



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia Generale

Corso di Laurea Magistrale in Psicologia Clinica

Tesi di Laurea Magistrale

**LIE DETECTION: ANALISI DELLE LATENZE DI
RISPOSTA ESTRATTE DA UN AUDIO DI UN
INTERROGATORIO**

**Lie Detection: analysis of response latencies extracted from the audio
of an interrogation**

Relatore:

Prof. Giuseppe Sartori

Correlatrice:

Dott.ssa Giulia Melis

Laureanda: Camilla Sciacca

Matricola: 2055651

Anno Accademico: 2022/2023

INDICE

INTRODUZIONE	6
CAPITOLO 1.....	9
LA MENZOGNA E LE TECNICHE DI LIE DETECTION.....	9
1.1 La menzogna	9
1.1.1 Le tipologie ed il tasso fisiologico della menzogna	9
1.1.2 Le caratteristiche e le strategie dei mentitori	14
1.2 Le tecniche di Lie Detection	18
1.2.1 Le tecniche psicofisiologiche di Lie Detection	19
1.2.2 Le tecniche comportamentali di Lie Detection	23
1.2.3 Le tecniche linguistiche di Lie Detection.....	24
CAPITOLO 2.....	27
L'ALIBI ED IL SUO SMASCHERAMENTO.....	27
2.1 Alibi: definizione e campi di applicazione.....	27
2.2 Tecniche di conduzione dell'interrogatorio per ricercare la verità	28
2.2.1 La tecnica SUE.....	29
2.2.2 La tecnica Scharff.....	31
2.3 Approccio cognitivo.....	32
2.3.1 I processi cognitivi coinvolti nella menzogna.....	33
2.3.2 Il ruolo della memoria nella menzogna.....	35
2.3.3 Metodi cognitivi di Lie Detection: il ruolo del carico cognitivo e delle	

domande inaspettate	37
2.2.4 La tecnica delle domande inaspettate	40
2.4 Analisi delle latenze di risposta come tecnica di smascheramento	41
CAPITOLO 3.....	47
LA RICERCA SPERIMENTALE.....	47
3.1 Descrizione del progetto e obiettivi della ricerca.....	47
3.2 Materiali e metodo	47
3.2.1 Partecipanti.....	48
3.2.2 Struttura dell'esperimento	48
3.2.3 Strumenti utilizzati	50
3.3 Ipotesi di ricerca	51
CAPITOLO 4.....	54
ANALISI DEI DATI E RISULTATI	54
4.1 Presentazione dell'analisi statistica condotta	54
4.2 Prima analisi statistica	55
4.3 Seconda analisi statistica	60
4.4 Manipulation Check	66
4.5 Machine Learning	67
CAPITOLO 5.....	73
DISCUSSIONE DEI RISULTATI.....	73
5.1 Struttura, obiettivi e ipotesi di ricerca	73
5.2 Discussione dei risultati	74

5.2.1 Discussione dei risultati emersi dalla prima analisi statistica	75
5.2.2 Discussione dei risultati emersi dalla seconda analisi statistica.....	76
5.2.3 Discussione dei risultati emersi dalle domande di Manipulation Check ...	80
5.2.4 Discussione dei risultati emersi dall'analisi di Machine Learning	81
5.3 Limiti emersi e direzioni future.....	82
CONCLUSIONI	85
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA.....	90
APPENDICE A - Intervista.....	102
APPENDICE B - Formula e tabella di conversione per l'effect size (d)	105

INTRODUZIONE

Tutti mentono.

È sicuro, infatti, che ognuno di noi, prima o poi, si troverà a mentire. Nonostante dire menzogne venga visto in un'ottica prettamente negativa, non sempre lo è: ad esempio, esistono le cosiddette *white lies*, ovvero piccole menzogne a scopo altruistico, dette a fini di bene. Mentire rappresenta un aspetto centrale della vita ed è per questo che gli studiosi si interrogano da tempo su quale sia la corretta definizione di menzogna e su quali siano le strategie più efficaci per smascherarla (Ekman, 1992). Negli anni la letteratura si è sempre più arricchita di studi ed esperimenti che hanno validato nuove tecniche di rilevazione della menzogna: tra queste metodologie rientrano le tecniche psicofisiologiche, verbali e comportamentali.

Nel primo capitolo del presente elaborato verranno definite il significato di menzogna, le diverse sfumature che essa può acquisire, le caratteristiche e le strategie principali utilizzate dai mentitori e, infine, le tecniche fino ad ora validate per la rilevazione della bugia.

Successivamente, all'interno del secondo capitolo dell'elaborato verranno presentati il concetto di alibi, i campi di applicazione di esso e le difficoltà che entrano in gioco quando si tratta di costruirne uno. Alla luce della letteratura passata, verranno descritti diversi scenari, oltre alle variabili del tempo e della preparazione, i quali influenzano indubbiamente la *performance* di coloro intenti a mentire. Inoltre, verrà presentato l'approccio cognitivo, il quale si propone di rilevare sia i processi cognitivi coinvolti sia

il ruolo delle diverse funzioni esecutive e della memoria nella produzione delle menzogne. In particolare, verranno presentati i metodi di *lie detection* basati su tale approccio e, più approfonditamente, verranno descritti il ruolo del carico cognitivo e la tecnica basata sull'analisi delle latenze di risposta, una metodologia di analisi dei tempi di reazione attraverso la quale è possibile discriminare tra soggetti onesti e disonesti. Saranno illustrate, infine, le principali tecniche di conduzione dell'interrogatorio e le metodologie di smascheramento dell'alibi, le quali possono essere utilizzate come tecnica investigativa all'interno dell'ambito forense.

In conclusione, il terzo capitolo darà inizio alla seconda parte dell'elaborato, nella quale verrà presentato l'esperimento di *lie detection* condotto. Ne verranno riportati gli obiettivi, il paradigma sperimentale, la procedura e la metodologia utilizzata, oltre alle ipotesi di ricerca alla base. Infine, nei capitoli finali 4 e 5 verranno analizzati e discussi i risultati delle analisi statistiche, condotte tramite un modello lineare misto e dei modelli di *Machine Learning*: tutti i risultati verranno discussi alla luce della letteratura presente e passata, dei limiti emersi e delle direzioni future che si potrebbero intraprendere.

CAPITOLO 1

LA MENZOGNA E LE TECNICHE DI LIE DETECTION

1.1 La menzogna

Mentire è un aspetto centrale della nostra vita e la menzogna è un vero e proprio fatto di vita quotidiana (DePaulo et al., 1996). Tutti mentiamo ed ognuno di noi, prima o poi, si troverà a mentire. Per questa ragione, gli studiosi si interrogano da tempo su quale sia la corretta definizione di menzogna e su quali siano le strategie più efficaci per poterla smascherare.

1.1.1 Le tipologie ed il tasso fisiologico della menzogna

In letteratura non esiste ancora una definizione univoca di menzogna, tuttavia quella maggiormente condivisa all'interno della comunità scientifica è quella che la presenta come un “processo psicologico attraverso il quale un individuo cerca consapevolmente e deliberatamente di convincere un'altra persona ad accettare come vero ciò che il mentitore sa essere falso, allo scopo di ottenere un qualche tipo di guadagno o evitare una perdita” (Abe, 2011). In particolare, all'interno di questa definizione è implicito come gli atti inconsapevoli di inganno non possano, invece, venir considerati come una forma di menzogna.

Essa è classificabile, dunque, come una risposta errata, nonostante non tutte queste ultime siano definibili menzogne: esiste, infatti, una cosiddetta “fisiologia dell'inaccuratezza”

comprendente errori di ricordo involontari dovuti alle vulnerabilità del processo mnestico (Sartori, 2021).

Riassumendo, quindi, sono due i concetti chiave riguardanti la definizione di menzogna: in primis, il fatto che essa sia un atto intenzionale “destinato a promuovere in un’altra persona una convinzione che chi mente considera falsa” (Zuckerman et al., 1981); inoltre, il fatto che essa venga sempre messa in atto con uno scopo ben preciso, che sia l’evitamento di una perdita o l’ottenimento di potenziale guadagno (Burgoon et Buller, 1994).

Le bugie non sono tutte uguali: ne esistono svariati tipi di diversi livelli di entità e, sulla base della tipologia e della complessità della menzogna, varia anche lo sforzo cognitivo messo in atto per produrla. Tra le maggiormente semplici da formulare troviamo ad esempio quelle che consistono nel rovesciamento della risposta veritiera - le cosiddette *truth reversal* -, tra le maggiormente complesse, invece, possiamo trovare le menzogne machiavelliche, il cui esempio per eccellenza è rappresentato all’interno dell’Odissea, quando Ulisse dice a Polifemo di chiamarsi “Nessuno” (Sartori, 2021). Una tassonomia delle bugie è stata proposta da DePaulo e colleghi (1996), i quali hanno deciso di compiere una tripartizione: sono state distinte le menzogne esplicite, le esagerazioni o minimizzazioni e infine le bugie sottili, che includono l’omissione intenzionale di dettagli. Le prime sono vere e proprie falsificazioni, in cui l’informazione trasmessa è completamente inventata e diversa da quella che il mittente sa essere la verità; esse sono comuni all’interno dell’ambito forense e vengono spesso descritte come egoistiche e malevole. Le esagerazioni o minimizzazioni consistono, invece, nella sopravvalutazione o sottovalutazione dei fatti. Le bugie sottili, infine, sono spesso considerate meno negative

delle altre forme di menzogna: divagare o riportare fatti parziali, infatti, è più facilmente giustificabile moralmente rispetto al riportare una completa falsità (Vrij, 2008).

Mentire è cognitivamente più impegnativo che dire la verità.

Il processo cognitivo sottostante la produzione della menzogna non è un processo semplice, bensì abbastanza complesso e costituito da diverse fasi (Ganis et Keenan, 2009): in primo luogo, infatti, è necessario sopprimere la risposta automatica – ovvero la verità rispetto all’evento accaduto –, mentre successivamente bisognerà tenere a mente le affermazioni fatte in precedenza in modo tale da trasmettere delle informazioni che siano coerenti, rispondendo in maniera adeguata alle domande e alle reazioni dell’interlocutore (Vrij, 2008). Quindi, secondo la classificazione di DePaulo e colleghi (1996) riportata in precedenza, le menzogne esplicite risultano quelle maggiormente impegnative dal punto di vista cognitivo, specialmente se confrontate con il semplice atto di omissione delle informazioni osservato quando si dicono invece bugie sottili.

Così come esistono diverse tipologie di menzogna esistono anche diverse ragioni sottostanti esse, sulla base delle quali si può derivare un’ulteriore possibile categorizzazione. Nello studio di Beata et al. (2015) gli autori hanno deciso di suddividere le motivazioni alla base della menzogna in due gruppi: motivazione benefica e motivazione protettiva. Una bugia benefica è associata all’obiettivo o al beneficio che l’individuo vuole raggiungere; la motivazione protettiva consiste, invece, nel proteggere qualcuno dagli effetti spiacevoli conseguenti alla rivelazione della verità. I casi di motivazione benefica e protettiva sono sempre riferiti a se stessi o ad un altro individuo. La concettualizzazione della motivazione sottostante la menzogna è, dunque,

bidimensionale e deriva dalla combinazione delle due dimensioni “bugie benefiche-protettive” e “bugie orientate verso se stessi-verso altri”. All’interno di uno studio ancora più recente di Hart et al. (2020) sono state individuate differenti categorie sulla base delle motivazioni sottostanti la menzogna. Esistono innanzitutto le cosiddette *white lies*, piccole menzogne sociali con intenti benevoli e che spesso si dicono per proteggere i sentimenti altrui, evitando così verità scomode o dolorose. Queste ultime sono percepite come meno gravi e più accettabili, dal momento che sembrano essere dei veri e propri protettori dei rapporti sociali. Le bugie antisociali o vendicative, invece, sono quelle formulate con l’intento di creare un danno all’altro. Le bugie personali, infine, sono quelle il cui scopo risiede nell’ottenimento di un vantaggio o l’evitamento di una punizione. Sono proprio queste ultime quelle che interessano il contesto forense, ricco di vantaggi intrinseci di differente natura a seconda dell’ambito penale o civile. Indipendentemente dalla tipologia di classificazione che consideriamo, le motivazioni del perché siamo portati a mentire possono essere tante, ma le categorie di menzogne si riassumono principalmente in: bugie egoiste, formulate per portare un guadagno a se stessi, e bugie altruiste, dette per il bene altrui. In conclusione, è interessante sottolineare come nello studio di Hart et al. (2020) sia emerso che le categorie di menzogna sono correlate tra loro, suggerendo che le persone che dicono una determinata tipologia di menzogna tenderebbero a dire anche tutte le altre.

Capire la frequenza delle bugie nella vita quotidiana non è facile.

Nonostante la maggior parte degli individui associ il concetto di menzogna a qualcosa di estremamente negativo, le persone ammettono di mentire quotidianamente, in media una o due volte al giorno (DePaulo et al., 1996). Sebbene sia molto complesso avere dei dati

attendibili sul numero di menzogne giornaliere, essendo la maggior parte delle ricerche basate su sistemi di *self-report*, i risultati di tutti gli studi che misurano la frequenza della menzogna concludono come la menzogna sia un evento molto frequente. Ad esempio, Tyler e colleghi hanno riportato una media di 2,18 bugie ogni 10 minuti di conversazione (2006). Il tasso di menzogna spontaneo e “fisiologico” del soggetto medio è stato studiato anche da Ariely e collaboratori (Mazar et al., 2008) tramite un esperimento nel quale i soggetti venivano ricompensati economicamente sulla base del numero di problemi risolti: i partecipanti si dovevano auto-attribuire i punteggi ed il conseguente compenso. Dallo studio è emerso come gli individui, messi nella condizione di non essere scoperti, mentono ma “non più di tanto”: la spiegazione di questo comportamento apparentemente irrazionale avrebbe, secondo le ricerche, a che fare con l’autostima dei soggetti, i quali riterrebbero “socialmente permesso” il mentire poco, a differenza del mentire troppo visto invece come riprovevole. Ovviamente, la motivazione di tale comportamento risiederebbe anche nel guadagno derivante dalla narrazione menzognera raccontata. È stato dimostrato, infine, come anche la procedura del giuramento diminuisca sperimentalmente, anche in un contesto senza punizioni, il tasso di menzogna fisiologico. Particolarmente interessante è il fatto che il giuramento effettuato all'inizio è seguito da meno menzogne rispetto a quello compiuto alla fine. Sotto questo profilo, quindi, la procedura in uso nei processi penali è quella che empiricamente diminuisce la possibilità di alterazione intenzionale del ricordo, in quanto viene chiesto al testimone di fare il giuramento prima di produrre la dichiarazione (Sartori, 2021).

1.1.2 Le caratteristiche e le strategie dei mentitori

All'interno di un setting investigativo, sarà necessario tenere conto di ogni aspetto, anche psicologico, in grado di influenzare la qualità del racconto. Le caratteristiche dei singoli soggetti giocano un ruolo chiave nella frequenza e nelle tipologie di bugie che vengono dette.

Esistono prove convincenti del fatto che i tratti di personalità possano essere utilizzati per spiegare le differenze individuali nei modelli di menzogna (Hart et al., 2020). La personalità può, infatti, influenzare le decisioni individuali (Cobb-Clark et Schurer, 2012) e alcune variabili di tratto, ad esempio il *locus of control*, sono in grado di predire i comportamenti non etici (Street et Street, 2006). Ad esempio, i tratti di personalità di machiavellismo, narcisismo e psicopatia, i quali compongono la cosiddetta *Dark Triad*, è emerso come abbiano implicazioni sociali negative correlate a comportamenti di manipolazione, freddezza emotiva, cattiveria e inganno (Semrad et al., 2019) e di conseguenza anche ad attività come imbrogli scolastici, infedeltà sessuale, aggressività interpersonale e criminalità (Muris et al., 2017). Non sorprende, dunque, come gli stessi tratti siano anche associati alla menzogna (Azizli et al., 2016). Anche i cinque fattori di personalità del modello *Big Five* (Costa et McCrae, 1992) hanno mostrato un certo legame con la menzogna. Dallo studio di Gylfason et al. (2016) è emerso come le persone con un maggiore tratto di estroversione siano maggiormente propense a mentire. Inoltre, livelli più bassi di amicalità e coscienziosità predicono in maniera consistente la menzogna, i reati penali e l'imbroglio accademico (Williams et al., 2010; Hart et al., 2020), mentre livelli maggiori di nevroticismo sono associati a disonestà accademica e ad auto-rappresentazione ingannevole (Eshet et al., 2014). Nonostante le numerose scoperte, i risultati, spesso anche contrastanti tra loro, suggeriscono di usare cautela nell'utilizzo di

misure di personalità come predittrici di menzogna, specialmente dal momento che ogni tratto può prevedere solamente alcune categorie di bugie.

Per quanto riguarda le differenze di genere, tra gli individui di età adulta non sembra esserci una grossa differenza nella frequenza di menzogne, tuttavia sembra delinearsi un quadro per il quale uomini e donne differiscono nella tipologia di bugie che dicono: gli uomini tenderebbero a dire un maggior numero di bugie per ottenere un beneficio per sé stessi, mentre le donne per tutelare gli altri (DePaulo et al., 1996; Vrij, 2008). Questa tendenza femminile a raccontare bugie altruistiche è visibile già dall'infanzia (Saarni, 1984).

Anche l'ansia gioca un ruolo chiave nella frequenza di menzogna: persone con bassi livelli di ansia sono state associate ad alti punteggi di menzogna. Inoltre, gli individui riferiscono spesso ansia, senso di colpa ed un maggiore carico cognitivo quando dicono una bugia (Caso et al., 2005; Buta et al., 2020).

In conclusione, essendo la menzogna essenzialmente un processo di interazione sociale, è stato evidenziato come le persone più attente alla propria impressione e al proprio aspetto pubblico sono maggiormente propense a mentire, al fine di mantenere un'immagine socialmente desiderabile. Anche i risultati di Buta et al. (2020) hanno dimostrato come le risposte socialmente desiderabili siano correlate agli atteggiamenti ingannevoli e alla maggiore frequenza di menzogne, ampliando i risultati di ricerche precedenti.

Il mentitore convincente non è libero di mentire in maniera indiscriminata, ma deve saper selezionare i temi non verificabili su cui poter dire il falso. Tale operazione di selezione richiede un ragionamento e, di conseguenza, un tempo mentale. Proprio per questa ragione, in fase investigativa i tempi perentori dell'interrogatorio sono fondamentali, dal momento che essi impediscono al sospettato di effettuare le operazioni mentali di verifica e di costruire una menzogna che sia quindi solida e credibile (Sartori, 2021).

La ricerca empirica ha permesso di evidenziare le strategie che utilizzano i mentitori al fine di non venire smascherati: tra queste si trova il fatto di riportare in misura minore i dettagli verificabili, ovvero quelle informazioni controllabili a posteriori con metodologie e riscontri esterni (ad esempio aver preso un aereo, aver soggiornato presso un determinato albergo, aver fatto una telefonata ad un certo orario e così via). Su questa tipologia di dati, all'interno del contesto investigativo, non è possibile mentire dal momento che, essendo essi facilmente accertabili, porterebbero all'identificazione della menzogna. Il mentitore esperto esporrà, dunque, un racconto ricco di dettagli ma povero di informazioni verificabili, sulle quali sarà attento a non mentire o contraddirsi. È per questa ragione che, all'interno di un'intervista investigativa, è fondamentale richiedere al sospettato un racconto dettagliato che sia, tramite riscontri esterni ed oggettivi, verificabile. L'analisi e la quantità dei dettagli verificabili rappresenta, quindi, un primo indizio utile sul livello di sincerità del soggetto (Sartori, 2021).

