

ANALISI DEI MOVIMENTI OCULARI NELLA RISOLUZIONE DI PROBLEMI COMMERCIALI

**Il ruolo delle abilità numeriche
e dell'impulsività cognitiva**

/ ALESSIA DORIGONI
/ LUCA POLONIO
/ MICHELE GRAFFEO
/ NICOLAO BONINI



UNIVERSITÀ
DI TRENTO

ftu
FONDAZIONE
TRENTINO
UNIVERSITÀ

Collana Fondazione Trentino Università

La Fondazione Trentino Università (FTU) è un'importante istituzione culturale la cui finalità è il supporto alla ricerca, alla formazione permanente, alla promozione di iniziative a favore dei giovani, con l'obiettivo di valorizzarne talenti, motivazioni, competenze ed esperienze.

Alla Fondazione partecipano autorevolissimi soggetti pubblici e privati del Trentino, tra i quali l'Università degli Studi di Trento, la Fondazione Cassa di Risparmio di Trento e Rovereto, la Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Trento, le principali associazioni di categoria e alcune primarie aziende, sempre della realtà trentina.

I lavori pubblicati in questa Collana costituiscono il risultato di un'accurata selezione avviata con una prima raccolta di proposte editoriali effettuata dai Dipartimenti dell'Università degli Studi di Trento. Le proposte così raccolte sono esaminate da un'apposita commissione designata, oltre che dalla stessa FTU, dall'Università degli Studi di Trento e dalla casa editrice FrancoAngeli di Milano.

La commissione seleziona lavori ritenuti particolarmente meritevoli di attenzione per le qualità scientifiche e divulgative rilevate.



Il presente volume è pubblicato in open access, ossia il file dell'intero lavoro è liberamente scaricabile dalla piattaforma **FrancoAngeli Open Access** (<http://bit.ly/francoangeli-oa>).

FrancoAngeli Open Access è la piattaforma per pubblicare articoli e monografie, rispettando gli standard etici e qualitativi e la messa a disposizione dei contenuti ad accesso aperto. Oltre a garantire il deposito nei maggiori archivi e repository internazionali OA, la sua integrazione con tutto il ricco catalogo di riviste e collane FrancoAngeli massimizza la visibilità, favorisce facilità di ricerca per l'utente e possibilità di impatto per l'autore.

Per saperne di più:

http://www.francoangeli.it/come_publicare/publicare_19.asp

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio "Informatemi" per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.

ANALISI DEI MOVIMENTI OCULARI NELLA RISOLUZIONE DI PROBLEMI COMMERCIALI

**Il ruolo delle abilità numeriche
e dell'impulsività cognitiva**

/ ALESSIA DORIGONI
/ LUCA POLONIO
/ MICHELE GRAFFEO
/ NICOLAO BONINI



**UNIVERSITÀ
DI TRENTO**

ftu FONDAZIONE
TRENTINO
UNIVERSITÀ

L'attività di preselezione dei lavori pubblicati nella presente Collana è stata effettuata dai Direttori dei Dipartimenti dell'Università degli Studi di Trento. La selezione finale dei lavori da pubblicare è stata effettuata da una Commissione composta da Ilaria Angeli (Franco Angeli Editore), Mauro Marcantoni (Fondazione Trentino Università), Giuseppe Sciortino (Università degli Studi di Trento).

Direttore di Collana

Mauro Marcantoni

Coordinamento editoriale

Maria Liana Dinacci

Progetto grafico e impaginazione

IDESIA, Trento - www.idesia.it

Segreteria organizzativa Fondazione Trentino Università

Raffaella Prandi

Copyright © 2022 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

Publicato con licenza *Creative Commons Attribuzione-Non Commerciale-Non opere derivate 4.0 Internazionale* (CC-BY-NC-ND 4.0)

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

Indice

Sintesi	pag.	7
1. Introduzione	»	9
1.1. Abilità numerica	»	9
1.2. Impulsività cognitiva	»	11
2. Esperimento	»	13
2.1. Ipotesi 1	»	13
2.2. Ipotesi 2a	»	14
2.3. Ipotesi 2b	»	16
3. Metodo	»	17
3.1. Prima parte - Scenari	»	17
3.2. Seconda parte - Test	»	19
4. Risultati	»	20
4.1. Scelte	»	20
4.2. Ipotesi 1	»	20
4.3. Ipotesi 2a	»	22
4.4. Ipotesi 2b	»	23
5. Conclusioni	»	24
Appendici	»	26
Bibliografia	»	33

Sintesi

Molte decisioni commerciali quotidiane, come ad esempio scegliere l'offerta migliore, riguardano differenti situazioni e necessitano dell'integrazione di diverse informazioni. Nella maggior parte degli scenari commerciali il consumatore deve gestire e comparare informazioni numeriche. Il presente studio è motivato da un'importante domanda di ricerca: *in uno scenario commerciale ad alta componente numerica solo l'abilità numerica influenza l'accuratezza delle decisioni?* Il ruolo dell'abilità numerica, chiamata "numeracy" in letteratura, è chiaro e indiscusso; l'obiettivo di questo scritto è capire se c'è qualcosa in più da dire rispetto alle abilità cognitive che guidano i processi di *problem-solving* in questi contesti e la nostra attenzione si è concentrata sull'impulsività cognitiva. In prima istanza abbiamo analizzato se la numeracy e l'impulsività cognitiva siano in grado di prevedere la scelta accurata in due scenari ad alta componente numerica dove un'opzione è dominante (la scelta economicamente più vantaggiosa). In secondo luogo, abbiamo esaminato gli aspetti attenzionali a seconda del livello di impulsività cognitiva. I partecipanti hanno preso delle decisioni in entrambi gli scenari, uno scenario con prodotti commerciali e uno scenario con il cambio valuta, e al termine dell'esperimento hanno risposto a quattro test di impulsività cognitiva (CRT) e un test di numeracy. La ricerca delle informazioni durante i compiti di *decision-making* è stata misurata usando la tecnologia *eye-tracking* e nello specifico il macchinario Eye Link 1000 del laboratorio di Neuroscienze del Consumatore (ncLab) dell'Università di Trento. I risultati indicano che non solo la vulnerabilità nell'abilità numerica gioca un ruolo importante nel predire l'accuratezza delle decisioni, ma anche l'impulsività cognitiva. Naturalmente la numeracy, in questi particolari compiti economici, è cruciale e predominante, però un ruolo sostanziale lo ricopre anche

l'impulsività cognitiva. Abbiamo trovato inoltre che i pattern attenzionali durante l'analisi delle informazioni predicono l'accuratezza della scelta e sono associati all'impulsività cognitiva.

Grazie a tale studio, abbiamo pensato che il termine *overlapping vulnerabilities*, quindi una sovrapposizione di vulnerabilità, sia più adatto a descrivere il processo di *problem-solving* e di *decision-making* visto che sia la numeracy che l'impulsività cognitiva concorrono e giocano un ruolo importante durante l'analisi delle informazioni e la risoluzione di problemi commerciali.

Parole chiave: abilità numerica, impulsività cognitiva, movimenti oculari.

1. Introduzione

Le differenze individuali e le abilità cognitive giocano un ruolo importante sia nel *problem-solving* che nella presa di decisione (Stanovich e West, 2000). In particolare, nei problemi che richiedono lo svolgimento di operazioni matematiche la numeracy ha una grossa influenza sulla qualità delle scelte.

