L'*overconfidence* è definita come la differenza tra il giudizio di probabilità dell'individuo e la probabilità vera per ottenere un certo risultato, quando la probabilità soggettiva è maggiore della probabilità oggettiva. La probabilità oggettiva è spesso stimata sulla base dei risultati effettivamente realizzati del compito. Il fatto che il risultato effettivo di una persona sia un riflesso imperfetto della sua oggettiva probabilità di ottenere un risultato specifico è stato raramente considerato, ma è necessario che sia tenuto presente quando si interpretano misure di *overconfidence*, Soll (1996). Si lascia aperta la questione se si vogliono introdurre strumenti di elicitazione per stimolare le capacità dei partecipanti di prevedere le loro prestazioni massime, le loro prestazioni minime, una performance a caso, o la performance più facile da prevedere. La maggior parte delle misure di *overconfidence* presuppongono indirettamente che i partecipanti massimizzerebbero le loro prestazioni; ottimizzare la prevedibilità dando risposte false potrebbe anche essere un'opzione, specialmente quando i partecipanti sono pagati per la loro precisione in previsione. Questa ricerca si concentra sui partecipanti per massimizzare le loro prestazioni in un compito in modo che gli autori possano misurare la capacità dei partecipanti di stimare il loro massimo nelle prestazioni. La misurazione della fiducia e delle prestazioni è soggetta ad errori di misura. Per ridurre al minimo questi errori, molti studi di *overconfidence* utilizzano misurazioni ripetute. In questa situazione, i partecipanti devono risolvere diversi compiti o rispondere ad alcune domande e poi indicare quanto sono convinti di dare una risposta corretta (ad esempio, Fischhoff et al., 1977; Fischhoff e MacGregor, 1982); o, dopo aver risolto tutti i compiti, hanno il dovere di indicare il numero di compiti che pensano di aver risolto correttamente. Nel primo caso, le risposte a tutti i compiti sono delle medie. Nel secondo caso, le misure rappresentano una risposta in frequenza, che si è capito essere più appropriata (Cesarini et al., 2006). Il rendimento effettivo nel risolvere un quiz è in genere misurato rispetto a tutta la serie di compiti. Pertanto, sarebbe

opportuno ricavare la fiducia dei partecipanti nelle loro prestazioni allo stesso livello di una risposta in frequenza.

I tradizionali studi di calibrazione si sono concentrati sul giudizio delle prestazioni relative a un criterio assoluto, per esempio il numero delle domande risolte correttamente. Tuttavia, sempre più studi indagano la fiducia di un individuo mettendolo a confronto con la prestazione di altri, ad esempio Hoelzl e Rustichini (2005) o Larrick et al. (2007), che si riferiscono all'*overplacement* o alla convinzione di essere meglio degli altri. In questi studi, il risultato preferito di un partecipante è quello di superare gli altri partecipanti. Tecnicamente, non c'è grande differenza tra le attività che mirano a massimizzare le prestazioni correlate e non correlate agli altri, tuttavia ci sono differenze importanti nei processi mentali che portano a giudizi relativi a questi due tipi di attività. Secondo Vautier e Bonnefon (2008), i giudizi autocorrelati possono psicologicamente essere distinti dai giudizi comparativi. Dato che entrambi i tipi di confidenza (assoluti e relativi ad altri) sono giudizi di probabilità che possono essere raggiunti in modo analogo, i ricercatori possono utilizzare gli stessi strumenti di misurazione per ricavare entrambi i tipi di eccesso di confidenza, il che rende il confronto di entrambi i tipi, ad esempio, Larrick et al. (2007), meno soggetto a confusioni e incongruenze causate da differenze nei metodi di elicitazione. Questa equivalenza tecnica consente di muoversi su entrambi i flussi della letteratura per valutare i metodi per ricavare confidenza e prestazioni.

2.3) I sistemi incentivanti

Già nel 1977, i ricercatori hanno sollevato preoccupazioni circa la sufficienza delle motivazioni tra i partecipanti in studi sull'*overconfidence* a rivelare i loro veri pensieri (Fischhoff et al., 1977); quindi, come conseguenza, sono stati introdotti incentivi monetari. Recenti studi, Cesarini et al. (2006) e Hoelzl e Rustichini (2005), riferiscono che non ci sono differenze significative nei risultati di esperimenti in cui i partecipanti sono stati incentivati a predire correttamente le loro prestazioni. Queste conclusioni vanno in linea con altri studi sugli incentivi monetari, come quelle fatte da Holt e Laury (2005), che hanno anche concluso che le preferenze al rischio differiscono se vengono o meno forniti incentivi monetari.

2.3.1) I metodi incentivanti esistenti

Budescu et al. (1997b) e Moore e Healy (2008) forniscono payoff monetari positivi per le domande correttamente risolte, al fine di incentivare i partecipanti a massimizzare le loro prestazioni, piuttosto che per ottimizzare la prevedibilità delle loro prestazioni. Questo, tuttavia, non significa che tali sollecitazioni sarebbero in grado di distrarre i partecipanti nel prevedere le loro prestazioni il più precisamente possibile. Pertanto, il modo più diretto per incentivare i partecipanti a rivelare i loro veri pensieri sarebbe quello di offrire loro un ulteriore importo di denaro se arrivano sufficientemente vicini (al di sotto di una soglia pre-specificata) alle prestazioni effettivamente realizzate (vedi, ad esempio, Moore e Kim, 2003). Una generalizzazione teorica solida di questa idea sono le cosiddette regole di punteggio corretto, che insieme alla QSR sono gli esempi più utilizzati (vedi Selten, 1998). Questa regola è stata utilizzata in numerosi studi di *overconfidence*, per esempio in studi condotti da Budescu et al. (1997b) e da Moore e Healy (2008): qui ai partecipanti viene offerto un importo fisso di denaro se riescono a prevedere perfettamente l'esito di alcuni compiti, mentre il payoff è ridotto per il quadrato della deviazione se la previsione non è corretta. Questo incentiva i partecipanti ad avvicinarsi il più possibile al valore reale, indipendente da quanto certo uno è (Selten, 1998). Tuttavia, le regole di punteggio corretto presentano alcuni svantaggi. In primo luogo, queste regole sono difficili da spiegare, soprattutto se i soggetti in questi studi di ricerca non hanno un buon background matematico e conoscenza. In secondo luogo, i ricercatori che usano questa regola devono assicurarsi che l'incentivo per una previsione precisa non causi regolazioni delle prestazioni, al fine di aumentare la sua prevedibilità. Questo secondo requisito è soddisfatto solo in impostazioni di misure specifiche, come ad esempio il quiz "vero/ falso" con solo due possibili risposte per ogni domanda. In terzo luogo, le regole di punteggio corretto non sono abbastanza robuste per tenere conto di variazioni nelle preferenze al rischio (Offerman et al., 2007). I partecipanti con diverse preferenze al rischio forniranno risposte diverse, anche se hanno la stessa convinzione. Lo studio di Offerman et al. (2007) suggerisce di regolare la regola di valutazione quadratica (QSR) per ogni singolo partecipante al fine di superare questo problema. Tuttavia, questo approccio non è ancora stato usato in studi di *overconfidence*, in quanto renderebbe l'esperimento ancora più complesso.

Ricerche più recenti sull'*overconfidence* degli individui in relazione agli altri suggeriscono metodi alternativi per suscitare il relativo eccesso di fiducia; alcuni di questi metodi possono essere utilizzati anche per suscitare *overconfidence* in prestazioni assolute. In uno studio condotto da Moore e Kim (2003) ai partecipanti sono date quantità fisse di denaro e sono autorizzati a puntare tutto quello che vogliono sulle loro prestazioni. Se risolvono il compito a portata di mano in modo corretto,

l'ammontare in gioco viene raddoppiato. L'idea di base è che quanto è più probabile che uno vinca, tanto più investirà nella propria performance. Mentre questo metodo è più semplice rispetto alle regole di punteggio corrette, ed evita giudizi di probabilità esplicite. Comunque non è ancora abbastanza robusto per le preferenze al rischio.

Quanto più avverso al rischio un partecipante è, tanto meno scommetterà sulla propria performance. Questo mescola la misura della confidenza del partecipante con la sua propensione al rischio. Mentre l'approccio d'investimento è prevalentemente un trade-off tra un reddito sicuro e un reddito rischioso, dove il rischio è radicato nella propria prestazione, Hoelzl e Rustichini (2005) e Blavatsky (2009) suggeriscono di ricavare l'eccesso di fiducia mediante l'attuazione di un trade-off tra i rischi delle prestazioni e una lotteria con delle quote predeterminate. Questa idea è stata utilizzata da Hoelzl e Rustichini per misurare i pensieri *better-than-average*, consentendo ai partecipanti di scegliere tra giocare una lotteria dove si vince al 50% di probabilità o l'essere pagati se i loro risultati saranno migliori del 50% di tutti i partecipanti. D'altra parte, Blavatsky (2009) misura l'eccessiva confidenza assoluta ponendo delle domande banali ai partecipanti e facendo loro scegliere se essere pagati secondo le loro prestazioni o giocando una lotteria.

La prima opzione fornisce ai partecipanti un profitto fisso se rispondono correttamente a una domanda scelta in modo casuale. La seconda opzione fornisce la stessa quantità di vincita con una probabilità che eguaglia la frazione di domande che hanno avuto risposta corretta, in modo che il valore atteso di entrambe le opzioni sarà equivalente. Vale la pena ricordare che ai partecipanti non viene detto a quante domande hanno risposto correttamente, né sanno che le probabilità della lotteria sono basate su quel numero.

I partecipanti che scelgono l'opzione della lotteria mostrano *underconfidence*, mentre quelli che scelgono di essere pagati in base alle loro prestazioni rivelano *overconfidence*. Se i partecipanti sono indifferenti a queste due alternative, sono considerati ben bilanciati. Questo metodo è stato trovato robusto per le preferenze al rischio (Blavatsky, 2009). Il metodo di Blavatsky (2009) per ricavare convinzioni sulle proprie prestazioni è infatti una speciale applicazione di ciò che Offerman et al. (2007) hanno chiamato misura di probabilità canoniche, e ciò che Abdellaoui et al. (2005) etichettano come l'elicitazione delle probabilità basate sulle scelte. Questi metodi ricavano la convinzione di un individuo sulle probabilità del processo binario casuale con delle potenziali vincite. Questo viene fatto determinando una probabilità per una lotteria binaria con lo stesso payoff, tale che gli individui siano indifferenti alla scelta tra il processo casuale e la lotteria. La lotteria qui rappresenta un equivalente del processo casuale: la probabilità della lotteria è considerata la probabilità (canonica) associata al

processo casuale. Questi metodi sono stati indicati come teoricamente robusti verso le preferenze al rischio, Wakker (2004), sostenendo Blavatsky (2009).

2.3.2) Il potenziale miglioramento dei metodi incentivanti

Questo elaborato si concentra sul metodo di Blavatsky (2009) perché rappresenta lo stato dell'arte nel campo della ricerca dell'*overconfidence*, inoltre offre alcuni vantaggi importanti, come l'integrazione degli incentivi per la massimizzazione delle prestazioni e gli incentivi per ricavare i pensieri veri circa le stesse prestazioni; come precedentemente accennato, è resistente alle preferenze al rischio e non si basa su giudizi di probabilità verbalmente indicati. Questo metodo è anche *incentive-compatible*, anche se non strettamente in tutti i casi, come presentati in questo elaborato.

