



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione

**Corso di laurea triennale in SCIENZE PSICOLOGICHE DELLO SVILUPPO, DELLA
PERSONALITÀ E DELLE RELAZIONI INTERPERSONALI**

Tesi di laurea triennale

Stile di guida, percezione del rischio e sensibilità a feedback uditivi per il monitoraggio della velocità

**Driving style, risk perception and individual sensitivity to auditory feedback for road speed
monitoring**

Relatore

Prof.ssa Mariaelena Tagliabue

Dipartimento di Psicologia Generale

Laureanda: Alice Grasso

Matricola: 1220583

Anno Accademico 2021/2022

INDICE

INTRODUZIONE.....	1
CAPITOLO 1: Comportamenti alla guida.....	3
1.1 Incidentalità: numeri e cause.....	3
1.2 Personalità e stili di guida.....	6
1.3 Variabili individuali e percezione del rischio alla guida.....	9
CAPITOLO 2: Sviluppo di sistemi di simulazione di guida.....	12
2.1 Honda Riding Trainer.....	12
2.2 DBQ e MDSI per prevedere i comportamenti alla guida.....	13
2.3. Feedback uditivi e condizioni ambientali sulla prestazione dei guidatori.....	16
CAPITOLO 3: La Ricerca “Un supporto alla guida per la riduzione del rischio di incidente”.....	19
3.1 Metodo.....	21
3.1.1 Partecipanti.....	21
3.1.2 Strumenti e Procedura.....	21
3.1.3 Disegno e Analisi.....	23
3.2 Risultati.....	25
3.3 Discussione.....	31
3.3.1 Relazioni tra prestazioni di guida e punteggi al DBQ.....	31
3.3.2 Efficacia del feedback uditivo.....	36
CONCLUSIONI.....	40
SITOGRAFIA.....	42
BIBLIOGRAFIA.....	42

INTRODUZIONE

L'andamento della mobilità stradale e i comportamenti alla guida sono argomenti rilevanti per garantire la salute pubblica. Gli studi in riferimento alla Psicologia del Traffico risultano importanti per comprendere le modalità e le cause degli atteggiamenti dei guidatori per contribuire al miglioramento delle loro prestazioni e di conseguenza favorire condizioni più sicure su strada. L'elaborato, dunque, si concentra sull'analisi dei fattori che contribuiscono a determinare specifici comportamenti alla guida e sul modo in cui tali informazioni possono essere utilizzate per promuovere la sicurezza stradale.

L'interesse nei confronti di tale argomento è scaturito in seguito all'esperienza condotta durante il periodo di tirocinio formativo che mi ha permesso di confrontarmi con questa innovativa branca della Psicologia poco spesso presa in considerazione, ma di fondamentale importanza per la sicurezza pubblica. Dopo essermi cimentata su tali argomenti, mi ha affascinato molto la relazione tra le variabili di personalità e i comportamenti su strada, la quale è diventata la base dalla quale ho iniziato a lavorare sul mio elaborato.

L'obiettivo di questa tesi di laurea è quello di contribuire a perfezionare lo sviluppo di simulatori di guida per analizzare e promuovere la sicurezza stradale sulla base della percezione del rischio e delle variabili individuali dei guidatori, al fine di fornire informazioni utili su specifiche modalità di educazione stradale da applicare nella realtà.

Sulle basi teoriche in riferimento alla Psicologia del Traffico e agli studi condotti precedentemente in materia, è stato realizzato un esperimento in laboratorio per una ricerca dal titolo "Un supporto alla guida per la riduzione del rischio di incidente" su un campione di individui di età compresa tra i 18 e i 35 anni, ricorrendo alla compilazione di questionari online e all'utilizzo del simulatore di guida di motociclo Honda Riding Trainer. L'analisi dei dati raccolti è stata condotta confrontando le risposte ai questionari con la performance durante la simulazione di guida per valutarne similitudini e differenze utili per le riflessioni conclusive.

La tesi è organizzata in tre capitoli. Nel primo capitolo viene fornito un excursus sui numeri e sulle cause dell'incidentalità stradale, soffermandosi sulle variabili di personalità nel determinare gli stili di guida e sulle caratteristiche individuali dei guidatori nell'influenzare la percezione del rischio e i comportamenti su strada. Nel secondo capitolo ci si focalizza sullo sviluppo e utilizzo di sistemi di simulazione per monitorare gli atteggiamenti alla guida, soffermandosi sull'Honda Riding Trainer, in relazione alla somministrazione di questionari per ricavare profili individuali dei guidatori e considerare tali variabili per promuovere interventi finalizzati alla riduzione dell'incidentalità e dei

comportamenti spericolati alla guida con l'utilizzo di feedback uditivi e differenti condizioni ambientali. Infine nel terzo capitolo si procede a descrivere l'esperimento condotto sulla base delle aspettative degli esiti in relazione ai risultati ricavati dall'analisi dei dati e le riflessioni su tali conclusioni.

I risultati della ricerca possono fornire importanti spunti per gli studi futuri con particolare riferimento a possibili implementazioni di simulatori nella scuola guida per il primo insegnamento e per la rieducazione di guidatori poco prudenti.

CAPITOLO 1: Comportamenti alla guida

1.1 Incidentalità: numeri e cause

L'incidentalità stradale è un fenomeno di grande rilevanza per la sanità pubblica, riguardando non solo il capitale umano ma anche il capitale economico a causa del costo sociale degli incidenti.

La Convenzione di Vienna del 1968 sulla circolazione stradale descriveva l'incidente stradale come un evento che decorre su un luogo soggetto a pubblico passaggio in cui vengono coinvolti veicoli, persone o animali in movimento o fermi e che comporta danni a cose, animali o esseri umani. Successivi studi e indagini giurisprudenziali della Corte di Cassazione hanno esteso tale concetto concentrandosi in via generale sul sinistro stradale come un avvenimento inatteso che turba la regolare circolazione stradale, con pericolo per la collettività, determinando potenzialmente danni a cose, persone e animali (Cassazione Penale, sezione IV, 2012).

I dati statistici sull'incidentalità stradale italiana sono raccolti dall'Istituto Nazionale di Statistica (Istat) con attiva collaborazione da parte dell'Automobile Club d'Italia (ACI) e di numerosi Enti pubblici istituzionali, prendendo in considerazione i numeri degli incidenti stradali avvenuti sul territorio italiano, facendo il bilancio mensile dei risultati per confrontare e monitorare l'andamento della mobilità. Tale raccolta di informazioni è stata ideata per fornire dati rilevanti agli organi decisionali nazionali e alle amministrazioni locali per contribuire alla prevenzione e sicurezza stradale.

Le stime condotte dall'Istat in riferimento al semestre gennaio-giugno 2021 evidenziano un incremento del numero di incidenti stradali con lesioni a persone (65.116, pari a +31,3%), dei feriti (85.647, +28,1%) e delle vittime entro il trentesimo giorno (1.239, +22,3%) rispetto allo stesso periodo del 2020 (ACI-Istat, 2021-istat.it/it/archivio). La situazione di pandemia e le misure di contenimento della stessa hanno influenzato tali risultati statistici. Infatti rispetto alla media 2017-2019 tutti gli aggregati dell'incidentalità stradale risultano invece in calo: incidenti stradali -22,5%; feriti -27,6%; deceduti -19,8%, ad eccezione delle vittime nel mese di maggio (+5,4%) (ACI-Istat, 2021-istat.it/it/archivio). Il report completo relativo ai dati sugli incidenti stradali rilasciato dall'Istat in riferimento al 2020 mostra come il motociclista rimane l'utente della strada a bordo di un veicolo con l'indice di mortalità più elevato: 1,9 morti ogni 100 incidenti. Solo i pedoni registrano un valore superiore (3,2) mentre è più basso quello degli automobilisti (0,7) e dei ciclisti (1,2) (ACI-Istat, 2020-istat.it/it/archivio).

Sebbene il decennio 2010-2020 abbia fatto registrare una diminuzione del 42% delle vittime stradali in Italia, non eccessivamente lontano dal target prefissato dagli obiettivi europei per la sicurezza stradale del 50% entro il 2030, questi dati non comportano un vero e proprio risultato positivo. Infatti prendendo in considerazione le stime del primo semestre 2021, si riscontra una tendenza all'aumento nei mesi di marzo-giugno, anche se è presente un decremento rispetto alla media 2017-2019 (ACI-Istat, 2021-istat.it/it/archivio).

Le informazioni riportate da tali studi statistici permettono di soffermarsi sull'importanza del monitoraggio dell'andamento stradale per fornire spunti di riflessione sui pattern che possono contribuire al perpetuarsi di comportamenti dei conducenti che determinano problematiche connesse alla circolazione stradale.

Nell'ultimo decennio, i ricercatori che lavorano nell'ambito della sicurezza stradale si sono concentrati sull'esplorazione dei dati in riferimento al comportamento di guida per avere una maggiore comprensione delle cause legate agli incidenti stradali. In particolare i rapporti della polizia possono risultare utili per ricavare importanti informazioni sui fattori che possono determinare le collisioni stradali.

La mobilità stradale è un fenomeno complesso e articolato che presenta esiti con determinanti multifattoriali; di conseguenza è utile classificare le variabili in gioco per permettere una migliore comprensione dell'argomento. Studi sul comportamento di guida naturalistico, che mirano a osservare il comportamento dei conducenti nella loro condizione di guida naturale, rivelano diversi fattori che influenzano il comportamento di guida e forniscono informazioni relative al rischio di incidente associato a questi fattori (Singh, Kathuria, 2021a).

Una preliminare articolazione delle cause degli incidenti stradali si può concentrare sulla divisione tra fattori di rischio legati alla persona, fattori legati alla sicurezza dell'ambiente stradale e dei veicoli e fattori sociali.

I fattori relativi alla persona, che possono comportare incidenti stradali, possono essere ricondotti alle condizioni di salute, all'età e all'assunzione di farmaci che possono alterare l'attenzione, l'equilibrio e i riflessi. I guidatori più anziani tendono a essere più prudenti alla guida, mantenendo una velocità inferiore e una distanza di sicurezza dagli altri veicoli più lunga per compensare i fattori di rischio stradale in riferimento alla loro ridotta visibilità, tempo di reazione più lungo e minore capacità di controllare il veicolo a causa dell'età avanzata. Mentre il rischio di incidenti è più elevato tra i conducenti giovani a causa della loro maggiore ricerca di sensazioni, anche se comunque l'esperienza di guida e l'educazione stradale possono migliorare le prestazioni di guida (Singh, Kathuria, 2021a).

Le cause legate al conducente possono essere anche riconducibili alle variabili di personalità che si riflettono negli stili di vita, con particolare riferimento al consumo di alcol e sostanze psicotrope, e nei comportamenti scorretti alla guida come l'utilizzo di cellulari, disattenzione, eccessiva velocità e mancato utilizzo dei sistemi di protezione.

Lee, Young e Regan nel 2008 hanno definito la disattenzione del conducente come "diminuzione dell'attenzione alle attività critiche per la guida sicura in assenza di un'attività concorrente" (pag.32) e la distrazione del conducente come "deviazione dell'attenzione dalle attività critiche per la guida sicura verso un'attività concorrente" (pag.34), ossia come un'altra forma di disattenzione del conducente. In particolare la distrazione visiva e la distrazione visivo-manuale sono più rischiose della distrazione cognitiva, poiché comportano difficoltà nel mantenimento della corsia stradale, una variazione di velocità e un tempo di reazione più lungo. Tuttavia i guidatori generalmente riducono la loro velocità e aumentano la distanza tra un veicolo e l'altro per compensare il carico di lavoro imposto a causa di un'attività concomitante (Singh, Kathuria, 2021a).

I fattori collegati alla sicurezza dell'ambiente stradale si possono riferire alla presenza di oggetti o animali sulla carreggiata o difformità della stessa, condizioni atmosferiche sfavorevoli a una corretta visione e attenzione stradale, difetti del veicolo e deterioramento della segnaletica. Le condizioni meteorologiche avverse comportano problemi di visibilità e di controllo del veicolo. Tuttavia, i conducenti tendono a guidare a una velocità inferiore in condizioni meteorologiche avverse, evitare sorpassi e mantenere una distanza di sicurezza più lunga come misura compensativa per evitare incidenti. Le dimensioni e le irregolarità della strada, così come la densità del traffico e le incoerenze della segnaletica, possono aumentare il carico di lavoro del conducente. Rigorose politiche di applicazione delle regole del traffico scoraggiano le violazioni del conducente e allo stesso modo i guidatori tendono a guidare con prudenza quando ricevono feedback sul loro comportamento di guida (Singh, Kathuria, 2021a). Questo aspetto permette di riflettere sull'importanza che possono avere lo sviluppo e la diffusione di opportuni interventi di educazione stradale per ridurre le problematiche in riferimento alla regolare circolazione stradale.

I fattori sociali possono riguardare le condizioni socioeconomiche disagiate che determinano un ridotto accesso alla formazione e informazione sulle misure di prevenzione e, più in generale, all'acquisizione della cultura della sicurezza sulle strade, focalizzandosi anche sulle relazioni interpersonali all'interno dell'ambiente culturale e sociale di riferimento che possono influenzare il comportamento e l'atteggiamento del singolo individuo riguardo al tema della circolazione stradale.

La classificazione delle cause dell'incidentalità organizzata in categorie sovraordinate permette di strutturare le priorità degli interventi in riferimento alla sicurezza stradale in categorie ampie di fattori.

Tale organizzazione ha anche lo scopo di distinguere i tipi di comportamenti dei guidatori da altri comportamenti e fattori non correlati al conducente (Rolison, 2020).

Dato che l'imprevedibilità dei fattori ambientali ed esterni che possono determinare incidenti stradali costituisce un'ampia gamma di variabili possibili, le politiche e le iniziative di sicurezza stradale possono concentrarsi sulla prevenzione e sul monitoraggio dei fattori legati alla persona per migliorare la sicurezza pubblica (Rolison, 2020).

I dati resi noti dall'Azienda Nazionale Autonoma delle Strade (ANAS) hanno riportato che il comportamento del conducente è il fattore centrale nella maggior parte degli incidenti stradali, con particolare riferimento a fattori soggettivi quali distrazione, eccessiva stanchezza, mancanza di sonno, stile di vita non regolare e alterazione dei ritmi sonno-veglia (ANAS, 2004). Di conseguenza analizzare e riflettere sui comportamenti dei guidatori è rilevante per la prevenzione e riduzione dell'incidentalità stradale.

1.2 Personalità e stili di guida

Il concetto di personalità è riconducibile alla definizione proposta da Allport nel 1937, secondo il quale è "l'organizzazione dinamica, interna alla persona, di sistemi psicofisiologici che determinano il suo adattamento all'ambiente" (Allport, 1937, pag. 48) e da questa espressione si può evidenziare come i modi caratteristici degli individui di comportarsi e pensare riflettano l'unicità alla persona stessa (De Beni, Carretti, Moè, Pazzaglia, 2014). Lo studio della personalità può assumere diversi punti di vista o approcci teorici e metodologici. In particolare l'approccio disposizionale si focalizza sulle caratteristiche del singolo in una prospettiva deterministica che considera le persone caratterizzate in modo stabile e duraturo da specifiche qualità o atteggiamenti che si traducono in costanze comportamentali. La personalità è di conseguenza descritta come insieme di tratti. Il tratto è "quel costrutto psicologico che identifica la tendenza abituale di una persona a mostrare un certo tipo di condotta in un'ampia gamma di situazioni" (De Beni et al., 2014, pag.14). I tratti presentano una base biologica, sono stabili nel tempo e si manifestano direttamente con il comportamento. I tratti si distinguono in temperamentali e di personalità. I tratti temperamentali si manifestano dalla nascita, si riferiscono all'emozionalità e sono stabili nel tempo. Di conseguenza costituiscono l'insieme di caratteristiche individuali con base genetica e fisiologica che sono osservabili nel comportamento (De Beni et al., 2014).