1.1. Abilità numerica

La numeracy è un'abilità cognitiva recentemente e ampiamente studiata per le sue caratteristiche e per la sua potenza predittiva in differenti campi. È stata descritta anche come alfabetizzazione quantitativa o alfabetizzazione matematica ma numerose sono le definizioni in letteratura che mettono in luce i diversi aspetti di questo costrutto. Per esempio, in Kirsch (Kirsch, Jungeblut e Jenkins, 1993) la numeracy viene rappresentata come l'insieme delle «conoscenze e competenze richieste per gestire operazioni aritmetiche, sia da sole che in sequenza, e i numeri utilizzati in materiale stampato, come ad esempio gestire un libretto degli assegni, calcolare una mancia, completare un modulo d'ordine o determinare l'importo degli interessi su un prestito da un annuncio pubblicitario». Nel PIAAC, il programma per la valutazione internazionale delle competenze degli adulti promosso dall'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE), l'abilità numerica è stata definita come «l'abilità di accedere, usare, interpretare e comunicare informazioni e idee in campo matematico, in modo da riuscire a far fronte a una serie di richieste legate ai numeri di un ampio range di situazioni che si presentano nella vita adulta».

La matematica è una componente molto importante presente in numerosi scenari quotidiani (ad esempio durante lo shopping, in cucina, nell'interpretazione delle informazioni fornite dai media, per suonare uno strumento, in transazioni finanziarie, ecc.) e, di conseguenza, la numeracy gioca un ruolo importante in tutte queste attività.

Persone con una bassa numeracy hanno più difficoltà a leggere i grafici e sono più sensibili al formato attraverso il quale vengono espresse le informazioni probabilistiche. Un alto livello di numeracy è collegato a scelte ottimali, migliori giudizi sul rischio e un minor effetto del contesto rispetto alle informazioni essenziali. L'abilità numerica ha conseguenze per gli individui, le organizzazioni e la società, sia da un punto di vista economico che sociale e politico; bassi livelli di numeracy limitano indirettamente l'accesso alla formazione e al mondo del lavoro, e possono ostacolare le performance e la produttività (Kerka, 1995; Peters, 2020). Questo costrutto sembra essere una semplice misura ma al suo interno ha molti aspetti che sono stati ampiamente studiati in letteratura e molti test di numeracy sono stati sviluppati. Fagerlin e colleghi hanno sviluppato un test di numeracy soggettiva a 6 punti su scala Likert (Fagerlin, Zikmund-Fisher, Ubel, Jankovic, Derry e Smith, 2007), composta da quattro item e finalizzata a misurare la credenza delle persone rispetto alle loro abilità nella risoluzione di operazioni matematiche e rispetto alle preferenze nella presentazione dei formati numerici con i quali sono espresse le informazioni. Una delle scale di numeracy più utilizzata è quella sviluppata da Lipkus e colleghi. È un test a 11 item (Lipkus, Samsa e Rimer, 2001), che estende il precedente lavoro di Schwartz e colleghi (Schwartz, Woloshin, Black e Welch, 1997). È stato sviluppato inoltre un breve test, il Berlin Numeracy Test (Cokely, Galesic, Schulz, Ghazal e Garcia-Retamero, 2012), per misurare le abilità numeriche statistiche e l'alfabetizzazione al rischio; infine la scala abbreviata di Weller e colleghi (Weller, Dieckmann, Tusler, Mertz, Burns e Peters, 2013) è stata utilizzata come evoluzione della scala di Lipkus e Peters (Peters, Hibbard, Slovic e Dieckmann, 2007).

Nonostante la numeracy sia stata definita in numerosi modi, due sono i concetti principali collegati a tale costrutto: «essa è l'abilità di usare, applicare, interpretare e comunicare informazioni e idee in campo matematico. La numeracy è un'abilità essenziale in un'era nella quale gli individui incontrano e interagiscono con un numero sempre maggiore di informazioni quantitative e collegate ai numeri» (Goodman, Finnegan, Mohadjer, Krenzke e Hogan, 2013).

Come test per il ragionamento matematico abbiamo usato la scala a 8 item sviluppata da Weller e colleghi (Weller, Dieckmann, Tusler, Mertz, Burns e Peters, 2013) (Appendice A). Tale scala è formata da otto domande, cinque provenienti dalla scala originaria di Lipkus e colleghi, due domande provenienti dal Cognitive Reflection Test (CRT) di Frederick e una dal test di Peters e colleghi. Rispetto alla scala originaria di Lipkus, questa è più breve ma con maggiori qualità psicometriche. Il test, sviluppato analizzando alcune delle precedenti scale in letteratura, valuta un'ampia gamma di livelli di difficoltà in campo matematico ed è un miglior predittore di compiti di *decision-making* rispetto alle precedenti misure.

1.2. Impulsività cognitiva

Il Cognitive Reflection Test (CRT), inizialmente studiato da Frederick (2005), è un predittore del pensiero razionale e delle abilità di ragionamento (Toplak, West e Stanovich, 2011; Toplak, West e Stanovich, 2014); abilità nella presa di decisione e disposizione al pensiero (Mata, Miranda, Sallum, Bechara e Malloy-Diniz, 2013), a loro volta strettamente collegati al comportamento e alle decisioni economiche. Toplak e colleghi (Toplak, West e Stanovich, 2011) hanno esplorato le proprietà predittive del CRT in un ampio range di compiti collegati a euristiche, bias e in compiti di presa di decisione e giudizio. Negli studi di Noori (2016) le persone con un alto livello di impulsività cognitiva erano significativamente più propense a comportamenti conservatori e a commettere la *conjunction fallacy*, l'illusione di controllo, l'*overconfidence* e la *base rate fallacy*. Thoma e colleghi (Thoma, White, Panigrahi, Strowger e Anderson, 2015) hanno analizzato le differenze nello stile decisionale e la propensione al rischio tra *trader* finanziari, dipendenti di banca, *non trader* e persone che non lavorano in finanza. Ciò che hanno trovato è che i *trader* hanno livelli di impulsività cognitiva più bassa rispetto agli altri due gruppi; i *trader* finanziari hanno una maggior propensione a inibire l'uso di euristiche mentali durante i processi decisionali. Graffeo e colleghi (Graffeo, Polonio e Bonini, 2015) hanno trovato che l'impulsività cognitiva guida la qualità della presa di decisione dei consumatori in un contesto di attività di acquisto. I soggetti con una maggior impulsività cognitiva sceglievano l'offerta peggiore più spesso e mostravano un'analisi e ricerca delle informazioni più superficiale. Simonovic e colleghi (Simonovic,

Stupple, Gale e Sheffield, 2016) hanno studiato l'importanza dell'impulsività cognitiva nell'Iowa Gambling Task (IGT) manipolando anche il livello di stress; ciò che hanno trovato è che le persone con un basso livello di impulsività cognitiva hanno performance migliori nell'IGT e sembrano imparare maggiormente dagli outcome delle loro decisioni anche quando sono sotto stress.