Nonostante i vantaggi del metodo di Blavatsky (2009), esso presenta alcuni svantaggi che sono degni di nota e richiedono miglioramenti. Gli svantaggi del metodo sono legati alla sua compatibilità degli incentivi, la sua classificazione di individui ben bilanciati, e la sua limitazione nel ricavare solo tre livelli di confidenza, vale a dire: *overconfidence*, *underconfidence*, e *well-calibrated confidence*. I metodi suggeriti da Blavatsky (2009) e Hoelzl e Rustichini (2005) rivelano soltanto se un pensiero supera una certa soglia. Per esempio, nel lavoro di Blavatsky (2009), i soggetti sono classificati come troppo sicuri di sé, troppo insicuri di sé o ben bilanciati, ma non indicano se uno di loro è più o meno sicuro di sé rispetto agli altri. In aggiunta a questo, nel lavoro di Hoelzl e Rustichini (2005) i soggetti sono misurati sul fatto che credano di essere peggiori o migliori del 50% dei partecipanti, ma non se sono meglio o peggio del 20% o 70% dei partecipanti.

2.3.3) Il metodo di Urbig et al. (2009)

Il metodo sviluppato da Urbig et al. (2009) mantiene tutti i vantaggi del meccanismo di Blavatsky (2009), ma contiene anche alcuni vantaggi aggiuntivi: è strettamente *incentive-compatible*, identifica individui ben bilanciati solo se la loro misura di confidenza è più vicina alle loro prestazioni reali rispetto a qualsiasi altro rendimento possibile. Questo nuovo metodo sembra utile per misurare l'eccesso di fiducia con maggiore precisione. Oltre ai vantaggi sviluppati del metodo, esso fornisce anche risultati più pragmatici. La ricerca fatta sull'*overconfidence* relativo si concentra prevalentemente sulla credenza che uno sia migliore rispetto alla media della popolazione. Il loro modello sostiene che per molte situazioni sociali ed economiche la convinzione di essere superiore alla

media sia meno rilevante rispetto alla convinzione di essere il migliore o tra i migliori. Dal momento che gli strumenti di elicitazione utilizzati nella ricerca suscitano i gradi di eccesso di fiducia, gli autori possono testare e misurare se il 10% dei partecipanti crede di essere migliore del 90% dei partecipanti.

2.4) *Overconfidence e ambiguità*

2.4.1) L'ipotesi di competenza

Il lavoro di Heath e Tversky (1991) analizza anche delle spiegazioni alternative delle preferenze all'incertezza o, come si riferisce, ipotesi di competenza. Gli autori suppongono che la volontà di scommettere su un evento incerto non dipenda solo dalle probabilità che questo evento accadrà e la sua precisione nella stima, ma anche dalla conoscenza generale della persona e dalla comprensione del contesto nella situazione. Più in particolare, gli autori suggeriscono che, in possesso di un giudizio di probabilità costante, le persone sono più aperte a scommettere in un contesto su cui si sentono informati e competenti piuttosto che in uno non familiare o in una situazione dove si sentono disinformati. Essi assumono che la nostra sensazione di competenza in un determinato contesto sia determinato da quello che conosciamo rispetto a ciò che può essere conosciuto. Questa sensazione di competenza sarebbe stata rafforzata dalla conoscenza generale, la familiarità e l'esperienza e naturalmente indebolita dalla mancanza di nuove informazioni rilevanti per il soggetto, soprattutto se sono disponibili per gli altri. Ci sono due spiegazioni cognitive e motivazionali per l'ipotesi di competenza. Naturalmente, le persone hanno imparato che possono fare meglio in situazioni in cui hanno familiarità rispetto a situazioni in cui non hanno una conoscenza rilevante. Questa aspettativa può invertire le situazioni dove le possibilità di vincita non sono più elevate nel contesto familiare rispetto al contesto non familiare. Quindi, in questo lavoro gli autori suggeriscono che forse la ragione principale per l'ipotesi di competenza è motivazionale piuttosto che cognitiva. Essi propongono, inoltre, che le conseguenze di ogni scommessa sono la colpa del creditore, oltre al profitto monetario. L'autovalutazione o la valutazione fatta dagli altri può anche portare ad alcuni vantaggi psicologici di soddisfazione o imbarazzo. In entrambi i casi, il credito e la colpa associata all'esito dipendono dalle attribuzioni di successo e fallimento. Gli autori notano anche che nel campo delle possibilità sia il successo che il fallimento sono attribuiti principalmente alla fortuna. La situazione sembra diversa quando le scommesse personali sono sul proprio giudizio. Se l'individuo ha una conoscenza limitata della

situazione a portata di mano, mentre prende una decisione, allora il loro fallimento sarà attribuito alla loro ignoranza; ma, se ci riescono, il loro successo sarà attribuito al caso. D'altra parte, se l'individuo è considerato un "esperto" nel contesto, allora il suo successo sarà contribuito alla sua conoscenza e il suo fallimento può essere contribuito al caso.

Heath e Tversky (1991) osservano reazioni diverse nelle persone verso fonti diverse di probabilità ambigue, facendo così un progresso importante nel capire il concetto di ambiguità. In particolare hanno dimostrato che se le probabilità ambigue riflettono la conoscenza (o abilità) del singolo, allora le persone che tendono a fare delle scelte sono quelle che cercano l'ambiguità. Per dimostrare questo, i soggetti sono chiamati a scegliere tra due scommesse: una dipende dal risultato di un dispositivo casuale (la scelta non ambigua) e l'altra da partite di calcio (la scelta ambigua). Questo dimostra che le persone che si ritengono "esperte" di calcio selezioneranno la scelta ambigua, mentre coloro che non si sentono forti nelle loro conoscenze calcistiche selezioneranno il dispositivo casuale. Questo è ciò a cui Heath e Tversky (1991) si riferiscono come ipotesi di competenza. Essa è strettamente legata al fenomeno che le persone sono più propense a scommettere sui risultati delle proprie capacità psichiche, piuttosto che su risultati uguali che sono determinati dal caso (vedi anche Koehler, Gibbs e Hogarth, 1994). Il loro studio mostra che i risultati di Camerer e Lovallo (1999) sull'eccesso di fiducia sono coerenti con l'ipotesi di competenza di Heath e Tversky (1991). Questo, a sua volta, pone la questione di fino a che punto l'eccesso di fiducia, il cercare l'ambiguità, o entrambi, guidino le decisioni di entrata.

I risultati della ricerca di Hogarth e Grieco (2004) dimostrano che il cercare l'ambiguità è positivamente correlato ai sentimenti di competenza, ma estranei all'*overconfidence*. I loro risultati mostrano anche che il cercare l'ambiguità non è legato alla difficoltà del compito. Tuttavia, un'altra questione è stata sollevata nel corso di questa ricerca: il rapporto tra il cercare l'ambiguità e l'*overconfidence*. Da un lato, questi due potrebbero essere considerati la stessa cosa, come mostrato in questo studio: il cercare l'ambiguità può anche essere presente quando le persone sono troppo insicure (*underconfident*) o quando sono coinvolte dai sentimenti di competenza. Una possibile interpretazione di questi risultati potrebbe essere che le persone guadagnano valore nel prendere parte ad attività in cui si sentono competenti anche se sono a conoscenza delle vere probabilità di successo. L'idea che l'utilizzo e lo sviluppo delle competenze è di per sé altamente motivante è ben consolidato in psicologia. Questo è evidente nella precedente constatazione, dove le persone preferiscono scommettere sui risultati delle proprie capacità psichiche piuttosto che su eventi casuali "equivalenti". Inoltre, le persone preferirebbero puntare più in situazioni in cui lanciano i dadi rispetto a quando gli stessi dadi vengono lanciati da una terza parte (Koehler, Gibbs, e Hogarth, 1994).

2.4.2) La letteratura sul rapporto tra ambiguità e *confidence*

Brenner et al. (2011) si concentrano sullo studio dell'effetto di ambiguità sul livello di eccesso di fiducia nel processo decisionale finanziario. Il contributo teorico dello studio è nella modellazione del comportamento di investimento in condizioni di ambiguità. L'ambiguità è parte del processo decisionale finanziario e la performance relativa attesa di un portafoglio dipende sia dal suo livello di rischio che dal suo grado di ambiguità. Questo lavoro di ricerca dimostra che l'ambiguità influisce sulle prestazioni attese del soggetto e quindi sulle sue decisioni di investimento. Gli autori di questo documento conducono un esperimento che supporta il modello teorico nell'assunzione che i parametri (media e varianza) del processo stocastico del portafoglio del soggetto, nonché i parametri del processo stocastico del portafoglio comparativo (benchmark), sono ambigui.

Un investitore finanziario può stimare la probabilità del suo portafoglio battendo il portafoglio benchmark, ma allo stesso tempo si prende in considerazione l'ambiguità dei parametri. In questo studio di ricerca, l'individuo obbedisce al modello Max-Min di Gilboa e Schmeidler (1989). Il soggetto o l'investitore in questo esperimento tiene due set soggettivi di probabilità a priori: uno sul suo portafoglio e l'altro riguardo il portafoglio di riferimento. Egli stima anche le possibilità legate alla peggiore delle ipotesi sulla base delle sue convinzioni. Si comporta cioè come se il suo portafoglio seguisse la peggiore probabilità a priori nel suo insieme personale di probabilità a priori e il suo portafoglio di riferimento seguisse la migliore possibile probabilità a priori. Questo modello suggerisce che le probabilità di un portafoglio selezionato di battere il portafoglio di riferimento aumenta con la sua media, con la varianza del benchmark, e con la correlazione tra questi due portafogli. D'altra parte, maggiori sono la varianza del portafoglio selezionato e la media del benchmark, minori sono le chance che il portafoglio selezionato batta il portafoglio di riferimento.

La maggior parte della ricerca sulle ambiguità si concentra sulle preferenze all'ambiguità. Lo studio condotto da Ellsberg (1961), più volte citato qui, rivela che la gente preferisce "giochi" con probabilità noti, e che sono disposti a pagare per evitare i "giochi" con probabilità sconosciuti (ambigui). Bossaert, Ghirardato, Guarneschelli e Zame (2009) studiano l'impatto dell'avversione all'ambiguità sui prezzi di equilibrio delle attività, e il rapporto tra le preferenze al rischio e le preferenze all'ambiguità. Invece Brenner et al. (2009) si concentrano sulle convinzioni del soggetto piuttosto che sulle sue preferenze. Loro studiano gli effetti di ambiguità sulla stima della probabilità soggettiva. Si estraggono i pensieri del soggetto dalle sue scelte osservate, cioè si astrae dall'impatto delle preferenze del soggetto e si concentra sulla sua percezione di possibili occasioni. Questo, quindi, indica che questi pensieri sono legati all'eccessiva sicurezza in sé stessi. Il loro esperimento comportamentale conferma infatti che le

persone pensano che è meno probabile che il loro portafoglio sorpasserà un portafoglio di riferimento quando sono esposti ad un più alto grado di ambiguità. Tuttavia, l'esperimento dimostra che le persone tendono a sovrastimare le loro capacità di fare le scelte giuste che dimostrano un significativo eccesso di fiducia. Più recentemente, la letteratura finanziaria ha incorporato l'eccesso di fiducia nei modelli finanziari. Questi studi di finanza indagano l'impatto dell'eccesso di fiducia sul volume degli scambi, la volatilità dei prezzi o quantità di moto dal punto di vista dell'asset pricing. Dal punto di vista della finanza aziendale, la ricerca indaga l'impatto delle decisioni dei gestori troppo sicuri di sé sulla performance aziendale complessiva. Questo lavoro di ricerca si concentra sulle fonti di *overconfidence* (il fenomeno di "migliore rispetto alla media") e dimostra che l'ambiguità è correlata negativamente con l'*overconfidence*. Altri studi di ricerca si concentrano solo sul risultato di eccesso di fiducia sulle decisioni finanziarie.

