

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia Generale

Corso di Laurea Magistrale in Neuroscienze e Riabilitazione Neuropsicologica

Tesi di Laurea Magistrale

Relazione tra tendenza all'infortunio e abilità visuospaziali: uno studio su adulti e anziani

*The relationship between inclination to injury and visuospatial abilities: a study
on middle aged and older adults*

Relatrice

Prof.ssa Borella Erika

Correlatrice

Dott.ssa Muffato Veronica

Laureanda: Arianna Giacconi

Matricola: 1236577

INDICE

INTRODUZIONE.....	3
CAPITOLO 1. TENDENZA ALL'INFORTUNIO IN ADULTI E ANZIANI.....	5
1.1. Accessi al pronto soccorso in adulti e anziani.....	7
1.2. Tendenza all'infortunio e al rischio.....	9
1.3. Infortuni e cadute nell'invecchiamento.....	13
1.4. Fattori di rischio e di protezione per le cadute nell'invecchiamento.....	15
1.5. Abilità cognitive e deterioramento cognitivo come predittori del rischio di caduta.....	17
1.6. Attenzione e abilità visuo-costruttive come fattori legati alle cadute.....	19
CAPITOLO 2. ABILITÀ VISUOSPAZIALI IN ADULTI E ANZIANI.....	21
2.1. Le abilità visuospatiali.....	21
2.1.1. Abilità di percezione spaziale.....	22
2.1.2. Abilità di visualizzazione spaziale.....	24
2.1.3. Abilità di Rotazione Mentale.....	25
2.2. Abilità visuospatiali nell'invecchiamento.....	26
2.3. Senso dell'orientamento e autovalutazioni spaziali.....	30
CAPITOLO 3. LA RICERCA.....	32
3.1. Obiettivi e Ipotesi.....	32
3.2. Metodo.....	34
3.2.1. Partecipanti.....	34
3.2.2. Materiali.....	35
3.2.3. Procedura.....	43
3.3. Risultati.....	45

3.3.1. Confronto tra gruppi di età sulla base degli accessi al pronto soccorso e degli infortuni lievi.....	45
3.3.2. Confronto tra gruppi di età per le funzionalità motorie grossolane/fini.....	46
3.3.3. Confronto tra gruppi di età per la tendenza al rischio e infortunio..	47
3.3.4. Confronto tra gruppi per abilità e preferenze visuo-spaziali.....	48
3.3.5. Relazione tra età, accessi al pronto soccorso e infortuni lievi, funzionalità motorie grossolane/fini, tendenza al rischio e infortunio e abilità e preferenze visuo-spaziali.....	48
CAPITOLO 4. DISCUSSIONE.....	52
4.1. Fattori visuospaziali e relazione con l'età.....	52
4.2. Accessi al pronto soccorso e frequenza di infortuni lievi in relazione all'età e ai fattori visuospaziali.....	54
4.3. Funzionalità motorie grossolane/fini in relazione all'età e ai fattori visuospaziali.....	55
4.4. Tendenza al rischio e infortunio in relazione all'età e ai fattori visuospaziali.....	56
4.5. Relazione tra gli indici di accesso al pronto soccorso, funzionalità motorie grossolane e fini e tendenza al rischio e infortunio.....	57
CONCLUSIONE.....	60
BIBLIOGRAFIA.....	62
APPENDICE A	
APPENDICE B	
APPENDICE C	

INTRODUZIONE

Il progressivo miglioramento delle condizioni di vita, specialmente nelle società più industrializzate si accompagna inevitabilmente alle problematiche legate al processo di invecchiamento e, di conseguenza, risulta sempre più importante lo studio dell'invecchiamento normale e patologico al fine di individuare i fattori di rischio, i fattori di protezione, gli ambiti di intervento e le possibili cure per le patologie che insorgono. Una delle principali cause di ospedalizzazione (e, di conseguenza, di dispendio di denaro per i privati o i servizi sanitari nazionali) è costituita dagli infortuni non volontari, rappresentati per la maggior parte dalle cadute (Tinetti et al., 1988; OMS, 2007). Gli infortuni non intenzionali, inoltre, sono spesso associati a mortalità, disabilità e ad una maggiore probabilità di essere inseriti all'interno di strutture socioassistenziali (Wolf & Rivara, 1992; Dellinger & Stevens, 2006).