Un'altra strategia comunemente utilizzata dai mentitori, emersa dallo studio di Strömwall et Willén (2011), è quella denominata "vicino alla verità", ed è una delle tante spiegazioni alla base della difficoltà nella distinzione tra onesti e disonesti. Gli individui che mentono durante gli interrogatori della polizia, infatti, spesso si avvicinano di molto alla verità,

omettendo solamente alcuni dettagli. Una strategia fornita da altri partecipanti, già presentata anche nello studio di Hines et al. (2010), è stata quella di pianificare la bugia in anticipo: una pianificazione accurata della menzogna prima dell'intervista è stata ritenuta cruciale nel tentativo di convincere l'investigatore della propria innocenza. Tuttavia, altri autori di reato hanno dichiarato non ci fosse bisogno di pensare in anticipo all'intervista o di avere una qualsiasi strategia di menzogna, sia per il rischio di dimenticare la bugia pianificata in precedenza, sia perché una dichiarazione non preparata appare maggiormente credibile e meno artificiosa. Non avere alcuna strategia può essere considerato, dunque, strategico in sé: si spera di ottenere un flusso di parole spontaneo ed un comportamento naturale (Hartwig et al., 2010). Passando alla strategia forse più interessante riscontrata nello studio di Strömwall et Willén (2011), alcuni dei partecipanti hanno dichiarato di non prepararsi all'interrogatorio e di non cercare di regolare il proprio comportamento; essi aspettano invece informazioni sulle prove aventi dalla polizia direttamente dall'ufficiale investigativo, per agire in seguito di conseguenza.

La grande variabilità di strategie di inganno riscontrata riflette i diversi approcci ai colloqui con la polizia, oltre ad inevitabili differenze individuali. Persino per quanto concerne una categoria di strategia specifica come l'utilizzo del contatto visivo sono emerse idee contraddittorie: alcuni individui ritengono che mantenere il contatto visivo con l'intervistatore sia utile nel mascheramento della menzogna, altri affermano il contrario.

In conclusione, dunque, è evidente come gli autori di reato probabilmente non possano essere considerati come un gruppo omogeneo da cui ci si possa aspettare una medesima azione in un colloquio investigativo o in un interrogatorio (Strömwall et Willén, 2011).

Non sorprende quindi, come la maggior parte degli studi condotti con persone che lavorano nelle forze dell'ordine e nel sistema giudiziario abbia fatto emergere come l'accuratezza della rilevazione della menzogna sia di poco superiore al caso (Bond et DePaulo, 2008). Inoltre, mezzo secolo di ricerche sulla rilevazione dell'inganno ha stabilito che indizi affidabili per poter discriminare la menzogna dalla verità sono pochi e variabili, con la conseguente convinzione generale che non esistano indicatori validi ed attendibili per poter discriminare la menzogna (DePaulo et al., 2003; Levine et McCornack, 2014).

1.2 Le tecniche di Lie Detection

Come discusso nel paragrafo precedente, diversi studi hanno dimostrato quanto la menzogna sia centrale nella vita di tutti gli esseri umani e quanto sia difficile da identificare. Infatti, nonostante molte persone si ritengano ottimi *lie detectors* - capaci di cogliere se quanto detto da altri sia vero o falso -, numerose ricerche hanno provato che l'accuratezza di una persona nel valutare la credibilità di qualcun altro è mediamente del 54%, valore poco più alto del caso, quindi scarsa. Per questo la comunità scientifica si è sempre più interessata a ideare e implementare metodi scientifici e quanto più precisi per smascherare le menzogne.

Al fine di sviluppare tali tecniche, gli esperti hanno ripreso le teorie comprovate sul tema della psicologia della menzogna, tra cui l'importante teoria dei fattori multipli di Zuckerman, De Paulo et Rosenthal (1981).

Gli autori hanno concordato sui tre aspetti principali che possono incidere sui segni della menzogna: l'aspetto emotivo - per il quale un individuo che mente tenderebbe a risultare maggiormente nervoso e agitato -; l'aspetto del controllo comportamentale - ovvero il tentativo da parte del mentitore di controllare il proprio comportamento al fine di mascherare la bugia e i segnali ad essa conseguenti -; l'aspetto del carico cognitivo - gli studi hanno dimostrato come l'atto del mentire richieda sforzi cognitivi maggiori che derivano dal dover immaginare una bugia, renderla coerente con il contesto e quanto precedentemente detto ed infine esprimerla, sopprimendo allo stesso tempo il contenuto veritiero.

Negli anni, numerose ricerche in ambito forense si sono concentrate su tali aspetti e sull'elaborazione di tecniche che potessero osservarli e valutarli in modo accurato e preciso: le tecniche di *Lie Detection*.

1.2.1 Le tecniche psicofisiologiche di Lie Detection

Uno studio di DePaulo et al. (2003) ha mostrato che i mentitori tendono ad apparire più nervosi e a disagio, sia per la paura di essere scoperti, sia per il senso di colpa dato dall'aver detto una bugia; questi sentimenti porterebbero ad un rapido incremento dell'attivazione fisiologica. Poiché i sentimenti di disagio e nervosismo presenti in coloro che mentono causano una modificazione fisiologica, la comunità scientifica ha focalizzato l'attenzione sull'osservazione e la rilevazione di tali indici fisiologici.

La prima macchina realizzata con lo scopo di comprendere se una persona stesse dicendo la verità o meno si deve a Vittorio Benussi (1914) e può essere considerata di fatto una prima versione del poligrafo. Egli ideò uno strumento che registrava le variazioni

fisiologiche quali conduttanza cutanea, pressione sanguigna, frequenza cardiaca e pattern respiratorio contestualmente al test o interrogatorio a cui l'individuo era sottoposto. Per quanto il poligrafo dia una misurazione precisa dell'arousal dell'individuo, mostra numerosi limiti: infatti, nonostante la correlazione tra evento stressante e iperattivazione fisiologica sia scientificamente provata, non è detto che l'evento stressante sia obbligatoriamente l'aver mentito; una persona potrebbe attivarsi fisiologicamente proprio perché sottoposta ad un test e non perché sta dicendo menzogne. Il poligrafo, quindi, non misura una correlazione diretta tra bugia e arousal bensì può solo misurare e rilevare l'attivazione fisiologica di un individuo che è sottoposto ad uno stressor; inoltre, è facilmente influenzabile da diversi aspetti soggettivi che lo rendono poco generalizzabile. Bisogna sottolineare che esistono diversi protocolli di intervista che vengono applicati alla tecnica del poligrafo, ciascuno dei quali con limiti e punti di forza.

Un protocollo ampiamente utilizzato è il cosiddetto “test del controllo rilevante-irrilevante” (*Relevant-Irrelevant Polygraph Test - RIT*): all'individuo vengono poste domande irrilevanti - ovvero domande di controllo, che fungono da *baseline* - e domande rilevanti - cioè domande relative al reato sul quale si sta indagando -. In questo modo, le domande irrilevanti forniscono l'attività fisiologica di *baseline*, che viene confrontata con le rilevazioni fisiologiche registrate durante le domande rilevanti: coloro che dicono la verità dovrebbero mostrare la stessa attivazione fisiologica per entrambe le tipologie di domande; coloro che mentono dovrebbero mostrare un'aumentata attivazione fisiologica nelle domande rilevanti, ovvero quelle connesse con il reato in questione, poiché - come abbiamo discusso precedentemente - il nervosismo e il timore di essere scoperti portano ad un'intensificazione dell'arousal. Un altro importante protocollo è il “test della domanda di controllo” (*Control Question Polygraph Test - CQT*) ed è il più comunemente

utilizzato nel mondo per l'implementazione del poligrafo. Differentemente dal protocollo *RIT*, impiegando domande di *baseline* diverse e riguardanti l'etica e l'umanità della persona sottoposta al test, ci si aspetta che chi dice la verità mostri una maggiore attivazione fisiologica nelle domande di controllo, proprio perché preoccupato del giudizio dell'intervistatore. Al contrario, coloro che mentono mostreranno maggiore arousal in risposta alle domande rilevanti, poiché correlate alla probabilità di essere scoperti e dunque incolpati. Entrambi i protocolli mostrano limiti importanti, nel primo caso risulta complesso riuscire a distinguere davvero coloro che dicono la verità e coloro che stanno mentendo, inoltre chi dice il falso potrebbe riuscire a controllare la propria attivazione fisiologica durante la fase di test. Anche nel *CQT* la logica risulta in alcuni punti debole: così come chi dice la verità potrebbe mostrare segni di *iperarousal* per la paura di non essere creduto, chi mente non necessariamente mostra un'iperattivazione fisiologica nelle domande rilevanti. Otter-Henderson, Honts e Amato (2002) hanno d'altra parte evidenziato come la macchina della verità produca una serie di falsi positivi e falsi negativi, incidendo negativamente sull'accuratezza della stessa. A causa di ciò la tecnica del poligrafo è stata spesso criticata all'interno della comunità scientifica, tanto che oggi risulta scarsamente utilizzata, nonché proibita in certi paesi (Vrij, 2008).

Con l'avvento delle nuove tecnologie nell'ambito delle neuroscienze, si sono sviluppate ulteriori tecniche sempre più precise e sofisticate, che hanno permesso di trovare associazioni tra componenti cerebrali e risposte menzognere. Una di queste tecniche è la termografia (TT), uno strumento che attraverso telecamere ad infrarossi scannerizza ed analizza il viso del soggetto: in questo modo si possono rilevare le radiazioni infrarossi emesse dall'individuo, che sono un indice della temperatura dello stesso, e che cambiano

nel momento in cui il soggetto dice la verità oppure mente. Un'altra tecnica importante è la risonanza magnetica funzionale (fMRI), la quale permette di registrare il flusso sanguigno del cervello. Si basa sull'assunto che una maggior attività neurale corrisponde ad un aumentato flusso ematico, quindi va a verificare se le zone in cui vi è stata una significativa attività sono quelle adibite alla menzogna o alla verità. Infine, un ulteriore strumento che può essere utilizzato per identificare la presenza di una menzogna sono i potenziali evento-relati (ERP); attraverso il posizionamento di elettrodi di superficie sullo scalpo dell'individuo, questi permettono di registrare un segnale elettroencefalografico, ovvero le onde del cervello.

Tra tutti i segnali rilevabili, l'onda P300 è particolarmente importante e ha catturato l'interesse degli studiosi; essa, infatti, si presenta in risposta ad uno stimolo che è considerato dal soggetto rilevante per sé, quindi permette di comprendere se per l'individuo sottoposto al test una certa domanda dell'intervista rientra tra gli stimoli irrilevanti o rilevanti. Attraverso l'analisi della discrepanza dell'ampiezza del potenziale evocato, la metodologia della P300 permette di identificare il soggetto che ha la conoscenza colpevole, ovvero colui che mente.

1.2.2 Le tecniche comportamentali di Lie Detection

Le tecniche comportamentali di *lie detection* si basano sulla misurazione dei tempi di reazione (RT), ovvero calcolano il tempo che intercorre tra la presentazione dello stimolo e la risposta dell'individuo. La motivazione di tale misurazione risiede nel fatto che mentire, come precedentemente accennato, richiede un notevole sforzo cognitivo e questo solitamente causa - a livello comportamentale - un allungamento dei tempi di risposta nell'individuo (Walczyk et al., 2003). Le tecniche che utilizzano il metodo dell'analisi

dei tempi di reazione sono molte, in quanto numerosi studi scientifici ne hanno dimostrato l'accuratezza e validità (Debey et al., 2014).

Tra queste, il *Concealed Information Test (CIT)* o *Guilty Knowledge Test (GKT)* - protocollo di intervista generalmente utilizzato nell'utilizzo del poligrafo - che ha lo scopo di differenziare gli aspetti critici e quelli non rilevanti del reato in questione, così da poter discriminare tra coloro che dicono la verità - i quali mostreranno reazioni fisiologiche indistinte - e coloro che mentono - i quali avranno un'attivazione fisiologica differente in risposta agli aspetti rilevanti correlati all'evento.

Un altro strumento che utilizza la tecnica dei tempi di reazione è l'*Autobiographical Implicit Association Test (aIAT)*, metodologia costruita e convalidata in Italia da Giuseppe Sartori, professore dell'Università di Padova, nel 2008. Tale metodo è una modificazione del conosciuto *Implicit Association Test (IAT)*, (Greenwald et al., 1998), test che - analizzando i tempi di risposta - verifica se esiste un'associazione tra concetti. Allo stesso modo, l'*aIAT*, basandosi su un principio chiamato "effetto compatibilità", verifica l'esistenza di una traccia mnestica autobiografica nel soggetto, ovvero in presenza di due ipotesi di verità contrastanti - in ambito giudiziario - riesce ad identificare quale sia la versione reale di cui il soggetto ha memoria. Durante il test il soggetto deve rispondere a delle frasi che compaiono sul computer e che riguardano eventi biografici personali; egli deve schiacciare i tasti "vero" o "falso" in base a quale è la versione che ritiene autentica. Un algoritmo analizza i tempi di reazione del soggetto e riesce a stabilire se la risposta fornita è vera oppure falsa. L'assunto di base è che la memoria vera è quella che ha tempi di reazione più veloci quando abbinata con il testo autentico. Questo strumento ha una percentuale di accuratezza molto elevata, mediamente del 92%, è particolarmente flessibile ed in grado di codificare anche ricordi complessi; inoltre, è uno strumento

operatore-indipendente, in quanto i risultati non sono influenzati dall'esperienza dell'esaminatore. Tuttavia, vi sono alcuni limiti, tra i quali il fatto che, perché possa essere utilizzato, le memorie devono essere nette, non sfocate e non si possono usare frasi negative.

1.2.3 Le tecniche linguistiche di Lie Detection

Oltre alle tecniche psicofisiologiche e comportamentali, un ulteriore modo per valutare la veridicità di un racconto è quello di analizzarne il contenuto verbale. Alla base vi è l'assunto che il racconto riportato da una persona che dice la verità è differente dal racconto di un mentitore, sia in termini qualitativi che quantitativi.

Uno strumento ampiamente validato in ambito forense che si basa su questa teoria è il *Criteria Based Content Analysis (CBCA)*, metodologia che valuta la qualità del ricordo autobiografico del soggetto attraverso 17 criteri qualitativi che riguardano la narrazione. Il valutatore esamina la narrazione, fornendo una valutazione su 3 livelli: 0 = criterio assente, 1 = criterio parzialmente presente, 2 = criterio presente. La somma dei punteggi fornisce una misura globale di quanto la narrazione presenti le caratteristiche sopra descritte. (Sartori, 2021). Studi dimostrano che narrazioni di soggetti che hanno avuto esperienza diretta del fatto tendono a ottenere punteggi più alti al *CBCA*, a differenza di quelli che "fabbricano" la descrizione (Sartori, 2021).

Un metodo simile alla *CBCA* è il *Reality Monitoring (RM)*, ideato da Johnson e Raye nel 1981, il quale permette di evidenziare le differenze strutturali tra memorie che risultano da percezioni e ricordi diretti oppure immaginari. Gli aspetti che vengono analizzati per discriminare tra percezioni reali e false sono: chiarezza del ricordo, aspetti sensoriali,

informazioni spaziali, informazioni temporali, aspetti emotivi, ricostruibilità della storia, realismo, operazioni cognitive.

Entrambe le tecniche possono essere considerate come delle sistematizzazioni della criteriologia valutativa dell'attendibilità intrinseca. Sia il *RM* che la *CBCA* hanno una percentuale di accuratezza abbastanza elevata - all'incirca del 70% - ma sono sensibili alle contromisure, per esempio chi conosce tali metodologie può far sì - pur mentendo - che il proprio racconto sia valutato come reale.

CAPITOLO 2

L'ALIBI ED IL SUO SMASCHERAMENTO

2.1 Alibi: definizione e campi di applicazione

In termini giuridici, un alibi è considerato come "una difesa che mette l'accusato al momento rilevante del reato in un luogo diverso da quello della scena interessata che rende impossibile che sia il colpevole" (Nolan, 1990). L'argomento dell'alibi offre molte prospettive interessanti per la ricerca psicologica, ma gli studiosi del campo si sono interessati alla questione solo di recente. Quando un individuo interrogato racconta la sua versione dei fatti, pronunciando il proprio alibi, quest'ultimo deve poi essere sottoposto ad una precisa valutazione: innanzitutto chi indaga deve verificare che il soggetto si trovasse nelle coordinate spazio-tempo da lui indicate e - successivamente - si assicura che l'individuo non possa essersi spostato nel luogo del reato in un certo lasso di tempo precedente al crimine.

Dal punto di vista psicologico si può dire che il processo di definizione di un alibi si realizza all'interno di due domini, quello di creazione e quello di credibilità, i quali sono a loro volta divisi in due fasi. Il dominio di creazione riguarda i processi mnemonici del soggetto e dei testimoni; in una prima fase si raccoglie la dichiarazione del sospettato, mentre nella seconda fase si cercano dettagli e informazioni che possano confermare tale alibi. Il dominio della credibilità si riferisce a come gli individui valutano e appurano l'alibi. Nella prima fase - che si svolge all'interno delle indagini preliminari - gli

investigatori e/o le parti coinvolte nel processo fanno una prima valutazione dell'alibi proposto; la seconda fase prevede la conclusione della fase precedente (Calabrò et al., 2010).

Non sempre confermare un alibi segue un processo semplice e lineare, talvolta accade che - nonostante i numerosi strumenti informatici a disposizione - vi sia l'impossibilità di recuperare determinate prove e quindi di appurare la veridicità di quanto dichiarato dal sospettato. Risulta fondamentale una cooperazione tra figure diverse che possano interagire in maniera coerente e logica al fine di utilizzare tutte le tecniche e le risorse del campo disponibili, nonché verificare sempre l'attendibilità e l'accuratezza degli strumenti utilizzati.

Affinché si possa discriminare più facilmente tra un alibi effettivo ed uno menzognero, nel tempo si sono sviluppate alcune tecniche di smascheramento della bugia; in particolare sono state studiate tecniche di interrogatorio e di somministrazione delle domande e tecniche di analisi delle risposte, le quali fossero efficaci nell'accertare la versione reale dei fatti. Lo studio di Nieuwkamp et al. (2018) è stato determinante per verificare se esistano differenze tra alibi falsi e reali e quanto siano accurati gli investigatori della polizia nel determinarne la veridicità. I risultati emersi hanno dimostrato come sia difficile distinguere tra alibi veri e falsi e come l'accuratezza non superi il 60%. In generale, quindi, si può dire come la differenziazione tra alibi veri e falsi sia una questione complessa.

2.2 Tecniche di conduzione dell'interrogatorio per ricercare la verità

Poiché è stato dimostrato più volte come ricercare la verità e catalogare un individuo come "onesto" o "disonesto" sia molto complesso e crei molteplici problemi, sia pratici

che etici, la ricerca - psicologica e giuridica - si è sempre più concentrata sullo studio delle tecniche di interrogatorio, che possono essere considerate come un mezzo per ricavare informazioni utili (Caso et Palena, 2022). L'obiettivo da perseguire sarebbe quello di considerare entrambi gli aspetti - credibilità e raccolta di informazioni - per poter ricercare al meglio la verità (Granhag, 2019). Questa direzione sarebbe da adottare anche nelle varie fasi di indagine e negli interrogatori, dove è necessario reperire il maggior numero di informazioni al fine di avere un quadro completo della situazione e degli accaduti.