Brenner et al. (2011) si concentrano sul fenomeno di "superiore alla media" e dimostrano che questo fenomeno si verifica, per definizione, quando le persone pensano che i propri attributi personali e le realizzazioni siano migliori, in media, di quella che è la percentuale effettiva. In un'altra ricerca condotta da Svenson (1981), ad un gruppo di individui è stato chiesto di confrontare la loro capacità di guida con quella dei loro coetanei. Intorno al 70-80% si valutato al di sopra della media del gruppo. Negli studi di ricerca finanziaria, l'*overconfidence* in forma di "superiore alla media" è associata ad un maggiore trading online (Glaser e Weber, 2007). Un documento simile a questo, Kogan (2009), studia la fonte di *overconfidence*. Esso indica che gli individui, razionalmente, attribuiscono un eccessivo peso alle loro informazioni. Loro trascurano le informazioni che provengono da altri. Il lavoro di Brenner et al. (2009) è diverso in questo contesto: gli autori si basano sul fondamento della letteratura sull'ambiguità e sviluppano un modello in grado di spiegare che cosa colpisce l'*overconfidence* e la sua grandezza. Anche se questo studio non prova che l'ambiguità è l'unico fattore nei livelli di *overconfidence*, fornisce la prova che l'ambiguità è un fattore significativo. Questo lavoro di ricerca è strettamente allineato con l'ipotesi di competenza di Heath e Tversky (1991). Le persone sono più propense ad agire in situazioni in cui si sentono ben informate e competenti, piuttosto che in situazioni in cui si sentono ignoranti o incompetenti. Un ruolo oggettivo dell'investitore finanziario sarebbe quello di selezionare un portafoglio o singole attività che massimizzino la probabilità che tale portafoglio batterà un portafoglio di riferimento (ad esempio i gestori di fondi). Brenner et al. (2011) propone un modello di stima soggettiva delle verosimiglianze. Gli autori, in primo luogo, assumono un'economia senza ambiguità (le probabilità sono conosciute) e poi estendono il modello al caso di un'economia caratterizzata da ambiguità (le probabilità sono sconosciute).

Ci sono due fenomeni nella finanza comportamentale e nell'economia che sono stati studiati separatamente, l'*overconfidence* e l'ambiguità avversione. L'obiettivo di questo lavoro è quello di studiare l'effetto di ambiguità a livello di eccesso di fiducia nel processo decisionale.

CAPITOLO 3

La relazione tra *confidence* e avversione all'ambiguità: evidenza empirica

3.1) Breve sintesi e finalità del lavoro in laboratorio

Nel seguente capitolo presenteremo due esperimenti svolti nel laboratorio CESARE dell'Università LUISS con i rispettivi risultati e commenti conclusivi su di essi. Il primo esperimento concerne l'avversione all'ambiguità, l'altro invece analizza l'interazione tra l'avversione all'ambiguità e la confidenza degli individui. Il secondo esperimento rappresenta una novità in quanto pochi studi empirici hanno trattato insieme la confidenza e l'avversione all'ambiguità. Entrambi i fenomeni non sono facilmente misurabili e nei vari esperimenti svolti oltre alla possibilità di dare riscontri non chiari davanti a incentivi monetari interagiscono anche strettamente con un altro fenomeno che è quello dell'avversione al rischio.

Qui partiamo dal fatto che diversi scenari ambigui possono essere determinati non solo dall'indisponibilità o totale mancanza di informazioni completamente estranee all'individuo, ma anche dall'ignoranza degli individui riguardo le proprie competenze o riguardo il proprio sapere che quindi ha a che fare con la propria confidenza. Infatti, dividiamo tra fonti "esterne" di avversione all'ambiguità (che sarebbe lo scenario di mancanza di informazioni determinanti nel processo decisionale dell'individuo e che non dipendono dall'individuo stesso) e fonti "interne" (che dipendono dalle valutazioni individuali del proprio livello di competenza). L'esperimento condotto per identificare tali separatamente due componenti è un esperimento in più fasi dove gli individui facevano fronte alle diverse fonti di ambiguità e gli sperimentatori avevano la capacità di controllare le valutazioni personali dei partecipanti sui loro livelli di competenza. Le regressioni ottenute mostrano che i due fenomeni, la confidenza e l'avversione all'ambiguità, sono significativamente correlati;

l'avversione all'ambiguità che dipende dalle fonti interne cresce in una realtà che richiede competenze elevate, e l'avversione all'ambiguità dipendente dalle fonti esterne cresce moderatamente al crescere della posta in gioco.

Invece l'esperimento che in parte si occupa di quantificare l'avversione all'ambiguità è un esperimento di scelte rischiose caratterizzato da una variabile di scelta unidimensionale e una funzione di rendimento atteso parzialmente concava e quadratica. L'esperimento si basa sul processo decisionale che esclude l'utilità sociale, sulla neutralità al rischio (ottenuta attraverso incentivi che derivano da una lotteria binaria), sulle probabilità note e non note per l'evento binario casuale e sul confronto dei partecipanti con un ricco set di casi. Quest'ultimo è importante per la nostra analisi in quanto potrebbe richiedere esperienza e il saper imparare due cose determinanti sull'agire degli individui.

3.2) Il problema di *confidence*

La letteratura della finanza comportamentale, oltre al concetto dell'avversione all'ambiguità, ha introdotto per spiegare il processo decisionale anche delle caratteristiche comportamentali tra le quali uno spazio importante si ritaglia l'*overconfidence*. Come analizzato, il fenomeno di *overconfidence* è un bias in cui la fiducia nel proprio giudizio si distorce sistematicamente dalla precisione oggettiva. Esiste una discrepanza nel modo di analisi della confidenza eccessiva perché c'è chi la suddivide in categorie diverse e chi invece la studia come un fenomeno unico. Moore e Healy (2008) hanno proposto tre categorie di confidenza eccessiva: *overestimation*, che accade quando gli individui pensano di essere più capaci di quello che sono in realtà; *overplacement*, che si osserva quando le persone credono di essere migliori dalla media; *overprecision*, che accade quando le persone fanno affidamento sui propri giudizi in un modo che non rispecchia la realtà. Fino ad oggi comunque gli effetti sulla propensione al rischio o all'ambiguità di queste tre categorie di confidenza eccessiva ancora non sono stati misurati e studiati in modo sistematico.

Riguardo la *overestimation* (che emerge quando gli individui sono poco prudenti nel valutare le loro prestazioni in un dato compito o serie di compiti) la letteratura in psicologia fornisce prove a favore del cd. *hard-easy effect* e della *systematic miscalibration* (a riguardo Lichtenstein e Fischhoff, 1977; Juslin et al., 2000; Merkle, 2009). L'*hard-easy effect* è facilmente osservabile in laboratorio; un tipico questionario sui pareri che non è incentivante con mezzi monetari richiede a ciascuno dei partecipanti di esprimere un giudizio riguardo la sua probabilità di successo. I risultati del questionario sono che

gli individui sono meno confidenti nelle loro capacità quando si trovano davanti a domande da loro percepite come facili, invece davanti a domande per loro difficili, dove il tasso di successo è basso, si verifica l'opposto, ovvero in media la confidenza è maggiore rispetto al tasso di successo. Blavatsky (2009) nel suo esperimento deduce *underestimation* dalla scelta della scheda di pagamento; quindi il partecipante può vincere un payoff rispondendo correttamente a una domanda scelta casualmente, o può vincere lo stesso payoff con una probabilità uguale alla percentuale di risposte corrette, e questo modo di assegnazione di valori alle probabilità di vincita non è noto a lui. La maggioranza sceglie questa seconda opzione, che viene interpretata come una riflessione di sottovalutazione delle proprie conoscenze.

Urbig et al. (2009) utilizzano un metodo incentivante che dà la possibilità ai partecipanti di scegliere tra l'essere pagati secondo le loro prestazioni o secondo gli esiti di una lotteria dove, a differenza di Blavatsky, le probabilità della lotteria sono note. I risultati mostrano quasi totale assenza di *miscalibration* in quanto i livelli di confidenza dei partecipanti combaciavano con il livello di successo delle prestazioni.

Studiando congiuntamente la confidenza sia attraverso self-report non incentivanti sia attraverso i *quadratic scoring rule* (QSR), inserendo due tipi di compiti che richiedono abilità verbali e numeriche, Clark e Friesen (2009) trovano che la sottostima della confidenza prevale sulla sovrastima di essa, soprattutto nei compiti che richiedono sforzi più elevati e una miglior calibrazione con il metodo incentivante. Si deve notare il possibile limite del loro studio che riguarda il QSR, il quale potrebbe portare a misure distorte della confidenza.

Murad et al. (2014) invece usano, oltre ai self-report non incentivanti, anche un metodo incentivante che ricava l'equivalente certo di una scommessa sulla base delle prestazioni. Con i self-report ricavano l'*hard-easy effect*, mentre con il loro metodo incentivante ricavano una generale sottostima della confidenza che è ridotta significativamente ma non eliminata quando vengono filtrati gli effetti delle preferenze al rischio.

L'*Overplacement* riguarda il confronto sociale. Questo bias accade quando alle persone a cui viene chiesto di valutare se stessi rispetto alle altre persone loro pari, essi si valutano superiori alla media. La teoria del confronto sociale di Festinger (1954) sostiene che le persone trovino difficoltà nel testare la loro abilità nei confronti di un obiettivo standard, e perciò riducono questa incertezza usando le abilità di altri pari a loro come realtà soggettiva (uno che ha appena imparato a giocare a scacchi non può confrontarsi con un esperto di scacchi, bensì con uno più simile a lui). L'*overplacement* è stato osservato in alcuni ambiti e le ricerche non si sono catalizzate solo sulla confidenza eccessiva, bensì anche sul *better-than-average effect*. La stragrande maggioranza di studi empirici misura

l'*overconfidence* senza provvedere ad incentivare (sia con mezzi monetari o altro) gli individui per valutare correttamente i loro risultati.

Gli studi mostrano che l'*overplacement* si verifica molto di più nei casi semplici, come guidare una macchina (Svenson 1981). Camerer e Lovallo (1999) deducono il bias di *overplacement* dalla sovrastima da parte dei soggetti delle loro capacità e competenze quando si tratta di entrare a operare in un mercato già saturo dove il tasso di fallimento è alto. Grieco e Hogarth (2009) analizzano le scelte degli individui quando essi si trovano davanti alla scelta di scommettere sulle loro prestazioni in un dato compito, senza però sapere quanto bene abbiano fatto, o scommettere su una lotteria rischiosa dove la probabilità di vincere è del 50%.