I tratti di personalità sono "disposizioni stabili che si consolidano nel tempo e che possono non essere presenti alla nascita" (De Beni et al., 2014, pag.15). In merito a tale approccio la Teoria dei "Big Five" di McCrae e Costa del 1999 ha delineato cinque grandi dimensioni della personalità:

- Nevroticismo: alti punteggi di tale fattore indicano instabilità emotiva, insicurezza e vulnerabilità, mentre bassi punteggi rivelano sicurezza, stabilità emotiva, controllo degli impulsi e dominanza;
- Estroversione: tale fattore presenta un polo positivo caratterizzato da socievolezza, dinamismo e bisogno di interazioni sociali e stimoli esterni, mentre il polo negativo si concentra sulla riservatezza, vita introversiva e scarsa predilezione per la socialità;
- Apertura mentale: alti punteggi indicano curiosità, originalità e anticonformismo, mentre bassi punteggi si riferiscono a chiusura all'esperienza e mancanza di creatività;
- Amicalità: il polo positivo si riferisce a cooperatività, altruismo ed empatia, mentre il polo negativo considera ostilità, irritabilità e scarsa collaborazione;
- Coscienziosità: alti punteggi evidenziano organizzazione, determinazione e autodisciplina, mentre bassi punteggi si concentrano su negligenza, impulsività e inaffidabilità.

Sulla base dell'analisi dei fattori di personalità (Cantelmi, Stomeo, 2019), Taubman-Ben-Ari et al. nel 2004 hanno descritto otto stili di guida:

- stile di guida dissociativo che è principalmente associato alla distrazione durante la guida;
- stile di guida ansioso che evidenzia la presenza di tensione, stress e ipervigilanza dei guidatori;
- stile di guida rischioso che identifica le persone inclini al rischio e alla ricerca di sensazioni durante la guida;
- stile di guida arrabbiato che si riferisce a un comportamento aggressivo e violento alla guida;
- stile di guida ad alta velocità che indica impazienza durante la guida;
- stile di guida volto alla riduzione dello stress che descrive i conducenti che normalmente svolgono attività rilassanti durante la guida con conseguente riduzione della loro ansia su strada;
- stile di guida paziente che indica comportamenti calmi durante la guida che si esprimono normalmente nel maggior rispetto dei limiti di velocità;
- stile di guida attento utilizzato dalle persone rispettose delle norme stradali che sono in grado di mettere in atto un comportamento alla guida adeguato in relazione alle condizioni del traffico.

Stili di guida paziente e attento sono considerati adattivi e sani, mentre gli altri stili sono considerati disadattivi poiché collegati a una guida pericolosa e poco sicura (Freuli, De Cet, Gastaldi, Orsini, Tagliabue, Rossi, Vidotto, 2020).

Il fattore umano alla guida consiste in due componenti generali: le capacità di guida o prestazione e lo stile di guida o comportamento. Le capacità di guida si riferiscono alle prestazioni che possono migliorare nel tempo con la pratica e il consolidamento dell'abilità acquisita. Tuttavia adeguate abilità dei conducenti non sono sufficienti per una guida sicura (Taubman-Ben-Ari, Yehiel, 2012). Lo stile di guida evidenzia le modalità di guida abituale, comprendendo velocità, distanza di sicurezza tenuta e livelli abituali di attenzione e assertività.

Sono stati condotti studi sull'analisi delle associazioni tra stili di guida e i fattori di personalità Big Five per ricavare una comprensione più completa dei comportamenti su strada (Taubman-Ben-Ari, Yehiel, 2012). Gli stili di guida rischioso, arrabbiato, dissociativo e ad alta velocità sono associati a punteggi bassi in riferimento ai fattori di personalità di coscienziosità e amicalità. Tali stili risultano essere ricondotti in misura maggiore a uomini e giovani, che presentano punteggi alti di estroversione a causa della forte ricerca di sensazioni e della peggiore percezione del rischio alla guida. Infatti tali stili sono stati ricondotti a una maggiore tendenza ad essere audaci e assertivi, con una minore tolleranza e preoccupazione per gli altri (Taubman-Ben-Ari, Yehiel, 2012).

Lo stile di guida ansioso si ricollega a punteggi elevati di nevroticismo e a una minore coscienziosità. I guidatori ansiosi presentano una tendenza a percepire la guida come fonte di angoscia e minaccia per la vita e l'immagine di sé. Queste persone sono nervose e timorose a causa della loro scarsa determinazione e senso di responsabilità, nonché di una minore percezione di piacere alla guida e una sopravvalutazione del rischio. Tale stile risulta essere ricondotto maggiormente alle donne, presentando livelli alti di preoccupazione del giudizio sociale in riferimento alle loro prestazioni alla guida e al rischio per la loro vita (Taubman-Ben-Ari, Yehiel, 2012). Di conseguenza lo stile di guida tendente alla riduzione dello stress risulta utile per garantire la diminuzione della preoccupazione su strada, comportando una maggiore coscienziosità e sicurezza nelle proprie azioni. Interventi educativi adeguati possono contribuire a promuovere la conoscenza e l'attuazione di tecniche di rilassamento durante la guida per contrastare angoscia e tensione dei conducenti.

Gli stili di guida paziente e attento sono più diffusi tra le donne e gli anziani, considerando alti punteggi di coscienziosità, amicalità e apertura mentale. Tali stili si riferiscono a una minore necessità di gestione delle impressioni a livello sociale, minore ricerca del brivido e maggiore consapevolezza dei reali rischi e benefici della guida per sé stessi e gli altri. Tali persone non guidano con attenzione perché sono preoccupate degli eventuali rischi per la loro vita, o come modo per ottenere guadagni secondari in riferimento a forti sensazioni ed eccitazione, ma per una matura preoccupazione di essere responsabili, scrupolosi e coscienziosi per la salute pubblica (Taubman-Ben-Ari, Yehiel, 2012).

La relazione tra tratti di personalità e comportamenti alla guida stabilisce che gli stili di guida disadattivi sono correlati positivamente tra loro e con le variabili generali disadattive degli stili di vita degli individui in questione, con particolare riferimento agli aspetti di aggressività, ricerca di sensazioni, ansia e nervosismo. Allo stesso modo gli stili che rientrano nella modalità adattiva di guida sono stati correlati positivamente con le variabili generali adattative di coscienziosità, stabilità emotiva e controllo degli impulsi e negativamente con gli stili di guida che rientrano nella modalità di guida disadattiva e le loro variabili generali. Questi risultati suggeriscono la convergenza relativa del comportamento adattivo e disadattivo sia in un contesto generale che alla guida (Herrero-Fernández, 2021).

Di conseguenza si riconosce l'importanza di prendere in considerazione la natura olistica degli stili di guida e dei loro predittori per progettare interventi pratici adatti ai diversi profili dei guidatori basati su attente operazioni di educazione e sensibilizzazione al fine di ridurre i tassi di incidenti automobilistici e aumentare la sicurezza stradale.

1.3 Variabili individuali e percezione del rischio alla guida

L'atteggiamento e le variabili individuali di una persona costituiscono elementi imprescindibili per la determinazione di specifici comportamenti ed azioni dell'individuo stesso nell'ambiente circostante. Secondo la teoria del comportamento pianificato (Theory of Planned Behavior, TPB) di Icek Ajzen, "le intenzioni di eseguire comportamenti di diverso tipo possono essere previste con elevata precisione dagli atteggiamenti verso il comportamento, le norme soggettive e il controllo comportamentale percepito; e queste intenzioni, insieme alle percezioni del controllo comportamentale, rappresentano una notevole varianza nel comportamento reale" (Ajzen, 1991, pag. 179). La TPB è tuttora ampiamente adottata in psicologia sociale per analizzare i fattori che possono determinare la messa in atto di comportamenti a rischio, con lo scopo di prevenire e promuovere la salute pubblica.

La condotta intenzionale di un individuo si basa su un costante monitoraggio e valutazione dei rischi e benefici di una determinata azione volontaria; di conseguenza bisogna tenere conto delle variabili di personalità, cognitive, temporali e motivazionali dell'individuo in questione, le quali possono comportare una poca accurata analisi del proprio agire e delle conseguenze sia a livello individuale che collettivo.

L'influenza delle variabili individuali nella percezione e propensione all'assunzione di rischi è un'area di indagine lungamente studiata e presa in considerazione da teorici, psicologi ed economisti. La percezione del rischio è definita come la capacità di prevedere in anticipo il potenziale verificarsi

di un evento pericoloso così da comportarsi in modo tale da ridurre la probabilità che si verifichi effettivamente il danno (Tagliabue, Gianfranchi, Sarlo, 2017).

L'assunzione di rischi, come la personalità, può essere considerata come un costrutto relativamente unico che può essere analizzato come un tratto composito in riferimento a più componenti dei Big Five. Il profilo di personalità di un individuo con maggiore tendenza all'assunzione di rischio può essere ricavato dall'analisi delle relazioni tra la percezione del rischio e i sotto-fattori specifici del modello di personalità dei Big Five. Infatti in un articolo pubblicato nel 2021 da Joseph e Zhang, è riportato come il modello dei Big Five spieghi tra il 33% e il 42% della varianza totale dell'assunzione di rischio di un individuo. Punteggi alti di estroversione comportano una tendenza maggiore all'assunzione di rischi a causa di maggior attivismo, dinamismo, sensazione di controllo sull'ambiente, dominanza ed esuberanza. Punteggi alti di apertura mentale sono collegati a maggiore ricerca di esperienze, sensazioni e rischi. Nell'ambito della circolazione stradale, individui con alti livelli di estroversione e apertura mentale possono non percepire correttamente il rischio di alcune situazioni su strada a causa della loro eccessiva fiducia nelle proprie capacità di guida. Tuttavia spesso coloro che hanno la tendenza a cercare forti sensazioni possono percepire il rischio ma, se presentano scarse capacità decisionali generali, lo accettano per provare sensazioni di brivido e mantenere alto il loro livello di eccitazione. Di conseguenza il livello di rischio percepito da questi individui tende a diminuire se non si verificano esiti negativi, comportando l'assunzione più frequente di atteggiamenti rischiosi su strada (Gianfranchi, Tagliabue, Spoto, Vidotto, 2017). Punteggi bassi di coscienziosità riflettono minor senso di responsabilità, maggior negligenza e ridotta scrupolosità nella percezione del rischio. Punteggi bassi di nevroticismo comportano maggiore assunzione di rischio poiché è presente maggiore sicurezza di sé e minore instabilità emotiva, in quanto la prevalenza di emozioni negative come ansia e preoccupazione riduce comportamenti rischiosi. Infine è importante soffermarsi anche sui sotto-fattori di cooperatività e cordialità appartenenti al fattore di amicalità dei Big Five, poiché un ridotto rispetto, disponibilità e propensione per la collettività comporta maggiore assunzione di rischi (Joseph, Zhang, 2021).

Tuttavia i risultati suggeriscono che la propensione al rischio come disposizione può riferirsi a comportamenti sia positivi che negativi nei diversi contesti del mondo reale in base alle caratteristiche dell'ambiente. Da una parte molti inventori e lavoratori di successo hanno una più alta propensione al rischio, ma d'altra parte le persone che corrono dei rischi possono essere considerate irresponsabili e sconsiderate. In particolare nell'ambito della sicurezza stradale è importante prendere in considerazione l'effetto della percezione del rischio dei conducenti e della percezione dei compiti di guida sull'incidentalità. Una elevata e accurata percezione del rischio di incidente stradale durante i

compiti di guida da parte dei conducenti migliora le prestazioni su strada, inducendo ad adottare comportamenti sicuri e attenti. L'adeguata percezione del rischio influisce direttamente sull'atteggiamento verso la sicurezza stradale, determinando una maggior aderenza alle regole del traffico, un aumento del senso di responsabilità alla guida e scoraggiando comportamenti secondari, aggressivi e negligenti su strada (Ram, Chand, 2016).

Interventi di educazione e informazione, in riferimento ai pericoli della strada durante il periodo di formazione dei futuri guidatori, sono fondamentali per fornire le risorse che determineranno la percezione del rischio in riferimento alla messa in atto di un determinato comportamento su strada. Adeguate operazioni di apprendimento possono contribuire al miglioramento della capacità dei guidatori di percepire ed evitare i pericoli stradali, determinando comportamenti più sicuri e riduzione dell'incidentalità a causa di una maggiore prontezza nella rilevazione implicita, inconscia e tempestiva della potenziale presenza di rischi stradali, in accordo con opportune capacità decisionali generali dell'individuo (Tagliabue et al., 2017). Infatti la percezione del rischio stradale si basa sulla valutazione che l'individuo ha di sé stesso e delle proprie capacità e sull'elaborazione soggettiva delle informazioni dell'ambiente esterno in cui si vuole attuare uno specifico comportamento di guida. Di conseguenza l'educazione stradale si deve concentrare anche sul fornire insegnamenti morali e sociali mirati per le variabili individuali di personalità dei guidatori, al fine di permettere di valutare adeguatamente le possibili implicazioni dei comportamenti su strada in riferimento alla salute pubblica. Tali indicazioni non devono essere prettamente teoriche, ma avere aspetti anche di carattere umano per promuovere la condivisione di principi che costituiscono una cultura della sicurezza individuale e collettiva su strada.

CAPITOLO 2: Sviluppo di sistemi di simulazione di guida

2.1 Honda Riding Trainer

I simulatori di guida sono importanti strumenti di ricerca ampiamente utilizzati nell'ambito della sicurezza stradale. Tali dispositivi sono fondamentali per permettere di monitorare e analizzare i comportamenti e le prestazioni dei guidatori in condizioni sicure e controllate con ridotto rischio di danni per i partecipanti. I simulatori consentono di modificare rapidamente gli scenari di guida ed esporre i conducenti a situazioni pericolose in modo sistematico con manipolazione di numerose variabili. Nell'ultimo decennio, alcune ricerche si sono concentrate sull'Honda Riding Trainer (HRT). Lo strumento HRT è stato costruito e progettato per addestrare le persone a guidare in sicurezza attraverso l'esposizione a situazioni pericolose basate sui più comuni casi che si possono verificare normalmente nella realtà su strada (rapporto MAIDS, 2004 sull'incidentalità in Europa). Sono presenti situazioni in cui un'auto apre una portiera all'improvviso, pedoni attraversano senza guardare, veicoli sorpassano contromano o rallentano o svoltano senza freccia inaspettatamente. Il simulatore assomiglia a un ciclomotore ed è composto da un sedile, un manubrio e un monitor collegato a un PC. Due altoparlanti riproducono i tipici rumori della strada e al contempo danno istruzioni su come utilizzare lo strumento stesso e sul percorso da seguire durante la simulazione di guida. Lo strumento HRT è utile per valutare le prestazioni di guida dei partecipanti alla simulazione con diversi gradi di esposizione stradale, in modo da identificare stili di guida con specifici modelli comportamentali. Il simulatore presenta diversi tipi di percorsi e la possibilità di impostare varie opzioni in riferimento al tipo di veicolo, modalità di guida e condizioni ambientali. Le strade da percorrere possono essere principali, secondarie o turistiche. La modalità di guida può essere manuale con l'utilizzo di pedali o automatica e l'ambiente può rappresentare il percorso in giorno, notte o con la nebbia (Gianfranchi et al., 2017).