Nel presente studio, abbiamo analizzato e comparato tre misure di impulsività cognitiva oltre all'originario test di Frederick (2005) (Appendice B). Il test originario comprendeva tre domande che sono diventate molto conosciute in ambito accademico e non. Altri test sono perciò stati sviluppati per far fronte alla diffusione delle risposte di questo test. Un altro importante motivo per il quale sono stati sviluppati nuovi test è per far fronte alla componente numerica presente che implica l'uso di abilità numeriche per poterlo risolvere. Abbiamo perciò deciso di utilizzare tre test di impulsività cognitiva (Toplak, West e Stanovich, 2014; Primi, Morsanyi, Chiesi, Donati e Hamilton, 2015; Thomson e Oppenheimer, 2016) oltre a quello originario di Frederick. Toplak e colleghi hanno aggiunto al test di Frederick quattro domande ottenendo così un test con sette domande (CRT7). Primi e colleghi (2015) hanno aggiunto tre domande al test originario ottenendo così quello che hanno chiamato CRT long (CRT-L). Thomson e Oppenheimer infine hanno sviluppato un test con quattro domande (CRT-2) con poca componente numerica per «far fronte al problema delle abilità numeriche per rispondere alle domande di impulsività cognitiva». Molti studi hanno dimostrato la correlazione tra numeracy e CRT (Cohen, 1992; Cokely e Kelley, 2009; Finucane e Gullion, 2010) suggerendo che il Cognitive Reflection Test (CRT) è la misura sia dell'impulsività cognitiva che della numeracy. Sotto questa luce, Thomson e Oppenheimer hanno usato problemi con minor componente numerica che quindi richiedono un maggior grado di abilità verbali a discapito di quelle numeriche. Per la prima volta in letteratura tutti questi test sono stati usati insieme.

2. Esperimento

L'obiettivo di questo studio è capire il ruolo della numeracy e dell'impulsività cognitiva sulla qualità della scelta del consumatore in due scenari decisionali; in seconda istanza vogliamo analizzare l'importanza dell'impulsività cognitiva sugli indici attenzionali e il ruolo di questi sull'accuratezza dei compiti. I due scenari decisionali presentano un ipotetico confronto tra due negozi che vendono lo stesso identico prodotto con due differenti prezzi iniziali e sconti; il secondo scenario presenta un confronto tra due servizi di cambio valute che cambiano le monete con due cambi più o meno favorevoli e due commissioni. In ogni scenario decisionale, una delle due opzioni è sempre più conveniente dell'altra.

Nell'ultima fase dell'esperimento abbiamo misurato i quattro test sull'impulsività cognitiva (CRT) sopra menzionati e un test di numeracy sviluppato da Weller e colleghi (Weller, Dieckmann, Tusler, Mertz, Burns e Peters, 2013) (tutte le domande dei test si trovano nell'Appendice A e Appendice B).

2.1. Ipotesi 1

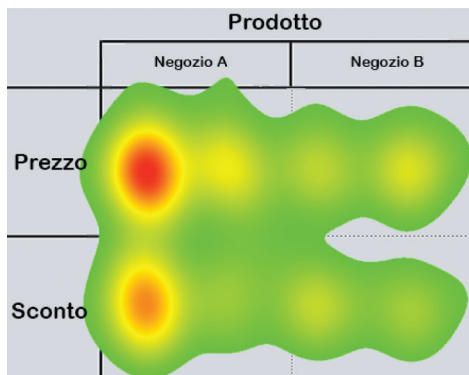
Ci aspettiamo che entrambe, numeracy e impulsività cognitiva, influenzino l'accuratezza dei compiti (scegliere l'opzione dominante tra i due negozi). La numeracy influenza l'accuratezza perché le abilità matematiche sono essenziali per risolvere questo tipo di problemi.

2.2. Ipotesi 2a

Considerando la letteratura menzionata in precedenza, pensiamo che anche l'impulsività cognitiva giochi un ruolo importante in questo tipo di compiti perché riflette l'abilità dei partecipanti di considerare più in profondità le informazioni senza fermarsi a un'analisi superficiale. Ci aspettiamo quindi che sia la numeracy che l'impulsività cognitiva possano predire l'accuratezza della scelta.

Il calcolo mentale necessario per scegliere l'opzione dominante richiede due aspetti attenzionali: 1) i partecipanti devono mantenere l'attenzione sull'area del prezzo (o della valuta) o sull'area dello sconto (o della commissione) di modo che solo uno dei valori venga mantenuto nella *working memory* durante la fase di calcolo; 2) ci aspettiamo lunghe fissazioni perché i calcoli mentali necessari per computare il prezzo finale sono operazioni cognitive complesse composte da processi funzionali distinti che richiedono un profondo processamento delle informazioni. Lunghe fissazioni sono comunemente associate a un processamento delle informazioni più profondo (Velichkovsky, 1999; Velichkovsky, 2002; Eivazi e Bednarik, 2011). Il carico computazionale e la lunghezza delle fissazioni sono collegate e «la durata delle fissazioni può fornire una conoscenza dei processi cognitivi [...] i processi cognitivi sottostanti calcoli matematici, che quindi prevedono l'integrazione di più informazioni, vanno di pari passo a fissazioni lunghe, mentre la scansione e i processi automatici producono principalmente fissazioni brevi» (Glöckner e Herbold, 2011).

Fig. 1 - Mappe di calore



Fonte: elaborazione degli autori

Abbiamo calcolato per ogni partecipante se sono rimasti maggiormente focalizzati sull'area del prezzo o sull'area dello sconto utilizzando mappe di calore (Fig. 1), che rappresentano le zone osservate maggiormente, e i movimenti oculari (Fig. 2) che rappresentano le fissazioni e le saccadi (movimenti tra un punto di fissazione e un altro).

Tale analisi dimostra che i soggetti rimangono maggiormente focalizzati sull'area del prezzo. Quindi abbiamo calcolato un indice che esprimesse quanto l'analisi di ogni partecipante fosse in linea con ciò che ci aspettiamo che faccia un individuo che prova a calcolare il prezzo finale per ognuno dei due negozi. Tale indice lo abbiamo definito come:

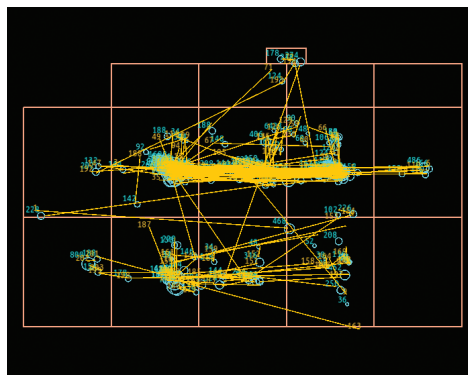
- il soggetto i ha uno specifico Indice Attentivo (*Attentional Index* AI_i). Esso indica il tempo totale che i rimane focalizzato sull'area del prezzo, che scriviamo $T_{i,p}$, confrontato all'area dello sconto, $T_{i,s}$. Questo indice è dato dalla seguente formula:

$$AI_i = (T_{i,p} - T_{i,s}) / (T_{i,p} + T_{i,s})$$

Il tempo totale speso fissando il prezzo meno il tempo totale fissando lo sconto diviso il tempo totale speso fissando il prezzo più il tempo totale fissando lo sconto.

Ci aspettiamo che i partecipanti con una bassa impulsività cognitiva abbiano tempi di fissazione più lunghi e quindi un processamento delle informazioni più profondo.