Il bias di *overprecision* che può essere definito come l'eccessiva fiducia di una persona che conosce la verità, conduce i soggetti a fidarsi troppo del loro giudizio a prescindere dai propri difetti. Infatti l'evidenza empirica suggerisce l'esistenza di questo bias in tanti casi, come l'eccessiva volontà di operare in borsa (Daniel et al., 2001), la mancanza di usufruire dei consigli degli altri (Minson e Mueller, 2012), il fallire nel proteggersi dai rischi (Silver, 2012) o la poca propensione al fare ricerche e raccogliere informazioni (Haran et al., 2013). Anche se è una meno studiata forma di *overconfidence*, questo fenomeno è robusto e ben documentato ma manca di una spiegazione esaustiva, ed i metodi di misurazione possono portare a errori. Gli studi di laboratorio usano due paradigmi per ricavare le credenze individuali: una è "*Two Alternative Forced Choice Approach*" sviluppato da Gustav Theodor Fechner. Con questo metodo, nel lavoro di Griffin e Brenner (2004) i soggetti scelgono due possibili risposte su una data questione e poi indicano le probabilità che le risposte risultino corrette. In questo senso Kern (1997) mostra che la confidenza non è perfettamente correlata con la precisione, cioè la confidenza delle persone non è motivata dalla precisione. L'altro paradigma è "*Confidence-Interval Paradigm*", usato da Alpert e Raiffa (1982): i soggetti devono specificare degli intervalli di confidenza, ossia affermare se sono al 98% sicuri che un evento si stia verificando o si è già verificato. Speirs-Bridge et al. (2010) sottolineano che le persone si sentono meno sicure quando si trovano davanti ad un intervallo e viene chiesto loro di stimare quanto è probabile che la risposta corretta sia dentro l'intervallo rispetto a quando invece sanno le probabilità di successo e viene chiesto loro di stimare un intervallo attorno a quelle probabilità. In altri termini, risulta che le persone hanno maggiore confidenza nello stimare delle probabilità piuttosto che gli intervalli di confidenza.

Una misura alternativa a quelle descritte sopra è basata sulle scelte *incentive-compatible* anziché sulle credenze. L'intervallo di confidenza al 90%, che è metodo deduttivo classico per valutare la precisione nel giudizio, non è *incentive-compatible*. in quanto i partecipanti creano intervalli infinitamente ampi se vengono ricompensati per portare la risposta corretta dentro tali intervalli e infinitamente ristretti se

vengono ricompensati per fornire intervalli ristretti; premiare in entrambi i casi rende poi difficile la calibrazione delle due ricompense. Jose e Winkler (2009) hanno proposto un *incentive-compatible scoring rule* per i giudizi continui. Nel loro lavoro i soggetti devono specificare un frattile, ovvero stimare un frattile in una distribuzione di probabilità soggettiva. Comunque la debolezza di questo approccio sta nella complessità della formula dei pagamenti.

3.3) Il concetto di ambiguità

Il concetto di ambiguità si riferisce all'impossibilità delle persone di prendere decisioni per mancanza parziale o totale di informazioni che hanno la capacità di alterare il comportamento delle persone qualora disponibili. L'ambiguità e l'incertezza molto spesso sono state percepite e studiate come sinonimi. Comunque esiste l'intento di distinguere questi due concetti uno dall'altro nella misura di informazioni disponibili: l'incertezza che si avvicina più all'ignoranza, e l'ambiguità che sussiste quando l'informazione è indisponibile da un punto di vista soggettivo. Esiste l'unanimità comunque, come abbiamo visto, che i due concetti sono diversi e distinti dal concetto di rischio che rappresenta l'incertezza probabilizzata.

Uno dei lavori che rappresenta il perno dello studio dell'ambiguità è quello sperimentale di Camerer e Weber (1992), in cui invece lavori più recenti che riguardano i modelli delle preferenze in ambiguità sono stati riesaminati da Etner et al. (2012).

La letteratura sperimentale propone l'impiego di tecniche di elicitazione incentivanti e una diversità di idee su come misurare le preferenze di incertezza, per esempio disporre di scelte tra lotterie rischiose o incerte, lo scegliere tra una lotteria incerta o un ammontare certo di denaro (le scelte possono essere sia a coppie o multiple) e il valutare in termini monetari le lotterie rischiose e quelle ambigue ecc.

Abdellaoui et al. (2011) ha introdotto il *source method* per analizzare quantitativamente l'ambiguità, e per rappresentarla usa l'urna di Ellsberg. Esaminando l'impatto delle diverse fonti di ambiguità, Abdellaoui et al. (2009) considerano altre fonti di ambiguità cd.naturali come i cambi sul CAC40 in una data giornata, la temperatura a Parigi e la temperatura in un paese casualmente estratto in un particolare giorno.

Ahn et al (2014) usano invece una sorta di urna di Ellsberg continua: ai soggetti non viene detto quali sono state le probabilità esatte di due su tre possibili esiti. Questo tipo di rappresentazione presenta il difetto che le persone potrebbero considerare l'urna continua come un'urna sospetta. Infatti, Hey et al.

(2010) usano il Bingo Blower che è una rappresentazione trasparente e rimuove il problema dell'urna sospetta.

Riguardo i tipi di questionari usati negli esperimenti, Abdellaoui et al. (2011) e Hey et al. (2010) usano le domande a scelta doppia, invece Halevy (2007) offre domande con prezzo di riserva, e Ahn et al. (2014) forniscono domande di distribuzione (il problema decisionale dei partecipanti è quello di distribuire il proprio budget predefinito fra tre conti). La procedura sperimentale con alcune particolarità di Ahn et al. (2014) è uguale a quella di Choi et al. (2007b).

Importante impatto sulla misurazione dell'avversione all'ambiguità hanno le tecniche di elicitazione di Trautmann et al. (2013) che ha messo in luce il fatto che i compiti di scelta provocano una minore avversione all'ambiguità rispetto ai compiti di valutazione.

Qui l'ambiguità è ricavata adottando un approccio misto e viene usato il Bingo Blower come rappresentazione dell'urna di Ellsberg. Lo schema dell'esperimento riportato qui permette di misurare i tre tipi di overconfidence con una tecnica di incentivi che permette di realizzare un'indagine congiunta dell'ambiguità e dell'overconfidence.

3.4) La struttura del I esperimento ed i risultati: l'avversione all'ambiguità

L'esperimento è composto da quattro trattamenti diversi: T1 e T2, che sono trattamenti tradizionali di investimento rispettivamente in condizioni di rischio e in condizioni di incertezza e si differenziano tra loro solo per la disponibilità delle informazioni (in T1 sono disponibili mentre in T2 non sono disponibili), e T3 e T4, che si concentrano prima sui profili individuali di aspirazione e successivamente sulle scelte di investimento in condizioni di rischio e in condizioni di incertezza. Noi ci limitiamo ad analizzare solo i primi due, T1 e T2. Tutti i partecipanti affrontano due fasi di 18 round ciascuna. Ogni round si basa su una scelta di portafoglio dove ogni partecipante distribuisce una data dotazione tra due asset: risk-free bond indipendente dalle condizioni di mercato ed un asset rischioso. Solo due stati di mercato si possono verificare, uno favorevole (scenario boom) e uno sfavorevole (scenario doom), che dipende dal trattamento giocato se l'informazione sulle probabilità che si verificano sarà disponibile per i partecipanti o no. Come i partecipanti decidono di allocare le loro dotazioni tra l'asset rischioso e quello risk-free determinerà la loro probabilità di vincere 14 o 4 euro; la scelta di investimento i quindi ha effetto solo sulla probabilità di guadagnare 14 o 4 euro in relazione

a quale stato di mercato si verificherà. In ogni round inoltre i partecipanti affrontano diversi parametri che influenzano le loro scelte di investimento e rispetto a quali loro hanno la possibilità di fare alcune tentazioni muovendo la barra di scorrimento con il mouse prima di fare l'ultima scelta che devono confermare per passare al round seguente.

Durante l'esperimento e a seconda delle caratteristiche del trattamento giocato, ai partecipanti viene fornito un questionario non-incentivante riguardo i loro pareri; per esempio, nel T2, prima di fare la scelta di investimento, i partecipanti devono esprimere le loro probabilità attese riguardo lo scenario boom.

I risultati mostrano che le probabilità soggettive sono state più alte dalle probabilità oggettive in quasi tutti i 36 round rispettivamente nei due trattamenti, anche se si evidenzia una decrescita significativa nelle probabilità nella seconda fase. Queste deviazioni tra le probabilità soggettive e oggettive spiegano il payoff più basso nel trattamento T2 rispetto a T1. Se si considera il payoff atteso nel T2 si nota che per i soggetti più ottimisti, quelli con probabilità soggettive più alte rispetto alle probabilità oggettive, è dominante il comportamento subottimale (prendono decisioni che non massimizzano le loro utilità attese). Invece, considerando le perdite, i soggetti più ottimisti sottovalutano gli investimenti negli scenari boom, mentre negli scenari doom sopravvalutano gli investimenti. Dai risultati riportati nelle tabelle 1 e 1A, si evince che nel trattamento T1, dove le informazioni sono disponibili, il comportamento dei partecipanti risulta meno subottimale rispetto al trattamento T2.

	$i < i^*$		
	i	obs	%
T1 Fase 1	0.060	369	31.54
Fase 2	0.058	532	45.47
T2 Fase 1	0.086	292	25.04
Fase 2	0.076	422	36.38

Tabella 1: livello medio i per ristretti e non ristretti intervalli d'investimento ottimali

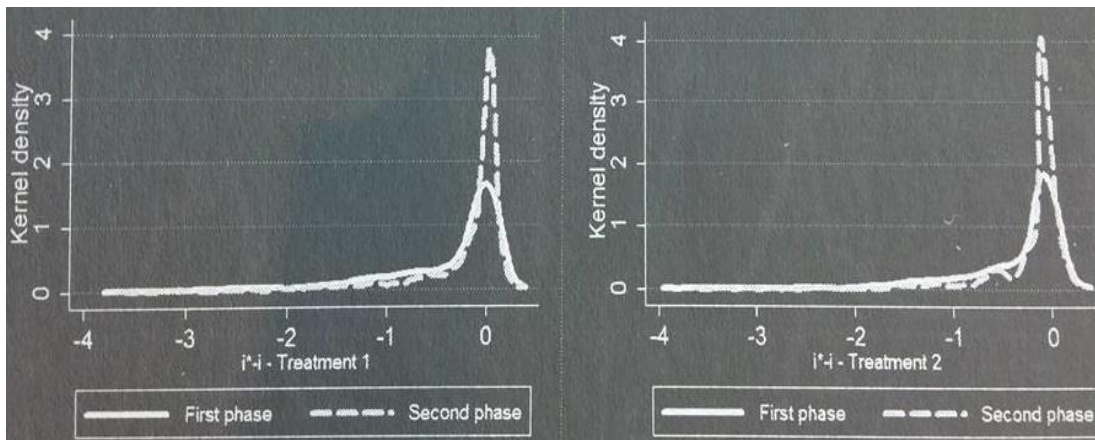


Tabella 1A: deviazioni i^*-i per fase

3.5) Struttura dell'esperimento: la relazione tra *confidence* e avversione all'ambiguità

L'esperimento che viene presentato ha una struttura multistadio che permette di distinguere tutte le determinanti contestuali e personali delle decisioni presentate ai partecipanti con lo scopo di misurare gli effetti di queste determinanti sulle preferenze all'ambiguità dei partecipanti.

Specificatamente ci sono 4 stadi:

- Stadio 1: i partecipanti dovranno effettuare una semplice scelta tra due lotterie. Lo scopo è quello di misurare l'avversione all'ambiguità mediante questa scelta tra collocamento rischioso e collocamento incerto.
- Stadio 2: i partecipanti dovranno rispondere a 2 questionari, A e B, ciascuno composto da 20 domande a risposta multipla e poi dovranno fare alcune valutazioni su di essi. Questo stadio si concentra sulle abilità individuali nella stima delle prestazioni sia in termini assoluti che relativi (confrontandosi con le prestazioni altrui). Il questionario A viene scelto da ciascun partecipante fra 4 possibili questionari diversi nel loro argomento, mentre il questionario B è obbligatorio e uguale per tutti. In questo stadio viene chiesto ai partecipanti di valutare le loro competenze e abilità ex-ante in relazione al questionario A.
- Stadio 3: i partecipanti dovranno fare alcune previsioni e sulla base di esse scegliere tra le lotterie che di volta in volta verranno loro presentate. Lo stadio 3 quindi viene dedicato alla

misurazione delle stime ex-post che i partecipanti fanno sulle loro abilità e sul loro piazzamento in entrambi i questionari. I comportamenti ambigui dei soggetti sono catturati in un modo incentive-compatible, permettendo ai partecipanti di scommettere sulle loro valutazioni o semplicemente scegliere tra coppie di lotterie.