L'utilizzo di sistemi di simulazione di guida consente l'identificazione di profili di guidatori propensi al rischio sulla base di dati comportamentali oggettivi che superano i limiti degli strumenti di somministrazione di questionari self-report, con particolare riferimento al bias di desiderabilità sociale. Inoltre la realtà virtuale consente di analizzare i comportamenti di guida in un ambiente sicuro e consente anche di valutare gli atteggiamenti in campioni con scarsa o addirittura nessuna esperienza su strada. Infine i simulatori di guida permettono di monitorare dettagliatamente numerosi dati relativi a una ampia quantità di parametri del comportamento dei partecipanti durante il percorso, favorendo al contempo il miglioramento delle loro capacità nei termini della sicurezza stradale a causa dell'esperienza di guida virtuale. Di conseguenza, l'utilizzo di strumenti di realtà virtuale a

integrazione di dati ricavati da questionari self-report, può costituire una più accurata identificazione dei profili degli utenti della strada, valutando le caratteristiche specifiche che possono comportare maggiori rischi alla guida e contribuendo allo sviluppo di interventi mirati in fase di formazione ed educazione sulla sicurezza stradale (Gianfranchi, Spoto e Tagliabue, 2017). Studi in riferimento alla costruzione di sistemi di simulazione di guida hanno esaminato come le prestazioni mediante il simulatore non replichino con validità assoluta il comportamento su strada, ma si avvicinano comunque a specifici compiti di guida esaminabili in studi di ricerca. Di conseguenza la validità relativa di tali strumenti di realtà virtuale può considerarsi sufficiente per la maggior parte degli scopi di formazione e valutazione per i quali vengono utilizzati i simulatori di guida nell'ambito della Psicologia del Traffico (Meuleners, Fraser, 2015).

2.2 DBQ e MDSI per prevedere i comportamenti alla guida

Nell'ambito della sicurezza stradale è rilevante prendere in considerazione la profilazione del comportamento del conducente per identificare atteggiamenti rischiosi per il normale andamento della circolazione stradale.

Il profilo di comportamento del guidatore viene definito da Ellison, nel 2015, come “un punteggio normalizzato del comportamento del conducente che funge da approssimazione per la valutazione del rischio di incidente, combinando una serie di misure di rischio su una scala comune all'interno e tra i conducenti” (Ellison, Greaves e Bliemer, 2015; pag.118). Identificare il rischio di incidenti stradali può riferirsi all'utilizzo di misure sia oggettive che soggettive dello stile di guida. In particolare è importante analizzare e valutare adeguatamente gli strumenti di misura utilizzati per favorire una adeguata e affidabile quantità di dati per la ricerca in riferimento alla sicurezza stradale.

Gli indici oggettivi si focalizzano sullo studio delle prestazioni di guida degli individui durante l'utilizzo di simulatori di realtà virtuale o il monitoraggio di comportamenti di guida naturalistica dei soggetti. Gli indici soggettivi si riferiscono, invece, alla percezione personale che gli individui hanno del loro modo di guidare e possono essere ottenuti tramite la somministrazione di questionari self-report.

Considerando lo stile di guida come un costrutto multidimensionale, Taubman-Ben-Ari ha sviluppato nel 2004 il Multidimensional Driving Style questionnaire (MDSI) per fornire il profilo delle diverse dimensioni che costituiscono lo stile di guida di un conducente (Taubman-Ben-Ari, Mikulincer e Gillath, 2004). La versione originale del MDSI include 44 domande utilizzate per identificare otto stili di guida: dissociativo; ansioso; rischioso; arrabbiato; ad alta velocità; volto alla riduzione dello stress; paziente; attento. Gli item del MDSI si concentrano sulla frequenza dei comportamenti alla

guida e sui relativi stati d'animo dei conducenti servendosi di un punteggio su una scala Likert che va da 1 (per nulla d'accordo) a 6 (decisamente d'accordo) mediante il quale il partecipante esprime in quale misura le affermazioni degli item lo descrivono secondo il suo grado di accordo.

La versione italiana del MDSI è stata sviluppata nel 2020 a partire dalla versione originale israeliana del questionario a 44 item con la sola esclusione di 4 item a causa dei loro bassi indici di adattamento per il campione italiano. I restanti 40 item mostrano una struttura fattoriale stabile che conferma tutti gli otto fattori della versione originale del questionario. Il fattore dello stile di guida dissociativo è costituito da otto item che descrivono la propensione di una persona a distrazione durante la guida e a commettere errori. Lo stile di guida ansioso è associato a 6 item con l'inversione dei punteggi degli item 4 e 40. Lo stile di guida rischioso è ricavato dalla media dei punteggi di 4 item. Il fattore stile di guida arrabbiato è costituito da 5 item. Il fattore stile di guida ad alta velocità è descritto da 6 item. Il fattore stile di guida volto alla riduzione dello stress è formato da 4 item. Il fattore stile di guida paziente si basa su 4 item. Lo stile di guida attento si riferisce a 3 item di cui uno costituisce un item con l'inversione dei punteggi (Freuli, De Cet, Gastaldi, Orsini, Tagliabue, Rossi, Vidotto, 2020). Di conseguenza tale versione si concentra sul ricavare le medie dei punteggi forniti dai partecipanti al questionario, organizzandoli in base agli otto stili di guida indicati. In questo modo può essere fatto un confronto tra i punteggi ottenuti per ciascuno stile: il punteggio più alto viene considerato come stile di guida prevalente nel soggetto in questione.

Questo strumento di misura presenta tuttavia limiti ricollegabili alla sua struttura di questionario self-report che, basandosi su percezioni soggettive dei partecipanti, può comportare differenze rispetto alle prestazioni oggettive su strada a causa di variabili quali stima di sé, influenzabilità, capacità interpretativa degli item, stereotipi esistenti e bias della desiderabilità sociale degli individui. Inoltre sono presenti anche limiti in riferimento alla valutazione e interpretabilità dei risultati del MDSI. Sebbene i punteggi finali ottenuti per gli otto stili di guida costituiscano un possibile confronto tra le diverse modalità di comportamento alla guida, tali valori non sono sufficienti per determinare adeguatamente lo stile di guida specifico del guidatore. I punteggi ottenuti possono mostrare valori simili per diversi stili e comportare confusione nello stabilire lo stile predominante nella persona a causa della mancanza di soglie normative per l'interpretazione dei valori risultanti. Di conseguenza è consigliabile prendere in considerazione anche altri strumenti self-report per valutare e analizzare i comportamenti alla guida.

Studi condotti da Reason, Manstead, Stradling, Baxter, e Campbell (1990) si sono focalizzati sull'analisi dei comportamenti non sicuri alla guida in relazione a due diverse classi di aberrazioni: sbagli involontari e violazioni intenzionali. Gli sbagli si riferiscono alle capacità di guida in quanto

coinvolgono fallimenti cognitivi nell'elaborazione delle informazioni. Mentre le violazioni sono collegate agli stili di guida a causa del loro aspetto psicosociale e motivazionale e di conseguenza possono essere comprese solo all'interno di uno specifico contesto sociale. Gli sbagli e le violazioni si possono distinguere in base alla natura involontaria o intenzionale del comportamento del guidatore. La differente origine psicologica di queste due classi di aberrazioni comporta differenti modalità di intervento sulle stesse. Gli sbagli possono essere ridotti con specifici interventi di formazione, mentre le violazioni possono essere diminuite concentrandosi sul cambiamento delle convinzioni, norme e atteggiamenti dei guidatori in riferimento alla guida. Una migliore comprensione del fenomeno dell'incidentalità e dei comportamenti rischiosi su strada può basarsi sulla considerazione di queste classi di aberrazioni alla guida.

A tal proposito Reason et al. (1990), svilupparono in Gran Bretagna il Manchester Driver Behavior Questionnaire (DBQ) per lo studio dei comportamenti aberranti auto riferiti dai conducenti. La versione originale del questionario contiene 50 item che identificano tre classi di comportamenti: violazioni, sbagli e mancanze. Negli ultimi decenni, numerose ricerche e studi hanno sviluppato, modificato e aggiornato nuove versioni di questo strumento di misura in diversi paesi, mostrando differenze significative nella struttura dei fattori, nel numero degli item e nelle popolazioni di riferimento.

Nel 2016 Smorti e Guarnieri condussero uno studio per l'adattamento e la validazione della versione italiana del DBQ. I risultati della ricerca hanno riportato l'affidabilità dello strumento anche nel contesto italiano, mostrando una struttura del questionario basato su un modello a quattro fattori con due fattori di secondo ordine che supportano la proposta originaria del 1990. La versione italiana del questionario include 27 item da valutare su una scala Likert che va da 0 (mai) a 5 (quasi sempre), mediante la quale il partecipante indica quanto spesso si è trovato nel tipo di situazioni presentate dagli item durante l'ultimo anno. Le quattro variabili latenti del modello presentano alti valori di correlazione, suggerendo la presenza di due fattori di secondo ordine: violazioni, costituite dai fattori di violazioni aggressive e violazioni ordinarie e ricavate dalla media dei valori di tali variabili subordinate; sbagli non intenzionali, costituiti da errori e mancanze e ricavate dalla media dei valori di tali variabili subordinate. Le violazioni aggressive implicano una componente interpersonale aggressiva che mostra un carattere affettivo ed emotivo e sono ricavate dalle medie dei punteggi degli item 6, 16, 24. Le violazioni ordinarie includono azioni intenzionali che deviano dalla guida sicura senza avere uno specifico scopo aggressivo e sono ricavate dalle medie dei punteggi degli item 9, 10, 17, 19, 20, 22, 23, 27. Gli errori rappresentano fallimenti nella pianificazione delle proprie azioni a causa di errata interpretazione del problema o della soluzione allo stesso e sono ricavati dalle medie

dei punteggi degli item 4, 5, 7, 8, 12, 13, 15, 26. Le mancanze mostrano azioni che possono deviare involontariamente dall'intenzione originaria e sono ricavate dalle medie dei punteggi degli item 1, 2, 3, 11, 14, 18, 21, 25. Il DBQ costituisce un importante strumento di misura che contribuisce a evidenziare la relazione tra queste classi di aberrazioni stradali e i comportamenti alla guida, con particolare riferimento alla guida rischiosa, al comportamento aggressivo su strada, alla ricerca del rischio dei conducenti e al verificarsi degli incidenti (Smorti, Guarnieri, 2016).

Indagare le relazioni tra questi comportamenti e l'incidentalità stradale può fornire una migliore comprensione dei fattori personali alla base dei comportamenti alla guida, consentendo lo sviluppo di interventi di educazione alla sicurezza e di gestione della circolazione stradale più efficace (Wang, Xu, 2019).

2.3. Feedback uditivi e condizioni ambientali sulla prestazione dei guidatori

Il comportamento e le conseguenti prestazioni di guida dei conducenti sono determinati da una moltitudine di fattori e variabili che si possono suddividere nella distinzione generale tra componenti interne e fattori esterni alla persona che si influenzano reciprocamente. L'individuo che mette in atto uno specifico comportamento si trova all'interno di un contesto che influisce e reagisce a tale azione sia da un punto di vista oggettivo che soggettivo, prendendo in considerazione aspetti sociali e ambientali. In particolare è rilevante concentrarsi su come feedback uditivi e condizioni ambientali possano comportare variazioni nella performance dei conducenti di veicoli e come queste informazioni possano essere utilizzate per migliorare interventi di educazione e prevenzione in riferimento alla sicurezza stradale (Mueller, Trick, 2012).

Le condizioni ambientali in riferimento alla circolazione stradale possono fornire al contempo sostegno come anche ostacolo al normale andamento della prestazione del guidatore. Durante una giornata in cui il tempo è sereno e il vento è calmo, è presente una minore probabilità di rischi e pericolo di incidenti stradali. Infatti, in queste condizioni ambientali, il conducente ha una buona visibilità del percorso, maggiore sicurezza nel mantenere un corretto andamento sulla carreggiata, maggior controllo sulla propria velocità di percorrenza, maggior capacità decisionale in riferimento alla gestione della segnaletica per orientarsi e numero maggiore di risorse cognitive libere per il proseguimento della guida in modo sicuro. Al contrario, condizioni ambientali avverse di scarsa luminosità a causa dell'ora del giorno o a causa di nebbia e la presenza di vento ad alta velocità comportano un maggior rischio per la circolazione e sicurezza stradale (Huang, Yan, Li, Yang, 2020). Per ridurre la probabilità di rischi nella circolazione e incidentalità stradale è importante prendere in considerazione interventi mirati per favorire maggiore formazione ai conducenti in riferimento alla

gestione di condizioni ambientali sfavorevoli, concentrandosi di conseguenza sui fattori interni alla persona che possono sostenere il normale andamento della navigazione su strada contrastando i fattori esterni non controllabili direttamente. Sono stati condotti studi in riferimento all'introduzione di norme stradali da far seguire ai conducenti, con particolare attenzione per i limiti di velocità, durante determinate condizioni metereologiche avverse per favorire la sicurezza stradale (Zhao, Xu, Ma, Li, Chen, Rong, 2019). La presenza di segnaletica e indicazioni specifiche su come comportarsi alla guida in determinate condizioni metereologiche permette ai conducenti di ricevere un importante supporto durante il compito di guida, influenzando sulla loro percezione del rischio e sulla loro capacità decisionale. Feedback in riferimento a come gestire situazioni specifiche della strada possono intersecarsi ed essere utilizzati in relazione a feedback ai guidatori sulle loro prestazioni correnti e su come migliorarle per garantire la sicurezza stradale. In particolare è rilevante considerare che in condizioni di nebbia la distanza da cui un conducente è in grado di percepire i pericoli è molto più breve rispetto alle condizioni normali. Di conseguenza, la riduzione della velocità in caso di nebbia offre ai conducenti più tempo per reagire ai pericoli ed evitare collisioni (Mueller, Trick, 2012). L'utilizzo di feedback permette di favorire la formazione e l'educazione dei conducenti riducendo i tempi di acquisizione di esperienze pratiche di guida sul campo, in quanto si basa sull'anticipazione della fruizione di tali informazioni in maniera immediata al guidatore. La riduzione dei limiti di velocità consente una migliore soddisfazione delle esigenze visive e psicologiche dei conducenti nella nebbia e favorisce un miglior controllo della velocità e delle capacità di reazione alla guida (Huang et al., 2020).