Fig. 2 - Saccadi e punti di fissazione



Fonte: elaborazione degli autori

Ci aspettiamo che l'impulsività cognitiva predica la profondità del processamento cognitivo durante la fase di *problem-solving*, misurata dall'Indice Attentivo. Se la nostra prima ipotesi è confermata, vogliamo investigare il ruolo specifico che l'impulsività cognitiva gioca nel determinare l'accuratezza del compito. Pensiamo che l'impulsività cognitiva predica il tipo di analisi attenta dei partecipanti, misurata tramite l'Indice Attentivo. Inoltre supponiamo che tale analisi delle informazioni predica la performance al compito. Ci aspettiamo che le persone con alto livello di impulsività cognitiva analizzino le informazioni più superficialmente e, visto il legame tra il livello di processamento e la durata delle fissazioni precedentemente trovata in letteratura, ci aspettiamo fissazioni più brevi su un punto, per calcolare il prezzo finale. Pensiamo quindi che l'impulsività cognitiva predica il livello di profondità nel processamento di informazioni.

2.3. Ipotesi 2b

Ci aspettiamo che l'Indice Attentivo predica l'accuratezza nel compito. Come i partecipanti analizzano le informazioni, espresso dall'Indice Attentivo, predice la performance al compito perché la profondità di analisi delle informazioni è strettamente collegata all'accuratezza nei compiti ad alta componente numerica.

3. Metodo

53 partecipanti sono stati reclutati in un'università locale. Abbiamo escluso un partecipante per un problema di dati mancanti. Hanno ricevuto un ammontare di soldi proporzionale alla loro performance. L'esperimento è stato diviso in due parti. Nella prima parte abbiamo chiesto ai partecipanti di prendere decisioni in due differenti tipi di scenario. Abbiamo utilizzato problemi che avessero una soluzione ottimale e che ci permettessero di valutare il ruolo delle abilità cognitive sulla qualità di scelta. Abbiamo utilizzato due differenti categorie di scenario che chiameremo “scenario prodotto” e “scenario cambio valuta”. Nella seconda parte i partecipanti hanno dovuto risolvere i test di impulsività cognitiva e numeracy. Tali test sono stati presentati dopo gli scenari per non fornire alcun indizio ai partecipanti rispetto alla natura dello studio.

3.1. Prima parte - Scenari

Nello scenario dei prodotti, i partecipanti vedevano 44 item differenti. Ognuno di essi descriveva lo stesso prodotto in saldo in due negozi con lo stesso prezzo iniziale e lo stesso sconto (Fig. 3).

Ai soggetti è stato chiesto di scegliere il negozio dove avrebbero preferito comprare il prodotto. Ogni item presentava un prodotto differente (ad esempio iPhone, lettore DVD, divano...). Nello scenario del cambio valuta, abbiamo presentato 20 item in un contesto che descriveva un'identica moneta cambiata in due differenti uffici di cambio valute con differenti valori della moneta e commissioni. Ai partecipanti è stato chiesto di scegliere in quale negozio preferivano cambiare il loro denaro. In ogni scenario venivano presentate

Fig. 3 - Scenario prodotto

		iPhone	
		Negozi A	Negozi B
Prezzo		420 €	360 €
Sconto		25 %	20 %

Fonte: elaborazione degli autori

diverse monete; per ogni ufficio i partecipanti ricevevano due informazioni, il valore della moneta in quell'ufficio e la commissione (Fig. 4).

Nel seguente esempio, l'ufficio A darebbe 890 meno 44,5 (equivalente al 5% della commissione); quindi in totale dal cambio si riceverebbe 845,5. L'ufficio B invece darebbe 905 meno 54,3 (equivalente al 6% della commissione). Quindi l'ammontare di denaro che si riceverebbe da questo ufficio è 850,7.

L'opzione dominante quindi sarebbe l'ufficio B perché da questo ufficio si otterrebbero più soldi. Il cambio monetario è l'ammontare di soldi che si riceve dopo aver sottratto la commissione, che è l'ammontare di soldi da dare all'ufficio per il servizio; mentre il prezzo di un prodotto è ciò che

Fig. 4 - Scenario cambio valuta

		Peso Colombiano	
		Ufficio A	Ufficio B
Cambio		890	905
Commissione		5 %	6 %

Fonte: elaborazione degli autori

si deve pagare dopo aver applicato lo sconto, che è l'ammontare di soldi risparmiati durante l'acquisto del prodotto.

Dopo che i partecipanti hanno fatto alcuni trial di prova, abbiamo spiegato come sarebbero stati retribuiti sulla base della performance. Tutti i partecipanti hanno dovuto completare tutti i task di entrambi gli scenari. Nello scenario prodotto, come nello scenario cambio valuta, l'opzione con il prezzo iniziale più basso (o il cambio più favorevole) è l'opzione dominante il 50% delle volte. Abbiamo inoltre controllato la posizione delle informazioni fornite ai partecipanti: l'opzione dominante è stata posizionata a sinistra il 50% delle volte; inoltre abbiamo bilanciato la posizione del prezzo (o del cambio valuta) e dello sconto (o della commissione). La posizione del prezzo nella riga in alto o in basso era una condizione sperimentale che non variava dall'inizio alla fine dell'esperimento. Durante la parte di *decision-making* abbiamo registrato i movimenti oculari con l'Eye Link 1000, per investigare la ricerca e l'analisi delle informazioni durante il processamento cognitivo dei partecipanti. Dopo questa parte è stato richiesto ai partecipanti di completare i test.

3.2. Seconda parte - Test

Alla fine, come descritto in precedenza, i soggetti hanno risposto ai quattro test di impulsività cognitiva (CRT) (Frederick, 2005; Toplak, West e Stanovich, 2014; Primi, Morsanyi, Chiesi, Donati e Hamilton, 2015; Thomson e Oppenheimer, 2016) e al test di numeracy di Weller e colleghi (Weller, Dieckmann, Tusler, Mertz, Burns e Peters, 2013). L'ordine di presentazione è stato controllato.

4. Risultati

4.1. Scelte

Abbiamo condotto 11 *generalized linear mixed model*, con parametri sia a effetti fissi che a effetti random, per valutare l'ipotesi che i punteggi ottenuti nel CRT e nel test di numeracy siano correlati positivamente con l'accuratezza, nei problemi decisionali (Ipotesi 1). Nell'articolo *Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4* (Bates, Mächler, Bolker e Walker, 2014), viene sottolineato come un obiettivo comune nei modelli misti sia quello di considerare strutture “*nested*” (o gerarchiche). Abbiamo deciso di realizzare un modello con fattori multipli raggruppati. Nel nostro esperimento le osservazioni erano raggruppate per trial, i quali erano a loro volta “annidati” tra i soggetti. I risultati sono presentati nell'appendice C (Tab. 1).

4.2. Ipotesi 1

Nei primi 6 modelli abbiamo presentato l'effetto dell'impulsività e della numeracy, presi singolarmente, sull'accuratezza.

I risultati dei modelli indicano che:

- la numeracy misurata con Weller, Dieckmann, Tusler, Mertz, Burns e Peters (2013) predice l'accuratezza con uno z -value = 4.940 e un p -value = 0.0001;
- l'impulsività cognitiva misurata con Frederick (2005) predice l'accuratezza con uno z -value = 2.151 e un p -value = 0.0315;

- l'impulsività cognitiva misurata con Toplak, West e Stanovich (2014) predice l'accuratezza con uno $z\text{-value} = 2.742$ e un $p\text{-value} = 0.0061$;
- l'impulsività cognitiva misurata con Primi, Morsanyi, Chiesi, Donati e Hamilton (2015) predice l'accuratezza con uno $z\text{-value} = 2.630$ e un $p\text{-value} = 0.0085$;
- l'impulsività cognitiva misurata con Thomson e Oppenheimer (2016) predice l'accuratezza con uno $z\text{-value} = 1.394$ e un $p\text{-value} = 0.163$;
- tutti i CRT presi insieme predicono l'accuratezza con uno $z\text{-value} = 2.573$ e un $p\text{-value} = 0.0101$.