2.2.1 La tecnica SUE

La tecnica *SUE* (*Strategic Use of Evidence*) è una tecnica di conduzione dell'interrogatorio che va in questa direzione, riuscendo a soddisfare più necessità, quali il valutare la credibilità e congruenza tra le prove raccolte e quanto il soggetto dichiara, il reperire più informazioni possibile e ottenere una confessione reale da parte del sospettato. Essa si compone di due livelli, uno strategico - che si basa su aspetti psicosociali e di autoregolazione, quali strategie e risposte verbali dell'intervistato - e uno tattico - fondato sugli aspetti dello specifico evento, quali pianificazione dell'interrogatorio, raccolta delle informazioni e domande poste al soggetto (Granhag et Hartwig, 2015). La tecnica *SUE* si pone l'obiettivo di rilevare le congruenze e incongruenze che possono emergere nel corso dell'intervista, quindi porta il sospettato a ritrattare ciò che - secondo lui - gli intervistatori hanno come prove a suo carico.

Questo fine si persegue mostrando al sospettato le prove a suo carico presenti, così che gli intervistatori possano ricevere maggiori informazioni e rilevare i possibili indizi di menzogna attraverso le discordanze emerse. Relativamente a ciò, il gruppo guidato da

Granhag ha sperimentato tre diverse modalità di esibizione delle prove (Caso et Palena, 2022):

1. **Presentazione tardiva:** si tratta di un metodo per il quale al sospettato viene chiesto di rilasciare una dichiarazione con un richiamo libero, ovvero raccontando la propria versione dei fatti. Successivamente, l'intervistatore inizia a porgli delle domande sempre più specifiche. Solitamente, colui che mente tenderebbe ad utilizzare strategie di evitamento, quindi ad omettere particolari, e di negazione, per esempio negando di essere stato presente in un certo luogo. Una volta concluse sia la narrazione a richiamo libero, sia la fase di domande e risposte, l'intervistatore mostra al sospettato le prove a suo carico presenti.
2. **Presentazione incrementale:** strategia ideata con l'obiettivo di ottenere il maggior numero di informazioni possibile. A differenza della prima modalità, dove le prove erano presentate solamente alla fine dell'intervista, qui vengono mostrate al sospettato in maniera incrementale, ovvero dopo un richiamo libero seguito da alcune domande, si presenta una prova. Successivamente, si propongono ulteriori domande e prove.

In questo modo, il sospettato potrebbe sovrastimare il numero di prove a suo carico che le autorità possiedono, quindi rivelare informazioni e fatti che pensa siano già a loro noti, ma che in realtà non lo sono.
3. *Tactical Use of Evidence (TUE):* questo metodo è stato proposto nel 2011 da Dando e Bull e prevede un breve richiamo libero da parte del sospettato, al quale seguono domande specifiche da parte dell'intervistatore. Queste domande si focalizzano su singoli particolari del caso e l'intervistatore ad ogni risposta

sottolinea le discordanze presenti tra la versione del sospettato e le prove a suo carico presenti.

2.2.2 La tecnica Scharff

Un'ulteriore tecnica di conduzione dell'interrogatorio è la tecnica Scharff, concettualizzata dal gruppo di ricerca di Granhag. A partire dalla biografia di Hans Scharff, nella quale viene descritto in modo approssimativo il metodo con cui egli si poneva ai prigionieri che doveva interrogare, i ricercatori si sono posti l'obiettivo di delineare in maniera precisa le tecniche di intervista che emergevano da tali scritti, col fine di poterle studiare sperimentalmente.

Dopo aver studiato approfonditamente la biografia di Scharff, i ricercatori del gruppo di Granhag hanno evidenziato i cinque aspetti centrali dell'approccio Scharff:

1. Approccio amichevole: vi è la necessità di una relazione simmetrica, in cui l'intervistatore non assuma un ruolo prevaricante, bensì ponga le condizioni affinché l'intervistato possa sentirsi accettato e libero di parlare;
2. Impedire che vi siano forti pressioni sull'intervistato;
3. Comportarsi in modo tale da sembrare già informati su tutto: in questo modo chi viene intervistato sarà più incoraggiato a parlare e rivelare dettagli ed informazioni importanti;
4. Astenersi dal porre domande dirette: è più ottimale cercare una conferma o disconferma, sia verbale che paraverbale. Infatti, l'intervistato si sentirà meno colpevole e percepirà meno il senso di colpa dell'aver confessato se - al posto che rivelare direttamente i fatti - li ha solo confermati;

5. Non mostrarsi interessati alle informazioni aggiuntive: chi intervista non deve mostrare interesse per le nuove informazioni fornite dall'intervistato, così da far sembrare che si sappiano già.

Una recente metanalisi condotta da Luke (2021) ha evidenziato come l'utilizzo della tecnica Scharff risulta efficace per più obiettivi, quali ottenere un maggior numero di informazioni da parte dell'intervistato e che quest'ultimo, pensando erroneamente che l'intervistatore conosca molte cose, sottostimi la portata delle nuove informazioni che ha confessato. Gli studi che ne confermano l'efficacia sono ancora limitati, dunque è bene interpretare i risultati con accortezza finché non si avranno dimostrazioni più esaustive riguardo la possibile applicazione della tecnica Scharff (Caso et Palena, 2022).

2.3 Approccio cognitivo

Alla luce delle numerose ricerche che hanno dimostrato come il processo del mentire sia estremamente complesso e richieda uno sforzo cognitivo importante per il soggetto, gli studiosi hanno iniziato a concentrarsi sui processi e le componenti esecutive che entrano in gioco quando una persona vuole mentire. Tra i primi studi relativi all'approccio cognitivo della menzogna bisogna citare il lavoro pubblicato da Zuckerman, DePaulo e Rosenthal (1981), il quale ha evidenziato come il mentire sia notevolmente più faticoso rispetto al dire la verità. Infatti, vi sono numerosi meccanismi cognitivi che si attivano nel momento in cui si mente, i quali devono essere attivati ed integrati tra loro perché la bugia risulti coerente e credibile (Gombos, 2006). In particolare la memoria ha un ruolo rilevante nella menzogna, sia perché chi mente deve ricordare tutte le versioni precedenti

del proprio racconto, sia perché - talvolta - gli errori a carico della memoria possono produrre resoconti differenti ed essere interpretati come una narrazione falsa.

Una recente metanalisi pubblicata da Vrij, Fisher et Blank (2017) ha sottolineato come il nuovo aspetto da prendere in considerazione quando si parla di approccio cognitivo alla menzogna è il fatto che gli investigatori, che devono poter discriminare tra mentitori e non, possono amplificare le differenze - a livello cognitivo - tra essi e, dunque, poter meglio rilevare la menzogna. Vi sono tre tecniche principali che possono mettere in rilievo tali differenze: incrementare il carico cognitivo; incoraggiare il soggetto intervistato a fornire ulteriori informazioni; porre domande inaspettate.

Risulta chiaro come mentire richieda uno sforzo cognitivo particolarmente elevato rispetto al dire la verità. Confermata tale ipotesi, la ricerca si è direzionata verso lo studio di tutti i processi sottostanti alla menzogna e in particolare si è posta l'obiettivo di evidenziare i correlati neurali coinvolti nel mentire.

2.3.1 I processi cognitivi coinvolti nella menzogna

Mentire implica un processo cognitivamente più impegnativo rispetto a dire la verità (Christ et al., 2009). Quando mentiamo, infatti, non ci limitiamo a recuperare un evento dalla nostra memoria come quando dobbiamo riferire un fatto veritiero. Il processo cognitivo sottostante la formulazione di menzogne non è definibile come un processo semplice ed unitario, bensì abbastanza complesso e costituito da diverse fasi. Secondo Ganis e Keenan (2009) produrre una risposta ingannevole di solito comporta in primo luogo la presa di decisione di mentire, dopo aver valutato l'intero contesto della situazione; successivamente, l'individuo procederà con il recupero delle informazioni associate a risposte oneste e a quelle potenzialmente ingannevoli, mantenendo e

manipolando le informazioni rilevanti recuperate dalla memoria di lavoro. La risposta stessa dovrà poi essere poi mantenuta e codificata nella memoria per mantenere una certa coerenza nel tempo, oltre che stabilità e resistenza nella memoria a lungo termine. Infine, secondo gli autori, il mentitore procederà con l'inibizione delle risposte ingannevoli alternative e della risposta onesta che si vuole mantenere celata. Qualora questa abilità inibitoria dovesse mancare, queste informazioni potrebbero essere recuperate e, di conseguenza, tradire la posizione del mentitore, il quale rischierebbe di contraddirsi lasciandosi sfuggire alcune informazioni contraddittorie, se non addirittura l'intera verità. Gombos (2006) sostiene che durante la procedura attuata per mentire, quindi, si attivino due diversi processi: il primo responsabile del controllo del pensiero, di ciò che possiamo e ciò che non dobbiamo dire, il secondo di monitoraggio della propria credibilità, analizzando le reazioni dell'interlocutore modificando in base a quest'ultimo il proprio comportamento.

Inoltre, durante la menzogna, l'individuo non controllerà solamente le parole utilizzate, ma farà attenzione anche tutta la sfera del comportamento non verbale, ad esempio a gesti, espressioni facciali, postura ed intonazione. Naturalmente tutto ciò rende il racconto menzognero più dispendioso in termini cognitivi rispetto al racconto veritiero.

Secondo l'approccio cognitivo, le varie componenti della cognizione ed i processi esecutivi sono cruciali nella produzione e nell'esecuzione di menzogne che siano anche convincenti. Come processi esecutivi intendiamo attività cognitive quali l'attenzione diretta, la metacognizione, la memoria di lavoro e infine l'inibizione delle informazioni o risposte inappropriate a favore di quelle convenienti. Tali funzioni sono fondamentali nel programmare ed elicitarne una menzogna (Walczyk et al., 2003). Possiamo concludere

quindi affermando che dire una bugia, specialmente quando va resa credibile, richiede numerosi meccanismi cognitivi attivi che devono essere innescati ed integrati con successo.

2.3.2 Il ruolo della memoria nella menzogna

Come già affermato, un aspetto cruciale nella menzogna è la memoria.

La nostra memoria è un magazzino limitato di fonti, informazioni, fatti ed esperienze che abbiamo vissuto - direttamente o indirettamente - e di conseguenza non può essere una fotografia esatta di ciò che è realmente accaduto. Infatti, quando ricordiamo un evento passato è altamente probabile che, raccontandolo, inseriamo informazioni non del tutto esatte o poco precise, ma questo non vuol dire che stiamo mentendo. Spesso, racconti inesatti o versioni discordanti sono dovuti proprio ad errori mnemonici e non alla volontà di mentire.

Proprio per questo bisogna essere consapevoli delle distorsioni che possono derivare da errori della memoria; Schacter (2001) ha riassunto i sette principali “sbagli della memoria”: labilità, distrazione, blocco, errata attribuzione, suggestionabilità, distorsione e persistenza. Oltre a questi, altri fattori importanti che incidono sul ricordo sono l’oblio e le false memorie. Per oblio si intende il processo per cui, all’aumentare del tempo trascorso dall’evento cruciale, il ricordo si affievolisce o addirittura scompare. Fu Ebbinghaus (1885) a spiegare - tramite una teoria - il concetto di oblio: già nei minuti successivi all’evento, nella fase di memorizzazione, molte informazioni vengono perse; inoltre, più tempo scorre dal fatto, più l’accuratezza del ricordo diminuisce. Questo decadimento è inizialmente molto veloce, poi rallenta con l’avanzare del tempo. Poiché l’oblio si verifica in qualsiasi processo di memorizzazione di informazioni, sia di eventi

significativi che non significativi, è importante esserne consapevoli per comprendere al meglio come la discordanza di narrazioni, o la mancanza di dettagli, non sia per forza segno di menzogna, ma possa essere semplicemente il risultato di un processo naturale legato alla nostra memoria.

Con il termine false memorie ci si riferisce a ricordi altamente distorti di fatti realmente successi o addirittura a memorie di eventi mai accaduti (Vannucci, 2008). Spesso questi falsi ricordi compaiono alla memoria del soggetto come reali e vividi, pur non corrispondendo alla portata reale dei fatti, o contrastando totalmente con quanto accaduto. Numerose ricerche scientifiche hanno dimostrato che quello delle false memorie è un fenomeno molto diffuso - seppur le persone siano spesso convinte di ricordare tutto e di star dicendo la verità - e colpisce per lo più la memoria autobiografica. Oltre all'oblio e alle false memorie, quando si valuta il ricordo autobiografico di una persona bisogna tener conto di tanti altri aspetti che possono influenzare la memoria del soggetto e che potrebbero portare - a primo impatto - a giudicare come falsa una narrazione veritiera.

Il paradigma dell'informazione fuorviante post-evento (Loftus et al., 1978) è nato con l'obiettivo di verificare quanto le informazioni false post-evento incidessero su una testimonianza; è stato visto come il 60% delle narrazioni testimoniali si coloravano di dettagli sbagliati dopo che i soggetti avevano ricevuto informazioni fuorvianti. Ovviamente non tutte le informazioni hanno lo stesso effetto sulla testimonianza; vi sono due variabili principali che modellano tale fenomeno: l'intervallo di tempo trascorso - l'effetto delle informazioni fuorvianti è più alto quanto più tempo è trascorso tra esse e

l'evento (Loftus et al., 1978); la fonte delle informazioni - è più probabile che si verifichi un inganno se le informazioni sono rese da una fonte sociale (Shaw et al., 1997).

Un altro aspetto importante è il cosiddetto contagio dichiarativo, detto anche *memory conformity effect*, ovvero il processo per cui il soggetto riproduce - facendolo proprio - un ricordo errato prodotto da un altro soggetto che ha precedentemente raccontato gli stessi eventi. Alcuni studi hanno dimostrato come il testimone, esposto ad una informazione errata proveniente da un altro testimone, tenderà a conformarsi a quanto detto, producendo una risposta errata rispetto a quanto effettivamente avvenuto. È importante notare che se un soggetto subisce il contagio dichiarativo persevera poi nell'errore del ricordo (Sartori, 2021).

Tutti questi errori della memoria hanno una notevole importanza quando si parla di menzogna e vanno presi in considerazione ed analizzati per poter discriminare tra racconto genuino e narrazione falsa volontaria.

2.3.3 Metodi cognitivi di Lie Detection: il ruolo del carico cognitivo e delle domande inaspettate

Abbiamo già detto come sia stato ampiamente dimostrato che i mentitori mostrino, di base, un carico cognitivo maggiore. L'approccio cognitivo allo smascheramento della menzogna si basa sul fatto che gli investigatori possono amplificare le differenze negli indizi indicativi del carico cognitivo mostrato da sinceri e mentitori attraverso determinanti compiti cognitivamente impegnativi. Tale approccio racchiude tre tecniche: l'imposizione di un carico cognitivo, l'incoraggiamento a fornire maggiori informazioni e l'utilizzo di domande inaspettate (Vrij et al., 2017). Nella prima gli sperimentatori

rendono mentalmente più difficile il contesto dell'intervista: i mentitori, che necessitano di maggiori risorse rispetto a chi dice la verità, avranno meno risorse cognitive a disposizione e potrebbero essere meno capaci dei sinceri di far fronte a queste richieste aggiuntive. Modalità per aumentare il carico cognitivo possono essere ad esempio chiedere agli intervistati di raccontare le loro storie in ordine inverso (Evans et al., 2013) o di svolgere due compiti contemporaneamente (Visu-Petra et al., 2013). La seconda tecnica si basa sull'assunto che gli onesti forniscono un maggior numero di informazioni, a differenza dei disonesti, per i quali potrebbe essere cognitivamente troppo impegnativo aggiungere numerosi dettagli e, in caso lo facessero, le informazioni aggiuntive potrebbero essere errate o risuonare meno plausibili. Inoltre, i mentitori potrebbero anche mostrarsi riluttanti ad aggiungere nuove informazioni per paura di tradirsi. Infine, la tecnica consistente nel porre domande inaspettate deriva dalla constatazione fatta tramite la letteratura precedente che ha dimostrato come i mentitori utilizzino delle strategie per apparire più veritieri (Hartwig et al., 2007), tra le quali quella di preparare le risposte alle domande che si aspettano probabilmente di ricevere: la pianificazione rende infatti più facile mentire. Tuttavia, tale preparazione effettuata dai mentitori ha un limite, il quale può venire sfruttato dagli investigatori.

Vrij et al. (2009) sono stati i primi ricercatori a testare la tecnica delle domande inaspettate, intervistando individualmente coppie di partecipanti istruiti a mentire o dire la verità: dagli esperimenti condotti, si è potuto riscontrare che fino all'80% degli intervistati riusciva ad essere classificato correttamente come mentitore o sincero. Quando parliamo di "domanda inaspettata" facciamo riferimento a domande spaziali (ad esempio, "rispetto alla porta d'entrata, dove eravate seduti?"), temporali (ad esempio, "chi dei due ha finito prima di mangiare?") e a quelle riguardanti la pianificazione (ad esempio,

“quanto tempo prima hai programmato la vacanza?”). La differenza tra sinceri e mentitori si elicitava nella difficoltà a rispondere a tali domande: chi dice la verità, infatti, dovrebbe essere in grado di poter recuperare facilmente dalla propria memoria la risposta, a differenza di colui che mente, costretto invece a doverne creare una ad hoc, avendo potenzialmente anche difficoltà a ricordare la risposta data in un'intervista successiva. Nonostante i disonesti possano rifiutarsi di rispondere alle domande inaspettate con affermazioni come "non so" o "non ricordo", tali risposte creeranno sospetti, specialmente se parliamo di domande semplici o riguardanti aspetti centrali dell'evento in questione. Di fronte a delle domande inattese un mentitore ha, dunque, poca scelta ed è costretto ad improvvisare una risposta che non fa parte del proprio copione originale, sforzandosi di renderla plausibile e verificando mentalmente che non possa venire smascherata. Queste operazioni mentali complesse determinano un carico cognitivo maggiore, che solitamente si elicitava nell'allungamento del tempo di risposta, ovvero quello che intercorre tra la fine della domanda e l'inizio della risposta.

Al contrario, chi dice la verità sperimenta livelli simili di carico cognitivo sia mentre risponde alle domande attese sia a quelle inattese. Naturalmente, la modalità con cui i mentitori rispondono alle domande inaspettate può dipendere anche dalla familiarità con l'argomento su cui sono chiamati a dire il falso: infatti, coloro che hanno una maggiore familiarità con l'argomento di discussione potrebbero essere in grado di gestire meglio le domande inaspettate. Ciò implica che il solo fatto di essere inaspettata non è sufficiente a rendere una domanda utile per la rilevazione della menzogna. Una domanda inaspettata è efficace quando produce una risposta automatica da parte del soggetto sincero e una risposta non automatica da parte del soggetto mentitore; quest'ultimo, inoltre, dovrebbe non potersi rifugiare nel non ricordo. Perché ciò avvenga, tutte le domande dovrebbero

riguardare le parti centrali dell'evento piuttosto che quelle periferiche (Vrij et al., 2017) e gli intervistatori dovrebbero essere a conoscenza sia della risposta alle domande attese che a quelle inaspettate. La sfida della tecnica delle domande inaspettate consiste, dunque, nel saper individuare la giusta tipologia di domanda da porre ai mentitori per poterli mettere in difficoltà: ad esempio, i soggetti disonesti potrebbero prepararsi a riferire sui dettagli dell'evento su cui stanno mentendo, ma non su ciò che è accaduto prima o dopo quell'evento (Warmelink et al., 2011).