- Stadio 4: si dà la possibilità di allocare i guadagni accumulati negli stadi precedenti tra due diverse coppie di lotterie (“Coppia 1” e “Coppia 2”). Alla fine però è il computer che sceglie soltanto una coppia casualmente, e secondo quella scelta verranno pagati i partecipanti. La struttura di queste “scommesse di investimento” è basata sul lavoro di Gneezy e Potters (1997).

I gettoni accumulati nei primi tre stadi dell’esperimento costituiscono poi la dotazione finale che i partecipanti possono investire nelle due coppie di lotterie. La coppia scelta casualmente determinerà il pagamento finale ai partecipanti. Questo procedimento coinvolge insieme ambiguità e confidenza (alla fine dello Stadio 3 a ogni partecipante viene mostrato l’elenco dei risultati delle sue scelte per ciascun Stadio separatamente).

L’assetto dell’esperimento comprende due trattamenti base, Baseline e Control, che coinvolgono un gioco irripetibile composto da 4 Stadi, e i 15 partecipanti giocano contemporaneamente in modo individuale e autonomo. I due trattamenti si differenziano tra loro per la possibilità di scegliere il questionario A e quindi scegliere il questionario con un argomento nel quale un partecipante si sente più competente (il trattamento Baseline) o di lasciare al computer di fare la scelta.

3.5.1) Trattamento Baseline

Nello Stadio 1 i partecipanti devono scegliere tra la lotteria ambigua X e la lotteria rischiosa Y. Con la lotteria X si può vincere W_1 (50 gettoni) se dal Bingo Blower verrà estratta una pallina gialla, altrimenti 0. Invece con la lotteria Y si può vincere sempre W_1 (50 gettoni) o 0 con probabilità di 50/50. L’idea è di misurare le preferenze soggettive per l’ambiguità dal Bingo Blower o per il rischio. Il Bingo Blower contiene, oltre alle palline gialle, anche palline rosa e blu, ed è stazionato nel centro della stanza.

I partecipanti nello Stadio 2 dovranno rispondere a 2 questionari, A e B, ciascuno composto da 20 domande a risposta multipla dove solo una è quella corretta. Quelli che scelgono il questionario A potranno scegliere anche l’argomento tra i 4 disponibili: sport, spettacolo, storia e letteratura. Invece il questionario B è unico ed obbligatorio per tutti ed è composto da domande di cultura generale. Per

assicurarsi che i partecipanti si impegneranno per rispondere correttamente, entrambi i questionari prevedono dei premi (ad ogni risposta giusta ricevono 40 gettoni). Supponiamo che l'argomento del questionario A venga scelto in base alle proprie competenze, perciò lo considereremo come "high-competence", mentre il questionario B come "low-competence". Prima dell'inizio si chiede ai partecipanti di valutare su una scala da 0 a 20 le loro capacità nel rispondere ad entrambi i questionari, così riusciamo a catturare in termini assoluti le valutazioni ex-ante dei soggetti sulle proprie competenze. Quelli che scelgono il questionario A devono anche indovinare il numero di partecipanti che hanno scelto anche loro il questionario A: questo viene fatto per stimare il grado di competizione percepito da ciascun soggetto. I partecipanti guadagnano W_2 o W_3 di gettoni rispettivamente se indovinano il numero giusto o se sbagliano il numero corretto per più o meno di un'unità.

Lo Stadio 3 si compone di 4 Round. Nel primo Round ai partecipanti che hanno scelto il questionario A verrà chiesto di indovinare ex-post il numero di risposte esatte che hanno dato. Più le previsioni si avvicineranno al numero effettivo di risposte esatte, maggiore sarà la probabilità di vincere in una lotteria Alfa. Senza sapere il numero corretto di risposte e solo sulla base delle loro previsioni, i partecipanti dovranno scegliere tra la lotteria Alfa -dove si vince un ammontare W_4 (200 gettoni) con probabilità corrispondente a quella indicata in una tabella che viene fornita ai partecipanti e che stabilisce l'esatta relazione tra la correttezza della previsione di ciascun partecipante e la propria probabilità di vincere, o 0 altrimenti – e la lotteria Beta –dove si vince lo stesso W_4 o 0 però con la stessa probabilità del 50%. Inoltre a tutti quelli che hanno scelto il questionario A verrà chiesto di indovinare se il proprio numero di risposte esatte è inferiore o superiore al numero medio di risposte esatte degli altri partecipanti che hanno scelto il questionario A. Questa scelta identifica la preferenza del soggetto per l'ambiguità interna, basata sulla precisione relativa, rispetto al rischio.

Nel secondo Round invece ai partecipanti verrà chiesto di indovinare ex-post il numero di risposte esatte date nel questionario B, che ricordiamo non essere scelto e uguale per tutti. Come prima, più la previsione di ciascuno si avvicinerà al suo numero effettivo di risposte esatte, maggiore sarà la probabilità di vincere in una lotteria Gamma. Comunque i partecipanti possono scegliere tra la lotteria Gamma che funziona allo stesso modo della lotteria Alfa e la lotteria Delta, dove la probabilità di successo è 50%. La vincita in entrambe le lotterie è W_5 (200 gettoni) o niente. Questa scelta identifica sempre la preferenza del soggetto per l'ambiguità interna rispetto al rischio, solo che in questo caso l'ambiguità interna si basa sul proprio collocamento. Ogni partecipante inoltre dovrà indovinare se il suo numero di risposte esatte nel questionario B è superiore o inferiore al numero medio di risposte esatte degli altri. Chiunque indovini riceverà W_6 (50 gettoni).

Nel Round 3 i partecipanti dovranno indovinare la temperatura registrata nel passato a New York in un giorno e ora specifici (17 settembre 2014, 12:00). Sulla base delle loro previsioni e senza sapere se hanno indovinato o no dovranno scegliere tra una lotteria, dove uno vince se ha indovinato o se sbaglia solo di +/- 1 grado Celsius, e una lotteria 50/50. In entrambe le lotterie si vince W_7 (200 gettoni) o nulla. La scelta tra le due lotterie cattura le preferenze per l'ambiguità esterna che dipende da fattori esterni (la temperatura a NYC) rispetto al rischio. Inoltre i partecipanti dovranno indovinare se nel prevedere tale temperatura faranno meglio o peggio della media degli altri; questo rappresenta il giudizio soggettivo ex-ante nel caso di ambiguità esterna.

Nel Round 4 ai partecipanti verrà chiesto di indovinare quante palline gialle ci sono nel Bingo Blower e scegliere tra lo scommettere sull'esattezza delle proprie risposte o su una lotteria 50/50. Nella prima lotteria vince chi indovina il numero esatto o sbaglia di solo +/- 1 pallina. Comunque la vincita è la stessa per entrambe le lotterie, 200 gettoni. Anche in questo round, la scelta cattura le preferenze soggettive per l'ambiguità esterna (il fattore esterno qui è il Bingo Blower) rispetto al rischio. In questo caso, comunque, i partecipanti potrebbero ritenere di avere il controllo o un'esperienza con il fattore esterno di ambiguità, in quanto loro possono osservare il Bingo Blower quanto vogliono ed anche avvicinarsi ad esso. Come nei round precedenti, ciascun partecipante dovrà indovinare se con la sua stima sul numero di palline gialle ha fatto meglio o peggio della media degli altri. Il premio è sempre di 50 gettoni.

Nello Stadio 4 i partecipanti riceveranno un'informazione dettagliata su quanto ognuno di loro ha guadagnato negli stadi precedenti. Chiameremo questo guadagno "Dotazione". Successivamente verranno loro proposte due coppie di lotterie (Coppia 1 e Coppia 2). Ogni partecipante dovrà decidere quanto della sua dotazione allocare tra le due coppie. Soltanto una coppia verrà scelta casualmente dal computer e sarà giocata successivamente. Le due coppie di lotterie funzionano nel seguente modo:

- Coppia 1: verranno offerte due lotterie (scelte di investimento). I partecipanti dovranno decidere quanti gettoni della loro dotazione investire nella prima lotteria dove la vincita è uguale a 2.5 volte l'investimento iniziale e la probabilità di vincere corrisponde in termini percentuali al risultato ottenuto nel questionario B. Riguardo la seconda lotteria, i partecipanti vincono 2.5 volte l'investimento iniziale in gettoni fatto in questa lotteria se verrà estratta una pallina gialla dal Bingo Blower. In entrambe le lotterie si vince 0 altrimenti. Ovviamente, il totale dei due investimenti non deve superare la dotazione iniziale di gettoni. Il rapporto investimento nella prima lotteria/investimento nella seconda lotteria cattura le preferenze individuali di investire nell'ambiguità interna (il piazzamento nel questionario B come fonte interna) rispetto all'investire nell'ambiguità esterna (il Bingo Blower come fonte esterna).

- Coppia 2: in questa coppia ci sono altre due lotterie. I partecipanti dovranno decidere quanti gettoni della loro dotazione iniziale investire in entrambe le lotterie. La vincita in entrambe le lotterie è sempre 2.5 volte l'investimento fatto in ciascuna lotteria, solo che la probabilità di ottenere questa vincita nella prima lotteria è 50% ed anche la probabilità di non vincere niente è 50%; invece, nella seconda lotteria la probabilità di vincere è uguale alla probabilità con la quale una pallina gialla verrà estratta dal Bingo Blower, altrimenti si vince 0. Come prima, il totale degli investimenti non dovrà superare la dotazione iniziale. Il rapporto investimento nella prima/investimento nella seconda lotteria cattura le preferenze individuali di investire nel rischio rispetto all'investire nell'ambiguità esterna.

Alla fine dell'esperimento, i partecipanti dovranno rispondere ad un questionario finale finalizzato ad ottenere informazioni sui partecipanti (sesso, età, origine geografica, esperienze in altri esperimenti, la difficoltà percepita in questo esperimento), scoprire le motivazioni delle loro scelte in questo esperimento (es. massimizzare il guadagno, altruismo ecc.) e scoprire, senza però nessun incentivo monetario, se i partecipanti preferiscono scommettere su un'urna 50/50 rischiosa o su un'urna dove la composizione è incerta o sono indifferenti.

3.5.2) Trattamento Control (no self-selection)

Questo trattamento si differenzia dal precedente solo per il fatto che i partecipanti non scelgono l'argomento del questionario A, ma l'argomento viene loro assegnato casualmente dal computer. Comunque gli argomenti sono uguali a quelli nel trattamento Baseline, e la probabilità di assegnazione è uguale per tutti gli argomenti, quindi non ci sono argomenti favoriti. Questo trattamento funziona come un controllo sugli effetti dell'autoselezione nei compiti dove i soggetti si sentono capaci e competenti.

3.6) La relazione tra *confidence* e avversione all'ambiguità: i risultati

3.6.1) Trattamento Baseline

- *Atteggiamento verso l'ambiguità esterna, over/under-estimation e competenza percepita*

I risultati mostrano che in media i soggetti sono indifferenti nelle loro preferenze tra il rischio e l'ambiguità che deriva dal Bingo Blower. Interessante è invece il risultato del questionario finale, dove

senza incentivi monetari il 72% ha risposto di preferire l'urna rischiosa e solo il 16% l'urna ambigua, mentre il 12% ha risposto di essere indifferente. Riguardo l'abilità dei soggetti nell'indovinare correttamente il numero di palline gialle nel BB, il 15% dei soggetti ha indovinato il numero giusto, mentre il 10% ha sbagliato di solo +/- 1 pallina.