Tuttavia, in tutti i modelli con entrambe le misure dei test, la numeracy ha un potere predittivo significativo e il CRT no:

- la numeracy misurata con Weller, Dieckmann, Tusler, Mertz, Burns e Peters (2013) ha un potere predittivo significativo ($z\text{-value} = 4.309$ e $p\text{-value} = 0.0001$) e Frederick (2005) non lo ha ($z\text{-value} = -0.552$ e $p\text{-value} = 0.581$);
- la numeracy misurata con Weller, Dieckmann, Tusler, Mertz, Burns e Peters (2013) ha un potere predittivo significativo ($z\text{-value} = 3.888$ e $p\text{-value} = 0.0001$) e Toplak, West e Stanovich (2014) non lo ha ($z\text{-value} = 0.268$ e $p\text{-value} = 0.789$);
- la numeracy misurata con Weller, Dieckmann, Tusler, Mertz, Burns e Peters (2013) ha un potere predittivo significativo ($z\text{-value} = 4.145$ e $p\text{-value} = 0.0001$) e Primi, Morsanyi, Chiesi, Donati e Hamilton (2015) non lo ha ($z\text{-value} = -1.101$ e $p\text{-value} = 0.271$);
- la numeracy misurata con Weller, Dieckmann, Tusler, Mertz, Burns e Peters (2013) ha un potere predittivo significativo ($z\text{-value} = 4.862$ e $p\text{-value} = 0.0001$) e Thomson e Oppenheimer (2016) non lo ha ($z\text{-value} = -1.238$ e $p\text{-value} = 0.216$);
- la numeracy misurata con Weller, Dieckmann, Tusler, Mertz, Burns e Peters (2013) ha un potere predittivo significativo ($z\text{-value} = 4.102$ e $p\text{-value} = 0.0001$) e tutti i CRT presi insieme non lo hanno ($z\text{-value} = -0.781$ e $p\text{-value} = 0.435$).

Questi risultati indicano che il ruolo della numeracy è preponderante rispetto a quello dell'impulsività cognitiva per determinare l'accuratezza della scelta in questo tipo di compiti ad alta componente numerica. Tuttavia il

ruolo, anche se parziale, dell'impulsività cognitiva, ci ha spinto a indagare e analizzare se l'impulsività cognitiva guida la nostra attenzione nella ricerca e analisi delle informazioni. Abbiamo quindi testato se l'impulsività cognitiva, misurata con il CRT, predice l'Indice Attentivo sopra descritto (Ipotesi 2.1). Per verificare tale ipotesi, abbiamo deciso di utilizzare una misura del CRT composta dai punteggi ottenuti in tutti i test di impulsività cognitiva effettuati, per avere una misura del costrutto il più completa possibile. In secondo luogo abbiamo testato se l'Indice Attentivo predice l'accuratezza (Ipotesi 2.2) per capire se questo preciso fattore può contribuire all'accuratezza del compito.

4.3. Ipotesi 2a

Abbiamo considerato l'Indice Attentivo (AI_i) come variabile dipendente e la misura del CRT come misura composta di tutti i test di impulsività cognitiva misurati (*composite CRT*), come variabile indipendente. Come abbiamo detto in precedenza l'indice è definito come segue:

- il soggetto i ha uno specifico Indice Attentivo (*Attentional Index* AI_i). Esso indica il tempo totale che i rimane focalizzato sull'area del prezzo, che scriviamo $T_{i,p}$, confrontato all'area dello sconto, $T_{i,s}$. Questo indice è dato dalla seguente formula:

$$AI_i = (T_{i,p} - T_{i,s}) / (T_{i,p} + T_{i,s})$$

Il tempo totale speso fissando il prezzo meno il tempo totale fissando lo sconto diviso il tempo totale speso fissando il prezzo più il tempo totale fissando lo sconto.

Abbiamo calcolato un modello lineare con l'Indice Attentivo in funzione dell'impulsività cognitiva misurata con i CRT. I risultati mostrano che il CRT predice l'Indice Attentivo (Appendice C, Tab. 2) con un t -value = 15.25 e un p -value = 0.0001. Questo significa che l'impulsività cognitiva predice l'Indice Attentivo. I partecipanti che hanno un'impulsività cognitiva maggiore passano meno tempo sull'area del prezzo rispetto all'area dello sconto nel tentativo di calcolare il prezzo finale. Ciò porta a un'analisi più

superficiale delle informazioni perché, come abbiamo menzionato in precedenza, fissazioni più lunghe sono associate a un processamento delle informazioni più in profondità (Velichkovsky, 1999; Velichkovsky, Rothert, Kopf, Dornhöfer e Joos, 2002; Eivazi e Bednarik, 2011). Il carico computazionale e cognitivo e la lunghezza delle fissazioni sono collegate e «la durata delle fissazioni può fornirci informazioni rispetto ai processi cognitivi [...] gli step nella risoluzione di calcoli matematici implicano l'integrazione di più informazioni che a loro volta implicano lunghe fissazioni; mentre i processi automatici producono fissazioni brevi» (Glöckner e Herbold, 2011).

4.4. Ipotesi 2b

Come seconda analisi, abbiamo calcolato un *mixed effects logistic model* per esaminare se l'Indice Attentivo è predittivo dell'accuratezza. Abbiamo considerato l'accuratezza come variabile dipendente e l'Indice Attentivo (*Attentional Index, AI*) come variabile indipendente. Il risultato ha mostrato che l'Indice Attentivo è predittivo dell'accuratezza (Appendice C, Tab. 3) con uno *z-value* = 2.172 e un *p-value* = 0.0299. Con questa analisi abbiamo dimostrato che l'Indice Attentivo è predittivo dell'accuratezza. Grazie a queste due analisi possiamo inferire che l'impulsività cognitiva predice l'Indice Attentivo e quest'ultimo predice l'accuratezza.

Abbiamo quindi elaborato un *generalized linear mixed model* con l'accuratezza come variabile dipendente e sia il CRT che l'Indice Attentivo come variabili esplicative, per vedere se l'effetto del CRT sull'accuratezza può essere mediato dall'Indice Attentivo. Come possiamo vedere dalla Tab. 4 (Appendice C), nel modello con entrambe le variabili, il CRT predice l'accuratezza con uno *z-value* = 2.219 e un *p-value* = 0.0265 e l'Indice Attentivo predice l'accuratezza con uno *z-value* = 1.774 e un *p-value* = 0.0760. Ciò che possiamo dire rispetto a tale analisi è che l'effetto dell'impulsività cognitiva sull'accuratezza non può essere pienamente spiegato dall'Indice Attentivo e che l'impulsività cognitiva non può spiegare pienamente l'effetto dell'Indice Attentivo sull'accuratezza.