2.2.4 La tecnica delle domande inaspettate

Negli ultimi vent'anni, i ricercatori si sono sempre più concentrati sullo studio di ulteriori aspetti che potessero aiutare nello smascheramento delle bugie. Partendo dall'idea che la pianificazione delle bugie rende più facile il processo menzognero, e allo stesso tempo dà agli intervistatori meno spunti per poter identificare la bugia (DePaulo et al., 2003), alcuni studi hanno provato ad utilizzare le domande inaspettate, ovvero domande che non permettono all'intervistato di prepararsi mentalmente una risposta ed una propria versione, in quanto non prevedibili (Hartwig et al., 2007). Gli studi hanno dimostrato come spesso le domande inattese sono domande che riguardano i processi - e non tanto i fatti - di pianificazione, di pensiero e di organizzazione. La tecnica delle domande inaspettate si fonda sul fatto che il soggetto sincero conosca l'informazione inaspettata e la recuperi senza particolari difficoltà, se non un fisiologico aumento di latenza nella risposta, mentre nel caso del soggetto mentitore il recupero di tale informazione debba essere parecchio difficoltosa. Infatti, accade spesso che il mentitore risponda - alle domande inattese - con espressioni quali "non lo so", oppure "non ricordo". Per ovviare a questo problema, è utile porre al soggetto delle domande preliminari, relative

all'argomento che la domanda inaspettata andrà a sondare, affinché si possa ribattere se l'intervistato dovesse poi affermare che non ricorda. Molteplici studi sperimentali hanno dimostrato che la tecnica delle domande inattese - focalizzate per lo più sui processi - sono efficaci al fine di identificare un mentitore durante un'intervista investigativa. Nell'implementazione di tale tecnica, bisogna sempre verificare che le domande pensate come inaspettate siano domande alle quali il soggetto sincero può rispondere senza grandi difficoltà e, allo stesso tempo, richiedano una risposta molto difficoltosa nel soggetto disonesto (Sartori, 2021).

Le analisi condotte in un recente studio (Monaro et al., 2017) hanno discriminato, con un'accuratezza del 65-67%, gli onesti dai disonesti che rispondevano a domande attese. In risposta alle domande inaspettate, l'accuratezza di discriminazione tra i due gruppi è salita al 95%, un dato che rivela quanto le domande inattese possano meglio smascherare coloro che mentono. Ulteriori due studi (Monaro et al., 2018, 2019) hanno confermato l'efficacia delle domande inaspettate nel differenziare soggetti sinceri da soggetti mentitori, dimostrando in particolare come i tempi di risposta degli individui disonesti siano più allungati rispetto ai tempi di risposta di coloro che dicono la verità.

2.4 Analisi delle latenze di risposta come tecnica di smascheramento

Con il termine "latenza di risposta" o "tempo di reazione" (RT) ci si riferisce solitamente all'intervallo di tempo tra l'inizio di uno stimolo e la risposta corrispondente. I tempi di reazione sono spesso utilizzati per rivelare processi di cui le persone potrebbero non essere consapevoli. Per tale ragione, l'analisi e la misura delle latenze di risposta è un metodo potenzialmente molto affidabile per l'individuazione della menzogna, dal

momento che sfrutta il sistema di elaborazione delle informazioni ed il comportamento di reazione immediata allo stimolo-risposta, molto difficile da falsificare.

La teoria cognitiva sulla rilevazione della menzogna evidenzia come ci voglia mediamente un maggior tempo per formulare una risposta deliberatamente falsa rispetto ad una risposta veritiera: una precedente meta-analisi (Suchotzki et al., 2017) ha dimostrato, infatti, come i risultati di diversi studi convergano sul fatto che i tempi di reazione per le risposte false tendano ad essere leggermente più lunghi di quelli per le risposte vere, indipendentemente da fattori come la complessità del compito cognitivo o il metodo di risposta (Seymour et al., 2000; Vendemia et al., 2005; Walczyk et al., 2009; Sheridan et Flowers, 2010). Le differenze riscontrate nei tempi di risposta possono, quindi, essere utilizzate per discernere disonesti e sinceri: tale discrepanza si spiega dal momento che le risposte false comprendono sia la risposta veritiera sia un ritardo aggiuntivo giustificato dall'inversione della risposta originaria o dalla creazione di una nuova. Si può affermare, quindi, che la menzogna aggiunge un ritardo costante alle risposte vere, nonostante la ragione di perché ciò si verifichi sia ancora controversa. Il concetto più frequentemente avanzato è che mentire aumenti il carico cognitivo degli intervistati: produrre il più rapidamente possibile un'affermazione lontana dal vero richiede inevitabilmente dei processi cognitivamente impegnativi come l'inibizione della risposta veritiera e la deliberata costruzione di una nuova risposta, che sia coerente con i fatti esistenti e che si sostituisca in modo plausibile alla verità. Inoltre, tutte le affermazioni successive alla menzogna dovranno essere monitorate per assicurarsi della coerenza del racconto e, nell'eventualità in cui siano richieste risposte più creative o

complicate, il tempo impiegato sarà progressivamente più lungo e rifletterà il carico di elaborazione necessario.

Alla base dell'aumento del costo cognitivo causato dalla risposta menzognera sono state proposte tre funzioni esecutive che potrebbero contribuire a tale effetto: la memoria di lavoro, l'inibizione della risposta e il cambiamento di compito. A sostegno dell'ipotesi riguardante la memoria di lavoro è stato dimostrato che, durante la menzogna, la verità deve essere attivata per prima, elevando di conseguenza i tempi di reazione relativi la menzogna (Debey et al., 2014). La ricerca ha anche dimostrato che l'attivazione concomitante della risposta alla verità e alla menzogna determini un conflitto tra le due risposte (Dong et al., 2010). Infine, il passaggio tra dire la verità e dire il falso, come il passaggio tra compiti diversi, potrebbe essere causa dell'aumento delle latenze di risposta (Debey et al., 2015).

I risultati degli studi basati sui tempi di reazione si sono sempre dimostrati contrastanti, determinando sia effetti molto grandi, ma anche piccoli o non significativi. Ad esempio, nello studio di Mapala et al. (2017), i risultati trovati sono stati differenti rispetto alla letteratura precedente: i disonesti hanno mostrato, infatti, latenze più brevi durante le risposte menzognere, a differenza dei sinceri, i quali rispondevano con la stessa rapidità ad entrambi i gruppi di domande. La riduzione delle latenze di risposta nei mentitori potrebbe essere il risultato del fatto che essi rispondono più rapidamente per apparire più sicuri di sé nel tentativo di ingannare l'interrogatore: questa diminuzione delle latenze di risposta potrebbe anche essere una strategia inconscia. È interessante notare che la maggior parte della letteratura sulla rilevazione della menzogna ha mostrato latenze di

risposta più lunghe, ma solo quando si mentiva su stimoli arbitrari e si utilizzavano risposte aperte. Questi risultati evidenziano come il contesto e la tipologia di domande facciano la differenza.

I primi tentativi di distinzione tra risposte veritiere e deliberatamente false sulla base dei tempi di reazione risalgono all'inizio del secolo scorso e si sono avvalsi del metodo dell'associazione-reazione di Jung (1910). Successivamente, con l'aumento dell'utilizzo di misure computerizzate, la misurazione dei tempi di reazione è diventata sempre più facile, comune ed accurata. Verschuere et al. (2015) sostengono che una misurazione significativa dei tempi di reazione debba soddisfare alcuni criteri. In primo luogo, la misurazione deve essere precisa e affidabile, ovvero computerizzata. In secondo luogo, i partecipanti devono essere in grado di rispondere immediatamente dopo la presentazione dello stimolo e devono essere istruiti a rispondere il più velocemente possibile. Ad esempio, nello studio di Ambach et al. (2011), si chiedeva ai partecipanti di rispondere a delle domande su un crimine dopo un ritardo di 4 secondi, il quale consentiva ai soggetti di avere tutto il tempo per elaborare gli stimoli, preparare la risposta richiesta e controllare strategicamente l'esecuzione del compito. Infine, per avere una misurazione significativa, i tempi di risposta dovrebbero essere mediati su più misurazioni multiple, con un minimo proposto di circa una ventina di misurazioni per condizione.

In sintesi, dunque, i prerequisiti per qualsiasi misurazione significativa dei tempi di reazione come indizio di inganno sembrerebbero essere la misurazione computerizzata, l'istruzione di reagire il più velocemente possibile e l'utilizzo di osservazioni multiple: l'assenza di queste condizioni in molti studi sull'inganno può spiegare perché le latenze di risposta non riescano sempre a distinguere in maniera affidabile i mentitori dai sinceri.

CAPITOLO 3

LA RICERCA SPERIMENTALE

3.1 Descrizione del progetto e obiettivi della ricerca

Il presente studio è stato condotto all'interno del Dipartimento di Psicologia Generale (D.P.G.) dell'Università degli Studi di Padova, in collaborazione con il Dipartimento di Scienze Umane dell'Università di Roma LUMSA.

L'obiettivo principale della ricerca è stato quello di confermare e validare una tecnica di *lie detection*, che consiste nell'utilizzo dell'analisi delle latenze di risposta allo scopo di discriminare tra partecipanti mentitori e sinceri. Infatti, in linea con le ricerche sulla menzogna precedentemente condotte in letteratura (Suchotzki et al., 2017), ci si aspetta un allungamento dei tempi di reazione negli individui istruiti a rispondere falsamente. Nello specifico, quindi, il soggetto mentitore, non avendo il tempo di pianificare la menzogna e dovendo improvvisare, è costretto a dover inibire la risposta veritiera, sostituirla con quella falsa e verificare mentalmente che la menzogna non possa essere facilmente smascherata. Queste operazioni mentali complesse determinano un elevato carico cognitivo, il quale emerge solitamente determinando un allungamento dei tempi di risposta.

3.2 Materiali e metodo

In questa sezione verranno riportati il metodo, la procedura e gli strumenti utilizzati per la conduzione della ricerca.

3.2.1 Partecipanti

Il campione complessivo di partecipanti allo studio è composto da 60 soggetti di madrelingua italiana e residenti principalmente in Veneto, ma anche nelle regioni di Emilia Romagna e Lombardia. L'unico criterio di inclusione era rientrare in un range di età compreso tra i 18 e 60 anni; nello specifico, hanno preso parte alla ricerca 15 maschi (25%) e 45 femmine (75%) di età compresa tra i 18 e i 60 anni ($M=29.23$; $DS=13.09$) e di scolarità tra gli 8 e i 17 anni ($M=14.58$; $DS=2.37$). I partecipanti sono stati reclutati tramite le conoscenze degli sperimentatori ed il passaparola. Inoltre, i soggetti sono stati assegnati casualmente a due diverse condizioni, venendo così divisi in due gruppi: 30 partecipanti appartenevano alla condizione sperimentale dei "sinceri" ed erano istruiti a rispondere con sincerità, mentre i restanti 30 appartenenti alla condizione dei "mentitori" erano istruiti a mentire.

I partecipanti, prima di iniziare l'esperimento, hanno ricevuto rassicurazioni circa l'anonimato dei loro dati, i quali sono stati utilizzati solamente ai fini di ricerca del presente studio. Ognuno di loro ha preso visione del consenso informato e, firmandolo, ha deciso volontariamente di prendere parte alla ricerca.

3.2.2 Struttura dell'esperimento

Dopo aver dato il proprio consenso alla partecipazione alla ricerca tramite la compilazione di un consenso informato, ai partecipanti è stata proposta un'intervista di 34 domande aperte - riportata in appendice - somministrata sempre in presenza e della durata complessiva di circa 10 minuti per soggetto. L'intervista è stata condotta allo stesso modo per tutti i partecipanti.

In primo luogo, prima di cominciare con l'intervista vera e propria, veniva letta a ciascun partecipante la seguente consegna: *“Ti farò delle domande riguardo l'ultima vacanza estiva che hai fatto”*. Successivamente, ai soggetti ai quali era stata assegnata la condizione sperimentale di “mentitore”, veniva richiesto di inventare una vacanza mai realmente avvenuta e di mentire a tutte le domande che gli venivano poste relativamente ad essa. Per quanto concerne le prime quattro domande, definite “domande di controllo” o *“baseline”*, esse sono domande certe la cui risposta è nota, ed erano le uniche domande a cui anche coloro istruiti a mentire dovevano rispondere con sincerità. Le successive domande, invece, erano definite *“target”* ed erano riguardanti l'ultima vacanza condotta dal partecipante: tra queste, alcune sono domande attese e prevedibili dal soggetto (ad esempio, *“Dove sei andato in vacanza?”*), altre sono invece domande inaspettate (ad esempio, *“Come mai hai scelto quella meta?”*), le quali riguardano per lo più la pianificazione della vacanza o l'esperienza soggettiva vissuta dall'individuo. Infine, nell'intervista sono state inserite anche quattro domande in formato Likert a 7 punti, con le quali si è voluto indagare la motivazione, l'impegno e la difficoltà percepite dai partecipanti.

L'intervista è stata audio-registrata dall'inizio e ciò ha permesso di estrarre ed analizzare i tempi di reazione, ovvero le latenze di risposta tra la presentazione dello stimolo - ovvero la domanda dello sperimentatore - e la risposta vera e propria del soggetto ad esso.

I tempi di reazione emersi sono stati codificati utilizzando due metodologie diverse, al fine di esplorare la diversa capacità discriminativa di entrambe. Da una parte, è stata considerata la latenza tra il termine della domanda dello sperimentatore e la prima verbalizzazione del partecipante, anche in assenza di significato semantico (ad esempio,

“ehm” o “mmm”); dall’altra parte, invece, è stata considerata la latenza tra il termine della domanda dello sperimentatore e la prima parola del partecipante legata ad una frase dotata di senso semantico.

Infine, sono stati operati quattro tipi di confronto:

- A. La differenza nei tempi di latenza tra onesti e disonesti nel confronto tra le domande di *baseline* e tutte le domande *target*;
- B. La differenza nei tempi di latenza tra onesti e disonesti nel confronto tra le domande di *baseline* e le domande “attese” *target*;
- C. La differenza nei tempi di latenza tra onesti e disonesti nel confronto tra le domande di *baseline* e le domande “inaspettate” *target*;
- D. La differenza nei tempi di latenza tra onesti e disonesti nel confronto tra le domande *target* “attese” e “inaspettate”.

3.2.3 Strumenti utilizzati

Al fine di calcolare la numerosità campionaria necessaria per condurre lo studio è stata condotta un’analisi con il software GPower. Sono state considerate due variabili indipendenti, di cui una *between* (veridicità: onesti vs. disonesti) e una *within* (domande attese vs. domande inattese), un α al 5% e una potenza al 0.95. Relativamente alla dimensione dell’effetto, due recenti meta analisi hanno trovato una differenza tra onesti e disonesti sui tempi di reazione rispettivamente di $d = 1.45$ (Verschuere et al., 2018) e di $d = 1.04$ (Suchotzki et al., 2017). Nonostante ciò, è stato optato per una scelta conservativa e si è impostata una dimensione dell’effetto attesa

media (Cohen's $f = 0.25$). Tali analisi hanno restituito una numerosità campionaria minima di 54 soggetti.

Per quanto riguarda le registrazioni, esse sono state effettuate tramite l'applicazione "Memo Vocali" presente sul telefono cellulare di marca *Apple*.

Successivamente, lo studio dei tempi di reazione è stato fatto con l'estrazione e l'analisi delle latenze di risposta codificate tramite il *Software Audacity*.

3.3 Ipotesi di ricerca

Dalle ricerche condotte in letteratura sulla menzogna ci si aspetta un allungamento dei tempi di reazione - con entrambi i metodi di codifica delle latenze - nelle risposte dei soggetti istruiti a rispondere falsamente in tutti i confronti condotti. In più, si ipotizza un effetto di interazione per il quale le differenze *within-subject* (entro i soggetti) tra le domande attese e quelle inaspettate sia maggiore per chi mente rispetto a chi dice la verità.

Il soggetto mentitore, infatti, non avendo tempo di pianificare la menzogna, nel momento in cui improvvisa, deve inibire la risposta vera, sostituirla con quella falsa e verificare mentalmente che la menzogna non possa essere facilmente smascherata. Queste operazioni mentali complesse determinano un carico cognitivo che solitamente allunga i tempi di risposta e ciò è particolarmente vero per le domande inaspettate. Questo indicatore è molto efficiente durante la fase investigativa, a differenza di quella processuale, dal momento che il soggetto che si "allena" alla menzogna produce una narrazione sotto molti profili indistinguibile da quella veritiera. Sempre per questo motivo, è stato fondamentale inserire all'interno dell'intervista delle domande inaspettate, ad esempio riguardo i processi mentali e decisionali del soggetto: tali domande, le quali

il colpevole non ha modo di prevedere e per le quali non sarà in grado di predisporre una risposta in anticipo, prendono di sorpresa il mentitore, che sarà portato a rispondere con risposte del tipo “non lo so” o allungando di molto i tempi di risposta.

CAPITOLO 4

ANALISI DEI DATI E RISULTATI

4.1 Presentazione dell'analisi statistica condotta

Come già descritto nel paragrafo 3.2.1, i 60 partecipanti sono stati randomizzati nelle due condizioni di “onesto” e di “disonesto” in modo tale da avere 30 partecipanti per ciascuna delle due condizioni sperimentali.

Poiché le interviste e le estrazioni dei tempi di latenza sono state condotte da due sperimentatori diversi, per ridurre il rischio che le analisi fossero *biased* dalla soggettività del *coder*, uno dei due sperimentatori ha codificato tutte le 60 registrazioni, mentre l'altro ha codificato solamente il 50% di esse. Successivamente, è stato possibile condurre un'analisi di *inter-rater agreement* al fine di valutare se le codifiche svolte dai due diversi *coders* fossero comparabili. Dimostrata tale comparabilità, si è proceduto ad analizzare i dati sulla base delle codifiche di un solo sperimentatore.

Attraverso un modello lineare misto, implementato tramite il *software* Jamovi e specificamente mediante il pacchetto Gamlj (Gallucci, 2019), sono state condotte due diverse analisi. La procedura dei modelli lineari misti permette di espandere il modello lineare generale, ovvero un'analisi di regressione lineare in cui si ipotizza che i fattori - chiamati variabili indipendenti - abbiano una relazione lineare rispetto alla variabile dipendente. La tipologia di modello misto fornisce flessibilità di modellazione dei dati,

sia per quanto riguarda le loro media, sia per varianze e covarianze: esso si caratterizza, dunque, come uno strumento flessibile, capace di adattare altri modelli che possono essere ripensati come modelli lineari misti (IBM, 2018).

4.2 Prima analisi statistica

Estimate	Linear mixed model fit by REML
Call	Tempo di Reazione (Camilla) ~ 1 + veridicità + tipo di domanda(1) + tipo di coding + veridicità:tipo di domanda(1) + veridicità:tipo di coding + tipo di domanda(1):tipo di coding + veridicità:tipo di domanda(1):tipo di coding+(1 soggetto)
AIC	10808.30
BIC	10895.01
LogLikel.	-5406.56
R-squared Marginal	0.12
R-squared Conditional	0.28
Converged	yes
Optimizer	bobyqa

Una prima analisi ha indagato se vi fossero differenze significative tra i tempi di risposta alle domande di *baseline* e alle domande *target*, senza differenziare tra domande *target* attese ed inattese. Dalla Tabella 1 emerge un dato importante, ovvero l’R-squared Conditional, una misura statistica che rappresenta la varianza per una variabile dipendente spiegata da una o più variabili indipendenti in un modello di regressione. Nel nostro caso, tale misura indica che il 28% della varianza dei tempi di reazione è spiegata dalle variabili indipendenti.