Nell'ultimo decennio studi e ricerche in riferimento alla sicurezza stradale si sono concentrati sull'utilizzo di feedback uditivi per migliorare le prestazioni dei conducenti mediante esperimenti condotti con sistemi di simulazione di guida. In particolare è rilevante concentrarsi sull'analisi di: tipo di contenuto, modalità di erogazione e tempistiche di inserimento dei feedback uditivi e le implicazioni che questi aspetti hanno durante le prestazioni di guida. Feedback uditivi possono riferirsi esclusivamente alla velocità, alle prestazioni in riferimento alla sicurezza, alla performance in riferimento alle violazioni dal punto di vista delle conseguenze finanziarie o combinare tutte le informazioni precedenti. I risultati hanno mostrato che tutti i tipi di feedback sono efficaci nel modificare il comportamento di gestione della velocità e questi effetti sono presenti fino a sei mesi dopo l'allenamento, sia nelle zone a bassa, che in quelle ad alta velocità (Molloy, Molesworth, Williamson, 2018). Inoltre, la tempestività dell'attivazione del feedback uditivo incide sensibilmente sulle reazioni del conducente: più il feedback è immediato e tempestivo e maggiore sarà il suo effetto di miglioramento della prestazione alla guida. Feedback che combinano tutti i tipi di contenuto riducono sensibilmente l'accelerazione dei guidatori, mentre, nello specifico, feedback in riferimento

alle implicazioni del superamento del limite di velocità tendono ad avere maggior influenza sul conducente rispetto a feedback non valutativi. In particolare, quando il feedback includeva implicazioni finanziarie legate agli eccessi di velocità, la gestione della velocità era la migliore sia nelle zone a bassa che ad alta velocità. Tuttavia anche fornire un feedback sulle implicazioni per la sicurezza è vantaggioso, poiché feedback contenenti informazioni sui risultati del comportamento in questione hanno maggiori probabilità di motivare i singoli conducenti a cambiare il loro comportamento e il contenuto del feedback può evidenziare le conseguenze delle azioni influenzando le decisioni su come comportarsi (Molloy et al., 2018).

Questi risultati hanno preziose implicazioni nello sviluppo di un nuovo approccio formativo per migliorare il comportamento di gestione della velocità dei conducenti e favorire la sicurezza stradale (Molloy et al., 2018).

CAPITOLO 3: La Ricerca “Un supporto alla guida per la riduzione del rischio di incidente”

Nel laboratorio HRT dell’edificio Psico1 in Via Venezia 8 del Dipartimento di Psicologia Generale dell’Università di Padova è stato condotto un esperimento per la ricerca dal titolo “Un supporto alla guida per la riduzione del rischio di incidente” (SICURI) coordinata dalla Professoressa Mariaelena Tagliabue in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale – DICEA con il Professor Riccardo Rossi. L’obiettivo dell’esperimento era quello di concentrarsi sull’analisi e studio degli effetti di feedback uditivi sulle prestazioni di guida e la loro permanenza a lungo termine, in riferimento alle variazioni di velocità durante la guida di motociclo, in differenti condizioni ambientali e metereologiche. Sono stati presi in considerazione anche aspetti e variabili individuali dei partecipanti sulla base del loro comportamento e gli stili di guida ricavati dall’integrazione dei dati soggettivi ottenuti dai questionari self-report e oggettivi della prestazione raccolti tramite il simulatore di guida.

Le ipotesi in riferimento all’importanza di soffermarsi sull’indagare la presenza di correlazioni tra dati soggettivi e dati oggettivi si concentrano sul valutare la validità e affidabilità dei risultati riportati dal questionario self-report DBQ circa le effettive prestazioni dei partecipanti al simulatore durante le sessioni di guida virtuale. Di conseguenza ci si aspettava che punteggi del questionario che identificano comportamenti maggiormente a rischio per la sicurezza stradale fossero correlati positivamente con i dati oggettivi delle prestazioni rischiose e imprudenti al simulatore, evidenziando una corrispondenza tra dati soggettivi e dati oggettivi sugli stili e comportamenti alla guida dei partecipanti. L’individuazione di tali eventuali corrispondenze può essere utile per una maggiore comprensione del fenomeno dell’incidentalità stradale e dei comportamenti aberranti alla guida e per fornire spunti di riflessione finalizzati all’ideazione di progetti di formazione e prevenzione specifici per determinati stili e modalità di guida utili a favorire la sicurezza stradale.

Inoltre, l’esperimento si sofferma anche sull’indagine del differente impatto del contenuto specifico del feedback uditivo sulle prestazioni dei partecipanti, rendendo rilevanti le differenze sulla percezione dello stimolo uditivo in base al contenuto dello stesso. In particolare le ipotesi in riferimento alle variazioni dell’interpretazione dei feedback uditivi si riferiscono alla credenza che il feedback “rallenta” possa avere un maggior effetto sulle prestazioni di guida rispetto al feedback “multato”. Tali supposizioni si ricollegano al significato del termine “rallenta”, che esprime una immediata e più rapida interpretazione ed elaborazione cognitiva dell’informazione recepita, comportando un probabile repentino cambiamento nella prestazione alla guida, in quanto si riferisce direttamente all’azione che il partecipante deve compiere. Infine l’utilizzo di differenti condizioni

ambientali permette di volgere l'attenzione della ricerca su aspetti multifattoriali del comportamento alla guida e su come le variabili individuali della percezione del rischio influenzano la prestazione dei conducenti in una visione integrata di fattori interni ed esterni alla persona.

L'obiettivo di tale ricerca si basa e fa riferimento a una ricerca condotta precedentemente con lo stesso simulatore HRT che si prefigurava di indagare l'efficacia di un sistema di allerta che forniva un feedback visivo simultaneo al superamento del limite di velocità durante una simulazione di guida e la persistenza del suo effetto in un periodo di un mese (Tagliabue, Rossi, Gastaldi, De Cet, Freuli, Orsini, Di Stasi e Vidotto, 2021). In particolare, il feedback consisteva in un rettangolo orizzontale rosso che appariva quando si superava il limite di velocità. Tale ricerca si era focalizzata sul testare il diverso impatto di questa tipologia di feedback a seconda dello stile di guida dei partecipanti. Inoltre, la ricerca aveva considerato anche la posizione ottimale in cui tale tipo di feedback avrebbe dovuto apparire sullo schermo del simulatore per massimizzarne l'efficacia. Sono state selezionate tre posizioni che di solito sono monitorate durante un compito di guida per costituire tre tipologie di feedback visivi differenti: il tachimetro e i due specchietti laterali, così da evitare inutili interferenze con l'attenzione visiva che il partecipante doveva sostenere durante la guida. Le sessioni di guida si differenziavano per le condizioni metereologiche e la presenza o assenza di feedback durante i percorsi di guida: la condizione senza nebbia e senza feedback durante la prima sessione (due percorsi differenti); la condizione con nebbia e con feedback nella seconda sessione (due percorsi, diversi tra loro e dai precedenti); e due condizioni senza feedback nella terza sessione, una con la nebbia e l'altra senza nebbia. Tale ricerca risulta essere di fondamentale importanza per il perfezionamento dell'utilizzo del simulatore di guida e per concentrarsi sull'individuare la propedeuticità dell'utilizzo di feedback e istruzioni visive per l'apprendimento durante la guida. L'esperimento condotto successivamente e descritto nella presente trattazione, si focalizza sull'utilizzo di feedback uditivi, a causa della loro immediatezza che non interferisce con la concentrazione in ambito visivo durante il percorso, perché agisce su canali attentivi differenti da poter essere sfruttati simultaneamente per il miglioramento della prestazione di guida. In questo modo ci si prefigura di perfezionare e ampliare l'effetto di apprendimento rispetto alla ricerca precedente per verificare la maggior potenza dell'utilizzo di stimoli uditivi rispetto a quelli visivi al fine di contribuire a comportamenti più sicuri alla guida.

3.1 Metodo

3.1.1 Partecipanti

L'esperimento è stato condotto su un campione di 79 partecipanti volontari e si è svolto dal mese di novembre 2021 al mese di febbraio 2022. I requisiti per la partecipazione si concentravano sull'aver la patente A o B da almeno 6 mesi, età compresa tra i 18 e i 35 anni, guidare almeno 1000 km annui e non aver svolto precedenti esperimenti con simulatori di guida di moto. Il campione dei partecipanti presenta un'età media di 21 anni con 32 uomini e 47 donne e tutti i partecipanti erano all'oscuro dello scopo dell'esperimento. I 79 partecipanti hanno compilato i questionari dell'esperimento e hanno sostenuto la prima sessione con il simulatore di guida. Tuttavia la seconda e la terza sessione sono state sostenute da 75 partecipanti, a causa del ritiro di 4 partecipanti (2 uomini e 2 donne) nel corso della ricerca. Il protocollo della ricerca è stato approvato dal Comitato Etico dell'Area 17 dell'Università di Padova.

3.1.2 Strumenti e Procedura

L'esperimento si articola in una preliminare compilazione online di un questionario e tre sessioni di guida simulata con l'HRT della durata di circa 15 minuti ciascuna, da svolgersi in tre giorni differenti a distanza di circa tre settimane l'una dall'altra.

Il questionario online è strutturato in tre differenti batterie di somministrazione. La prima batteria di domande si concentra su un questionario utilizzato per ricavare dati anagrafici, informazioni relative alle patenti conseguite e all'esperienza di guida dei partecipanti attraverso la somministrazione di 27 domande. La seconda batteria di domande si riferisce allo strumento DBQ nella sua versione ridotta a 27 domande a cui i partecipanti dovevano fornire una risposta su scala Likert da 0 a 5. La terza batteria di domande si concentra sullo strumento MDSI nella sua versione a 58 domande con risposte su scala Likert da 1 a 6.

Le tre sessioni si sono svolte nel laboratorio con l'utilizzo del simulatore di guida di moto HRT. I partecipanti hanno compilato il consenso informato e successivamente hanno preso parte alla prima sessione di simulazione. Durante la prima sessione di guida, ciascun partecipante ha letto un documento dove venivano riportate le istruzioni, venendo informato sull'utilizzo di indicazioni vocali per indicare cosa fare durante il percorso di guida e sulle modalità di svolgimento della prova stessa. Il ricercatore che assisteva alla simulazione era incaricato di accertarsi che il partecipante comprendesse le informazioni del documento e si occupava di mostrare al partecipante i comandi per

l'accensione dello strumento e per condurre la guida durante la simulazione. In seguito a tali disposizioni informative il ricercatore permetteva al partecipante di svolgere una breve esercitazione con il simulatore della durata di circa 3 minuti per permettere una migliore comprensione e confidenza nell'utilizzo dei comandi dello strumento su un percorso con navigazione libera e senza la presenza di altri veicoli. Successivamente il ricercatore faceva percorrere al partecipante due differenti percorsi in modalità diurna. Durante l'esecuzione della prima sessione il partecipante doveva seguire le indicazioni vocali dello strumento che indicavano come proseguire il percorso specifico su strada, rispettando il codice stradale e comportandosi come se fosse stata una guida consueta nella realtà.

Dopo la prima sessione, è stata eseguita un'analisi del cluster non gerarchica K-means per estrazione delle medie sui punteggi Z dei parametri di guida del simulatore, usando come riferimento i centroidi individuati nello studio sui feedback visivi. In questo modo i partecipanti sono stati distribuiti nei due cluster analoghi a quelli dello studio di riferimento. In particolare 45 partecipanti (di cui 17 uomini) si sono collocati nel gruppo 1 dei "Prudenti", mentre 34 partecipanti (di cui 15 uomini) si sono collocati nel gruppo 2 degli "Imprudenti". Il gruppo dei "Prudenti" è caratterizzato da minore accelerazione, minore velocità, maggiori valutazioni ($A=1$, quindi guida più sicura) e minori incidenti. Riguardo alle valutazioni sulla prestazione di guida fornite dal simulatore, va precisato che vengono forniti punteggi a 4 valori per indicare la sicurezza dei comportamenti per ciascuna delle 16 scene della sessione ($A=1$, $B=2$, $C=3$ o $D=4$), con i valori numerici minori che si riferiscono a prestazioni più sicure e i valori più alti che si riferiscono all'occorrenza di un incidente. Il punteggio totale di tali valutazioni viene calcolato mediante la media delle valutazioni fornite a ogni scenario indicate nel file log di ciascun partecipante, per ottenere di conseguenza il profilo complessivo della prestazione alla simulazione.

Dopo circa tre settimane dalla prima sessione, ciascun partecipante è stato richiamato individualmente per sostenere la seconda sessione di simulazione di guida. La seconda sessione si è svolta nuovamente nel laboratorio mediante lo strumento HRT, coinvolgendo 75 dei partecipanti del campione iniziale a causa del ritiro di 4 partecipanti. In questa occasione i partecipanti sono stati suddivisi in tre gruppi bilanciati rispetto a genere, tipo di cluster ed esperienza di guida. Un gruppo di controllo (gruppo 1= 24 partecipanti di cui 9 uomini) in cui ai partecipanti era richiesto di sostenere individualmente la simulazione di guida eseguendo due percorsi in condizioni di nebbia mantenendo come limite di velocità 30 km/h, ma senza alcuna erogazione di feedback. Due differenti gruppi sperimentali in cui i partecipanti ricevevano le stesse indicazioni del campione di controllo, ma veniva comunicato loro anche che al superamento del limite di velocità di 30 km/h da rispettare avrebbero sentito un feedback uditivo. I due gruppi sperimentali si differenziavano per la tipologia del feedback utilizzato: "rallenta"

(gruppo 2= 27 partecipanti di cui 11 uomini) e “multato” (gruppo 3= 24 partecipanti di cui 10 uomini). Al termine della sessione veniva chiesto ai partecipanti di entrambi i gruppi sperimentali di rispondere a un questionario di usabilità in riferimento alla loro percezione soggettiva del feedback uditivo con 13 domande su una scala Likert da 1 (completamente in disaccordo) a 6 (completamente d'accordo). Nella terza sessione tutti i partecipanti erano chiamati a sostenere individualmente la simulazione di guida eseguendo due nuovi percorsi di cui uno in condizioni di completa visibilità in cui dovevano rispettare i limiti di velocità indicati dalla segnaletica stradale e uno in condizioni di nebbia in cui il limite di velocità da rispettare era di 30 km/h. L'ordine di esecuzione dei percorsi (con o senza nebbia) è stato bilanciato all'interno di ciascun gruppo rispetto al cluster e al tipo di feedback.

3.1.3 Disegno e Analisi

L'analisi dei dati è stata condotta utilizzando lo strumento IBM SPSS Statistics versione 28.0.1.0(142). In primo luogo è stato utilizzato lo strumento statistico per individuare le correlazioni di Pearson tra le risposte al questionario DBQ e i dati ottenuti dall'utilizzo del simulatore. Sono state prese in considerazione le 6 variabili del questionario DBQ: la media delle violazioni ordinarie (media OV), la media delle violazioni aggressive (media AV), la media degli errori (media E), la media delle mancanze (media L), la media delle violazioni (V; media tra violazioni ordinarie e violazioni aggressive), la media degli sbagli (M; media tra errori e mancanze). Tali variabili sono state correlate con le 22 variabili del simulatore estratte dal file log di ciascun partecipante, e cioè: la media dell'accelerazione (M_Acc), la deviazione standard dell'accelerazione (DS_Acc), il numero di volte in cui è stato utilizzato il freno anteriore (N_Fant), la media dell'utilizzo del freno anteriore (M_Fant), la deviazione standard dell'utilizzo del freno anteriore (DS_Fant), il numero di volte in cui è stato utilizzato il freno posteriore (N_FPos), la media dell'utilizzo del freno posteriore (M_FPos), la deviazione standard dell'utilizzo del freno posteriore (DS_FPos), la media della velocità (M_Vel), la deviazione standard della velocità (DS_Vel), il tempo che il partecipante trascorre superando il limite di velocità (Eccessi_Frame), il numero di eccessi rispetto al limite di velocità (N_Eccessi), la media degli eccessi (M_Eccessi), il valore più alto degli eccessi (Picco_Eccessi), la media della instabilità su strada (M_Instabilità), la deviazione standard dell'instabilità (DS_Inst), il numero di incidenti (Incidenti), la valutazione complessiva della prestazione in base ai punteggi A=1, B=2, C=3 o D=4 forniti dal simulatore (Valutazioni: i valori numerici minori si riferiscono a prestazioni più sicure), il tempo che il partecipante trascorre superando il limite di velocità dei 30 km/h (Eccessi_Frame30), il numero di eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h (N_Eccessi30), la media degli eccessi

rispetto al limite di velocità dei 30 km/h (M_Eccessi30), il valore più alto degli eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h (Picco_Eccessi30).