Per quanto riguarda la scelta dell'argomento nel questionario A, c'è stata una divisione quasi uniforme tra i quattro argomenti: il 25% ha scelto Sport, il 12% Spettacolo, il 31.5% Storia e il 31.5% Letteratura. La stima delle proprie prestazioni, ex-ante e ex-post, è fortemente influenzata dalla percezione individuale di competenza: i soggetti tendono a sovrastimare ex-ante le proprie prestazioni nel questionario A e invece a sottostimarle ex-post. Comunque in media i risultati conseguiti dai soggetti sono significativamente migliori nel questionario B. La percentuale di soggetti che sovrastima ex-ante i propri risultati nel questionario A è dell'88%, mentre nel questionario B è del 39%. La percentuale di soggetti che invece sovrastimano ex-post i loro risultati è del 47% nel questionario A e 30% nel questionario B. Questi risultati sono riportati nella tabella 2.

	Quest. A (high competence)	Quest. B (low competence)	p-value
Ex-ante stima delle prestazioni	14.07 out of 20	11.01 out of 20	p<.000
Punteggio effettivo	10.14 out of 20	11.93 out of 20	p<.000
Ex-ante sovrastima delle prestazioni	3.93	-0.92	p<.000
% ex-ante soggetti che hanno sovrastimato	88%	39%	p<.000
Ex-post stima delle prestazioni	10.22 out of 20	11.13 out of 20	p=.032
Ex-post sovrastima delle prestazioni	0.78	-0.79	p=.032
% ex-post soggetti che hanno sovrastimato	47%	30%	p=.013

Tabella 2: over/under-estimation e competenza percepita (valori medi)

- *Over/under-placement e competenza percepita.*

I risultati riportati nella tabella 3 mostrano che il piazzamento percepito ex-ante e ex-post dai soggetti non è affetto dalla percezione individuale di competenza: il 48% dei soggetti ha dichiarato ex-ante di essere sopra la media nel questionario A e il 51% nel questionario B. La percentuale precipita per entrambi i questionari nelle dichiarazioni ex-post: solo il 10% si sentiva sopra la media nel questionario A e il 16% nel questionario B. Riguardo il grado di competizione percepito, i risultati mostrano che i soggetti sovrastimano leggermente il numero di soggetti che ha scelto lo stesso argomento come loro nel questionario A.

	Quest. A (high competence)	Quest. B (low competence)	p-value
Sovrastima del grado di competizioni	2.01	.	n.a.
% dei soggetti che dichiarano di essere "sopra la media" (ex-post)	48%	51%	p=.733
% ex-post soggetti sovrapprezzati	10%	16%	p=.253

Tabella 3: Over/under-placement e competenza percepita (valori medi)

- *Over/under-precision e competenza percepita in presenza di ambiguità interna.*

La percezione individuale di competenza condiziona le scelte di lotterie: il 65% dei soggetti preferisce scommettere sulla propria precisione nella valutazione dei propri risultati nel questionario A, mentre il 55% preferisce scommettere sulla propria precisione nella valutazione dei propri risultati nel questionario B invece di scommettere sulla lotteria rischiosa 50/50. Questi risultati sono coerenti con la propensione dei soggetti a scommettere sulla precisione, in media il 56% dei soggetti erroneamente

ha scommesso sulla propria precisione nel questionario A, mentre il 26% nel questionario B è stato *over-precise*. Sembra che sentirsi capaci causi non solo overconfidence nella forma di *overestimation*, ma che renda i soggetti più propensi ad affidarsi alla propria precisione, cosa che non succede quando la precisione riguarda la valutazione del collocamento individuale rispetto alla media. La Tabella 4 riassume questi risultati.

Quest. A (high competence)		Quest. B (low competence)	
# di soggetti che hanno scommesso sulle loro precisioni	58 out of 89	# di soggetti che hanno scommesso sulle loro precisioni	49 out of 89
% di soggetti che hanno scommesso sulle loro precisioni	65%	% di soggetti che hanno scommesso sulle loro precisioni	55%
# di soggetti che erroneamente hanno scommesso sulle loro precisioni (<i>overprecise</i>)	50 out of 89	# di soggetti che erroneamente hanno scommesso sulle loro precisioni (<i>overprecise</i>)	23 out of 89
% di soggetti che erroneamente hanno scommesso sulle loro prestazioni (<i>overprecise</i>)	56%	% di soggetti che erroneamente hanno scommesso sulle loro prestazioni (<i>overprecise</i>)	26%

Tabella 4: Over/under-precision e competenza percepita

- *Over/under-precision e competenza percepita in presenza di ambiguità esterna.*

Quando la precisione riguarda valutazioni su qualcosa che non dipende dalle valutazioni sulle prestazioni individuali, come valutare la temperatura a New York e il numero di palline gialle nel BB, la preferenza di scommettere sulla propria precisione è significativamente ridotta rispetto alla preferenza di scommettere sul rischio (scommettere sulle lotterie 50/50). In entrambi i compiti solo il 37% dei soggetti ha preferito scommettere sulla propria precisione. Rispettivamente nei due compiti il 28% e il 26% dei soggetti sono in media *over-precise*. Questi risultati sono in coerenza e confermano l'idea che il Bingo Blower è una buona rappresentazione dell'ambiguità esterna. I risultati sono riportati nella Tabella 5.

Temperature of NY, 21 September (12 a.m.)		Number of yellow balls in the Bingo Blower	
# di soggetti che hanno scommesso sulle loro precisioni	33 out of 89	# di soggetti che hanno scommesso sulle loro precisioni	33 out of 89
% di soggetti che hanno scommesso sulle loro precisioni	37%	% di soggetti che hanno scommesso sulle loro precisioni	37%
# di soggetti che erroneamente hanno scommesso sulle loro precisioni (<u>overprecise</u>)	25 out of 89	# di soggetti che erroneamente hanno scommesso sulle loro precisioni (<u>overprecise</u>)	23 out of 89
% di soggetti che erroneamente hanno scommesso sulle loro prestazioni (<u>overprecise</u>)	28%	% di soggetti che erroneamente hanno scommesso sulle loro prestazioni (<u>overprecise</u>)	26%

Tabella 5: Over/under-precision e competenza percepita in presenza di ambiguità esterna

- *L'allocazione*

Qui osserviamo risultati simili a quelli riportati in precedenza. Affrontando la coppia 1, i soggetti in media non hanno investito il 49% della loro dotazione iniziale, mentre affrontando la coppia 2 in media non è stato investito il 46% della dotazione iniziale. Quindi tra le due coppie di investimento non c'è stata una differenza significativa nella propensione al non investire. Nella coppia 1 i soggetti hanno investito in media il 25% dei gettoni nella lotteria ambigua e il 28% dei gettoni nella lotteria rischiosa 50/50. Invece nella coppia 2 i soggetti hanno investito il 25% dei gettoni nella lotteria ambigua, basata sulle prestazioni individuali, ed il 26% nella lotteria ambigua basata sul Bingo Blower.

3.6.2) Trattamento di Controllo

I risultati riportati nella tabella 6 mostrano che l'assenza di autoselezione in questo trattamento non ha effetti significativi sull'*overestimation* e sull'*overplacement*, anche se i risultati ottenuti nel questionario A sono significativamente più bassi rispetto ai risultati ottenuti nel trattamento Baseline. Questo risultato mostra che i soggetti nel nostro esperimento sono stati razionali nel scegliere l'argomento del questionario A. Per quanto concerne l'*overestimation* ex-ante, la differenza tra i due trattamenti non è notevole (sovrastima di 3.52 di risposte corrette nel trattamento Control contro il 3.93 di risposte corrette nel trattamento Baseline). Troviamo la stessa situazione anche nell'*overestimation*

ex post: in media c'è stata una sovrastima di 0.93 di risposte corrette contro il 0.08 di risposte corrette nel trattamento Baseline. La Tabella 7 riporta questi risultati.

Per quanto riguarda il collocamento, anche qui non risultano differenze importanti. Il 50% dei soggetti si credono sopra la media nel trattamento di controllo contro il 48% nel Baseline.

	Quest. A (high competence)	Quest. B (low competence)	p-value
Ex-ante stima delle prestazioni	12.43 out of 20	9.97 out of 20	p=.014
Punteggio effettivo	8.90 out of 20	10.93 out of 20	p<.000
Ex-ante sovrastima delle prestazioni	3.52	-0.95	p<.000
% ex-ante soggetti che hanno sovrastimato	64%	43%	p<.000
Ex-post stima delle prestazioni	9.84 out of 20	10.61 out of 20	p=.074
Ex-post sovrastima delle prestazioni	0.93	-0.31	p=.032
% ex-post soggetti che hanno sovrastimato	48%	41%	p=.017

Tabella6: over/under-estimation e competenza percepita nel trattamento Control (valori medi)

	Quest. A (high competence)	Quest. B (low competence)	p-value
Sovrastima del grado di competizioni	2.20	.	n.a.
% dei soggetti che dichiarano di essere "sopra la media" (ex-post)	50%	50%	p=1.000
% ex-post soggetti sovrapprezzati	14%	7%	p=.322

Tabella 7: Over/under-precision e competenza percepita nel trattamento Control

3.7) Analisi delle componenti principali

L'analisi delle componenti principali o PCA (dall'inglese Principal Component Analysis) è una tecnica per la semplificazione dei dati che è stata ampiamente utilizzata per la creazione di indici dello status socio-economico (Kolenikov e Angeles, 2009). Questa tecnica comunque non è stata mai impiegata nella creazione di indici di comportamenti in condizioni di incertezza o ambiguità. E' stato ritenuto che il PCA può essere utilizzato con successo per sintetizzare i dati di questo esperimento. Il motivo è che l'esperimento qui riportato fornisce diverse misure di ambiguità potenzialmente correlate, ed in più l'impossibilità di poter valutare a priori quale misura tra quelle fornite è la migliore e più esaustiva. Lo scopo di questa tecnica è la riduzione tramite una trasformazione lineare del numero di variabili di un data-set in alcune variabili latenti; da un set di n variabili correlati, il PCA crea indici di componenti non correlati dove ogni componente è una combinazione ponderata lineare delle variabili iniziali. Dato che possono essere utilizzate solo variabili binarie, il PCA viene limitato alle misure dei comportamenti di ambiguità che si basano sulle scelte tra le lotterie ambigue e le lotterie rischiose; come variabile binaria è ricodificata anche la scelta non incentivata nell'ultimo questionario tra urna ambigua ed urna rischiosa. In questo caso, le variabili con il punteggio positivo sono associate ad una maggiore propensione all'ambiguità, invece le variabili con il punteggio negativo sono associate ad una minore propensione all'ambiguità (Tabella 8). Il PCA assegna maggior peso (punteggio) alle misure di ambiguità con standard deviation maggiore, quindi che variano di più tra i soggetti. Dai

risultati si evince che i punteggi più alti hanno le preferenze dell'ambiguità "high-competence" (che deriva dal questionario A) e le preferenze nello scommettere sulla propria abilità nell'indovinare il numero giusto di palline nel BB. Questo per quanto riguarda l'ambiguità interna. Invece, analizzando le misure di ambiguità esterna, i punteggi più alti hanno la propensione di investire sul BB, seguita dalla propensione di scommettere sul Bingo Blower.