	F	Num df	Den df	p
veridicità	4.32	1	67.61	0.042
tipo di domanda(1)	311.06	1	3534.00	< .001
tipo di coding	12.87	1	3534.00	< .001
veridicità * tipo di domanda(1)	19.33	1	3534.00	< .001
veridicità * tipo di coding	0.62	1	3534.00	0.432
tipo di domanda(1) * tipo di coding	12.86	1	3534.00	< .001
veridicità * tipo di domanda(1) * tipo di coding	0.62	1	3534.00	0.431

Tabella 2 - Effetti fissi

Per comprendere quali siano le variabili indipendenti capaci di spiegare il 28% della varianza dei tempi di reazione, bisogna fare riferimento alla Tabella 2. Da essa si evince che la veridicità è associata alla varianza della variabile dipendente, ovvero i disonesti differiscono per tempi di risposta dagli onesti in maniera significativa ($p\text{-value} < 0,05$). Allo stesso modo, è possibile interpretare la variabile indipendente “tipo di domanda”: essendo tale effetto statisticamente significativo ($p\text{-value} < 0,05$), si conclude che la differenziazione tra domande di *baseline* e domande *target* può spiegare differenze nei tempi di reazione. Prevedibilmente, anche il tipo di *coding* utilizzato per codificare le latenze di risposta ha rilevanza statistica, in quanto se si considera come punto d’inizio del tempo di reazione la parola semanticamente significativa, la latenza sarà sicuramente più allungata rispetto alla condizione nella quale si considerano anche le verbalizzazioni prive di significato semantico (es. “ehm”, “allora”). L’ultimo effetto rilevante che emerge dalla tabella è quello che rappresenta l’interazione tra veridicità e tipo di domanda: infatti, considerando prima solo i soggetti onesti e successivamente solamente quelli istruiti a mentire, si evidenziano differenze significative tra domande *baseline* e domande *target* ($p\text{-value} < 0,05$).

Names	Effect	Estimate	SE	95% Confidence Interval		df	t	p
				Lower	Upper			
(Intercept)	(Intercept)	0.84	0.07	0.71	0.96	67.61	11.96	< .001
veridicità1	bugiardo - onesto	0.29	0.14	0.01	0.56	67.61	2.08	0.042
tipo di domanda(1)1	target(unex+exp) - baseline	0.92	0.05	0.81	1.02	3534.00	17.64	< .001
tipo di coding1	fillers - semantic word	-0.19	0.05	-0.29	-0.09	3534.00	-3.59	< .001
veridicità1 * tipo di domanda(1)1	bugiardo - onesto * target(unex+exp) - baseline	0.46	0.10	0.25	0.66	3534.00	4.40	< .001
veridicità1 * tipo di coding1	bugiardo - onesto * fillers - semantic word	-0.08	0.10	-0.28	0.13	3534.00	-0.79	0.432
tipo di domanda(1)1 * tipo di coding1	target(unex+exp) - baseline * fillers - semantic word	-0.37	0.10	-0.55	-0.19	3534.00	-3.59	< .001
veridicità1 * tipo di domanda(1)1 * tipo di coding1	bugiardo - onesto * target(unex+exp) - baseline * fillers - semantic word	-0.16	0.21	-0.54	0.26	3534.00	-0.79	0.431

Tabella 3 - Effetti fissi e stime

Dopo aver compreso quali sono le variabili indipendenti che hanno un effetto significativo e che hanno una relazione lineare con la variabile dipendente è utile andare a verificare in che modo e quanto hanno effetto sui tempi di reazione. Dalla Tabella 3 è possibile ricavare le stime non standardizzate, ovvero le differenze medie sui tempi di reazione, delle variabili indipendenti. Inoltre, è possibile ottenere - per queste variabili significative - la dimensione dell'effetto che hanno esercitato sui tempi di reazione.

Poiché in letteratura non c'è accordo su come si possa misurare l'*effect size* in un modello misto come il nostro, abbiamo adottato una formula di conversione che permette, dati t e p, di ottenere una stima dell'ordine di grandezza di un effetto secondo la classificazione di Cohen (d)¹. Tale classificazione considera un effetto piccolo quando $d = 0,2$, medio quando $d = 0,5$ e grande quando $d = 0,8$. Facendo riferimento alla variabile veridicità e guardando alla colonna delle stime si nota come la differenza media tra onesti e disonesti sia di 0,29 secondi: seppur sembri una piccola differenza, l'*effect size* associato alla

¹ La formula e la tabella di conversione sono riportati nell'Appendice B.

variabile ci dice che in realtà possiamo considerare tale effetto medio ($d = 0,51$). Anche il tipo di domanda ha un effetto significativo sui tempi di reazione: le stime rivelano che in media la differenza tra domande *target* e di *baseline* è di 0,92 secondi e l'effetto è medio ($d = 0,59$). Infine, l'analisi dell'interazione tra veridicità e tipo di domanda ha prodotto un risultato significativo, con una differenza media di 0,46 secondi, ma l'*effect size* in questo caso è piccolo ($d = 0,15$).

Groups	Name	SD	Variance	ICC
soggetto	(Intercept)	0.50	0.25	0.18
Residual		1.06	1.12	

Tabella 4 - Effetto random

All'interno dell'analisi statistica sono stati inseriti anche gli effetti random. La Tabella 4 ci conferma l'utilità del considerare tali componenti: infatti, il 25% della varianza nei tempi di reazione risulta dovuto alla soggettività dei singoli partecipanti nella tempistica di risposta. Anche il coefficiente di correlazione intraclasse ($ICC = 0,18$) - un parametro di affidabilità che stima la proporzione di variabilità totale dovuta alla variabilità tra i soggetti - giustifica l'uso dell'effetto random.

Post Hoc Comparisons - tipo di domanda(1)

Comparison		Difference	SE	t	df	Pbonferroni
tipo di domanda(1)	tipo di domanda(1)					
baseline	- target(unex+exp)	-0.92	0.05	-17.64	3534.00	< .001

Tabella 5 - Confronto Post Hoc

Nella Tabella 5 vengono mostrati i risultati derivanti dal confronto tra i tipi di domanda *target* e *baseline*, sempre in relazione ai tempi di risposta. L'effetto di tali variabili si è dimostrato significativo ($p\text{-value} < 0,05$). Le analisi hanno evidenziato una differenza media nei tempi di reazione di 0,92 secondi: nello specifico, i partecipanti sono stati più veloci - mediamente di 0,92 secondi - nel rispondere alle domande di *baseline*, mentre hanno mostrato tempi di reazione più lunghi alle domande *target*. Tale risultato è confermato anche da un *effect size* più che medio ($d=0,59$).

Moderator levels		Estimate	SE	95% Confidence Interval		df	t	p
veridicità	contrast			Lower	Upper			
onesto	target(unex+exp) - baseline	0.69	0.07	0.54	0.83	3534.00	9.36	< .001
bugiardo	target(unex+exp) - baseline	1.15	0.07	1.00	1.29	3534.00	15.58	< .001

Tabella 6 - Stime dell'effetto del tipo di domanda

L'ultima tabella (Tabella 6) riporta ciò che è emerso nel confronto tra partecipanti onesti e disonesti, relativamente alle differenze di tempi di reazione in risposta alle domande di *baseline* e domande *target*. In entrambi i gruppi la differenza dei tempi di latenza è significativa ($p\text{-value} < 0,05$), anche se osservando le stime non standardizzate si può notare come la differenza per gli onesti (0,69) sia parecchio inferiore rispetto a quella che

emerge nei disonesti (1,15). Questo è confermato anche dalle dimensioni dell'effetto: nel caso del gruppo *honest* l'*effect size* è piccolo ($d = 0,32$), mentre per coloro appartenenti al gruppo *dishonest* è medio ($d = 0,52$).

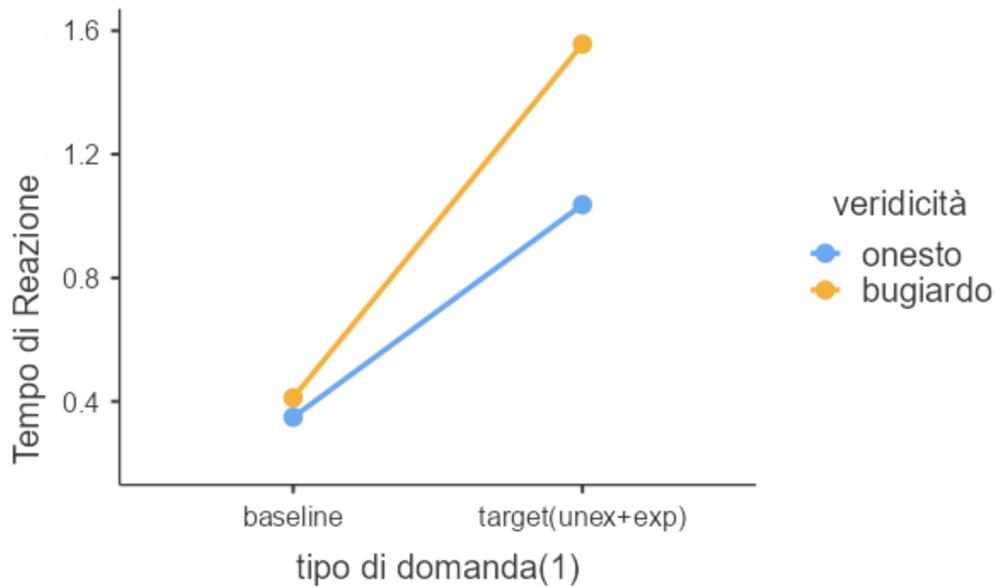


Figura 1: Grafico degli effetti

Per concludere, il grafico sovrastante rappresenta visivamente ciò che abbiamo trovato attraverso l'analisi statistica. Nella condizione di *baseline*, la differenza nei tempi di risposta di onesti e disonesti è pressoché assente. Al contrario, nella condizione di *target*, i tempi di reazione sono significativamente più distanti ed è proprio per questa ragione che questa rappresenta la condizione più ottimale per discriminare tra onesti e disonesti.

4.3 Seconda analisi statistica

Info	
Estimate	Linear mixed model fit by REML
Call	Tempo di Reazione (Camilla) ~ 1 + veridicità + dom(2) + tipo di coding + veridicità:dom(2) + veridicità:tipo di coding + dom(2):tipo di coding + veridicità:dom(2):tipo di coding+(1 soggetto)
AIC	10761.81
BIC	10886.62
LogLikel.	-5385.99
R-squared Marginal	0.13
R-squared Conditional	0.29
Converged	yes
Optimizer	bobyqa

Tabella 7 - Informazioni relative al modello statistico implementato

Nella seconda analisi statistica condotta sono stati differenziati tre livelli: è stato indagato, infatti, se vi fossero differenze significative tra i tempi di risposta alle domande di *baseline* e alle domande *target*, differenziando però in questo caso tra domande *target* attese ed inattese. Il confronto che più è stato d'interesse all'interno del presente studio è stato quello tra domande *baseline* e domande *target* attese e quello tra domande *target* attese ed inattese. Il valore R-squared Conditional mostra come la percentuale di varianza spiegata dalle variabili indipendenti (29%) sia molto simile a quella vista nella prima analisi statistica condotta (28%). Nella Tabella 8 sottostante è possibile osservare le variabili indipendenti che hanno mostrato effetti significativi ($p\text{-value} < 0,05$) sui tempi di reazione.

	F	Num df	Den df	p
veridicità	7.42	1	60.85	0.008
dom(2)	183.54	2	3530.00	< .001
tipo di coding	38.48	1	3530.00	< .001
veridicità * dom(2)	10.53	2	3530.00	< .001
veridicità * tipo di coding	1.81	1	3530.00	0.179
dom(2) * tipo di coding	7.39	2	3530.00	< .001
veridicità * dom(2) * tipo di coding	0.32	2	3530.00	0.723

Tabella 8 - Effetti fissi

Names	Effect	Estimate	SE	95% Confidence Interval		df	t	p
				Lower	Upper			
(Intercept)	(Intercept)	1.01	0.07	0.86	1.13	60.84	14.72	< .001
veridicità1	bugiardo - onesto	0.37	0.14	0.07	0.65	60.84	2.73	0.008
dom(2)1	baseline - expected	-0.80	0.05	-0.91	-0.69	3530.00	-14.81	< .001
dom(2)2	expected - unexpected	-0.27	0.04	-0.35	-0.20	3530.00	-7.18	< .001
tipo di coding1	fillers - semantic word	-0.25	0.04	-0.32	-0.17	3530.00	-6.20	< .001
veridicità1 * dom(2)1	bugiardo - onesto * baseline - expected	-0.42	0.11	-0.63	-0.21	3530.00	-3.87	< .001
veridicità1 * dom(2)2	bugiardo - onesto * expected - unexpected	-0.09	0.08	-0.23	0.06	3530.00	-1.20	0.229
veridicità1 * tipo di coding1	bugiardo - onesto * fillers - semantic word	-0.11	0.08	-0.28	0.06	3530.00	-1.35	0.178
dom(2)1 * tipo di coding1	baseline - expected * fillers - semantic word	0.33	0.11	0.14	0.56	3530.00	3.05	0.002
dom(2)2 * tipo di coding1	expected - unexpected * fillers - semantic word	0.10	0.08	-0.06	0.25	3530.00	1.32	0.188
veridicità1 * dom(2)1 * tipo di coding1	bugiardo - onesto * baseline - expected * fillers - semantic word	0.15	0.22	-0.25	0.56	3530.00	0.71	0.476
veridicità1 * dom(2)2 * tipo di coding1	bugiardo - onesto * expected - unexpected * fillers - semantic word	0.02	0.15	-0.26	0.28	3530.00	0.15	0.884

Tabella 9 - Effetti fissi e stime

Prendendo successivamente in esame la Tabella 9 si possono studiare i “*main effect*” delle diverse variabili indipendenti sui tempi di reazione andando ad analizzare le stime non standardizzate. Inoltre, come nella prima analisi statistica, è stato possibile ricavare - per le variabili significative - la dimensione dell’effetto (*effect size*) che tali variabili hanno esercitato sui tempi di reazione secondo la classificazione di Cohen (d). Questa considera un effetto piccolo quando $d = 0,2$, medio quando $d = 0,5$ e grande quando $d = 0,8$. In primo luogo, dalla tabella si evince come la veridicità dei soggetti sia associata ai tempi di reazione in maniera significativa e persino leggermente maggiore rispetto alla prima analisi condotta, mostrando un *effect size* medio-grande ($d = 0,7$). Anche per quanto concerne la tipologia di domanda, riguardante sia il confronto tra domanda *baseline* e domanda *target* attesa, che tra domanda *target* attesa ed inattesa, notiamo un effetto statisticamente significativo ($p\text{-value} < 0,05$) sui tempi di reazione, nonostante le dimensioni dell’effetto trovate non siano elevate ($d = 0,4$; $d = 0,2$). Prevedibilmente,

anche il tipo di *coding* utilizzato - ovvero inizio della risposta data da parole semanticamente significative o solo da verbalizzazioni prive di significato semantico - per codificare le latenze di risposta ha mostrato rilevanza statistica. Infine, l'ultimo effetto rilevante che emerge è quello che rappresenta l'interazione tra veridicità e tipologia di domanda, considerando la differenza tra *baseline* e *target* attese ($p\text{-value} < 0,05$): l'*effect size* in questo caso è piccolo ($d = 0,1$). Non si è dimostrata significativa, infine, l'interazione tra la tipologia di *coding* utilizzata e la veridicità dei soggetti: quindi, a prescindere dal tipo di *coding* utilizzato nell'analisi, la discriminazione tra onesti e disonesti risulta simile.

dom(2)	dom(2)	Difference	SE	t	df	Pbonferroni
baseline	- expected	-0.80	0.05	-14.81	3530.00	< .001
baseline	- unexpected	-1.07	0.06	-19.16	3530.00	< .001
expected	- unexpected	-0.27	0.04	-7.18	3530.00	< .001

Tabella 10 - Confronti Post Hoc

Nella Tabella 10 si possono osservare su tre livelli i possibili confronti tra tipologia di domanda in relazione ai tempi di risposta, senza discernere onesti da disonesti. In tutti e tre i casi i confronti si sono mostrati significativi ($p\text{-value} < 0,05$): c'è, quindi, una differenza nei tempi di reazione sia tra la fase di *baseline* e di domande previste, sia tra la fase di *baseline* e di domande imprevedute e, infine, tra domande *target* previste ed imprevedute. La differenza media nei tempi di reazione che si è dimostrata più marcata è stata quella tra domande *target* previste ed imprevedute ($-0,27$; $d = 0,2$): nello specifico, i soggetti si sono rivelati più veloci nel rispondere alle domande *target* attese, mentre hanno mostrato tempi di reazione più lunghi alle domande *target* inattese.

Groups	Name	SD	Variance	ICC
soggetto	(Intercept)	0.50	0.25	0.19
Residual		1.05	1.11	

Tabella 11 - Effetto random

All'interno dell'analisi statistica sono stati inseriti anche gli effetti random. La Tabella 11 ne spiega e conferma l'utilità dell'utilizzo: infatti, il 25% della varianza nei tempi di reazione risulta dovuto alla soggettività dei singoli partecipanti nella tempistica di risposta. Anche il coefficiente di correlazione intraclasse (ICC = 0,19) ne giustifica l'uso.

Moderator levels		95% Confidence Interval				df	t	p
veridicità	contrast	Estimate	SE	Lower	Upper			
onesto	baseline - expected	-0.59	0.08	-0.74	-0.44	3530.00	-7.74	< .001
	expected - unexpected	-0.23	0.05	-0.33	-0.12	3530.00	-4.23	< .001
bugiardo	baseline - expected	-1.01	0.08	-1.16	-0.86	3530.00	-13.21	< .001
	expected - unexpected	-0.32	0.05	-0.43	-0.21	3530.00	-5.93	< .001

Tabella 12 - Stime dell'effetto del tipo di domanda

La Tabella 12 riporta due diversi confronti svolti sia all'interno della condizione di soggetti onesti che all'interno della condizione di soggetti disonesti. In entrambi i gruppi è stata evidenziata una differenza significativa ($p\text{-value} < 0,05$) sia tra le domande di *baseline* e le domande *target* attese, che tra le domande *target* attese ed *inattese*. Tuttavia, osservando la colonna relative le stime e confrontando onesti e disonesti, sembra esserci una discrepanza più marcata quando si considera la differenza tra domande di *baseline* e domande *target* attese (onesti = -0,59; disonesti = -1,01). Infine, le dimensioni dell'effetto calcolate non sono state di grandi dimensioni né per quanto riguarda coloro sinceri ($d = 0,2$; $d = 0,1$) né per quanto riguarda il gruppo dei mentitori ($d = 0,4$; $d = 0,1$).

Moderator levels		95% Confidence Interval						
dom(2)	contrast	Estimate	SE	Lower	Upper	df	t	p
baseline	bugiardo - onesto	0.06	0.16	-0.26	0.38	119.75	0.39	0.699
expected	bugiardo - onesto	0.48	0.14	0.20	0.76	66.10	3.45	< .001
unexpected	bugiardo - onesto	0.57	0.14	0.29	0.86	72.31	4.02	< .001

Tabella 13 - Stime dell'effetto della veridicità

Prendendo la considerazione la Tabella 13, è possibile osservare la differenza tra i due gruppi di partecipanti focalizzandosi in maniera distinta sulle diverse tipologie di domanda: per quanto riguarda le domande di *baseline*, la differenza tra onesti e disonesti non risulta significativa ($p\text{-value} > 0,05$) e questo risultato è comprensibile alla luce del fatto che in entrambe le condizioni sperimentali ai partecipanti è stato chiesto di rispondere in maniera veritiera alle domande di *baseline*. Invece, per quanto concerne le domande *target*, sia attese che inattese, la differenza tra onesti e disonesti si è mostrata significativa ($p\text{-value} < 0,05$). L'*effect size* calcolato nel confronto tra i due gruppi sia per domande *target* attese sia per domande *target* inattese si è dimostrato grande in entrambi i casi ($d = 0,84$; $d = 0,94$). Nello specifico, inoltre, all'interno della condizione di domande *target* impreviste, la differenza sembra risultare leggermente più marcata (0,57) rispetto alla condizione di domande *target* previste (0,48). Tuttavia, questo confronto non può venire considerato come statisticamente certo, dal momento che osservando gli intervalli di confidenza delle due condizioni "expected" ed "unexpected" si nota come essi siano, in parte, sovrapposti.