In secondo luogo è stato utilizzato lo strumento statistico SPSS per condurre una MANOVA su più di una variabile dipendente in riferimento al campione di 75 partecipanti che hanno completato tutte le 3 sessioni al simulatore di guida. Sono state prese in considerazione 4 variabili dipendenti in riferimento agli eccessi rispetto alla segnaletica: il tempo che il partecipante trascorre superando il limite di velocità (Ecc_Frame), il numero di eccessi rispetto al limite di velocità (N_Ecc), la media degli eccessi (M_Ecc), il valore più alto degli eccessi (Picco_Ecc). Il disegno includeva 3 variabili indipendenti, di cui 2 variabili tra i soggetti e 1 variabile entro i soggetti. Le 2 variabili tra i soggetti si riferiscono al cluster (CLUSTER: “Prudenti”=1, “Imprudenti”=2) e al tipo di feedback (TIPOFEEDBACK: “Controllo”=1, “Rallenta”=2, “Multato”=3). La variabile entro i soggetti viene indicata con il termine Condizione: percorso condotto senza feedback in modalità diurna, quindi corrispondente alla prima sessione (1=NoF/NoN); percorso condotto con feedback in presenza di nebbia, quindi corrispondente alla seconda sessione (2=F/N); percorso condotto senza erogazione di feedback, dopo l’esperienza di esposizione al feedback avvenuta nella sessione precedente in presenza di nebbia (3=PostF/N); percorso condotto senza erogazione di feedback, dopo l’esperienza di esposizione al feedback avvenuta nella sessione precedente in assenza di nebbia (4=PostF/NoN).

3.2 Risultati

Nell'individuazione delle correlazioni di Pearson presenti tra le variabili del DBQ e le variabili del simulatore HRT sono stati riscontrati risultati significativi e degni di interesse (vedi Tabella 1).

	Media AV	Media OV	Media E	Media L	V	M
DS_Acc	0,253*	0,249*	0,175	0,162	0,296*	0,191
M_FPos	-0,029	-0,134	-0,087	-0,273*	-0,092	-0,212
M_Vel	0,208	0,300**	0,068	0,254*	0,296**	0,191
Eccessi_Frame	0,209	0,356**	0,127	0,278*	0,327**	0,236*
N_Eccessi	0,090	0,239*	0,112	0,189	0,189	0,174
M_Eccessi	0,234*	0,325**	0,068	0,224*	0,326**	0,172
Picco_Eccessi	0,193	0,223*	0,009	0,167	0,243*	0,106
Eccessi_Frame30	0,175	0,317**	0,159	0,201	0,285*	0,207
N_Eccessi30	0,163	0,391**	0,250*	0,255*	0,319**	0,287*
M_Eccessi30	0,221	0,311**	0,088	0,223*	0,310**	0,182
Picco_Eccessi30	0,284*	0,293**	0,106	0,224*	0,340**	0,193
N	79	79	79	79	79	79

Tabella 1. Nella tabella sono riportati i valori dei coefficienti r delle correlazioni di Pearson tra le variabili del DBQ e le variabili del simulatore HRT. Le correlazioni statisticamente significative sono riportate con livelli di significatività di 0,05 quando è presente un solo asterisco e di 0,01 quando sono presenti due asterischi.

Come si può osservare dalla Tabella 1, la media delle violazioni aggressive è risultata essere correlata positivamente con la deviazione standard dell'accelerazione, la media degli eccessi e il valore più alto degli eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h. La media delle violazioni ordinarie, oltre a correlare positivamente con le variabili del simulatore HRT che correlano positivamente con la media delle violazioni aggressive, correla positivamente anche con la media della velocità, il tempo che il partecipante trascorre superando il limite di velocità, il numero di eccessi rispetto al limite di velocità, il valore più alto degli eccessi, il tempo che il partecipante trascorre superando il limite di velocità dei 30 km/h, il numero di eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h e la media degli eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h. La media delle violazioni complessive risulta essere correlata positivamente con le stesse variabili del simulatore HRT che correlano positivamente con la media delle violazioni ordinarie ad eccezione del numero di eccessi rispetto al limite di velocità. La media degli errori risulta essere correlata positivamente con il numero di eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h. La media delle mancanze risulta essere correlata negativamente con la media

dell'utilizzo del freno posteriore e positivamente con la media della velocità, il tempo che il partecipante trascorre superando il limite di velocità, la media degli eccessi, il numero di eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h, la media degli eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h e il valore più alto degli eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h. La media delle mancanze risulta essere correlata positivamente con il tempo che il partecipante trascorre superando il limite di velocità e il numero di eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h.

Per quanto riguarda i risultati della MANOVA, a livello multivariato sono risultati significativi il fattore CLUSTER, il fattore Condizione e tre interazioni (vedi Tabella 2).

Fattori o Interazioni		λ di Wilks	F	df_num	df_den	p
CLUSTER	Lambda di Wilks	0,37	28,18	4	66	<0,001
Condizione	Lambda di Wilks	0,09	47,82	12	58	<0,001
Condizione*CLUSTER	Lambda di Wilks	0,35	9,13	12	58	<0,001
Condizione*TIPOFEEDBACK	Lambda di Wilks	0,47	2,22	24	116	<0,01
Condizione*CLUSTER*TIPOFEEDBACK	Lambda di Wilks	0,50	2,04	24	116	<0,01

Tabella 2. Nella tabella sono riportati i risultati significativi del test MANOVA a livello multivariato.

A livello univariato, per il fattore CLUSTER la significatività è presente per tutte le 4 variabili dipendenti: Ecc_Frame con $F(1.207)=100,40$, $p<0,001$, $\eta^2_p=0,59$; N_Ecc con $F(1.207)=105,92$, $p<0,001$, $\eta^2_p=0,61$; M_Ecc con $F(1.207)=83,31$, $p<0,001$, $\eta^2_p=0,55$; Picco_Ecc con $F(1.207)=66,19$, $p<0,001$, $\eta^2_p=0,49$.

Per il fattore Condizione la significatività è presente per tutte le 4 variabili dipendenti: Ecc_Frame con $F(3.207)=245,59$, $p<0,001$, $\eta^2_p=0,78$; N_Ecc con $F(3.207)=322,59$, $p<0,001$, $\eta^2_p=0,82$; M_Ecc con $F(3.207)=131,59$, $p<0,001$, $\eta^2_p=0,66$; Picco_Ecc con $F(3.207)=142,13$, $p<0,001$, $\eta^2_p=0,67$.

Per l'interazione Condizione*CLUSTER la significatività è presente per tutte le 4 variabili dipendenti: Ecc_Frame con $F(3.207)=68,33$, $p<0,001$, $\eta^2_p=0,50$; N_Ecc con $F(3.207)=47,35$, $p<0,001$, $\eta^2_p=0,41$; M_Ecc con $F(3.207)=44,60$, $p<0,001$, $\eta^2_p=0,39$; Picco_Ecc con $F(3.207)=17,24$, $p<0,001$, $\eta^2_p=0,20$.

Per l'interazione Condizione*TIPOFEEDBACK la significatività è presente per tutte le 4 variabili dipendenti: Ecc_Frame con $F(6.207)=4,89$, $p<0,01$, $\eta^2_p=0,12$; N_Ecc con $F(6.207)=3,77$, $p<0,01$,

$\eta^2_p=0,10$; M_Ecc con $F(6.207)=3,23$, $p<0,05$, $\eta^2_p=0,09$; Picco_Ecc con $F(6.207)=2,97$, $p<0,05$, $\eta^2_p=0,08$.

Per l'interazione Condizione*CLUSTER*TIPOFEEDBACK non è presente alcuna significatività a livello univariato, ma si possono fare riflessioni sulle significatività marginali in riferimento alla variabile N_Ecc con $F(6.207)=2,06$, $p=0,09$, $\eta^2_p=0,06$.

I confronti pairwise in riferimento alla variabile CLUSTER mostrano come la differenza tra le medie dei cluster 1 e cluster 2 sia statisticamente significativa per tutte le 4 variabili dipendenti riferite agli eccessi rispetto alla segnaletica. In particolare, i grafici 1 e 2 mostrano come le medie dei valori del cluster 2 siano significativamente maggiori rispetto alle medie dei valori del cluster 1 per tutte le 4 variabili dipendenti.

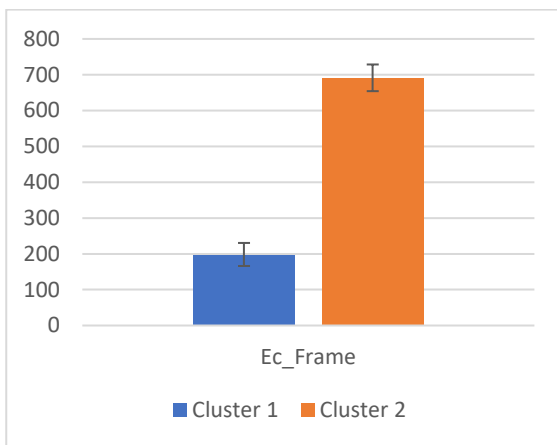


Grafico 1. Nel grafico sono riportati i valori medi della variabile del tempo che il partecipante trascorre superando il limite di velocità in riferimento ai due cluster.

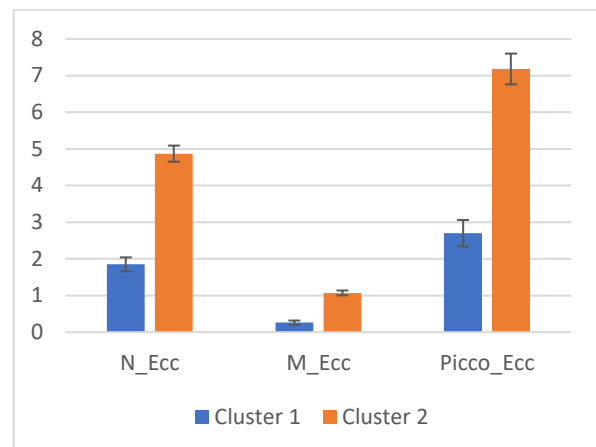


Grafico 2. Nel grafico sono riportati i valori medi delle tre variabili degli eccessi in riferimento ai due cluster.

I confronti pairwise in riferimento al fattore Condizione mostrano come la differenza tra le medie delle 4 condizioni (NoF/NoN, F/N, PostF/N, PostF/NoN) sia statisticamente significativa per tutte le 4 variabili dipendenti riferite agli eccessi rispetto alla segnaletica, ad eccezione del confronto a coppie tra la condizione F/N e la condizione PostF/N in riferimento a tutte le 4 variabili dipendenti (Grafici 3, 4, 5 e 6).

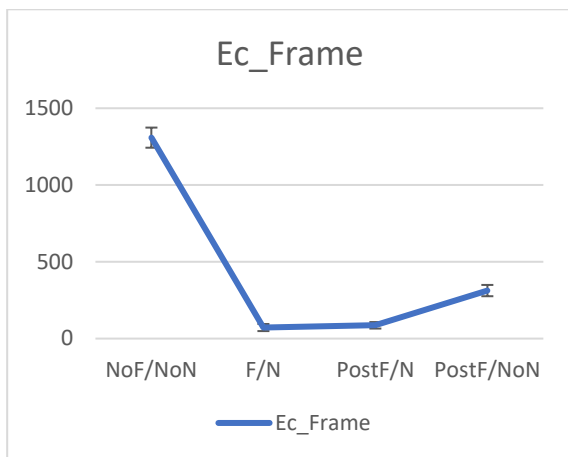


Grafico 3. Nel grafico sono riportati i valori medi della variabile Ec_Frame in riferimento alle quattro condizioni dell'esperimento.

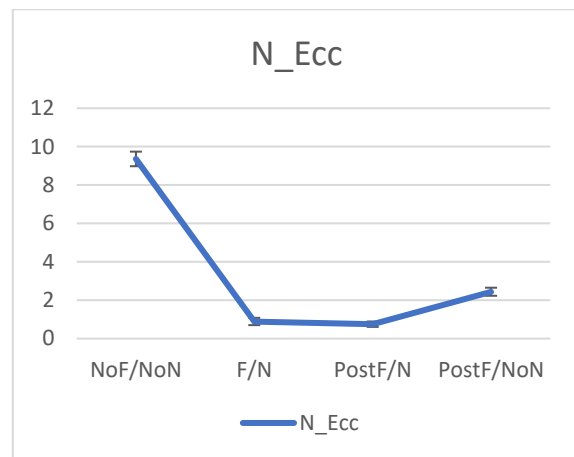


Grafico 4. Nel grafico sono riportati i valori medi della variabile N_Ecc in riferimento alle quattro condizioni dell'esperimento.

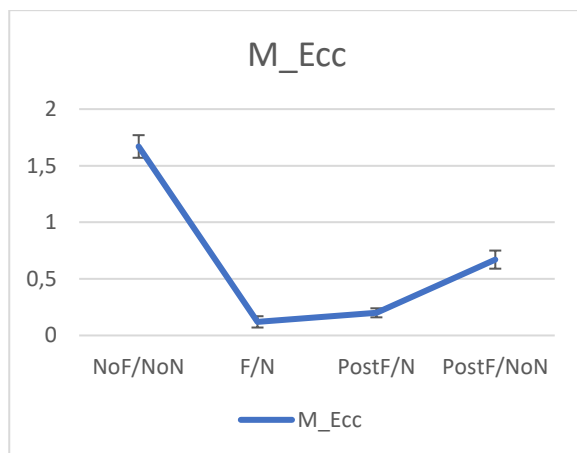


Grafico 5. Nel grafico sono riportati i valori medi della variabile M_Ecc in riferimento alle quattro condizioni dell'esperimento.

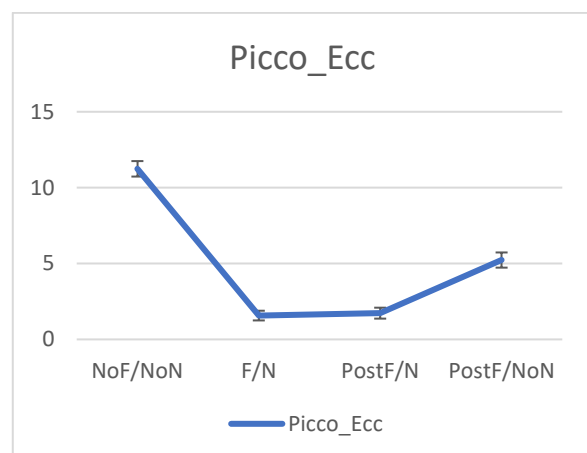


Grafico 6. Nel grafico sono riportati i valori medi della variabile Picco_Ecc in riferimento alle quattro condizioni dell'esperimento.