Dai factor scores dell'analisi, poi si possono costruire delle variabili dipendenti per ogni tipo di ambiguità, che per ogni soggetto hanno media zero e SD uguale a uno. Queste variabili dipendenti possono essere interpretate come "internal ambiguity score" e "external ambiguity score" del soggetto. Inoltre vengono stimate due regressioni con lo scopo di poter conoscere il livello di correlazione tra questi due punteggi. La Tabella 9 riporta i risultati di queste due regressioni. Il coefficiente di correlazione è pari a 0.212 a livello di significatività di 1.4%, che significa che i due gruppi di variabili dipendenti sono positivamente correlate. Quindi appare che i soggetti che sono disturbati dall'ambiguità che deriva da fattori interni sono anche notevolmente influenzati dall'ambiguità esterna. L'autoselezione non ha nessun ruolo importante. Un altro risultato della Tabella 9 porta a concludere che i soggetti maggiormente qualificati sembrano più avversi all'ambiguità interna, che significa che i soggetti più intelligenti sono capaci di valutare se stessi in modo più razionale. Inoltre i soggetti che durante l'esperimento guadagnavano di più mostravano di essere meno propensi all'ambiguità, mentre i soggetti che hanno valutato l'esperimento come facile sono stati più propensi all'ambiguità.

Variable description	Std.		Factor score
	Mean	Deviation	
Internal ambiguity			
Preferenze per l'ambiguità "high-competence" (vs. rischio)	0.684	0.466	0.684
Preferenze per l'ambiguità "low-competence" (vs. rischio)	0.526	0.501	0.274
Preferenze per l'ambiguità "no-competence" [BB # pall. gialle] (vs. rischio)	0.360	0.402	0.672
Investire nell'ambiguità derivante dalla competenza (vs. rischio)	0.541	0.500	0.067
External ambiguity			
Preferenze per l'ambiguità derivante dal BB (vs. rischio)	0.511	0.501	0.703
Preferenze per l'ambiguità "no-competence" [temperature NYC] (vs. rischio)	0.375	0.486	0.044
Investire nell'ambiguità derivante dal BB (vs. rischio)	0.684	0.466	0.709

Tabella 8: analisi delle componenti principali

SUR modello			
“Internal Ambiguity Score”		“External Ambiguity Score”	
Trattamento	0.094 (0.226)	Trattamento	-0.356 (0.217)
Punteggio nel compito high-competence	0.031** (0.031)	Punteggio nel compito high-competence	0.044 (0.029)
Punteggio nel compito low-competence	0.025 (0.037)	Punteggio nel compito low-competence	0.014 (0.036)
Guadagni	0.000 (0.001)	Guadagni	-0.001* (0.001)
Sesso	0.013 (0.184)	Sesso	-0.071 (0.191)
Età	-0.005 (0.044)	Età	0.012 (0.046)
Facile	0.268 (0.190)	Facile	0.013* (0.183)
Costante	-0.979 (1.262)	Costante	0.235 (1.216)
Correlazione tra residui: 0.212. Breusch-Pagan test di indipendenza: $\chi^2(1) = 5.979$, Pr = 0.0145.			
“Internal Ambiguity Score” R-sq. =		0.269	
“External Ambiguity Score” R-sq. =		0.274	
Le variabili dipendenti vanno da 0 a 1. Controlli: origine geografica, esperienze passate negli esperimenti precedenti, motivazioni principali di scelta.			
*** <i>lvl. di significatività: 1%</i> ; ** <i>lvl. di significatività: 5%</i> ; * <i>lvl. di significatività: 10%</i> .			

Tabella 9: risultati delle regressioni delle variabili dipendenti

Conclusioni

L'analisi di questo elaborato si sofferma su alcuni punti: la discussione in corso circa l'appropriata misurazione di *overconfidence* e, in particolare, come misurarla in esperimenti rigorosamente *incentive-compatible*, il confronto tra i metodi di misurazione incentivanti e non incentivanti e la relazione tra l'*overconfidence* e l'avversione all'ambiguità. L'analisi fatta qui è stata sostenuta sia a livello teorico, tramite il confronto degli studi della letteratura esistente (vedi capitolo 2), sia a livello empirico, riportando due esperimenti specifici.

Sono stati identificati alcune sfide importanti, per esempio il necessario equilibrio tra gli incentivi per massimizzare le proprie prestazioni e gli incentivi per prevedere le proprie prestazioni nel modo più accurato possibile. Blavatsky (2009) ha suggerito un metodo che ricava l'*overconfidence* in modo *incentive-compatible*. Questo metodo ha diversi vantaggi che sono fondamentali: non richiede la dichiarazione esplicita delle probabilità, è stato empiricamente dimostrato il suo essere robusto a variazioni nelle preferenze al rischio, e bilancia i due incentivi per confidenza e prestazioni in modo raffinato. Mentre queste caratteristiche sono sicuramente allettanti, sono state comunque individuate delle debolezze. Urbig et al. (2009) hanno esteso e adattato il modello di Blavatsky (2009), soprattutto per quanto riguarda l'inflessibilità della sua compatibilità incentivante e l'identificazione dei partecipanti ben bilanciati, sviluppando un modello nuovo che ha mantenuto tutti i vantaggi del modello di Blavatsky (2009) ma è, inoltre, strettamente *incentive-compatible*, identifica i partecipanti ben bilanciati quelli a cui la confidenza è più vicina alle loro prestazioni reali rispetto a qualsiasi altra possibile prestazione, ed è adatto per misurare l'*overconfidence* con una maggiore precisione. Il loro modello inoltre ricava i gradi di *overconfidence* (per esempio, i risultati di questo modello mostrano che troppe poche persone credono di essere tra i migliori, mentre tante persone credono di non essere tra i peggiori). Questo può avere implicazioni economiche significative. Per esempio, un'eccessiva insicurezza (*underconfidence*) generale di essere tra i migliori potrebbe portare al pessimismo in ambienti altamente competitivi, come le gare di brevetto, dove il vincitore prende tutto, forse innescando una forte diminuzione degli investimenti in ricerca e sviluppo.

Il primo lavoro sperimentale presentato in questo elaborato fornisce chiare prove riguardo le preferenze all'ambiguità dei partecipanti. I soggetti esaminati sono risultati più avversi all'ambiguità e tendono a prendere decisioni subottimali in situazioni di scarse informazioni disponibili. Il secondo lavoro

sperimentale riportato qui fornisce un contributo metodologico innovativo per la misurazione dell'ambiguità, in cui l'ambiguità è derivata da fonti interne o esterne. Utilizzando l'analisi delle componenti principali (PCA), le scelte dei soggetti sono tradotte in due indici o misure delle preferenze all'ambiguità interne ed esterne che vengono mostrate per essere positivamente e significativamente correlate. I risultati, quindi, suggeriscono che i soggetti che mostrano di essere più sicuri sono anche quei soggetti che sono più in grado di tollerare l'ambiguità. Le misure di ambiguità interna suggeriscono che i partecipanti che sono effettivamente più abili sono anche più insicuri, mostrando quindi *underconfidence*, e più avversi all'ambiguità quando essa deriva da fonti interne. I risultati non mostrano nessun effetto dell'autoselezione: potendo scegliere l'argomento del questionario migliora le prestazioni medie, però non ha nessuna influenza sulla confidenza. L'analisi dell'ambiguità esterna presenta due risultati interessanti: il primo induce a concludere che i partecipanti che guadagnano di più sono più avversi all'ambiguità, mentre il secondo stabilisce che per compiti facili o che sembrano facili dal punto di vista dei partecipanti, essi sono meno avversi all'ambiguità.

Bibliografia

- Abdellaoui, M., Baillon, A., Placido, L. and Wakker, P. (2011). The rich domain of uncertainty: Source functions and their experimental implementation. *American Economic Review*, 101, 695-723.
- Abdellaoui, M., Vossman, F. and Weber, M. (2005). Choice-Based Elicitation and Decomposition of Decision Weights for Gains and Losses Under Uncertainty. *Management Science*, 51, 1384-1399.
- Ahn, D., Choi, S., Gale, D., and Kariv, S. (2014). Estimating ambiguity aversion in a portfolio choice experiment. *Quantitative Economics* 5(2), 195-223.
- Alba, J. W., and Hutchinson, J. W. (2000). Knowledge calibration: What consumers know and what they think they know. *Journal of Consumer Research*, 27, 123-156.
- Alicke, M. D., and Govorun, O. (2005). The better-than-average effect. In M. D. Alicke, D. Dunning & J. Krueger (Eds.), *The self in social judgment* (pp. 85-106). New York: Psychology Press.
- Alpert, M., and Raiffa, H. (1982). A progress report on the training of probability assessors. In D. Kahneman, P. Slovic and A. Tversky (Eds.), *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Barber, B., and Odean, T. (2001). Boys will be boys: Gender, overconfidence, and common stock investment. *Quarterly Journal of Economics*, 116, 261-293.
- Belsky, G., and Gilovich, T. (2000). *Why smart people make big money mistakes--and how to correct them: Lessons from the new science of behavioral economics* (1st Fireside ed.). New York, NY: Simon & Schuster.
- Biais, B., Hilton, D., Mazurier, K. and Pouget, S. (2005). Judgemental Overconfidence, SelfMonitoring, and Trading Performance in an Experimental Financial Market. *Review of Economic Studies*, Vol. 72, pp. 287-312.
- Blavatsky, P. (2009). Betting on own knowledge: Experimental test of overconfidence. *Journal of Risk and Uncertainty*, 38, 39-49.
- Bossaert, P., Ghirardato, P., Guarneschelli, S. and Zame, W., (2010). Ambiguity in Asset Markets: Theory and Experiment. *Review of Financial Studies*, 23, 4, 1325-1359.
- Brenner, L. (2000). Should Observed Overconfidence Be Dismissed as a Statistical Artifact? Critique of Erev, Wallstein, and Budescu (1994). *Psychological Review*, Vol. 107, pp. 943-946.
- Brenner, M., Izhakian, Y. and Sade O. (2011). Ambiguity and Overconfidence. FIN-11-012.
- Budescu, D. V.; Wallsten, T. S. and Au, W. T. (1997b). On the Importance of Random Error in the Study of Probability Judgment. Part II: Applying the Stochastic Judgment Model to Detect Systematic Trends. *Journal of Behavioral Decision Making*, 10, 173-188.

- Buehler, R., Griffin, D., and Ross, M. (1994). Exploring the "planning fallacy": Why people underestimate their task completion times. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67(3), 366-381.
- Campbell, W. K., Goodie, A. S., and Foster, J. D. (2004). Narcissism, Confidence, and Risk Attitude. *Journal of Behavioural Decision Making*, Vol. 17, pp. 297-311.
- Camerer, C., and Lovallo, D. (1999). Overconfidence and Excess Entry: An Experimental Approach. *The American Economic Review*, Vol. 89, pp. 306-318.
- Camerer, C., and Weber, M. (1992). Recent development in modelling preferences: Uncertainty and ambiguity. *Journal of Risk and Uncertainty*, 5(4), 325-370.
- Cesarini, D.; Sandewall, O., and Johannesson, M. (2006). Confidence interval estimation tasks and the economics of overconfidence. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 61, 453- 470.
- Cheng, P. Y. K. (2007). The Trader Interaction Effect on the Impact of Overconfidence on Trading Performance: An Empirical Study. *Institutional Investor*, 8, 50-63.
- Choi, S., R. Fisman, D. Gale and S. Kariv (2007b). Consistency and Heterogeneity of Individual Behavior under Uncertainty. *American Economic Review*, 97(5), pp. 1921-1938.
- Christensen-Szalanski, J. J., and Bushyhead, J. B. (1981). Physicians' use of probabilistic information in a real clinical setting. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 7, 928-935.
- Clark, J., and Friesen, L. (2009). Overconfidence in Forecasts of own Performance: an Experimental Study. *The Economic Journal*, Vol.119, pp. 229 - 251.
- Clayson, D. E. (2005). Performance Overconfidence: Metacognitive Effects or Misplaced Student Expectations? *Journal of Marketing Education*, 27(2), 122-129.
- Daniel, K., Hirshleifer, D., and Subrahmanyam, A. (1998). Investor psychology and security market under- and overreactions. *Journal of Finance*, 53(6), 1839-1885.
- Daniel, K., Hirshleifer, D., and Subrahmanyam, A. (2001). Overconfidence, arbitrage, and equilibrium asset pricing. *Journal of Finance*, 56(3), 921-965.
- Dickinson, D.L. (2006). The Chilling Effect of Optimism: the Case of Final-offer Arbitration. *Journal of Socio-Economics*, Vol. 35, pp. 17–30.
- Dubra, J. (2004). Optimism and Overconfidence in Search. *Review of Economic Dynamics*, Vol. 7, pp. 198-218.
- Dunning, D., Heath, C., and Suls, J. M. (2004). Flawed Self-Assessment: Implications for Health, Education, and the Workplace. *Psychological Science in the Public Interest*, Vol. 5, pp. 69–106.
- Dunning, D. (2005). *Self-insight: Roadblocks and detours on the path to knowing thyself*. New York: Psychology Press.
- Haran, U., Ritov, I., and Mellers, B.A. (2013). The role of actively open-minded thinking in information acquisition, accuracy and calibration. *Judgment and Decision Making*, 8(3), 188-201.