Effects Plots

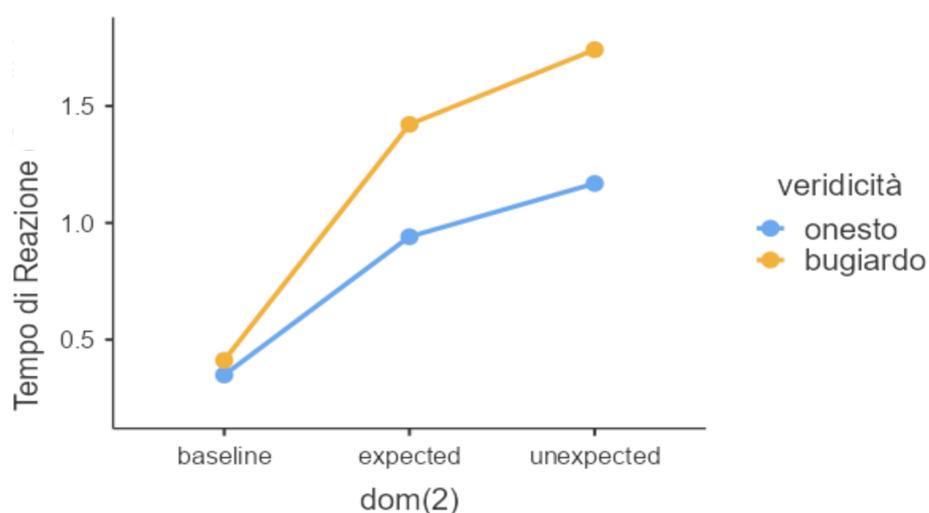


Figura 2: Grafico degli effetti

In conclusione, il grafico rappresenta perfettamente come nella condizione di *baseline* la distanza tra soggetti sinceri e mentitori sia praticamente assente. Nelle altre due condizioni, invece, sia le domande *target* attese sia le domande *target* inattese riescono a differenziare in maniera significativa gli onesti dai disonesti. Inoltre, per quanto concerne i soggetti mentitori, il tempo di reazione è sempre più elevato di quello rilevato nei partecipanti onesti. Infine, anche l'inclinazione delle due rette è indice di come la differenza tra i tempi di reazione nella condizione *baseline* e nelle condizioni di domande *target* attese ed inattese sia maggiore nel gruppo dei disonesti.

4.4 Manipulation Check

Come accennato nel paragrafo 3.2.2, l'intervista sperimentale si è conclusa con quattro domande in scala Likert a 7 punti chiamate domande di “*Manipulation Check*”, ovvero quesiti volti ad indagare l'impegno, la motivazione e la difficoltà percepiti dai partecipanti. L'obiettivo principale è stato quello di indagare se i punteggi ottenuti dagli onesti somigliassero a quelli dei disonesti, o se invece vi fosse un divario dovuto alla diversa condizione sperimentale. Per fare questo confronto sono state calcolate le medie, le deviazioni standard e le conseguenti dimensioni degli effetti (*effects size*) di ogni punteggio ottenuto alle quattro domande finali, differenziando tra i due gruppi di partecipanti.

Nello specifico, per quanto riguarda la prima domanda, essa andava ad indagare la motivazione dei partecipanti a risultare credibili: il gruppo degli onesti ha ottenuto punteggi abbastanza differenti ($M=5,6$; $DS=1,18$) rispetto ai disonesti ($M=6,1$; $DS=0,91$), riportando un *effect size* di $d=0,35$, ovvero abbastanza piccolo. Lo stesso risultato è stato riscontrato per la variabile impegno: in questo caso gli onesti hanno avuto punteggi di poco più bassi ($M=3,7$; $SD=1,48$) rispetto ai disonesti ($M=4,3$; $SD=1,91$), quindi il primo gruppo ha riportato di essersi impegnato mediamente meno del secondo ($d=0,4$). Le due domande finali, infine, hanno discriminato le due condizioni sperimentali in maniera migliore. Infatti, nella terza domanda, la quale chiedeva ai partecipanti quanto avessero ripetuto e/o ripassato a mente il proprio racconto, gli onesti hanno ottenuto punteggi molto diversi ($M=3,9$; $SD=1,75$) rispetto ai mentitori ($M=2,3$; $SD=1,38$) e ciò è stato confermato da un *effect size* “gigante” ($d=1$). L'intervista si è conclusa chiedendo ai partecipanti quanto avessero trovato difficili le domande: anche questo quesito ha discriminato parecchio i due gruppi sperimentali. Gli onesti infatti hanno riportato punteggi

mediamente inferiori ($M=3,2$; $SD=1,74$) rispetto ai disonesti ($M=4,5$; $SD=1,81$). Questo risultato è stato avvalorato anche da una dimensione dell'effetto "grande" ($d=0,8$).

4.5 Machine Learning

Come ultima analisi, è stata valutata l'accuratezza nella corretta classificazione di sinceri e mentitori mediante l'applicazione di modelli *Machine Learning* (ML). Questo modello di apprendimento automatico permette di costruire algoritmi capaci, in questo caso specifico, di distinguere chi simula da chi dice la verità raggiungendo, come dimostrato nello studio pilota condotto da Sartori e colleghi (2017), una precisione superiore al 90%. In aggiunta, i modelli di *Machine Learning* costituiscono un ulteriore elemento di analisi, il quale permette di prevedere un determinato *trend* a livello non solo a livello grupale bensì anche a livello individuale: prendendo in considerazione l'esperimento presente, questa analisi può aiutare nel processo decisionale che valuta se un singolo individuo sta dicendo la verità oppure sta mentendo.

Per condurre quest'ultima indagine sono state prese in considerazione tre caratteristiche, ovvero le medie dei tempi di risposta a ciascuna tipologia di domanda - domande di controllo, *target* aspettate e *target* inaspettate - calcolate per ogni partecipante.

Nello specifico:

C: medie dei tempi di reazione in risposta alle domande di controllo;

A: medie dei tempi di reazione in risposta alle domande *target* aspettate;

I: medie dei tempi di reazione in risposta alle domande *target* inaspettate.

La procedura di *Machine Learning* implementata è la *K-fold cross validation*² ($K=10$), un modello in cui il campione di dati viene suddiviso in 10 blocchi distinti. L'algoritmo viene allenato sui primi 9 blocchi, chiamati gruppi di *training*, per imparare dai dati e classificare tra onesti e disonesti. Successivamente, l'algoritmo viene testato sul decimo blocco per valutare la sua capacità di apprendimento. Questo processo viene ripetuto per 10 volte, in cui l'algoritmo viene allenato e testato su blocchi diversi. Alla fine della procedura per ogni algoritmo vengono calcolati diversi valori di *performance*: tra questi troviamo il valore di accuratezza, la precisione, l'area sotto la curva, il richiamo e il punteggio F1. Questi valori indicano la percentuale di bontà della *performance* del modello.

Model	<i>Accuracy</i>	<i>AUC</i>	<i>Recall</i>	<i>Precision</i>	<i>F1</i>
<i>Logistic Regression</i>	0,72	0,68	0,72	0,70	0,69
<i>Ridge Classifier</i>	0,70	0,00	0,67	0,68	0,66
<i>K Neighbors Classifier</i>	0,69	0,78	0,72	0,67	0,67

Tabella 14 - Valori degli indici di performance indagati per i tre algoritmi migliori

Note: In tabella sono indicati i valori degli indici di prestazione per i tre algoritmi migliori implementati. Gli indici sono indicati nelle colonne, mentre gli algoritmi su cui sono stati applicati si trovano nelle righe.

Nella Tabella 14 vengono riportati i valori prestazionali risultati dall'implementazione dei tre algoritmi meglio performanti.

² La *k-fold cross validation*, cosiddetta convalida incrociata, consiste nella suddivisione dell'intero *dataset* in k parti di uguale numerosità e, ad ogni passo, una di queste k parti viene ad essere quella di convalida, mentre le restanti costituiscono l'insieme di addestramento. In altre parole, si suddivide il campione in gruppi di numerosità uguale, si esclude poi iterativamente un gruppo alla volta e, con i gruppi non esclusi si cerca di predirlo, in maniera tale da verificare la bontà del modello di predizione utilizzato (https://it.wikipedia.org/wiki/Convalida_incrociata).

Model	Accuracy	AUC	Recall	Precision	F1
Logistic Regression	0,76	0,72	0,72	0,75	0,72

Tabella 15: indici prestazionali dopo il tuning del modello migliore

Successivamente, è stato implementato un *tuning* dell'algoritmo meglio performante, che in questo caso è risultato essere il modello *Logistic Regression* (LR). Tale operazione consiste in un *retrain* dell'algoritmo, precedentemente addestrato sui dati a disposizione: esso - aggiustandosi in autonomia - ottimizza dei parametri al fine di performare al meglio. Come si può osservare nella Tabella 15 sovrastante, dal *tuning* del modello migliore (LR) sono emersi degli indici prestazionali più elevati, dunque ottimizzati e di maggior bontà.

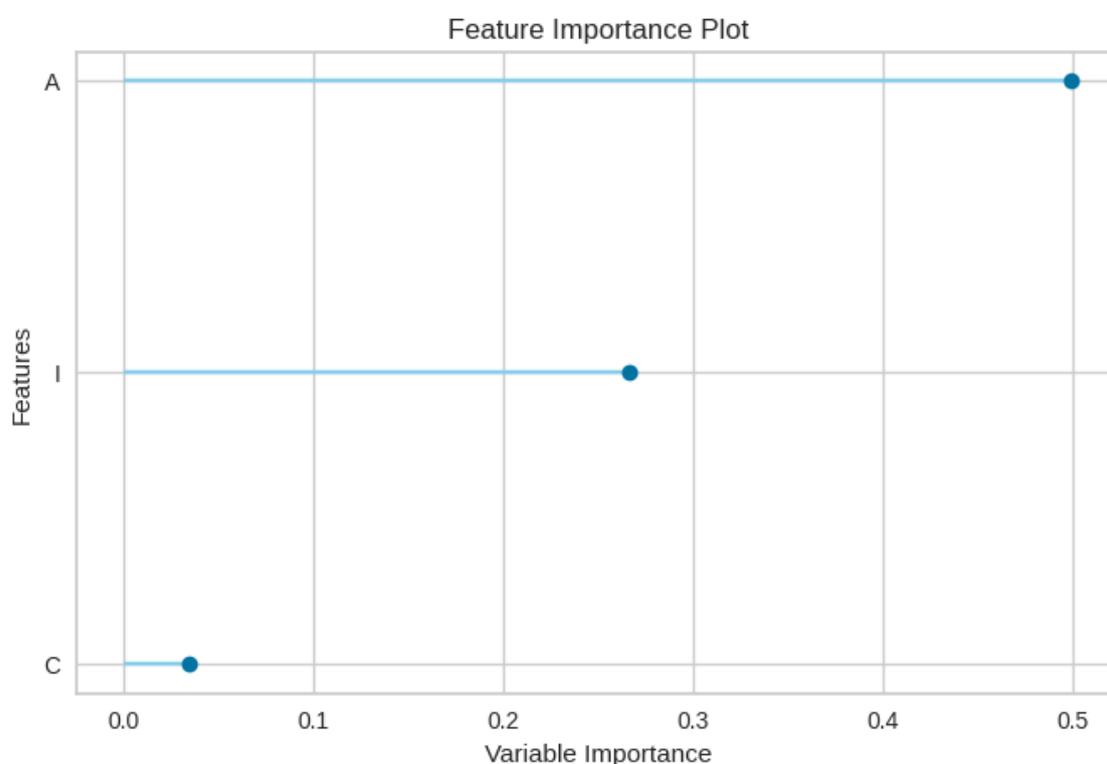


Figura 3 - Grafico delle Feature Importance

Infine, il grafico delle *Feature Importance* (Figura 3) rappresenta l'influenza di ciascuna variabile - in questo caso la media di *input* - sul modello, consentendo di comprendere in maniera migliore quali fattori influenzano le previsioni e fornendo informazioni sulle relazioni tra le variabili. In questo caso, la caratteristica "A" - ovvero la media dei tempi di reazione alle domande *target* aspettate - è quella che sembrerebbe aiutare maggiormente a discriminare tra individui onesti e disonesti.

CAPITOLO 5

DISCUSSIONE DEI RISULTATI

In questa ultima sezione verranno riportati in maniera sintetica gli obiettivi del paradigma sperimentale, le ipotesi alla base della ricerca e le metodologie utilizzate; inoltre, alla luce dei risultati emersi nel Capitolo 4, essi verranno discussi sulla base della letteratura presente, dei limiti emersi e delle potenziali direzioni future da poter intraprendere.

5.1 Struttura, obiettivi e ipotesi di ricerca

L'obiettivo principale della ricerca è stato quello di validare una tecnica di *lie detection* basata sull'analisi delle latenze di risposta, il cui fine era quello di discriminare tra individui onesti e disonesti sulla base dei tempi di reazione in risposta alle domande poste dall'intervistatore. Coerentemente con le ricerche condotte in letteratura nell'ambito della menzogna (Suchotzki et al., 2017), l'aspettativa è quella di un allungamento dei tempi di reazione in coloro istruiti a mentire. Tale ritardo si manifesta specialmente in risposta alle domande inaspettate, ovvero quelle che il soggetto disonesto non si può prefigurare e per le quali non può preparare anticipatamente una risposta falsa che risulti coerente e plausibile. Di conseguenza, di fronte a tali domande inattese, il mentitore sarà costretto ad improvvisare una risposta, inibendo quella veritiera e verificando - attraverso complesse operazioni mentali - che quella falsa sia coerente e difficile da smascherare.

Tali operazioni mentali determinano un aumento del carico cognitivo, il quale emerge solitamente con un allungamento dei tempi di risposta.

Date queste premesse, il paradigma sperimentale ha previsto la suddivisione randomica dei 60 partecipanti in due gruppi: il gruppo degli onesti e quello dei disonesti, questi ultimi istruiti a mentire alle domande dell'intervista definite *target*. L'esperimento ha previsto un'intervista che indagava l'ultima vacanza estiva compiuta dal soggetto: all'interno di essa erano presenti 34 domande, nello specifico domande di *baseline*, domande *target* attese, domande *target* inattese e domande di *manipulation check*. I partecipanti assegnati alla condizione di "onesto" dovevano rispondere onestamente a tutti i quesiti dell'intervista, mentre ai restanti partecipanti, appartenenti alla condizione di "disonesto", era chiesto di inventare una finta vacanza per rispondere alle domande *target*, cercando di risultare il più possibile credibili e coerenti.

In linea con la letteratura precedente, le ipotesi della presente ricerca sperimentale erano due: in primo luogo, che per i disonesti vi fosse una maggior discrepanza in termini di tempi di reazione tra le domande di *baseline* e le domande *target* rispetto agli individui onesti (H1), in secondo luogo, che questo divario si manifestasse maggiormente prendendo in considerazione - all'interno delle domande definite *target* - quelle inaspettate (H2).

5.2 Discussione dei risultati

Nei successivi sottocapitoli verranno discussi i risultati emersi sia dalle analisi statistiche condotte tramite un modello lineare misto, sia dalle domande di *manipulation check* condotte al termine dell'intervista, che infine dall'applicazione di modelli di *Machine Learning*.

5.2.1 Discussione dei risultati emersi dalla prima analisi statistica

Prima di procedere alla prima analisi dei dati, come già accennato nel paragrafo 4.1, per ridurre la probabilità che i risultati fossero compromessi da un *bias* legato alla soggettività dei due sperimentatori, è stata condotta un'analisi di *inter-rater agreement*. Confermata la comparabilità delle estrazioni dei tempi di risposta da parte dei due *coder*, si è proceduto ad analizzare i dati del campione inteso come unico.

Il modello lineare misto implementato ha indagato, per prima cosa, se vi fossero differenze - tra onesti e disonesti - nei tempi di reazione alle domande di *baseline* e *target*. Data la Tabella 2, la quale ci indica quali sono le variabili indipendenti che hanno avuto un effetto significativo, ovvero quelle che hanno una reazione lineare con la variabile dipendente “tempi di reazione”, è utile discutere ognuna di esse alla luce delle ipotesi della ricerca e della letteratura già presente.

Dalla Tabella 3 (tabella degli effetti fissi e delle stime non standardizzate) emerge che esiste una differenza media nei tempi di reazione tra onesti e mentitori; questo dato conferma la maggior parte dei risultati ottenuti dalle ricerche precedentemente condotte (Suchotzki et al., 2017; Seymour et al., 2000; Vendemia et al., 2005; Walczyk et al., 2009; Sheridan et Flowers, 2010) le quali convergono sull'idea che i tempi di reazione per le risposte false tendono ad essere leggermente più lunghi di quelli che si registrano per le risposte vere.

La significatività della variabile indipendente “tipo di domanda” ci mostra che esiste una differenza media di quasi un secondo tra i tempi di reazione nei due diversi gruppi di domande; ci conferma, dunque, che è necessario guardare alle differenze che sussistono, in termini di tempi di latenza, tra domande *baseline* e *target* quando si prova a discriminare tra soggetti onesti e disonesti. Infatti, le domande di controllo - che in questo caso consistevano in quesiti riguardanti i dati anagrafici dei partecipanti - fungono da *baseline* e permettono di registrare il tempo medio con il quale il soggetto risponde a domande di cui conosce la risposta e per le quali non ha modo di mentire. Questo passaggio è necessario per comprendere se esiste davvero una differenza nei tempi di reazione nei due diversi gruppi di domande e come si manifesta negli onesti e nei mentitori.

Sempre nella stessa tabella (Tabella 3) è emerso un altro dato importante, ovvero la significatività dell'interazione tra veridicità (onesto-disonesto) e tipo di domanda (*baseline-target*). I risultati ci indicano che c'è una differenza media di circa mezzo secondo nelle latenze di risposta di onesti e mentitori, nello specifico il gruppo dei partecipanti *honest* è mediamente più veloce a rispondere rispetto al gruppo *dishonest*. Questi dati, oltre a confermare la letteratura presente (Suchotzki et al., 2017; Seymour et al., 2000; Vendemia et al., 2005; Walczyk et al., 2009; Sheridan et Flowers, 2010), confermano anche la prima ipotesi (H1).

5.2.2 Discussione dei risultati emersi dalla seconda analisi statistica

Il secondo modello lineare misto implementato ha indagato se vi fossero differenze significative tra i tempi di risposta tra onesti e disonesti utilizzando un confronto a tre

livelli: infatti, le domande *target* sono state in questo caso differenziate tra domande *target* attese - quelle che si è pensato potessero essere state previste dai mentitori - e domande *target* inattese, riguardanti per lo più i processi mentali e decisionali del singolo soggetto. I confronti che più sono stati d'interesse all'interno del presente studio sono stati, in primo luogo, quello tra domande *baseline* e domande *target* attese e, successivamente, quello tra domande *target* attese ed inattese.