Come riportato dai grafici 7, 8, 9 e 10, i confronti pairwise in riferimento all'interazione Condizione*CLUSTER mostrano come le differenze tra i 2 cluster sono significative per tutte le variabili e per tutte le condizioni, a parte la variabile M_Ecc nella condizione F/N ($p=0,052$).

Inoltre, per tutte e 4 le variabili dipendenti, la condizione 1 di baseline si differenzia da tutte le altre e le condizioni 2 e 3 non sono mai significativamente diverse tra loro.

Per quanto riguarda la condizione 4 post feedback, questa si differenzia dalla condizione 2 e dalla condizione 3 nel cluster degli "Imprudenti" per le variabili Ecc_Frame e M_Ecc e in entrambi i cluster per le variabili N_Ecc e Picco_Ecc.

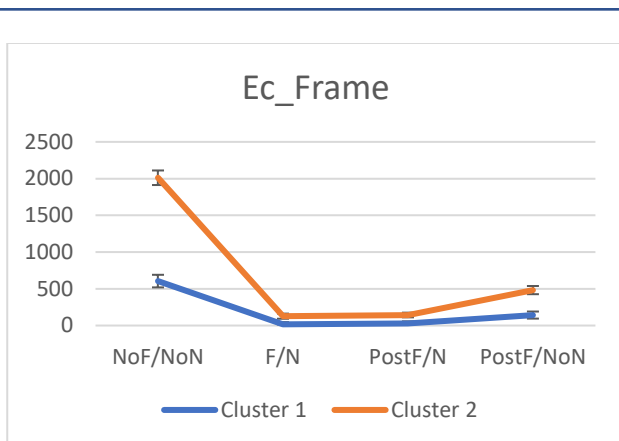


Grafico 7. Nel grafico sono riportati i valori medi della variabile Ec_Frame in riferimento alle quattro condizioni dell'esperimento per ciascuno dei due cluster.

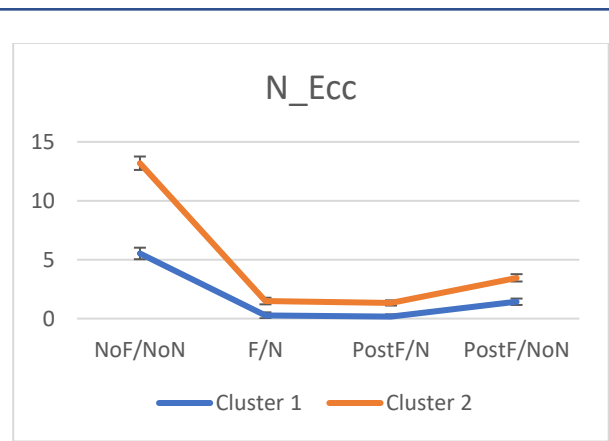


Grafico 8. Nel grafico sono riportati i valori medi della variabile N_Ecc in riferimento alle quattro condizioni dell'esperimento per ciascuno dei due cluster.

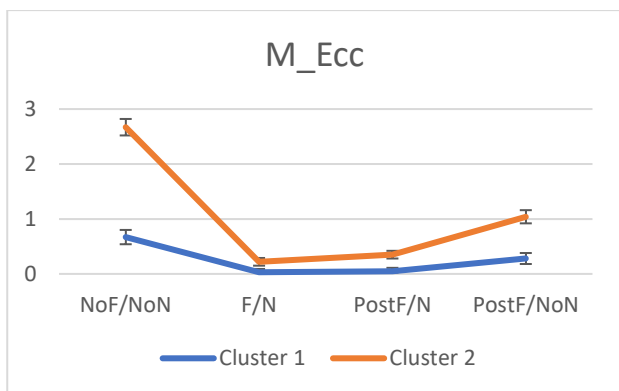


Grafico 9. Nel grafico sono riportati i valori medi della variabile M_Ecc in riferimento alle quattro condizioni dell'esperimento per ciascuno dei due cluster.

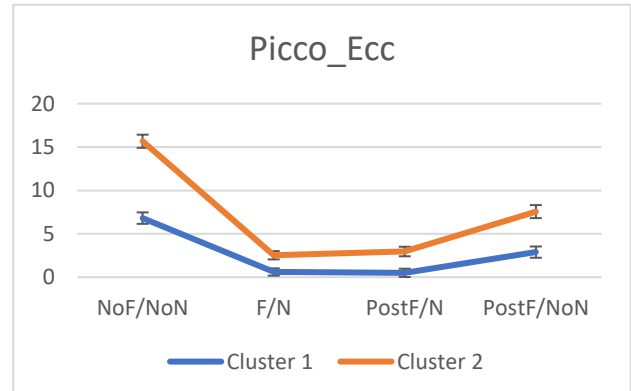


Grafico 10. Nel grafico sono riportati i valori medi della variabile Picco_Ecc in riferimento alle quattro condizioni dell'esperimento per ciascuno dei due cluster.

Come riportato dai grafici 11, 12, 13 e 14 in merito all'andamento delle medie dei valori per le 4 variabili dipendenti, i confronti pairwise in riferimento alla variabile Condizione*TIPOFEEDBACK mostrano come il dato più rilevante è che nella condizione F/N il gruppo di controllo ha valori significativamente più alti in tutte e 4 le variabili dipendenti.

Inoltre, per le variabili Ecc_Frame e M_Ecc, ci sono delle differenze in prima sessione nella direzione del gruppo 2 con valori più alti.

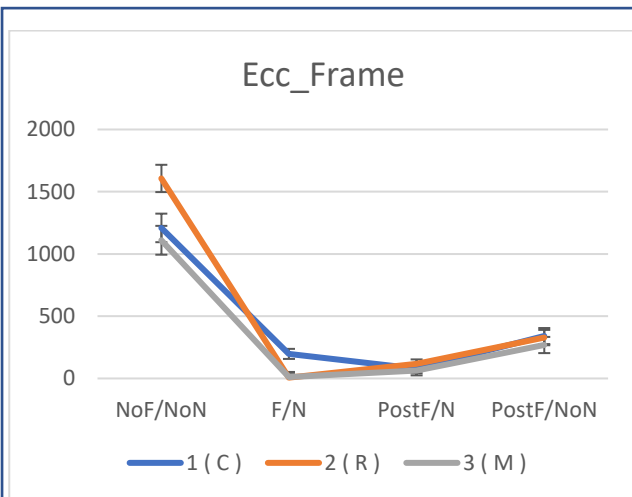


Grafico 11. Nel grafico sono riportati i valori medi della variabile Ecc_Frame in riferimento alle quattro condizioni dell'esperimento in relazione ai tre tipi di feedback utilizzati.

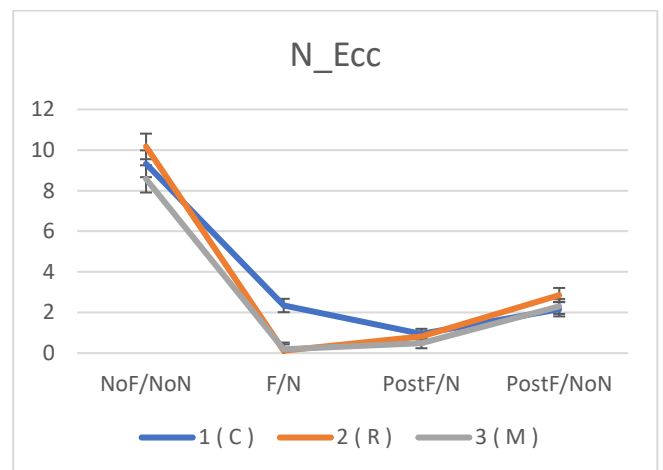


Grafico 12. Nel grafico sono riportati i valori medi della variabile N_Ecc in riferimento alle quattro condizioni dell'esperimento in relazione ai tre tipi di feedback utilizzati.

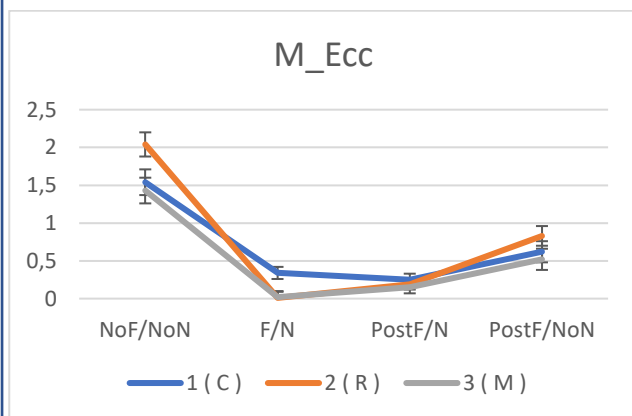


Grafico 13. Nel grafico sono riportati i valori medi della variabile M_Ecc in riferimento alle quattro condizioni dell'esperimento in relazione ai tre tipi di feedback utilizzati.

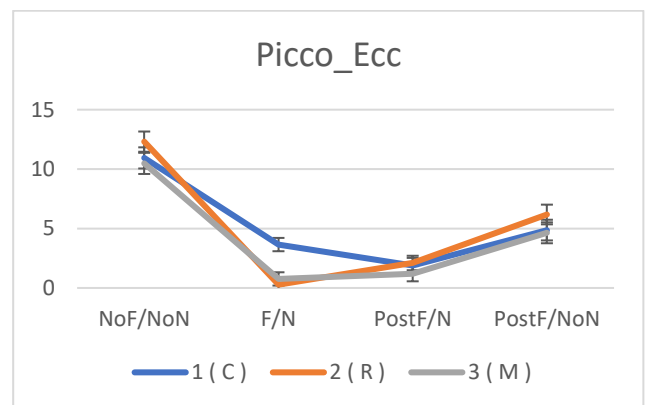
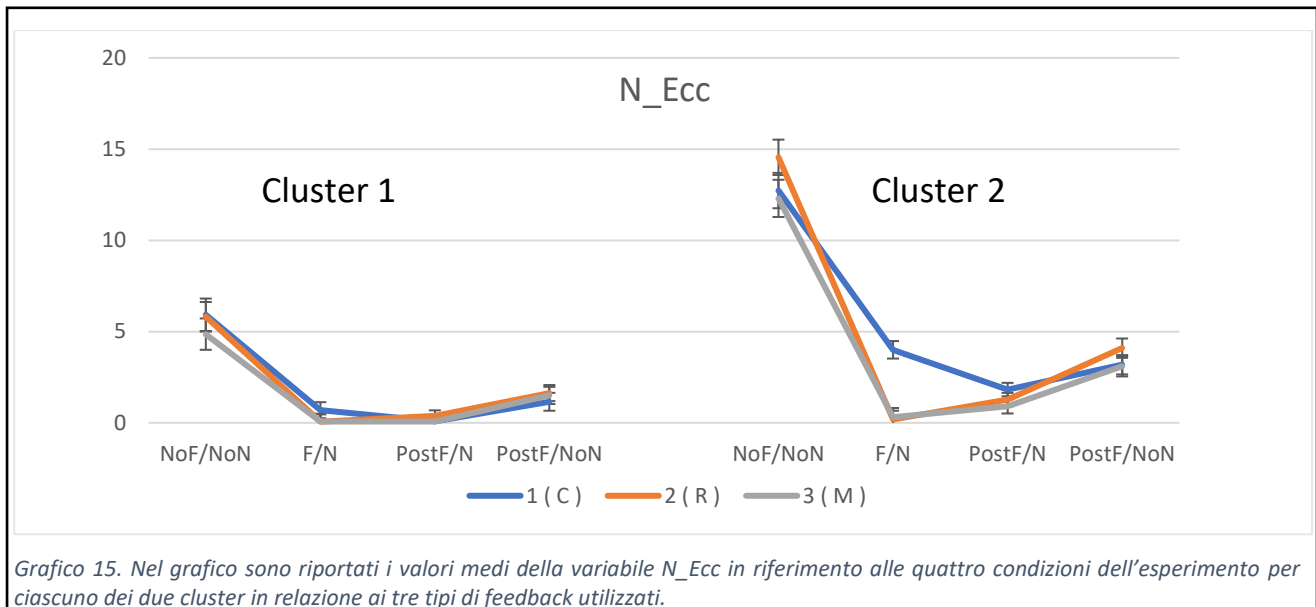


Grafico 14. Nel grafico sono riportati i valori medi della variabile Picco_Ecc in riferimento alle quattro condizioni dell'esperimento in relazione ai tre tipi di feedback utilizzati.

Per quanto riguarda l'interazione triplice Condizione*CLUSTER*TIPOFEEDBACK, nel grafico 15 l'andamento mostra una sostanziale differenza nei 2 cluster di partecipanti, indicando che nel cluster degli "Imprudenti" il numero degli eccessi nella condizione F/N è maggiore nel gruppo di controllo e si riduce solo con l'erogazione del feedback uditivo.



3.3 Discussione

3.3.1 Relazioni tra prestazioni di guida e punteggi al DBQ

Come evidenziato precedentemente, i risultati ottenuti dalla matrice di correlazione tra le variabili del DBQ e le variabili dello strumento HRT forniscono importanti spunti di riflessione. La matrice di correlazione mostra come le quattro variabili latenti e i due fattori di secondo ordine del DBQ siano correlati in maniera statisticamente significativa esclusivamente con variabili cinematiche del simulatore, coinvolgendo 11 variabili dello strumento HRT. In particolare le variabili del simulatore in riferimento all'instabilità su strada, alle valutazioni e agli incidenti non sono correlate in maniera statisticamente significativa con nessuna delle variabili del DBQ. Questa considerazione può riferirsi alla complessità del fenomeno dell'incidentalità e della prestazione complessiva alla guida degli individui a causa della loro natura multifattoriale e multidimensionale che non può essere spiegata da una semplice correlazione tra due variabili prese singolarmente e nemmeno dalla specificità delle variabili del DBQ, le quali evidenziano fattori specifici in merito ai comportamenti aberranti alla guida.

Le correlazioni positive più forti coinvolgono le variabili del DBQ in riferimento alla media delle violazioni, ed in particolare delle violazioni ordinarie. Alti punteggi della media delle violazioni corrispondono ad alti punteggi della deviazione standard dell'accelerazione, della media della velocità, del tempo che il partecipante trascorre superando il limite di velocità, della media degli eccessi, del numero di eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h, della media degli eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h e del valore più alto degli eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h. Inoltre la media delle violazioni correla in maniera significativamente positiva anche con il valore più alto degli eccessi e con il tempo che il partecipante trascorre superando il limite di velocità dei 30 km/h. Sulla base della letteratura esistente si può riflettere su tali risultati affermando che le violazioni sono collegate agli stili di guida a causa del loro aspetto psicosociale e motivazionale e di conseguenza possono essere comprese solo all'interno di uno specifico contesto sociale, comprendendo aspetti sia delle violazioni ordinarie che delle violazioni aggressive (Smorti, Guarnieri, 2016). Di conseguenza, la maggior tendenza al riportare (attraverso i questionari self-report) violazioni durante le esperienze di guida trova riscontro nella maggiore propensione al mettere in atto comportamenti rischiosi e impulsivi alla guida simulata. Infatti le variabili del simulatore coinvolte in queste correlazioni mostrano atteggiamenti e prestazioni potenzialmente pericolose per la sicurezza stradale ricollegabili a minore coscienziosità, maggiore estroversione in termini di ricerca di sensazioni e propensione al rischio, maggior nervosismo in riferimento alla tendenza a effettuare maggiori variazioni di accelerazione durante la guida, che può evidenziare anche un atteggiamento impetuoso all'insegna dell'imprevedibilità.