5. Conclusioni

L'obiettivo principale di questo articolo è analizzare come le persone affrontano e risolvono problemi ad alta componente numerica dove devono trovare l'opzione più conveniente. Due scenari sono stati analizzati rispetto a due situazioni della vita quotidiana, per capire il ruolo della numeracy e dell'impulsività cognitiva sull'accuratezza. Dai risultati vediamo che non solo la numeracy ma anche l'impulsività cognitiva gioca un ruolo importante sull'accuratezza della scelta e sul tipo di analisi delle informazioni effettuata. Tali risultati mettono in luce il ruolo predominante della numeracy in questi compiti ma abbiamo dimostrato che anche l'impulsività cognitiva gioca un ruolo importante. Quest'ultima predice la profondità dell'analisi delle informazioni mentre la numeracy sembra predire l'abilità numerica necessaria a effettuare i calcoli. Riteniamo quindi sia più appropriato parlare di vulnerabilità del consumatore che si sovrappongono e concorrono a determinare il vettore, il comportamento e le scelte del consumatore. Non solo le abilità numeriche ma anche l'impulsività cognitiva sembra, infatti, giocare un ruolo importante in questo tipo di compiti perché predice come analizziamo le informazioni e il livello di processamento cognitivo. Le persone con un'alta impulsività cognitiva analizzano le informazioni più superficialmente, senza andare in profondità. Un approccio che sembra essere più vicino al Sistema 1, con intuizioni veloci e automatiche, anziché al Sistema 2, più analitico e riflessivo. Certi gruppi di consumatori sono più vulnerabili di altri ma il consumatore dovrebbe essere visto e studiato come la risultante di una sovrapposizione di vulnerabilità e non come risultato di un'unica forza, ad esempio età (Berg, 2015), autocontrollo, suscettibilità (Langenderfer e Shimp, 2001), basso livello di educazione, stato civile (Lee e Soberon-Ferrer, 1997). Le vulnerabilità, come la numeracy e l'impulsivi-

tà cognitiva, possono essere viste come forze che agiscono su una persona guidando la sua performance e le sue scelte. Ciò che possiamo vedere è solo il vettore risultante, il consumatore e i suoi comportamenti, dato tutte le sue vulnerabilità. La libertà di scelta riflette il livello delle risorse che un individuo ha (Sen, 1985; Sen, 2009). Ciò che argomentiamo con questo articolo è che le capacità individuali racchiudono tutte le caratteristiche del consumatore e le sue abilità cognitive (non solo la numeracy ma anche l'impulsività cognitiva e molte altre) possono essere ricercate e analizzate con la finalità di capire il vettore risultante e la reale libertà di scelta di una persona. Una prospettiva quindi che sia in grado di integrare tutte le caratteristiche individuali e le vulnerabilità del consumatore (Shi, Jing, Yang e Nguyen, 2017).

Come secondo step è importante un processo di *debiasing* per proteggere e salvaguardare i consumatori durante l'esperienza di consumo e per distinguere gruppi di consumatori con particolari vulnerabilità così da poter mettere in atto misure di policy che tengano conto dei loro bisogni (Berg, 2015) e che li supportino (Brennan, Sourdin, Williams, Burstyn e Gill, 2017).

Per quanto riguarda il costrutto di impulsività cognitiva, sicuramente molti studi sono ancora necessari per riuscire a migliorare il test così da renderlo più puro e meno influenzato dalle componenti numeriche. Maggiore ricerca è necessaria per capire il ruolo dell'impulsività cognitiva in questo e altre tipologie di problemi. Lo studio dei movimenti oculari potrebbe essere cruciale nel capire la profondità di processamento delle informazioni e i pattern attentivi collegati all'analisi delle informazioni nei consumatori con più alta o più bassa impulsività cognitiva. Come ricerchiamo e analizziamo le informazioni in un mondo che ci fornisce input sempre più numerosi, è un aspetto cruciale che fortunatamente sta venendo sempre più studiato e considerato.

Appendice A

Numeracy

Preso da Weller, Dieckmann, Tusler, Mertz, Burns e Peters, (2013)

1. Immagina di lanciare un dado a sei facce per 1000 volte. Su 1000 lanci, quante volte pensi che esca un risultato pari (2, 4 oppure 6)?

2. Alla Lotteria dell'Amicizia la probabilità di vincere un premio di 10 € è dell'1%. Secondo te, quante persone vinceranno il premio da 10 € se 1000 persone partecipano alla Lotteria dell'Amicizia (comprando ciascuno un solo biglietto)? _____
3. Il concessionario d'auto "Autobella" organizza un concorso in cui la probabilità di vincere una macchina è di 1 su 1000. Quale percentuale di biglietti della lotteria fa vincere una macchina? _____
4. Se la probabilità di prendere una malattia è del 10%, quante persone prenderanno la malattia su un gruppo di 1000 persone? _____
5. Se la probabilità di prendere una malattia è 20 su 100, è equivalente a dire che c'è una probabilità del _____ % di prendere la malattia.
6. Immagina che una cara amica abbia un nodulo al seno e debba fare una

mammografia. Per 100 donne come lei, 10 hanno effettivamente un tumore maligno e 90 non ce l'hanno. Delle 10 donne che hanno effettivamente un tumore, la mammografia indica correttamente che 9 di loro hanno il tumore e indica in modo scorretto che 1 di loro non ha il tumore. Delle 90 donne che non hanno un tumore, la mammografia indica correttamente che 81 di loro non hanno un tumore e indica in modo scorretto che 9 di loro hanno un tumore. La tabella riportata qui sotto riassume queste informazioni. Immagina che la tua amica risulti positiva al test (come se avesse un tumore), qual è la probabilità che abbia effettivamente un tumore?

	<i>Test positivo</i>	<i>Test negativo</i>	<i>Totale</i>
Ha effettivamente un tumore	9	1	10
Non ha un tumore	9	81	90
Totale	18	82	100

Fonte: elaborazione degli autori

7. Una racchetta e una pallina da ping-pong costano, insieme, 1,10 €. La racchetta costa 1 € più della pallina. Quanto costa la pallina?

8. In un lago ci sono delle ninfee che raddoppiano la loro superficie ogni giorno. Le ninfee impiegheranno 48 giorni a coprire tutto il lago. Quanti giorni impiegheranno a coprire metà del lago? _____
9. Se 5 macchine impiegano 5 minuti per fare 5 oggetti, quanto tempo occorre a 100 macchine per fare 100 oggetti? Minuti _____

Appendice B

Cognitive Reflection Test (CRT)

Preso da Frederick (2005)

1. Un cioccolatino e una caramella costano 1,10 € in totale. Il cioccolatino costa 1 € in più della caramella. Quanto costa la caramella?
_____ centesimi
2. Se 5 macchinari in 5 minuti producono 5 portachiavi, quanto tempo ci mettono 100 macchinari a produrre 100 portachiavi? _____ minuti
3. In un lago c'è una distesa di ninfee. Ogni giorno la distesa raddoppia di dimensione. Se in 48 giorni la distesa copre l'intero lago, quanti giorni ci vogliono per coprirne la metà? _____ giorni

Preso da Toplak, West e Stanovich (2014)

1. Giovanni beve 10 litri d'acqua in 6 giorni e Maria beve 10 litri d'acqua in 12 giorni, dopo quanti giorni avranno bevuto assieme 10 litri d'acqua?

2. Mario ha ricevuto un voto che è sia il 15° più alto della classe, sia il 15° più basso della classe. Quanti studenti ci sono nella classe?

3. Davide compra un acquario per 60 €, lo rivende per 70 €, lo ricompra per 80 € e infine lo rivende per 90 €. Quanto ha guadagnato?