La Tabella 8 presente nel paragrafo 4.3 mostra le variabili indipendenti che hanno avuto un effetto significativo sulla variabile dipendente "tempi di reazione": a partire da qui, è possibile discutere ognuna di tali componenti alla luce delle ipotesi di ricerca e dei risultati già emersi all'interno della letteratura passata.

In primo luogo, dalla Tabella 9 (Tabella degli effetti fissi e delle stime non standardizzate) emerge come esista una differenza media significativa tra i tempi di reazione di onesti e disonesti: questo dato va a confermare la maggior parte dei risultati ottenuti dalle ricerche condotte precedentemente in letteratura (Suchotzki et al., 2017; Seymour et al., 2000; Vendemia et al., 2005; Walczyk et al., 2009; Sheridan et Flowers, 2010), le quali concordano sul fatto che la menzogna porti inevitabilmente ad un allungamento dei tempi di risposta.

Anche per quanto concerne la variabile indipendente "tipologia di domanda" - riguardante sia il confronto tra domande *baseline* e domande *target* attese sia quello tra domande *target* attese ed inattese - si può evincere un effetto significativo sui tempi di reazione, nonostante le dimensioni dell'effetto trovate non siano molto elevate ($d = 0,4$; $d = 0,2$).

Nello specifico, prendendo anche in considerazione la Tabella 10 (Tabella dei confronti Post Hoc), è possibile notare come all'interno di entrambi i gruppi sperimentali la differenza media nei tempi di reazione più marcata sia stata quella tra domande *target* previste e domande *target* imprevedute ($Difference = -0,27$; $d = 0,2$): i soggetti, dunque, si sono rivelati più veloci in risposta alle domande *target* attese rispetto alle domande *target* inattese. Questo risultato si dimostra in linea con la letteratura precedente, in cui è stata confermata l'efficacia delle domande inaspettate nel discriminare tra onesti e disonesti (Monaro et al., 2017; 2018; 2019).

La variabile indipendente riguardante il tipo di *coding* utilizzato per codificare le latenze di risposta - sono state, infatti, discriminate l'inizio delle risposte tra parole semanticamente significative e verbalizzazioni prive di significato semantico - ha anch'essa dimostrato rilevanza statistica: questo risultato poteva ritenersi prevedibile, dal momento che la latenza di risposta sarà sicuramente più breve nella condizione in cui si considerano anche le verbalizzazioni prive di significato semantico (es. "ehm" o "allora"), spesso pronunciate mentre il soggetto sta formulando mentalmente una risposta semanticamente significativa.

All'interno della Tabella 9 si evince un altro dato importante, ovvero la significatività dell'interazione tra veridicità (onesto-disonesto) e tipologia di domanda (*baseline-target*). Nello specifico, l'analisi della Tabella 12 (Tabella delle stime dell'effetto del tipo di domanda) permette di studiare i diversi confronti svolti sia all'interno della condizione di soggetti onesti che all'interno della condizione di soggetti disonesti. In entrambi i gruppi è stata evidenziata una differenza significativa sia tra le domande di *baseline* e le domande

target attese, che tra le domande *target* attese ed *inattese*. Tuttavia, osservando la colonna relative le stime e confrontando onesti e disonesti, sembra esserci una discrepanza più marcata quando si considera la differenza tra domande di *baseline* e domande *target* attese (onesti = -0,59; disonesti = -1,01). A partire da tali esiti, dunque, sembrerebbe più utile confrontare le domande di *baseline* e le domande *target* previste per discernere efficacemente onesti da disonesti: questo risultato si è rivelato inaspettato in confronto alla letteratura presente (Monaro, 2018)

Per quanto riguarda, infine, l'interazione tra la tipologia di *coding* utilizzata e la veridicità dei soggetti, essa non si è dimostrata significativa (Tabella 9): questo risultato suggerisce che, a prescindere dalla tipologia di *coding* utilizzata nell'analisi dei tempi di reazione, la discriminazione tra onesti e disonesti risulta simile.

In conclusione, è interessante prendere in considerazione la Tabella 13, nella quale è possibile osservare la differenza tra i due gruppi di partecipanti focalizzandosi in maniera distinta sulle diverse tipologie di domanda.

Per quanto riguarda i tempi di risposta alle domande di *baseline*, si evince come la differenza tra onesti e disonesti non risulti significativa ($p\text{-value} > 0,05$): tale risultato è comprensibile alla luce del fatto che in entrambe le condizioni sperimentali ai partecipanti è stato chiesto di rispondere in maniera veritiera a questa tipologia di domande la cui risposta era nota allo sperimentatore (ad esempio “In che città ti trovi attualmente?”). Invece, per quanto concerne il tempo di risposta alle domande *target*, sia quelle attese che quelle inattese, la differenza tra onesti e disonesti è emersa come significativa ($p\text{-value} < 0,05$). In particolare, all'interno della condizione di domande *target* inaspettate, la

differenza sembra risultare leggermente più marcata (0,57) rispetto alla condizione di domande *target* aspettate (0,48), anche se tale risultato non può venire considerato statisticamente certo. Il fatto che siano proprio le domande *target* inaspettate a riuscire a far emergere in maniera più efficace la differenza tra sinceri e mentitori è assolutamente in linea con gli studi ed i risultati emersi recentemente in letteratura (Monaro, 2018, 2019).

5.2.3 Discussione dei risultati emersi dalle domande di Manipulation Check

L'intervista sperimentale si è conclusa con quattro domande in scala Likert a 7 punti chiamate domande di "*Manipulation Check*", ovvero quesiti volti ad indagare l'impegno, la motivazione e la difficoltà percepiti dai partecipanti. Dal calcolo delle medie, deviazioni standard e conseguenti dimensioni degli effetti (*effects size*) di ogni punteggio ottenuto alle quattro domande, si sono potute differenziare le due condizioni di *honest* e *dishonest* e fare delle riflessioni a riguardo.

Avendo richiesto al gruppo sperimentale dei disonesti di mentire - simulando il racconto di una vacanza mai avvenuta - senza far loro promesse o senza dare incentivi di alcun genere, si è ipotizzato che essi non potessero avere una grande motivazione nel rispondere alle domande. Tuttavia, per quanto riguarda la variabile "motivazione" il gruppo dei disonesti ha ottenuto punteggi mediamente più elevati (M=6,1) rispetto a quello dei sinceri (M=5,6). Lo stesso risultato è stato riscontrato anche per la variabile "impegno": in questo caso il gruppo degli onesti ha avuto punteggi di poco più bassi (M=3,7) rispetto a quello dei disonesti (M=4,3).

Le due domande finali, invece, hanno discriminato le due condizioni sperimentali in maniera più efficace. La terza domanda riguardante quanto i partecipanti avessero

ripetuto e/o ripassato a mente il proprio racconto ha mostrato risultati diversi rispetto a quanto ci si sarebbe potuto aspettare: gli onesti hanno ottenuto punteggi mediamente più alti (M=3,9) rispetto ai mentitori (M=2,3). L'intervista si è conclusa, infine, chiedendo ai partecipanti quanto avessero trovato difficili le domande: questo risultato si è mostrato in linea con quanto ci si sarebbe potuti aspettare ed ha discriminato parecchio i due gruppi sperimentali. Gli onesti, infatti, hanno riportato punteggi mediamente inferiori (M=3,2) rispetto ai disonesti (M=4,5), facendo emergere come la difficoltà maggiore nell'affrontare l'intervista sia stata sperimentata dal gruppo dei mentitori.

5.2.4 Discussione dei risultati emersi dall'analisi di Machine Learning

In ultimo, al fine di avere uno strumento aggiuntivo che valutasse la possibilità di discriminare tra soggetti onesti e soggetti disonesti, e soprattutto che potesse predire la classe (*honest-dishonest*) a livello individuale e non solo gruppale, è stata condotta un'analisi di *Machine Learning*. Attraverso una procedura chiamata *K-fold Cross validation*, all'interno della quale gli algoritmi si sono addestrati e allenati autonomamente in un processo ripetuto 10 volte, si è valutata la *performance* dell'algoritmo migliore. Il modello *Logistic Regression* (LR) è risultato, infine, l'algoritmo meglio performante ed ha restituito indici di accuratezza e precisione abbastanza elevati (0,68-0,72), indicando una buona capacità del modello di discriminare tra le due classi di *honest* e *dishonest*. Al fine di ottenere indici prestazionali maggiormente ottimizzati, si è proceduto con un *tuning* del modello migliore (LR), ovvero una sorta di riaddestramento dell'algoritmo - che già era stato addestrato sulla base dei dati fornitigli. Da tale operazione sono emersi valori di *performance* più elevati (0,72-0,76), soprattutto relativamente agli indici di accuratezza e precisione. Questi

risultati confermano la bontà del modello nel saper discriminare efficacemente tra i partecipanti nella condizione di “onesto” e quelli nella condizione di “disonesto”.

Successivamente, è stato prodotto il grafico delle *Feature Importance*, ovvero un grafico che ha comparato - a livello di capacità discriminativa - le diverse variabili considerate. Da esso è emerso come la caratteristica che discrimina al meglio tra soggetti nella condizione di *honest* e *dishonest* sia la variabile “A”: in altre parole, sembra che per differenziare tra le due classi di soggetti il confronto più utile ed efficace da compiere sia quello che considera domande di controllo e domande *target* aspettate. Tale risultato disconferma, inaspettatamente, sia la maggior parte della letteratura già presente sia la seconda ipotesi del paradigma sperimentale (H2) - in parte confermata tramite le precedenti analisi - la quale metteva in evidenza l'efficacia delle domande inaspettate nella discriminazione tra onesti e disonesti.

5.3 Limiti emersi e direzioni future

Nonostante i risultati della ricerca siano stati buoni ed abbiano confermato per la maggior parte le ipotesi di partenza, lo studio non è stato esente da limiti e difetti.

Relativamente al campione di soggetti, è importante sottolineare la forte prevalenza dei partecipanti di genere femminile (75%): un proposito futuro potrebbe essere, quindi, quello di selezionare un campione di soggetti maggiormente bilanciato, così da poter discutere i risultati in maniera più generalizzata ed, eventualmente, poter proporre anche delle considerazioni su potenziali differenze di genere.

Tuttavia, la maggior parte dei limiti emersi all'interno del presente studio riguarda la fase di somministrazione delle interviste. È stato riscontrato, ad esempio, che la maggioranza

dei partecipanti appartenenti al gruppo sperimentale *honest* abbia impiegato parecchio tempo nel ricordare i dettagli relativi la propria vacanza, spesso non rievocati in maniera immediata: questo ha, indubbiamente, fatto sì che il tempo medio di risposta del gruppo dei sinceri fosse più allungato di quanto in realtà ci si potesse aspettare stando alla letteratura presente. Al contrario, all'interno della condizione *dishonest*, i partecipanti hanno spesso risposto in maniera generica (ad esempio, "ho prenotato *parecchi* mesi fa") oppure errata (ad esempio, citando aeroporti o fusi orari non corretti), dando risposte non logiche e incoerenti tra loro. È importante sottolineare, tuttavia, come il gruppo sperimentale dei disonesti sia stato forzato a mentire, simulando il racconto di una vacanza mai avvenuta: è possibile, quindi, ipotizzare che alcuni di loro non avessero una sufficiente motivazione a fornire risposte in maniera precisa e corretta, non avendo infatti incentivo di alcun tipo.

Relativamente ai limiti emersi nella somministrazione dell'intervista ai mentitori, una possibile direzione da prendere negli studi futuri potrebbe essere quella di richiedere ai soggetti delle risposte più precise, dettagliate ed approfondite; inoltre, sarebbe di grande utilità mettere in atto una verifica oggettiva delle risposte fornite, per controllarne l'attendibilità e la coerenza. Infine, un ulteriore possibile spunto per il futuro potrebbe essere quello di fornire ai partecipanti disonesti un risarcimento, così che essi sperimentino una reale spinta motivazionale a mentire in maniera coerente ed il più possibile credibile. Infatti, all'interno dei reali contesti forensi, i soggetti si ritrovano a mentire per diverse finalità: c'è chi mente con l'obiettivo di non venire imputato per qualche reato, chi mente per ottenere un risarcimento monetario, oppure chi mente così da evitare l'affido esclusivo del figlio all'altro genitore. Questi obiettivi da perseguire

motivano l'individuo ad impegnarsi nella produzione delle menzogne, così che venga costruita una storia il più coerente, logica e credibile possibile.

Oltre ai limiti già citati, emersi in fase di somministrazione, si sono potute notare ulteriori criticità una volta analizzati i risultati delle analisi statistiche condotte. In linea con la letteratura precedente, dall'analisi dei dati implementata è emerso come i soggetti disonesti impiegano mediamente più tempo nel rispondere alle domande *target* rispetto agli onesti: tale allungamento dei tempi di reazione è risultato maggiormente evidente all'interno delle domande *target* inaspettate, segno che queste ultime discriminano meglio tra le due condizioni sperimentali "onesto/disonesto". Tuttavia, le successive analisi di *Machine Learning* hanno evidenziato come - diversamente da ciò che ci si poteva aspettare - la maggior discrepanza in termini di latenza si osserva soprattutto nel confronto tra le domande di controllo e le domande *target* aspettate. Dalla *Feature Importance* ricavata è emerso, infatti, che la variabile che meglio riesce a discriminare tra le condizioni di *honest* e *dishonest* è quella riguardante le medie dei tempi di reazione in risposta alle domande *target* aspettate. Allo stesso tempo però, tali analisi hanno confermato gli studi precedentemente condotti in letteratura, sottolineando la bontà dell'algoritmo *Logistic Regression* (LR) nel sapere discriminare in maniera efficace tra partecipanti onesti e disonesti dopo essere stato allenato e testato sui dati sperimentali fornitigli.

In conclusione, dunque, sarebbe interessante e di utilità apportare future modifiche al paradigma sperimentale, in maniera da ottimizzare la sua applicazione e la conseguente riuscita, acquisendo un campione di partecipanti più esteso, progettando in maniera più

rigorosa le tipologie di domande e sondando le motivazioni alla base delle piccole discordanze emerse dai risultati delle analisi statistiche e di *Machine Learning* condotte.

CONCLUSIONI

Il presente studio si è posto l'obiettivo di verificare l'efficacia di una tecnica di *lie detection* basata sull'analisi dei tempi di reazione: in particolare, sono state esaminate le latenze di risposta all'interno di un'intervista allo scopo di verificare se lo studio di esse potesse discriminare in maniera efficace tra soggetti onesti e disonesti. L'analisi dei tempi di reazione come tecnica di smascheramento della menzogna è stata spesso implementata in passato - sfruttando il sistema di elaborazione delle informazioni ed il comportamento di reazione immediata allo stimolo-risposta - dal momento che le latenze di risposta rappresentano un indice difficilmente falsificabile che permette di identificare precisamente il soggetto disonesto. Molte ricerche condotte in letteratura (Suchotzki et al., 2017; Seymour et al., 2000; Vendemia et al., 2005; Walczyk et al., 2009; Sheridan et Flowers, 2010) hanno confermato la buona capacità della suddetta tecnica, mostrando come i soggetti mentitori impieghino tempi di risposta mediamente più lunghi rispetto ai soggetti onesti. Successivamente, ulteriori studi (Monaro et al., 2017; Sartori, 2021) hanno precisato come questo allungamento dei tempi di reazione nei soggetti mentitori sia ancora più evidente quando al soggetto vengono poste delle domande inaspettate, ovvero domande non prevedibili che, quindi, non permettono a colui che mente di prepararsi anticipatamente una versione falsa che risulti coerente e logica. In linea con tale letteratura già presente, il presente studio si è fondato su due principali ipotesi sperimentali: innanzitutto, quella che vi fosse una discrepanza - in termini di tempi di risposta - tra soggetti onesti e disonesti nel confronto tra domande di *baseline* e *target* e, successivamente, che questa differenza si rivelasse più marcata se comparate domande di controllo e domande *target* inaspettate.

L'esperimento condotto ha visto la partecipazione di 60 soggetti, i quali sono stati assegnati randomicamente a due diverse condizioni sperimentali - la condizione di onesto e quella di disonesto - al fine di ottenere 30 partecipanti per ciascuna di esse. La prova consisteva in un'intervista che indagava l'ultima vacanza estiva compiuta dal soggetto: all'interno di essa erano presenti 34 domande, nello specifico domande di *baseline*, domande *target* attese, domande *target* inattese e domande di *manipulation check*. A coloro assegnati alla condizione *honest* era richiesto di rispondere sinceramente a tutti i quesiti dell'intervista, mentre per i restanti partecipanti - appartenenti al gruppo *dishonest* - la consegna era quella di inventare una finta vacanza per rispondere alle domande *target*, cercando di risultare il più possibile credibili e coerenti.

Successivamente, i dati raccolti sono stati esaminati attraverso un modello statistico lineare misto, ovvero un'analisi di regressione lineare all'interno della quale viene ipotizzato che i fattori - chiamati variabili indipendenti - abbiano una relazione lineare rispetto alla variabile dipendente, consistente in questo caso nei tempi di reazione.

Dai risultati acquisiti è emerso che - coerentemente con la maggior parte della letteratura pubblicata - esiste una differenza media nei tempi di reazione tra onesti e mentitori; inoltre, la significatività della variabile indipendente "tipologia di domanda" mostra come vi sia una differenza media di quasi un secondo tra le tempistiche di reazione dei due diversi gruppi di domande. Quest'ultimo risultato emerso sottolinea, quindi, come sia necessario focalizzarsi sulle differenze che sussistono, in termini di latenza di risposta, tra le domande *baseline* e quelle *target* quando si prova a discriminare tra soggetti onesti e disonesti e conferma, dunque, la prima ipotesi (H1) del paradigma sperimentale. Le ulteriori analisi condotte hanno restituito che in entrambi i gruppi sperimentali - *honest* e

dishonest - la differenza media nei tempi di reazione più marcata sia stata quella tra domande *target* previste ed imprevedute: i soggetti si sono rivelati più veloci in risposta alle domande *target* attese rispetto alle domande *target* inattese. Anche tale esito si è dimostrato in linea con la letteratura precedente - all'interno della quale viene confermata l'efficacia delle domande inaspettate nella discriminazione tra onesti e disonesti - e conferma parzialmente la seconda ipotesi di ricerca (H2). Questa seconda ipotesi di ricerca è stata, tuttavia, disconfermata tramite le ultime analisi implementate, condotte tramite l'applicazione di modelli di *Machine Learning*: infatti, l'algoritmo risultato meglio performante dopo aver analizzato tutte e tre le caratteristiche considerate - ovvero le medie dei tempi di reazione in risposta alle domande di controllo, *target* attese ed inattese - ha restituito come la *Feature Importance* - ovvero la variabile che discrimina al meglio i due gruppi "*honest*" e "*dishonest*" - sia la variabile "A", cioè quella che considera la media dei tempi di reazione in risposta alle domande *target* aspettate. Nonostante quest'ultime appartengano alla categoria delle domande *target* - e siano dunque quesiti che discriminano meglio tra soggetti onesti e disonesti, rispetto alle domande di controllo - questo risultato risulta discordante rispetto a quanto aspettato, considerando sia letteratura precedente sia i risultati delle analisi statistiche precedentemente condotte.