Il fattore di secondo livello della media delle violazioni del DBQ è il risultato della media dei punteggi degli item del questionario che sono strettamente correlati alla velocità e al superamento del limite di velocità, con particolare enfasi sugli item 9, 10, 20 e 27. Infatti l'item 9 si riferisce all' "Uscire da un incrocio così velocemente da obbligare un altro conducente che avrebbe la precedenza a fermarsi per farti passare" (Smorti, Guarnieri, 2016; pag.17)., l'item 10 evidenzia il "Non rispettare i limiti di velocità su una strada residenziale" (Smorti, Guarnieri, 2016; pag.17), l'item 20 si sofferma sul "Partire a tutta velocità davanti a un semaforo con l'intenzione di "battere" il conducente accanto" (Smorti, Guarnieri, 2016; pag.18) e l'item 27 indica il "Non rispettare i limiti di velocità in autostrada" (Smorti, Guarnieri, 2016; pag.18). Di conseguenza le correlazioni risultanti supportano la validità di tale fattore del questionario, mostrando corrispondenze con le prestazioni effettive degli individui. Bisogna tenere in considerazione anche come le variabili del simulatore in riferimento al limite di velocità dei 30 km/h in termini di numero, tempo, media e picchi degli eccessi siano correlate alla variabile della media delle violazioni, evidenziando comportamenti alla guida estremamente rischiosi

e pericolosi per la sicurezza stradale a causa dell'elevato limite di velocità superato. Inoltre la correlazione tra la media delle violazioni e il tempo che il partecipante trascorre superando il limite di velocità, può essere interpretata soffermandosi sul fatto che maggiore è il periodo in cui il guidatore mantiene una velocità superiore al limite stradale e maggiore sarà la probabilità di incorrere in violazioni stradali.

Alti punteggi della media delle violazioni ordinarie corrispondono ad alti punteggi della media della velocità, del tempo che il partecipante trascorre superando il limite di velocità, della media degli eccessi, del tempo che il partecipante trascorre superando il limite di velocità dei 30 km/h, del numero di eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h, della media degli eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h e del valore più alto degli eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h. Inoltre la media delle violazioni ordinarie correla in maniera significativamente positiva con la deviazione standard dell'accelerazione, il numero di eccessi e il valore più alto degli eccessi. Tali correlazioni positive mostrano la specificità della variabile del DBQ in riferimento alle violazioni di tipo ordinario nel correlare con aspetti della prestazione alla guida in termini di accelerazione, velocità, picchi di velocità e tempo di guida al di sopra del limite di velocità, che si riflette nelle considerazioni precedentemente esposte in riferimento al fattore di secondo ordine della media delle violazioni.

Parallelamente a tali considerazioni, i risultati della matrice di correlazione evidenziano come alti punteggi della media delle violazioni aggressive corrispondono ad alti punteggi della deviazione standard dell'accelerazione, della media degli eccessi e del valore più alto degli eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h. Tali risultati mostrano la specificità delle correlazioni tra le variabili dell'HRT e la variabile del DBQ in riferimento alle violazioni di tipo aggressivo, rendendo evidente come una maggiore variazione dell'accelerazione durante la guida possa essere interpretata come maggiore impulsività e nervosismo in termini di aggressività dei comportamenti del guidatore. Inoltre la media degli eccessi e il picco degli eccessi in riferimento al limite di velocità dei 30 km/h evidenziano come prestazioni aggressive alla guida siano collegate a elevati livelli di velocità durante la circolazione stradale e tale atteggiamento si può ricollegare alla maggior probabilità di incorrere in violazioni aggressive caratterizzate da maggiore violenza e pericolosità per la sicurezza stradale.

Il fattore di secondo ordine della media degli sbagli alla guida ottenuto mediante la compilazione del DBQ è correlato in maniera significativamente positiva con il tempo che il partecipante trascorre superando il limite di velocità e con il numero di eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h. Tali risultati sono coerenti con quanto affermato dalla letteratura in termini di costruzione dei fattori di secondo ordine del DBQ, in quanto gli sbagli si riferiscono alle capacità di guida poiché coinvolgono fallimenti cognitivi nell'elaborazione delle informazioni. Infatti la correlazione della

media degli sbagli con il tempo che il partecipante trascorre superando il limite di velocità può essere interpretata concentrandosi sul fatto che un errore da parte del guidatore nel mantenere sotto controllo la propria velocità può ricollegarsi a distrazione e mancanze nella valutazione del proprio andamento durante la guida, andando a contribuire a incrementare la probabilità di sbagli alla guida. Inoltre la seconda correlazione evidenziata può ricondursi al fatto che il soggetto possa avere fallimenti nella pianificazione delle proprie azioni a causa di errata interpretazione del problema o della soluzione allo stesso e avere una maggiore tendenza ad effettuare eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h dovuti a valutazioni non adeguate del bilancio tra rischi e benefici delle proprie azioni durante la guida.

Questa considerazione è sostenuta anche dalla presenza della correlazione significativamente positiva tra la variabile specifica del DBQ della media degli errori e il numero di eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h. Tale correlazione evidenzia infatti come la specificità della variabile del DBQ in riferimento agli errori, che è subordinata al fattore di secondo ordine degli sbagli, sia rilevante e affidabile per ricavare informazioni sulle prestazioni effettive e oggettive di guida in riferimento a errori di valutazione e pianificazione dei guidatori rispetto ai propri comportamenti alla guida.

Parallelamente a tali considerazioni, i risultati della matrice di correlazione evidenziano come alti punteggi della media delle mancanze mostrata dal DBQ corrispondono ad alti livelli della media della velocità, del tempo che il partecipante trascorre superando il limite di velocità, della media degli eccessi, del numero di eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h, della media degli eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h e del valore più alto degli eccessi rispetto al limite di velocità dei 30 km/h. Tali risultati mostrano la specificità delle correlazioni tra le variabili dell'HRT e la variabile del DBQ in riferimento alle mancanze alla guida. Viene evidenziato come la maggiore propensione a trovarsi in situazioni in cui le proprie azioni alla guida possono deviare involontariamente dalla propria intenzione originaria sia collegata a maggiore distrazione e minor coscienziosità in termini di velocità, superamento di limiti di velocità anche più elevati di 30 km/h e in particolare è importante soffermarsi sul fatto che il maggior numero di eccessi può riferirsi alla maggiore distrazione dal processo di controllo della propria velocità che si ricollega a scarsa capacità del guidatore nel rispettare il codice della strada in termini di sicurezza stradale.

Tutte le correlazioni significative riportate dai risultati sono positive ad eccezione della correlazione negativa tra la media delle mancanze individuata dal DBQ e la media dell'utilizzo del freno posteriore ricavata dallo strumento HRT. Tale correlazione negativa indica che punteggi elevati in riferimento alla tendenza del partecipante a compiere mancanze sono collegati a una minore tendenza dello stesso soggetto all'utilizzo del freno posteriore durante la simulazione di guida. I comandi del simulatore

sono disposti in modo tale da determinare con l'utilizzo della leva sinistra la prestazione in termini di freno posteriore, mentre la leva del freno anteriore è posizionata a destra, in corrispondenza della manopola dell'acceleratore. Di conseguenza i partecipanti possono essere stati indotti a separare i due compiti di accelerazione e frenata sulla base dell'utilizzo delle due leve in maniera alternata a causa del bias delle specifiche disposizioni dei comandi del simulatore. In questi termini il valore riportato dal simulatore in riferimento al freno posteriore può essere considerato come espressione dell'utilizzo del freno complessivo. In questo modo si può riflettere su tale correlazione soffermandosi sul fatto che individui maggiormente portati a compiere mancanze durante la guida possano avere una minore coscienza in termini di distrazione e tralasciare azioni importanti per una corretta prestazione di guida in riferimento all'utilizzo del freno. L'utilizzo del freno si riferisce a una attenta analisi e valutazione da parte del guidatore dei rischi e benefici sulla strada in termini di velocità stradale e rispetto delle regole per la propria e altrui incolumità. In questi termini, un ridotto utilizzo del freno può riferirsi a minor amicalità in termini di minor propensione alla cooperazione e rispetto delle norme sociali per il benessere della collettività e minor senso di pianificazioni rigorose del proprio comportamento stradale.

Di conseguenza le informazioni ricavate dalla matrice di correlazioni tra le variabili del DBQ e le variabili dello strumento HRT sono di fondamentale importanza per esprimere il valore predittivo e l'adeguatezza dello strumento del questionario self-report nell'evidenziare corrispondenze nelle prestazioni di guida effettive e oggettive sulla base della percezione soggettiva dei partecipanti in riferimento ai loro comportamenti su strada. Coerentemente con le ipotesi di ricerca, il confronto tra risposte a questionari self-report e prestazione al simulatore di guida risulta essere determinante per contribuire a fornire importanti spunti di riflessione per comprendere correlazioni e corrispondenze tra atteggiamenti individuali e comportamenti di guida. In questo modo tali risultati sono rilevanti per permettere l'integrazione di informazioni utili al fine di ampliare progettazioni di intervento e formazione utilizzabili per ridurre comportamenti rischiosi e favorire la sicurezza stradale, servendosi di interventi mirati sui fattori in stretta relazione con specifiche prestazioni di guida, che hanno bisogno di determinate linee di prevenzione e apprendimento basate sulle informazioni della letteratura in merito alla strutturazione e costruzione delle specifiche variabili del DBQ utilizzato. In particolare per ridurre le violazioni stradali caratterizzate da eccessi di velocità e cambiamenti repentini nell'accelerazione ci si deve soffermare sul cambiamento delle convinzioni, norme e atteggiamenti dei guidatori in riferimento al codice della strada circa i limiti di velocità da rispettare. Inoltre per ridurre gli sbagli devono essere fatte considerazioni in termini di capacità di guida, in quanto questi implicano fallimenti cognitivi nell'elaborazione delle informazioni che possono beneficiare di specifici interventi di formazione circa le modalità di controllo e pianificazioni delle

azioni in riferimento a determinati comandi del veicolo da adoperare, in particolare l'utilizzo adeguato dei freni, e alla maggior coscienza nella presa di decisione per contrastare la distrazione durante la guida.

3.3.2 Efficacia del feedback uditivo

I risultati ottenuti dalla MANOVA si sono rivelati importanti per il proseguimento delle discussioni sull'analisi dei dati. A livello multivariato, i risultati mostrano come le differenze tra le medie dei valori ricavati dal simulatore durante le sessioni di guida siano statisticamente significative in riferimento ai due differenti cluster ("Prudenti" e "Imprudenti") in cui il campione di 75 partecipanti è stato suddiviso. Tale risultato riflette l'adeguatezza della suddivisione del campione nei due cluster, evidenziando le differenze dei due gruppi durante le sessioni con il simulatore in base al loro gruppo di appartenenza, che mostra il comportamento abituale alla guida dovuto alla variabilità individuale di ogni partecipante. Inoltre i risultati mostrano anche la presenza significativa di differenze tra le medie dei valori forniti dal simulatore in riferimento alla variabile delle condizioni in cui sono state svolte le sessioni. Infatti tale risultato evidenzia come le variazioni nelle condizioni meteorologiche e nella presenza o assenza di feedback durante le sessioni di simulazione di guida influenzino il comportamento dei partecipanti e determini valori differenti dei parametri di guida. I risultati evidenziano anche come le medie dei valori forniti dal simulatore siano significativamente differenti anche per quanto riguarda l'interazione tra il cluster e le condizioni della sessione di guida. In questo modo viene mostrata l'influenza reciproca tra i fattori riferiti alla variabilità individuale in termini di cluster di appartenenza e fattori esterni alla persona e contestuali che ampliano il range di situazioni possibili da sostenere durante la guida nel determinare il comportamento dei partecipanti durante la simulazione. Inoltre risultano essere rilevanti anche le differenze delle medie dei valori forniti dal simulatore in riferimento all'interazione tra le condizioni di guida e il tipo di feedback utilizzato, evidenziando come l'utilizzo specifico di determinate indicazioni durante la sessione in rapporto alle condizioni di guida comporti differenti rilevazioni da parte del simulatore. Infine, l'interazione tra il cluster specifico, il tipo di feedback utilizzato e la condizione di guida presente sembra determinare differenze significative nelle medie dei valori forniti dal simulatore. Tale risultato mette enfasi sulla natura multidimensionale e multifattoriale del comportamento di guida, evidenziando l'influenza reciproca tra fattori interni ed esterni alla persona nel modificare e regolare l'atteggiamento individuale.

I dati forniti dal simulatore in riferimento alle prestazioni dei partecipanti mostrano il comportamento alla guida durante le sessioni di simulazione. In particolare si ritiene rilevante soffermarsi sulle 4

variabili in riferimento agli eccessi rispetto alla segnaletica per monitorare le variazioni delle prestazioni individuali. Le variabili in riferimento al tempo che il partecipante trascorre superando il limite di velocità (Ecc_Frame), al numero di eccessi rispetto al limite di velocità (N_Ecc), alla media degli eccessi (M_Ecc) e al valore più alto degli eccessi (Picco_Ecc) si riferiscono a manifestazioni maggiormente evidenti durante la guida in termini di sicurezza stradale ed esprimono un collegamento diretto con gli atteggiamenti dei partecipanti in riferimento alle variabili individuali in interazione ai fattori contestuali che possono modificare le prestazioni di guida.

I risultati a livello univariato mostrano come il tipo di cluster a cui i partecipanti appartengono influisce in maniera significativa sulle differenze delle loro prestazioni in termini delle medie dei valori forniti dal simulatore in riferimento a tutte le 4 variabili dipendenti degli eccessi rispetto alla segnaletica, a supportare ulteriormente l'adeguatezza di tale suddivisione del campione nei due cluster in base ai comportamenti abituali alla guida in riferimento alle variabili individuali dei partecipanti. Inoltre i risultati mostrano anche come le condizioni specifiche di guida, l'interazione tra le condizioni di guida e il cluster di appartenenza e l'interazione tra le condizioni di guida e il tipo di feedback utilizzato evidenziano differenze statisticamente significative tra le medie dei valori forniti dal simulatore in riferimento a tutte le 4 variabili dipendenti degli eccessi rispetto alla segnaletica. In particolare per quanto riguarda l'interazione tra le condizioni di guida e il tipo di feedback utilizzato, i risultati mostrano l'efficacia del feedback nel ridurre gli eccessi di velocità in presenza di nebbia: il gruppo senza feedback, infatti, mostra, in tutte e 4 le variabili, un comportamento meno prudente.

Inoltre è rilevante considerare come l'interazione tra le condizioni di guida, il cluster di appartenenza e il tipo di feedback evidenzia come il gruppo di controllo del cluster degli "Imprudenti", in condizioni di nebbia e senza feedback commette un maggior numero di eccessi di velocità, confermando l'efficacia del feedback uditivo, indipendentemente dal contenuto semantico.