4. Simone investe 8.000 € in azioni nei primi giorni di gennaio del 2008. Sei mesi dopo, il 17 luglio, le azioni che ha comprato perdono il 50% del loro valore. Poi, tra il 17 luglio e il 17 ottobre, le azioni aumentano il loro valore del 75%. A questo punto Simone:
 - a. ha la stessa cifra che aveva all'inizio
 - b. ha più di quanto aveva all'inizio
 - c. ha meno di quanto aveva all'inizio

Preso da Primi, Morsanyi, Chiesi, Donati e Hamilton (2015)

1. Se 3 commessi possono incartare 3 giocattoli in 1 ora, quanti commessi sono necessari per incartare 6 giocattoli in 2 ore? _____ commessi
2. Il voto di Marco è sia il 15° voto più alto che il 15° voto più basso della classe. Quanti studenti ci sono nella sua classe? _____ studenti
3. In una squadra di atletica gli atleti alti tendono a vincere 3 volte di più di quelli bassi. Quest'anno la squadra ha vinto 60 medaglie. Quante medaglie sono state vinte dagli atleti bassi? _____ medaglie

Preso da Thomson e Oppenheimer (2016)

1. Se stai partecipando a una gara e sorpassi la persona in seconda posizione, in quale posizione ti trovi? _____
2. Un contadino possiede 15 pecore e tutte tranne 8 muoiono. Quante pecore sono rimaste? _____
3. Il padre di Anna ha in totale cinque figlie: Lala, Lele, Lili, Lolo e ... ? Qual è il nome della quinta figlia? _____
4. Quanti metri cubi di terra ci sono in un buco che è profondo 3 metri, lungo 3 metri e largo 3 metri? _____

Appendice C

Tab. 1 - Numeracy, CRTs and Accuracy

	<i>Dependent variable:</i>										
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Weller	1.107*** (0.224)						1.197*** (0.278)	1.064*** (0.274)	1.378*** (0.332)	1.283*** (0.264)	1.276*** (0.311)
Frederick		0.392** (0.182)					-0.108 (0.196)				
Toplak <i>et al.</i>			0.555*** (0.203)					0.059 (0.220)			
Primi <i>et al.</i>				0.457*** (0.174)					-0.251 (0.228)		
Thomson <i>et al.</i>					0.342 (0.245)					-0.305 (0.246)	
Composite CRT						0.601** (0.234)					-0.224 (0.286)
Constant	0.082 (0.142)	0.563*** (0.103)	0.539*** (0.093)	0.531*** (0.099)	0.584*** (0.135)	0.487*** (0.116)	0.080 (0.141)	0.084 (0.142)	0.040 (0.145)	0.129 (0.145)	0.079 (0.141)
Observations	3,518	3,518	3,518	3,518	3,518	3,518	3,518	3,518	3,518	3,518	3,518
Log Likelihood	-2,191.093	-2,199.162	-2,197.836	-2,198.105	-2,200.421	-2,198.236	-2,190.940	-2,191.057	-2,190.491	-2,190.329	-2,190.789
Akaike Inf. Crit.	4,390.185	4,406.325	4,403.672	4,404.211	4,408.842	4,404.472	4,391.880	4,392.114	4,390.983	4,390.658	4,391.578
Bayesian Inf. Crit.	4,414.848	4,430.987	4,428.335	4,428.873	4,433.504	4,429.135	4,422.708	4,422.942	4,421.811	4,421.486	4,422.407

Note: * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$ Fonte: elaborazione degli autori

Tab. 2 - Composite CRT and Attentional Index

	<i>Dependent variable:</i>
	Attentional Index
Composite CRT	0.370*** (0.024)
Constant	0.200*** (0.012)
Observations	3,518
R ²	0.062
Adjusted R ²	0.062
Residual Std. Error	0.307 (df = 3516)
F Statistic	232.665*** (df = 1; 3516)
<i>Note: * p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01</i>	
<i>Fonte: elaborazione degli autori</i>	

Tab. 3 - Attentional Index and Accuracy

	<i>Dependent variable:</i>
	Accuracy
Attentional Index	0.286** (0.132)
Constant	0.653*** (0.069)
Observations	3,518
Log Likelihood	- 2,199.085
Akaike Inf. Crit.	4,406.170
Bayesian Inf. Crit.	4,430.832
<i>Note: * p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01</i>	
<i>Fonte: elaborazione degli autori</i>	

Tab. 4 - Composite CRT, Attentional Index and Accuracy.

	<i>Dependent variable:</i>
	Accuracy
Composite CRT	0.515** (0.232)
Attentional Index	0.234* (0.132)
Constant	0.440*** (0.115)
Observations	3,518
Log Likelihood	-2,196.692
Akaike Inf. Crit.	4,403.385
Bayesian Inf. Crit.	4,434.213

*Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01* *Fonte: elaborazione degli autori*

Bibliografia

- Bates D., Mächler M., Bolker B. e Walker S. (2014), “Fitting linear mixed-effects models using lme4”, *Journal of Statistical Software* 67.i01. Testo disponibile online: *arXiv preprint arXiv:1406.5823*.
- Berg L. (2015), “Consumer vulnerability: are older people more vulnerable as consumers than others?”, *International Journal of Consumer Studies*, 39 (4), 284-293.
- Brennan C., Sourdin T., Williams J., Burstyn N. e Gill C. (2017), “Consumer vulnerability and complaint handling: Challenges, opportunities and dispute system design”, *International Journal of Consumer Studies*, 41 (6), 638-646.
- Cohen J. (1992), “A power primer”, *Psychological bulletin*, 112 (1), 155.
- Cokely E. T., Galesic M., Schulz E., Ghazal S. e Garcia-Retamero R. (2012), “Measuring risk literacy: The Berlin numeracy test”, *Judgment and Decision Making*, 7 (1), 25.
- Cokely E. T. e Kelley C. M. (2009), “Cognitive abilities and superior decision making under risk: a protocol analysis and process model evaluation”, *Judgment and Decision Making*, 4 (1), 20.
- Eivazi S. e Bednarik R. (2011), “Predicting problem-solving behavior and performance levels from visual attention data”, *Proc. Workshop on Eye Gaze in Intelligent Human Machine Interaction at IUI*, 9-16.
- Fagerlin A., Zikmund-Fisher B. J., Ubel P. A., Jankovic A., Derry H. A. e Smith D. M. (2007), “Measuring numeracy without a math test: development of the Subjective Numeracy Scale”, *Medical Decision Making*, 27 (5), 672-680.
- Finucane M. L. e Gullion C. M. (2010), “Developing a tool for measuring the decision-making competence of older adults”, *Psychology and aging*, 25 (2), 271.
- Frederick S. (2005), “Cognitive reflection and decision making”, *The Journal of Economic Perspectives*, 19 (4), 25-42.