In conclusione, seppur sia emerso qualche limite nell'implementazione ed interpretazione del presente paradigma sperimentale, esso ha restituito numerosi risultati importanti ai fini dell'ampliamento della letteratura riguardante la *lie detection* nell'ambito forense. Infatti, l'abilità di poter discriminare in maniera sempre più efficace tra soggetti che dicono la verità e soggetti che mentono - ad esempio in sede di interrogatorio - è un

importante obiettivo da perseguire che, grazie alle nuove tecnologie, sembra essere sempre più raggiungibile. Come potenziali direzioni future, sarebbe interessante raccogliere un campione più esteso di soggetti e lavorare maggiormente alla strutturazione delle domande, sia aspettate che non, per verificarne in maniera ulteriore il potere discriminatorio.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Abe, N. (2011). How the Brain Shapes Deception: An Integrated Review of the Literature.

The Neuroscientist, 17(5), 560–574.

Ambach, W., Dummel, S., Lüer, T., & Vaitl, D. (2011). Physiological responses in a Concealed Information Test are determined interactively by encoding procedure

and questioning format. *International Journal of Psychophysiology*, 81(3), 275–282.

Azizli, N., Atkinson, B. E., Baughman, H. M., Chin, K., Vernon, P. A., Harris, E., &

Veselka, L. (2016). Lies and crimes: Dark Triad, misconduct, and high-stakes deception. *Personality and Individual Differences*, 89, 34–39.

Beata, A., Cantarero, K., & Soroko, E. (2015). Motivation and Consequences of Lying.

A Qualitative Analysis of Everyday Lying. *Forum Qualitative Sozialforschung*, 16, preprint 31.

Bond Jr., C. F., & DePaulo, B. M. (2008). Individual differences in judging deception:

Accuracy and bias. *Psychological Bulletin*, 134, 477–492.

Burgoon, J. K., & Buller, D. B. (1994). Interpersonal deception: III. Effects of deceit on

perceived communication and nonverbal behavior dynamics. *Journal of Nonverbal Behavior*, 18(2), 155–184.

Buta, M., Visu-Petra, G., Koller, S. H., & Visu-Petra, L. (2020). A Little Lie Never Hurt Anyone: Attitudes toward Various Types of Lies over the Lifespan. *Psychology in Russia: State of the Art*, 13(1), 70–81.

V. Calabrò, G. Costabile, S. Fratepietro, M. Ianulardo, G. Nicosia - “L’alibi informatico. Aspetti tecnici e giuridici”. Chapter in IISFA Memberbook (2010).

Caso, L., Gnisci, A., Vrij, A., & Mann, S. (2005). Processes Underlying Deception: An Empirical Analysis of Truth and Lies when Manipulating the Stakes. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, 2, 195–202.

Caso, L., & Palena, N. (2022). *Interrogare. Metodi e strategie per la raccolta delle informazioni e la valutazione della credibilità*. Il Mulino.

Christ, S. E., Van Essen, D. C., Watson, J. M., Brubaker, L. E., & McDermott, K. B. (2009). The contributions of prefrontal cortex and executive control to deception: Evidence from activation likelihood estimate meta-analyses. *Cerebral Cortex (New York, N.Y.: 1991)*, 19(7), 1557–1566.

Cobb-Clark, D. A., & Schurer, S. (2012). The stability of big-five personality traits. *Economics Letters*, 115(1), 11–15.

- Costa, P., & McCrae, R. (1992). Neo PI-R professional manual. *Psychological Assessment Resources*, 396.
- Dando, C. J., & Bull, R. (2011). Maximising opportunities to detect verbal deception: Training police officers to interview tactically. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, 8(2), 189–202.
- Debey, E., De Houwer, J., & Verschuere, B. (2014). Lying relies on the truth. *Cognition*, 132(3), 324–334.
- Debey, E., Liefoghe, B., De Houwer, J., & Verschuere, B. (2015). Lie, truth, lie: The role of task switching in a deception context. *Psychological Research*, 79(3), 478–488.
- DePaulo, B. M., Kashy, D. A., Kirkendol, S. E., Wyer, M. M., & Epstein, J. A. (1996). Lying in everyday life. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70, 979–995.
- DePaulo, B. M., Lindsay, J. J., Malone, B. E., Muhlenbruck, L., Charlton, K., & Cooper, H. (2003). Cues to deception. *Psychological Bulletin*, 129, 74–118.
- Dong, G., Hu, Y., Lu, Q., & Wu, H. (2010). The presentation order of cue and target matters in deception study. *Behavioral and Brain Functions*, 6(1), 63.

Ebbinghaus, H. (1885). *Memory: A contribution to experimental psychology* (translated by HA ruger & CE bussenues, 1913). *New York: Teachers College, Columbia University.*

Ekman, P., & Friesen, W. V. (1969). The Repertoire of Nonverbal Behavior: Categories, Origins, Usage, and Coding. *Semiotica, 1*(1), 49–98.

Ekman, P., Rolls, E. T., Perrett, D. I., Ellis, H. D., Bruce, V., Cowey, A., Ellis, A. W., & Perrett, D. I. (1992). Facial expressions of emotion: An old controversy and new findings. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 335*(1273), 63–69.

Eshet, Y., Grinautsky, K., Peled, Y., & Barczyk, C. (2014). No More Excuses— Personality Traits and Academic Dishonesty in Online Courses. *Journal of Statistical Science and Application, 2*.

Evans, J. R., Michael, S. W., Meissner, C. A., & Brandon, S. E. (2013). Validating a new assessment method for deception detection: Introducing a Psychologically Based Credibility Assessment Tool. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition, 2*(1), 33–41.

Gallucci M. (2019). *GAMLj: General analyses for the linear model in jamovi* [Jamovi module].

- Ganis, G., & Keenan, J. P. (2009). The cognitive neuroscience of deception. *Social Neuroscience*, 4(6), 465–472.
- Gombos, V. A. (2006). The cognition of deception: The role of executive processes in producing lies. *Genetic, Social, and General Psychology Monographs*, 132, 197–214.
- Granhag, P. A., & Hartwig, M. (2015). The strategic use of evidence technique: A conceptual overview. In *Detecting deception: Current challenges and cognitive approaches* (pp. 231–251). Wiley-Blackwell.
- Granhag, P. A., Hartwig, M., & Granhag, P. A. (2019). *Reading Lies: Nonverbal Communication and Deception* (SSRN Scholarly Paper Fasc. 3318207).
- Greenwald, A. G., McGhee, D. E., & Schwartz, J. L. K. (s.d.). *Measuring Individual Differences in Implicit Cognition: The Implicit Association Test*.
- Gylfason, H. F., Halldorsson, F., & Kristinsson, K. (2016). Personality in Gneezy's cheap talk game: The interaction between Honesty-Humility and Extraversion in predicting deceptive behavior. *Personality and Individual Differences*, 96, 222–226.
- Hart, C. L., Lemon, R., Curtis, D. A., & Griffith, J. D. (2020). Personality Traits Associated with Various Forms of Lying. *Psychological Studies*, 65(3), 239–246.

Hartwig, M., Anders Granhag, P., & Strömwall, L. A. (2007). Guilty and innocent suspects' strategies during police interrogations. *Psychology, Crime & Law*, *13*(2), 213–227.

Hartwig, M., Granhag, P. A., Stromwall, L. A., & Doering, N. (2010). Impression and Information Management: On the Strategic Self- Regulation of Innocent and Guilty Suspects. *The Open Criminology Journal*, *3*(1).

Hines, A., Colwell, K., Hiscock-Anisman, C., Garrett, E., Ansarra, R., & Montalvo, L. (s.d.). Impression management strategies of deceivers and honest reporters in an investigative interview. *European Journal of Psychology Applied to Legal Context*, *2*(1). Recuperato 15 marzo 2023, da <https://journals.copmadrid.org/ejpalc/art/b096577e264d1ebd6b41041f392eec23>.

IBM Documentation. (2022, settembre 13). <https://www.ibm.com/docs/it/spss-statistics/saas?topic=models-linear-mixed-model>.

Jung, C. G. (1910). The Association Method. *The American Journal of Psychology*, *21*(2), 219–269.

Levine, T. R., & McCornack, S. A. (2014). Theorizing about deception. *Journal of Language and Social Psychology*, *33*(4), 431–440.

- Loftus, E., Miller, D., & Burns, H. (1978). Semantic Integration of Verbal Information into a Visual Memory. *Journal of experimental psychology. Human learning and memory*, 4, 19–31.
- Luke, T. J. (2021). A meta-analytic review of experimental tests of the interrogation technique of Hanns Joachim Scharff. *Applied Cognitive Psychology*, 35(2), 360–373.
- Mapala, T., Warmelink, L., & Linkenauger, S. (2017). Jumping the gun: Faster response latencies to deceptive questions in a realistic scenario. *Psychonomic Bulletin & Review*, 24.
- Mazar, N., Amir, O., & Ariely, D. (2008). The Dishonesty of Honest People: A Theory of Self-Concept Maintenance. *Journal of Marketing Research*, 45(6), 633–644.
- Mazza, C., Monaro, M., Orrù, G., Burla, F., Colasanti, M., Ferracuti, S., & Roma, P. (2019). Introducing machine learning to detect personality faking-good in a male sample: A new model based on Minnesota Multiphasic Personality Inventory-2 Restructured Form scales and reaction times. *Frontiers in Psychiatry*, 10, Article 389.
- Monaro, M., Gamberini, L., & Sartori, G. (2017). The detection of faked identity using unexpected questions and mouse dynamics. *PLOS ONE*, 12(5), e0177851.

- Monaro, M., Toncini, A., Ferracuti, S., Tessari, G., Vaccaro, M. G., De Fazio, P., Pigato, G., Meneghel, T., Scarpazza, C., & Sartori, G. (2018). The Detection of Malingering: A New Tool to Identify Made-Up Depression. *Frontiers in Psychiatry, 9*.
- Muris, P., Merckelbach, H., Otgaar, H., & Meijer, E. (2017). The Malevolent Side of Human Nature: A Meta-Analysis and Critical Review of the Literature on the Dark Triad (Narcissism, Machiavellianism, and Psychopathy). *Perspectives on Psychological Science, 12*, 183–204.
- Nieuwkamp, R., Horselenberg, R., & van Koppen, P. (2018). True and false alibis among prisoners and their detection by police detectives. *Psychiatry, Psychology and Law, 25*, 902–921.
- Nolan. (1990). *Black's law dictionary: Definitions of the terms and phrases of American and English jurisprudence, ancient and modern* (6th ed. / by the publisher's editorial staff; coauthors, Joseph R. Nolan [and others], Centennial ed. (1891-1991)). West Pub. Co.
- Otter-Henderson, K., Honts, C., & Amato, S. (2002). Spontaneous Countermeasures During Polygraph Examinations: An Apparent Exercise in Futility. *Polygraph*.
- Saarni, C. (1984). An observational study of child-ren's attempts to monitor their expressive behavior. *Child Development, 55*, 1504–1513.

Sartori, G., Zangrossi, A., Orrù, G., & Monaro, M. (2017). Detection of malingering in psychic damage ascertainment. In *P5 medicine and justice* (pp. 330-341). Springer, Cham.

Sartori, G. (2021). *La memoria del testimone: Dati scientifici utili a magistrati, avvocati e consulenti*. Giuffrè Francis Lefebvre.

Schacter, D. L. (2001). *The seven sins of memory: How the mind forgets and remembers* (pp. x, 272). Houghton, Mifflin and Company.

Semrad, M., Scott-Parker, B., & Nagel, M. (2019). Personality traits of a good liar: A systematic review of the literature. *Personality and Individual Differences, 147*, 306–316.

Seymour, T., Seifert, C., Shafto, M., & Mosmann, A. (2000). Using response time measures to assess “guilty knowledge.” *The Journal of Applied Psychology, 85*, 30–37.

Shaw, J. S., Garven, S., & Wood, J. M. (1997). Co-witness information can have immediate effects on eyewitness memory reports. *Law and Human Behavior, 21*(5), 503–523.

- Sheridan, M. R., & Flowers, K. A. (2010). Reaction Times and Deception—The Lying Constant. *International Journal of Psychological Studies*, 2(2), p41.
- Street, M., & Street, V. L. (2006). The Effects of Escalating Commitment on Ethical Decision-Making. *Journal of Business Ethics*, 64(4), 343–356.
- Strömwall, L., & Willén, R. (2011). Inside Criminal Minds: Offenders' Strategies when Lying. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, 8, 271–281.
- Suchotzki, K., Verschuere, B., Van Bockstaele, B., Ben-Shakhar, G., & Crombez, G. (2017). Lying Takes Time: A Meta-Analysis on Reaction Time Measures of Deception. *Psychological Bulletin*, in press.
- Tyler, J. M., Feldman, R. S., & Reichert, A. (2006). The price of deceptive behavior: Disliking and lying to people who lie to us. *Journal of Experimental Social Psychology*, 42(1), 69–77.
- Vannucci, M. (2008). *Quando la memoria ci inganna. La psicologia delle false memorie*. Carocci.
- Vendemia, J. M. C., Buzan, R. F., & Simon-Dack, S. L. (2005). Reaction time of motor responses in two-stimulus paradigms involving deception and congruity with varying levels of difficulty. *Behavioural Neurology*, 16(1), 25–36.

- Verschuere, B., Suchotzki, K., & Debey, E. (2015). Detecting deception through reaction times. In *Detecting deception: Current challenges and cognitive approaches* (pp. 269–291). Wiley-Blackwell.
- Visu-Petra, G., Varga, M., Miclea, M., & Visu-Petra, L. (2013). When interference helps: Increasing executive load to facilitate deception detection in the Concealed Information Test. *Frontiers in Psychology, 4*.
- Vrij, A. (2008). *Detecting lies and deceit: Pitfalls and opportunities*. Wiley.
- Vrij, A., Leal, S., Granhag, P. A., Mann, S., Fisher, R. P., Hillman, J., & Sperry, K. (2009). Outsmarting the Liars: The Benefit of Asking Unanticipated Questions. *Law and Human Behavior, 33*(2), 159–166.
- Vrij, A., Fisher, R. P., & Blank, H. (2017). A cognitive approach to lie detection: A meta-analysis. *Legal and Criminological Psychology, 22*, 1–21.
- Walczyk, J. J., Roper, K. S., Seemann, E., & Humphrey, A. M. (2003). Cognitive mechanisms underlying lying to questions: Response time as a cue to deception. *Applied Cognitive Psychology, 17*(7), 755–774.
- Walczyk, J. J., Mahoney, K. T., Doverspike, D., & Griffith-Ross, D. A. (2009). Cognitive Lie Detection: Response Time and Consistency of Answers as Cues to Deception. *Journal of Business and Psychology, 24*(1), 33–49.

Warmelink, L., Vrij, A., Mann, S., Leal, S., & Poletiek, F. (2011). The Effects of Unexpected Questions on Detecting Familiar and Unfamiliar Lies. *Psychiatry, Psychology and Law*, 20, 1–7.

Williams, K. M., Nathanson, C., & Paulhus, D. L. (2010). Identifying and profiling scholastic cheaters: Their personality, cognitive ability, and motivation. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 16, 293–307.

Zuckerman, M., DePaulo, B. M., & Rosenthal, R. (1981). Verbal and Nonverbal Communication of Deception. In *Advances in Experimental Social Psychology* (Vol. 14, pp. 1–59). Elsevier.

Zuckerman, M., Driver, R., & Guadagno, N. S. (1985). Effects of segmentation patterns on the perception of deception. *Journal of Nonverbal Behavior*, 9, 160–168.

APPENDICE A - Intervista

Consegna: “Ti farò delle domande riguardo l’ultima vacanza che hai fatto”

Domande di controllo:

1. Come ti chiami?
2. Quanti anni hai?
3. Dove sei nato?
4. In che città ti trovi attualmente?

Domande target:

5. Dove sei andato in vacanza?
6. Con chi eri?
7. Che anno e mese sei partito, e se ti ricordi anche il giorno?
8. Quanto tempo prima hai organizzato e prenotato la vacanza?
9. Come mai hai scelto quella meta?
10. In che fascia oraria sei partito circa?
11. Che tempo c’era quando sei partito?
12. Che bagaglio hai portato con te?
13. Che mezzo di trasporto hai utilizzato?
14. Varianti mezzo di trasporto:
 - a. SE macchina/pullman: che uscita hai preso per arrivare a destinazione?
 - b. SE treno: a quale stazione sei arrivato?
 - c. SE aereo: a quale aeroporto sei arrivato?
 - d. SE traghetto: a quale porto sei arrivato?

15. Quanto tempo ci hai messo per arrivare a destinazione?
16. Quando sei arrivato a destinazione che temperatura c'era?
17. Qual era il fuso orario della tua destinazione?
18. Dove hai alloggiato?
19. Varianti alloggio:
 - a. SE in hotel/b&b: come era arredata la stanza in cui hai dormito?
 - b. SE in appartamento/casa: come era arredata la stanza in cui hai dormito?
 - c. SE in campeggio: descrivi il camper/la tenda in cui hai dormito
20. Quanti giorni ti sei fermato?
21. Che attività hai fatto durante la vacanza?
22. Varianti attività:
 - a. SE vacanza di cultura: qual è la cosa più bella che hai visitato?
 - b. SE mare/montagna/lago...: qual è il paesaggio naturale più bello che hai visto?
23. Qual è il ricordo più bello che hai della vacanza?
24. Qual è la cosa che cambieresti e che non è andata come avevi previsto?
25. Che emozioni e sensazioni ti ha suscitato la vacanza?
26. Descrivi un pasto che ti ricordi particolarmente della vacanza
27. A quanto ammonta all'incirca il budget che hai speso per questa vacanza?
28. E' una meta che consiglieresti e perché?
29. Una volta conclusa la vacanza in che fascia oraria sei rientrato a casa?
30. Che cosa hai fatto subito dopo essere rientrato?

Domande Likert con scala a 7 punti

Al termine dell'intervista: "Bene, grazie, l'intervista sulla vacanza è terminata.

Ti faremo ora ancora alcune domande, alle quali dovrai rispondere onestamente”

1. Quanto eri motivato/a a risultare credibile, su una scala che va da 1 (per nulla motivato/a) a 7 (molto motivato/a)?
2. Nei minuti che hai avuto per prepararti all'intervista, quanto ti sei impegnato/a per preparare il tuo racconto, su una scala che va da 1 (non mi sono impegnato/a per nulla) a 7 (mi sono impegnato/a molto)?
3. Nei minuti che hai avuto per prepararti all'intervista, quanto hai ripetuto e ripassato a mente il tuo racconto, su una scala che va da 1 (per nulla) a 7 (molto)?
4. Quanto hai trovato difficile l'intervista, su una scala che va da 1 (per nulla difficile) a 7 (molto difficile)?

APPENDICE B - Formula e tabella di conversione per l'effect size (d)

$$d = 2 * t / \sqrt{df_{error}}$$

	A	B	C
t		df_error	Cohen d
	0,39	119,75	0,07127822
	3,45	66,1	0,84868859
	4,02	72,31	0,94548984
	2,08	67,61	0,50592701
	17,64	3534	0,59346526
	3,59	3534	0,12077893
	4,4	3534	0,14802988
	17,64	3534	0,59346526
	9,36	3534	0,31489994
	15,58	3534	0,52416036
	2,73	60,84	0,7
	14,81	3530	0,49853735
	7,18	3530	0,24169468
	6,2	3530	0,20870571
	3,87	3530	0,13027276
	3,05	3530	0,10266974
	7,74	3530	0,26054552
	4,23	3530	0,14239115
	13,21	3530	0,44467781
	5,93	3530	0,19961691
	3,11	60,61	0,7989475
	7,33	3526	0,24688393
	14,82	3526	0,49915686
	2,97	3526	0,10003346
	2,97	3526	0,10003346
	3,87	3526	0,13034663
	3,06	3526	0,10306478