Per quanto riguarda il mantenimento nel tempo dell'effetto del feedback anche quando questo non è più erogato, come mostrato dai grafici 3, 4, 5 e 6, le prestazioni dei partecipanti in termini di eccessi rispetto alla segnaletica risultano essere significativamente differenti in relazione al cambiamento delle condizioni metereologiche e alla presenza o assenza di feedback durante le sessioni di guida, ad eccezione del confronto tra i valori mostrati nella condizione del percorso condotto con feedback in presenza di nebbia, quindi corrispondente alla seconda sessione, (F/N) e i valori mostrati nella condizione del percorso condotto dopo l'esperienza di esposizione al feedback avvenuta nella sessione precedente in presenza di nebbia anche in questa sessione (PostF/N). Tale osservazione evidenzia come la differente condizione metereologica (diurna e nebbia) influenzi il comportamento

alla guida in termini di eccessi rispetto alla segnaletica. Infatti i partecipanti hanno sostenuto la sessione di guida con la nebbia con una significativa riduzione del tempo trascorso superando il limite di velocità, del numero di eccessi rispetto al limite di velocità, della media degli eccessi e del valore più alto degli eccessi rispetto alla simulazione di guida sostenuta in modalità giorno. Questo effetto non è legato al fatto che i partecipanti avevano ricevuto il feedback nella sessione precedente, dato che nella condizione PostF/N non si evidenziano differenze tra i tre gruppi. Coerentemente con gli studi della letteratura in riferimento all'influenza delle condizioni metereologiche sulle prestazioni di guida (Mueller, Trick, 2012), la riduzione della velocità in caso di nebbia offre ai conducenti più tempo per reagire ai pericoli ed evitare collisioni. Di conseguenza l'utilizzo di condizioni di nebbia durante la guida può aver modificato il comportamento dei partecipanti, anche nel gruppo di controllo che non aveva ricevuto feedback, influenzando sulla loro percezione del rischio e sulla loro capacità decisionale durante le sessioni di guida, riflettendosi nei risultati ricavati dal simulatore. L'effetto del feedback si può riscontrare anche osservando le differenze significative tra la condizione 1 e la condizione 4, che evidenzia una significativa riduzione degli eccessi durante la condizione 4 (PostF/NoN). Infatti entrambe queste condizioni mostrano una modalità diurna e la loro differenza significativa di conseguenza può essere considerata in termini di apprendimento mediante il feedback delle disposizioni a mantenere un maggior controllo della velocità durante la guida che si traduce in una riduzione del superamento dei limiti.

Per quanto riguarda eventuali differenze tra i due feedback utilizzati, in riferimento al tipo di feedback "multato" è assente una differenza significativa tra la condizione 3 e la condizione 4 per la variabile della media degli eccessi, che sembra quindi avere una maggiore efficacia nel ridurre la media degli eccessi nelle sessioni successive di guida anche in condizioni metereologiche di assenza di nebbia e anche quando il feedback non è più erogato.

In sintesi, l'esperimento condotto è risultato essere rilevante per sostenere e ampliare le conoscenze in riferimento alla natura multifattoriale e multidimensionale del comportamento alla guida. Prendendo in considerazione l'integrazione di dati soggettivi e oggettivi, mediante la conferma e il riscontro dell'efficacia dell'utilizzo di feedback uditivi nel ridurre gli eccessi alla guida, risulta possibile incrementare i fattori contestuali di supporto e sostegno alla guida tramite interventi di formazione e apprendimento salienti per la sicurezza stradale. L'esperimento ha confermato l'adeguatezza degli strumenti self-report in riferimento alle prestazioni alla guida nel rilevare informazioni salienti e coerenti con le variabili individuali dei guidatori in merito ai loro effettivi comportamenti abituali alla guida. Sulla base di tali considerazioni, la ricerca ha dimostrato come l'utilizzo di istruzioni specifiche a livello uditivo durante la guida in riferimento ai limiti di velocità

da rispettare, in concomitanza con variazioni metereologiche, possano migliorare la percezione del rischio e influenzare la presa decisionale in merito a comportamenti sicuri su strada in individui con differenti stili di guida. I risultati della ricerca hanno permesso di constatare la potenza del valore del significato specifico di feedback uditivi che si sono rivelati avere maggiore impatto sulle prestazioni future alla guida in termini di apprendimento. La ricerca ha rilevato l'importanza della rielaborazione critica e riflessiva dell'indicazione fornita dal feedback in riferimento sia all'azione da intraprendere per determinare una correzione immediata del comportamento in termini di rallentamento della velocità con il feedback uditivo "rallenta", sia alle conseguenze socio-economiche e giudiziarie di un comportamento rischioso su strada con il feedback "multato". La somministrazione di feedback uditivi è risultata rilevante per il potenziamento delle capacità individuali di adeguata elaborazione delle informazioni ambientali integrate in un'ottica equilibrata di rischi e benefici. In questo modo l'esperimento ha contribuito a favorire prestazioni alla guida più sicure sia in condizioni oggettivamente più rischiose di nebbia, sia durante guida in modalità diurna.

Tale elaborato si prefigura di fornire una base rilevante per condurre esperimenti di ricerca futura che potranno fornire informazioni ulteriori di supporto alle considerazioni scaturite nel corso di tale esposizione, considerando le limitazioni di tale studio. In particolare, concentrandosi sulla ridotta numerosità campionaria, sulla ristretta finestra temporale di svolgimento dell'esperimento che si articola in un arco temporale di circa tre mesi complessivi e che influenza le riflessioni condotte sull'efficacia longitudinale dell'esperimento, e sulle ridotte disposizioni in merito alle manipolazioni di specifiche variabili del simulatore che possono essere ampliate approfondendo ulteriori condizioni ambientali e ulteriori tipi di feedback specifici, sia in termini di contenuto che di modalità di erogazione, servendosi di specifici canali sensoriali e attentivi.

Tale esperimento si è rivelato utile per fornire importanti spunti di riflessione per l'ideazione e progettazione di pratiche di formazione e apprendimento nell'ambito della sicurezza stradale sulla base dell'influenza reciproca di fattori soggettivi e oggettivi, interni ed esterni alla persona, per fornire interventi mirati di riduzione dell'incidentalità e favorire la sicurezza stradale.

CONCLUSIONI

La mobilità stradale e l'assetto della circolazione stradale sono disposizioni fondamentali che necessitano di essere valutate e monitorate per contribuire alla sicurezza e al benessere della collettività. Tale elaborato si prefigura di analizzare e riflettere in un'ottica di intervento sul fenomeno dell'incidentalità stradale e dei comportamenti alla guida, sulla base delle informazioni ricavate dalla letteratura e dei risultati di esperienze di ricerca condotte in ambito della Psicologia del Traffico.

Gli studi e le analisi dei comportamenti alla guida si sono rivelati importanti per la comprensione del fenomeno dell'incidentalità stradale. Tale fenomeno può considerarsi come un costrutto multidimensionale e multifattoriale ottenuto dall'integrazione e influenza reciproca tra fattori interni ed esterni alla persona. I fattori relativi alla persona riconducibili alle variabili individuali e agli stili di guida costituiscono aspetti rilevanti che determinano la messa in atto di specifici comportamenti e azioni alla guida sulla base della percezione del rischio e valutazione degli stimoli esterni in riferimento alla situazione specifica di guida. Gli stili di guida paziente e attento risultano essere correlati positivamente con alti punteggi in termini di dimensioni di personalità di coscienziosità, amicalità e apertura mentale. Tali stili si riferiscono a una maggiore consapevolezza dei reali rischi e benefici della guida per sé stessi e gli altri e a una matura preoccupazione di essere responsabili, scrupolosi e coscienziosi per la salute pubblica.

Sulla base di tali considerazioni teoriche, l'elaborato si è concentrato sull'utilizzo del simulatore di guida di motociclo Honda Riding Trainer per condurre un esperimento per favorire l'apprendimento di comportamenti sicuri alla guida. Tale simulatore ha permesso di modificare rapidamente gli scenari di guida ed esporre i conducenti a situazioni pericolose in modo sistematico con manipolazione delle variabili in riferimento alle condizioni metereologiche ("diurna" e "nebbia") e indicazioni tramite feedback uditivi ("rallenta" e "multato"), influenzando la prestazione di guida. L'utilizzo integrato del simulatore e dello strumento self-report Driver Behaviour Questionnaire in riferimento ai comportamenti alla guida ha permesso di supportare le considerazioni teoriche precedenti circa le correlazioni significative tra dati oggettivi rispetto alle aberrazioni stradali e dati soggettivi rispetto alle variabili individuali e allo stesso tempo ha permesso di valorizzare l'efficacia del simulatore nel rilevare le prestazioni effettive dei guidatori. L'esperimento condotto ha mostrato l'importanza della rielaborazione critica e riflessiva dell'indicazione fornita dal feedback uditivo sia in termini di azione da intraprendere con il termine "rallenta", sia in termini di conseguenze delle proprie azioni con il feedback "multato", in integrazione a variazioni delle condizioni metereologiche mediante presenza e assenza di nebbia. In questo modo, la somministrazione di feedback uditivi è risultata rilevante per

il potenziamento delle capacità individuali di adeguata elaborazione delle informazioni ambientali, integrate in un'ottica equilibrata di rischi e benefici, mediante apprendimento trasversale, duraturo e pervasivo alle diverse situazioni ambientali alla guida.

Le informazioni ottenute possono rivelarsi utili per fornire spunti di riflessione per l'ideazione e progettazione di pratiche di formazione e apprendimento nell'ambito della sicurezza stradale che tengano conto della natura olistica dei comportamenti alla guida. In questo modo ci si prospetta una maggior enfasi sull'influenza e interazione reciproca di fattori soggettivi e oggettivi, interni ed esterni alla persona per fornire interventi mirati di riduzione dell'incidentalità e favorire la sicurezza stradale.

SITOGRAFIA

ACI-Istat (2020). Incidenti stradali in Italia. Anno 2020, istat.it, 259825, <https://www.istat.it/it/archivio/259825>.

ACI-Istat (2021). Incidenti stradali - stima preliminare, istat.it, 263507, <https://www.istat.it/it/archivio/263507>.

ANAS (2004). Incidenti stradali: E' la distrazione la causa principale, Anas S.p.A., stradeanas.it, <https://www.stradeanas.it/it/incidenti-stradali-e%E2%80%99-la-distrazione-la-causa-principale>.

Cassazione Penale (2012). Sezione IV, n. 42488 del 19/09/2012 - dep. 31/10/2012, Pititto, Rv. 253734, <https://www.asaps.it/p/42594>.

MAIDS (2004). In-depth Investigation of Motorcycle Accidents. Available at: <https://www.maids-study.eu/>

BIBLIOGRAFIA

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.

Allport, G., W. (1937). *Personality: a psychological interpretation*, Henry Holt, New York, 48.

Cantelmi, T., & Stomeo, S. (2019). Il contributo della psicologia alle condotte di guida. *MEDIC*, 27(2), 88-94.

De Beni R., Carretti B., Moè A. & Pazzaglia F. (2014). *Psicologia della personalità e delle differenze individuali*, il Mulino, Bologna, 11-50.

Ellison, A. B., Greaves, S. P., & Bliemer, M. C. (2015). Driver behaviour profiles for road safety analysis. *Accident Analysis & Prevention*, 76, 118–132.

Freuli, F., de Cet, G., Gastaldi, M., Orsini, F., Tagliabue, M., Rossi, R., & Vidotto, G. (2020). Cross-cultural perspective of driving style in young adults: Psychometric evaluation through the analysis of the Multidimensional Driving Style Inventory. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 73, 425–432.

Gianfranchi, E., Spoto, A., & Tagliabue, M. (2017). Risk profiles in novice road users: Relation between moped riding simulator performance, on-road aberrant behaviors and dangerous driving. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 49, 132–144.

Gianfranchi, E., Tagliabue, M., Spoto, A., & Vidotto, G. (2017). Sensation seeking, non-contextual decision making, and driving abilities as measured through a moped simulator. *Frontiers in Psychology*, 8, 2126.

Herrero-Fernández, D. (2021). Do people drive as they live, or are they transformed when they drive? A comparison of driving styles and living styles. *Accident Analysis & Prevention*, 161, 106342.

Huang, Y., Yan, X., Li, X., & Yang, J. (2020). Using a multi-user driving simulator system to explore the patterns of vehicle fleet rear-end collisions occurrence under different foggy conditions and speed limits. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 74, 161–172.

Joseph, E. D., & Zhang, D. C. (2021). Personality profile of risk-takers. *Journal of Individual Differences*, 42(4), 194–203.

Lee, J. D., Young, K. L., & Regan, M. A. (2008). Defining driver distraction. *Driver distraction: Theory, effects, and mitigation*, 13(4), 31-40.

McCrae, R., R., & Costa, P. T. Jr., (1999). A Five-Factor theory of personality. *Handbook of personality: theory and research*, Guilford Press, New York, 139-153.

Meuleners, L., & Fraser, M. (2015). A validation study of driving errors using a driving simulator. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 29, 14–21.

Molloy, O., Molesworth, B. R., & Williamson, A. (2018). Improving young drivers' speed management behaviour through feedback: A cognitive training intervention. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 54, 324–337.

Mueller, A. S., & Trick, L. M. (2012). Driving in fog: The effects of driving experience and visibility on speed compensation and hazard avoidance. *Accident Analysis & Prevention*, 48, 472–479.

Ram, T., & Chand, K. (2016). Effect of drivers' risk perception and perception of driving tasks on road safety attitude. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 42, 162–176.

Reason, J., Manstead, A., Stradling, S., Baxter, J., & Campbell, K. (1990). Errors and violations on the roads: a real distinction? *Ergonomics*, 33(10-11), 1315-1332.

Rolison, J. J. (2020). Identifying the causes of road traffic collisions: Using police officers' expertise to improve the reporting of contributory factors data. *Accident Analysis & Prevention*, 135, 105390.

Sagberg, F., Selpi, Bianchi Piccinini, G. F., & Engström, J. (2015). A review of research on driving styles and road safety. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 57(7), 1248–1275.

Singh, H., & Kathuria, A. (2021a). Analyzing driver behavior under naturalistic driving conditions: A review. *Accident Analysis & Prevention*, 150, 105908.

Singh, H., & Kathuria, A. (2021b). Profiling drivers to assess safe and eco-driving behavior – A systematic review of naturalistic driving studies. *Accident Analysis & Prevention*, 161, 106349.

Smorti, M., Guarnieri, S. (2016). Exploring the factor structure and psychometric properties of the Manchester Driver Behavior Questionnaire (DBQ) in an Italian sample. *Testing Psicometria Metodologia*, 23(2), 185-202.

Tagliabue, M., Gianfranchi, E., & Sarlo, M. (2017). A first step toward the understanding of implicit learning of hazard anticipation in inexperienced road users through a moped-riding simulator. *Frontiers in Psychology*, 8, 768.

Tagliabue, M., Rossi, R., Gastaldi, M., De Cet, G., Freuli, F., Orsini, F., Di Stasi, L. L., & Vidotto, G. (2021). Visual feedback effectiveness in reducing over speeding of moped-riders. *Frontiers in Psychology*, 12, 611603.

Taubman-Ben-Ari, O., Mikulincer, M., & Gillath, O. (2004). The multidimensional driving style inventory—scale construct and validation. *Accident Analysis & Prevention*, 36(3), 323–332.

Taubman - Ben-Ari, O., & Yehiel, D. (2012). Driving styles and their associations with personality and motivation. *Accident Analysis & Prevention*, 45, 416–422.

Wang, X., & Xu, X. (2019). Assessing the relationship between self-reported driving behaviors and driver risk using a naturalistic driving study. *Accident Analysis & Prevention*, 128, 8–16.

Zhao, X., Xu, W., Ma, J., Li, H., Chen, Y., & Rong, J. (2019). Effects of connected vehicle-based variable speed limit under different foggy conditions based on simulated driving. *Accident Analysis & Prevention*, 128, 206–216.