- Harrison, G. W., Martinez-Correa, J., Swarthout, J.T., and Ulm, E.R. (2012). Scoring rules for subjective probability distribution. CEAR, Georgia State University Working Paper, p.56.
- Heath, C. and Tversky, A. (1991). Preference and belief: Ambiguity and competence in choice under uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty*, 4, 5-28.
- Herz, H., Schunk, D., and Zehnder, C. (2014). How Do Judgmental Overconfidence and Overoptimism Shape Innovative Activity? *Games and Economic Behavior*, Vol. 83, pp. 1-23.
- Hoelzl, E., and Rustichini, A. (2005). Overconfident: Do You Put Your Money on It? *The Economic Journal*, Vol. 115, pp. 305-318.
- Hogarth, R.M., and Grieco, D. (2004). Excess entry, ambiguity seeking and competence: An experimental investigation. *UPF Economics and Business Working Paper 778*
- Hollard G., Massoni S., and Vergnaud J.C. (2010). Subjective Beliefs Formation and Elicitation Rules: Experimental Evidence. Working Paper, CES Paris.
- Holt, C. A., and Laury, S. K. (2005). Risk Aversion and Incentive Effects: New Data without Order Effects. *The American Economic Review*, 95, 902-904.
- Ellsberg, D. (1961). Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms. *Quarterly Journal of Economics* 75, 643-669.
- Erev, I., Wallstein, T.S., and Budescu, D.V. (1994). Simultaneous Over- and Underconfidence: The Role of Error in Judgement Processes. *Psychological Review*, Vol. 101, pp. 519-527.
- Fischhoff, B., Slovic, P., and Lichtenstein, S. (1977). Knowing with Certainty: The Appropriateness of Extreme Confidence. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, Vol. 3, pp. 552-564.
- Fischhoff, B., and MacGregor, D. (1982). Subjective confidence in forecasts. *Journal of Forecasting*, 1, 155-172.
- Gervais, S., Heaton, J.B., and Odean, T. (2011). Overconfidence, Compensation Contracts and Capital Budgeting. *The Journal of Finance*, Vol. 66, pp. 1735-1777.
- Glaser, M. and Weber, M., (2007). Overconfidence and Trading Volume. *Geneva Risk and Insurance Review*, 32, 1, 1-36.
- Gneezy, U., and Potters, J. (1997). An experiment on risk taking and evaluation periods. *Quarterly Journal of Economics*, 112, 631-645.
- Grieco, D. and Hogarth, R.M. (2009). Overconfidence in absolute and relative performance: The regression hypothesis and Bayesian updating. *Journal of Economic Psychology* 30, 756-771.
- Griffin, D.W., and Brenner, L. (2004). Perspectives on probability judgment calibration. In D.J. Koehler & N. Harvey (Eds.), *Blackwell handbook of judgment and decision making* (pp. 177-199). Malden, MA: Blackwell.
- Johnson, D. D. P. (2004). *Overconfidence and war: The havoc and glory of positive illusions*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Jose, V.R.R., and Winkler, R.L. (2009). Evaluating quantile assessments. *Operations Research*, 57(5), 1287-1297.
- Juslin, P., Winman A. and Olsson, H. (2000). Naive Empiricism and Dogmatism in Confidence Research: A Critical Examination of the Hard-Easy Effect. *Psychological Review*, Vol. 107, pp. 384-396.
- Keh, H. T.; Foo, M. D., and Li, B. C. (2002). Opportunity Evaluation under Risky Conditions: The Cognitive Processes of Entrepreneurs. *Entrepreneurship Theory & Practice*, 27, 125-148.
- Keren, G. (1997). On the calibration of probability judgments: Some critical comments and alternative perspectives. *Journal of Behavioral Decision Making*, 10(3), 269-278.
- Knight, F. (1921). *Risk, Uncertainty, and Profit*. Boston: Houghton Mifflin.
- Kogan, S., (2009). Distinguishing Overconfidence from Rational Best-Response on Information Aggregation. *Review of Financial Studies*, 22, 5, 1889-1914.
- Koehler, J.J., Gibbs, B.J., and Hogarth, R.M. (1994). *Journal of Behavioral Decision Making*, 7(3), pp. 183-191.
- Kolenikov, S., and Angeles, G. (2009). Socioeconomic status measurement with discrete proxy variables: Is principal component analysis a reliable answer? *Review of Income and Wealth*, 55(1), 128-165.
- Kwan, V. S. Y., John, O. P., Kenny, D. A., Bond, M. H., and Robins, R. W. (2004). Reconceptualizing individual differences in self-enhancement bias: An interpersonal approach. *Psychological Review*, 111(1), 94-110.
- Larrick, R. P., Burson, K. A., and Soll, J. B. (2007). Social comparison and confidence: When thinking you're better than average predicts overconfidence (and when it does not). *Organizational Behavior & Human Decision Processes*, 102(1), 76-94.
- Lichtenstein, S., and B. Fischhoff (1981). The Effects of Gender and Instructions on Calibration. *Decision Research Technical Report 81-5*, Decision Research, Eugene, OR
- Lichtenstein, S., B. Fischhoff, and L. D. Phillips (1982). Calibration of Probabilities: The State of the Art to 1980. in D. Kahneman, P. Slovic and A. Tversky (eds), *Judgment Under Uncertainty): Heuristics and Biases*, Cambridge Press. Cambridge. MA. pp. 306-334.
- Malmendier, U., and Tate, G. (2005). CEO Overconfidence and Corporate Investment. *Journal of Finance*, Vol. 60, pp. 2661-2700.
- Merkle, E. C. (2009). The disutility of the hard-easy effect in choice confidence. *Psychonomic Bulletin & Review* 16 (1): 204-213. Doi: 10.3758/PBR.16.1.204.
- Minson, J.A., and Mueller, J. (2012). The cost of collaboration: Why joint decision making exacerbates rejection of outside information. *Psychological Science*, 23(3), 219-224.
- Moore, D. A., and Cain, D. M. (2007). Overconfidence and Underconfidence: When and Why People Underestimate (and Overestimate) the Competition. *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, Vol. 103, pp. 197-213.

- Moore, D., and Healy P. J. (2008). "The Trouble with Overconfidence", *Psychological Review*, Vol. 115, pp. 502-517.
- Moore, D. A. & Kim, T. G. (2003). Myopic Social Prediction and the Solo Comparison Effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85, 1121-1135.
- Moore, D. A., Kurtzberg, T. R., Fox, C. R., & Bazerman, M. H. (1999). Positive illusions and forecasting errors in mutual fund investment decisions. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 79(2), 95-114.
- Murad, Z., Sefton, M., and Starmer, C. (2014). How do risk attitudes affect measured confidence? CEDEX Discussion Paper n.18.
- Neale, M. A., and Bazerman, M. H. (1985). The effects of framing and negotiator overconfidence on bargaining behaviors and outcomes. *Academy of Management Journal*, 28(1), 34-49.
- Odean, T. (1999). Do Investors Trade Too Much? *The American Economic Review*, Vol. 89, pp. 1279-1298.
- Offerman, T., Sonnemans, J., van de Kuilen, G., and Wakker, P. (2009). A Truth Serum for Non-Bayesians: Correcting Proper Scoring Rules for Risk Attitudes. *Review of Economic Studies*, Vol. 76, pp. 1461-1489.
- Plous, S. (1993). *The psychology of judgment and decision making*. New York: McGraw-Hill.
- Presson, P. K., and Benassi, V. A. (1996). Illusion of control: A meta-analytic review. *Journal of Social Behavior & Personality*, 11(3), 493-510.
- Rustichini, A., De Young, C. G., Anderson, J. & Burks, S. V. (2012). Towards the Integration of Personality Theory in the Explanation of Economic and Health Behavior. IZA Discussion Paper Series No. 6750.
- Savage, Leonard J. (1954). *The Foundations of Statistics*. New York: Wiley.
- Schaefer, P. S., Williams, C. C., Goodie, A. S., and Campbell, W. K. (2004). Overconfidence and the Big Five. *Journal of Research in Personality*, Vol. 38, pp. 473-480.
- Selten, R. (1998). Axiomatic Characterization of the Quadratic Scoring Rule. *Experimental Economics*, 1, 43-62.
- Silver, N. (2012). *The signal and the noise: Why so many predictions fail but some do not*. Penguin Press.
- Simon, M.; Houghton, S. M., and Aquino, K. (2000). Cognitive biases, risk perception, and venture formation: How individuals decide to start companies. *Journal of Business Venturing*, 15, 113-134.
- Soll, J. B. (1996). Determinants of Overconfidence and Miscalibration: The Roles of Random Error and Ecological Structure. *Organizational Behavior & Human Decision Processes*, 65, 117-137.
- Speirs-Bridge, A., Fidler, F., McBride, M., Flander, L., Cumming, G., and Burgman, M. (2010). Reducing overconfidence in the interval judgment of experts. *Risk Analysis*, 30(3), 512-523.

- Stotz, O., and von Nitzsch, R. (2005). The Perception of Control and the Level of Overconfidence: Evidence from Analyst Earnings Estimates and Price Targets. *Journal of Behavioral Finance*, 6(3), 121-128.
- Suantak, L., Bolger, F., and Ferrel, W.R. (1996). The Hard-Easy Effect in Subjective Probability Calibration. *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, Vol. 67, pp. 201-221.
- Svenson, O. (1981). Are we less risky and more skillful than our fellow drivers? *Acta Psychologica*, 47, 143-151.
- Trautmann, S.T., Vieider, F.M., and Wakker, P.P. (2011). Preference reversals of ambiguity aversion. *Management Science*, 57(7), pp. 1320-1333.
- Urbig, D., Stauf, J., and Weitzel, U. (2009). What is your level of overconfidence? A strictly incentive compatible measurement of absolute and relative overconfidence. Discussion Paper Series 09-20, Utrecht School of Economics.
- Wakker, P. P. (2004). On the Composition of Risk Preference and Belief. *Psychological Review*, 111, 236-241.
- Zenger, T. R. (1992). Why do employers only reward extreme performance? Examining the relationships among performance, pay, and turnover. *Administrative Science Quarterly*, 37, 198-219.