- Glöckner A. e Herbold A. K. (2011), “An eye-tracking study on information processing in risky decisions: Evidence for compensatory strategies based on automatic processes”, *Journal of Behavioral Decision Making*, 24 (1), 71-98.
- Goodman M., Finnegan R., Mohadjer L., Krenzke T. e Hogan J. (2013), *Literacy, Numeracy, and Problem Solving in Technology - Rich Environments among US Adults: Results from the Program for the International Assessment of Adult Competencies 2012. First Look*, NCES 2014-008, National Center for Education Statistics.
- Graffeo M., Polonio L. e Bonini N. (2015), “Individual differences in competent consumer choice: the role of cognitive reflection and numeracy skills”, *Frontiers in psychology*, 6.
- Kerka S. (1995), *Not just a number: Critical numeracy for adults*, ERIC Clearinghouse on Adult, Career, and Vocational Education, Center on Education and Training for Employment, College of Education, Ohio State University.
- Kirsch I. S., Jungeblut A. e Jenkins L. B. (1993), *Adult literacy in America: A first look at the results of the National Adult Literacy Survey*.
- Langenderfer J. e Shimp T. A. (2001), “Consumer vulnerability to scams, swindles, and fraud: a new theory of visceral influences on persuasion”, *Psychology & Marketing*, 18 (7), 763-783.
- Lee J. e Soberon-Ferrer H. (1997), “Consumer vulnerability to fraud: Influencing factors”, *Journal of consumer affairs*, 31 (1), 70-89.
- Lipkus I. M., Samsa G. e Rimer B. K. (2001), “General performance on a numeracy scale among highly educated samples”, *Medical decision Making*, 21 (1), 37-44.
- Mata F., Miranda D. M., Sallum I., Bechara A. e Malloy-Diniz L. F. (2013), “Do general intellectual functioning and socioeconomic status account for performance on the Children’s Gambling Task?”, *Frontiers in neuroscience*, 7, 68.
- Noori M. (2016), “Cognitive reflection as a predictor of susceptibility to behavioral anomalies”, *Judgment and Decision Making*, 11 (1), 114.
- Peters E. (2020), *Innumeracy in the wild: Misunderstanding and misusing numbers*, Oxford University Press.
- Peters E., Hibbard J., Slovic P. e Dieckmann N. (2007), “Numeracy skill and the communication, comprehension, and use of risk-benefit information”, *Health Affairs*, 26 (3), 741-748.
- Primi C., Morsanyi K., Chiesi F., Donati M. A. e Hamilton J. (2015), “The development and testing of a new version of the cognitive reflection test applying item response theory”, *Journal of Behavioral Decision Making*.
- Schwartz L. M., Woloshin S., Black W. C. e Welch H. G. (1997), “The role of nu-

- meracy in understanding the benefit of screening mammography”, *Annals of internal medicine*, 127 (11), 966-972.
- Sen A. K. (1985), “Commodities and capabilities. Lectures in economics: Theory, institutions”, *Policy*, 7.
- Sen A. K. (2009), *The idea of justice*, Harvard University Press.
- Shi H. Y., Jing F. J., Yang Y. e Nguyen B. (2017), “The concept of consumer vulnerability: Scale development and validation”, *International Journal of Consumer Studies*, 41 (6), 769-777.
- Simonovic B., Stuppel E. J., Gale M. e Sheffield D. (2016), “Stress and Risky Decision Making: Cognitive Reflection, Emotional Learning or Both”, *Journal of Behavioral Decision Making*.
- Stanovich K. E. e West R. F. (2000), “Individual differences in reasoning: Implications for the rationality debate?”, *Behavioral and brain sciences*, 23 (5), 645-665.
- Thoma V., White E., Panigrahi A., Strowger V. e Anderson I. (2015), “Good thinking or gut feeling? Cognitive reflection and intuition in traders, bankers and financial non-experts”, *PloS one*, 10 (4), 1-17.
- Thomson K. S. e Oppenheimer D. M. (2016), “Investigating an alternate form of the cognitive reflection test”, *Judgment and Decision Making*, 11 (1), 99.
- Toplak M. E., West R. F. e Stanovich K. E. (2011), “The Cognitive Reflection Test as a predictor of performance on heuristics-and-biases tasks”, *Memory & Cognition*, 39 (7), 1275-1289.
- Toplak M. E., West R. F. e Stanovich K. E. (2014), “Assessing miserly information processing: an expansion of the Cognitive Reflection Test”, *Thinking & Reasoning*, 20 (2), 147-168.
- Velichkovsky B. M. (1999), “From levels of processing to stratification of cognition Converging evidence from three domains of research”, *Stratification in cognition and consciousness*, 15, 203.
- Velichkovsky B. M. (2002), “Heterarchy of cognition: The depths and the highs of a framework for memory research”, *Memory*, 10 (5-6), 405-419.
- Velichkovsky B. M., Rothert A., Kopf M., Dornhöfer S. M. e Joos M. (2002), “Towards an express-diagnostics for level of processing and hazard perception”, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 5 (2), 145-156.
- Weller J. A., Dieckmann N. F., Tusler M., Mertz C. K., Burns W. J. e Peters E. (2013), “Development and testing of an abbreviated numeracy scale: A Rasch analysis approach”, *Journal of Behavioral Decision Making*, 26 (2), 198-212.

Questo 
LIBRO

 ti è piaciuto?

Comunicaci il tuo giudizio su:
www.francoangeli.it/latuaopinione.asp



VUOI RICEVERE GLI AGGIORNAMENTI
SULLE NOSTRE NOVITÀ
NELLE AREE CHE TI INTERESSANO?



ISCRIVITI ALLE NOSTRE NEWSLETTER

SEGUICI SU:



FrancoAngeli

La passione per le conoscenze

Copyright © 2022 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835139584

Vi aspettiamo su:

www.francoangeli.it

per scaricare (gratuitamente) i cataloghi delle nostre pubblicazioni

DIVISI PER ARGOMENTI E CENTINAIA DI VOCI: PER FACILITARE
LE VOSTRE RICERCHE.



Management, finanza,
marketing, operations, HR

Psicologia e psicoterapia:
teorie e tecniche

Didattica, scienze
della formazione

Economia,
economia aziendale

Sociologia

Antropologia

Comunicazione e media

Medicina, sanità



Architettura, design,
territorio

Informatica, ingegneria

Scienze

Filosofia, letteratura,
linguistica, storia

Politica, diritto

Psicologia, benessere,
autoaiuto

Efficacia personale

Politiche
e servizi sociali



Molte decisioni commerciali quotidiane, come ad esempio scegliere l'offerta migliore, riguardano differenti situazioni e necessitano dell'integrazione di diverse informazioni. Nella maggior parte degli scenari commerciali il consumatore deve gestire e comparare informazioni numeriche. Il presente studio è motivato da un'importante domanda di ricerca: *in uno scenario commerciale ad alta componente numerica, solo l'abilità numerica influenza l'accuratezza delle decisioni?* L'obiettivo di questo scritto è perciò quello di capire se anche l'impulsività cognitiva guida tale processo di *problem-solving* in questi contesti. Abbiamo inoltre esaminato gli aspetti attenzionali misurando i movimenti oculari grazie al macchinario Eye Link 1000 del laboratorio di Neuroscienze del Consumatore (ncLab) dell'Università di Trento.

GLI AUTORI

Alessia Dorigoni è Dottore di ricerca in Economics and Management e ricercatrice presso il laboratorio di Neuroscienze del Consumatore.

Luca Polonio è Assistant Professor in Economia Politica presso l'Università degli Studi di Milano Bicocca. I suoi interessi di ricerca comprendono la Teoria dei Giochi e l'Economia Comportamentale.

Michele Graffeo è Dottore di ricerca in Scienze Cognitive, i suoi interessi di ricerca includono lo studio delle norme sociali e dell'abilità di calcolo.

Nicolao Bonini è professore di Psicologia al Dipartimento di economia e management dell'Università di Trento dove dirige il Laboratorio di Neuroscienze del Consumatore.