Tale ricerca si propone di indagare quali sono i fattori di rischio che possono aumentare la probabilità di infortunarsi accidentalmente e come questa probabilità si modifichi in funzione dell'avanzare dell'età. In particolare, vista la scarsità di evidenze in letteratura, l'indagine si concentrerà sulla relazione tra i fattori visuospatiali, fondamentali per orientarsi nell'ambiente (Meneghetti et al., 2014), e che vanno incontro ad un progressivo declino con l'avanzare dell'età (Borella et al., 2014), e il rischio di infortuni involontari nella popolazione adulta e anziana, gli accessi al pronto soccorso, la frequenza di infortuni lievi, le funzionalità motorie grossolane e fini in un campione di persone italiane tra 50 e 86 anni.

Il primo capitolo consiste in un'analisi della letteratura circa la tendenza all'infortunio nella popolazione adulta e anziana, in particolare si farà riferimento agli infortuni non intenzionali, considerando i fattori di rischio e di protezione che possono aumentare o ridurre l'incidenza di tali eventi.

Nel secondo capitolo è presente una trattazione riguardante le abilità visuospatiali e l'evoluzione delle stesse con l'avanzare dell'età.

Il terzo capitolo è dedicato alla descrizione della ricerca, degli obiettivi e delle ipotesi, della composizione del campione, dei materiali utilizzati e del modo in cui essi sono stati somministrati nelle due sessioni sperimentali.

Infine, vengono presentati i risultati e, nel quarto capitolo, la discussione degli stessi rispetto alla letteratura di riferimento.

CAPITOLO 1

TENDENZA ALL'INFORTUNIO IN ADULTI E ANZIANI

Gli infortuni, intesi come danni derivanti da un'esposizione acuta ad agenti fisici o chimici, costituiscono una problematica di salute pubblica spesso sottovalutata. Essi rappresentano, infatti, la causa più rilevante di morbidità e mortalità, in particolare tra il primo e i 44 anni di vita e tra gli anziani (Wolf & Rivara, 1992), e sono associati ad un elevato numero di ospedalizzazioni e, talvolta, a limitazioni permanenti nella vita quotidiana dell'individuo, comportando il passaggio da una vita indipendente a una vita dipendente, con continua necessità di assistenza, sia in ambito domestico che socioassistenziale (Dellinger & Stevens, 2006). Una revisione di Wolf e Rivara (1992) ha messo in luce che, nello Stato di Washington, il 20% (1 ogni 5) degli anziani dimessi dall'ospedale a seguito di un infortunio viene indirizzato ad una casa di cura piuttosto che alla propria residenza privata, portando, inevitabilmente, ad un cambiamento nello stile di vita.

Gli uomini hanno una probabilità 2.5 volte maggiore di infortunarsi in modo fatale rispetto alle donne, nelle fasce di età tra i 65 e i 74 anni, e nella popolazione con più di 75 anni il numero degli infortuni totali e degli infortuni che non richiedono ospedalizzazione è maggiore (Wolf & Rivara, 1992).

Da un'analisi del *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) americano su dati risalenti al 2006, gli infortuni non intenzionali rappresentano l'84% delle cause di morte fra gli anziani. L'87% degli infortuni non intenzionali nella popolazione generale è costituito, per la maggior parte, da cadute (63%), seguite dall'essere coinvolti in incidenti stradali (7%), dal venire colpiti da un oggetto

(7%), dal sovraffaticamento (6%), da ferite da taglio o da perforazione (4%) (Dellinger & Stevens, 2006).

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha indicato le cadute negli anziani come uno dei "quattro giganti della geriatria" insieme a depressione, incontinenza urinaria e deficit di memoria. Il problema è particolarmente rilevante non solo per frequenza, ma anche per le conseguenze sul benessere psico-fisico della persona: anche la sola insicurezza legata alla paura di cadere può limitare notevolmente lo svolgimento delle attività della vita quotidiana (Rapporto nazionale Passi d'Argento, 2012).

Un'indagine del 2012 di Passi d'Argento, un sistema di sorveglianza della popolazione italiana con più di 64 anni, ha evidenziato come l'11% degli ultra sessantaquattrenni ha dichiarato di essere caduto a terra nei 30 giorni precedenti all'intervista e, di questi, il 14% ha avuto necessità di un ricovero ospedaliero di almeno un giorno. Le cadute riportate sono avvenute principalmente in casa (60%) e meno frequentemente in strada (19%), in giardino (11%) o in altri luoghi (10%). La frequenza di cadute è più alta fra gli anziani con più di 85 anni (15% vs 9% 65-74 anni), fra le donne (13% vs 9% negli uomini), fra chi dichiara di avere molte difficoltà economiche (17% vs 7% - nessuna difficoltà economica) e fra i meno istruiti (12% vs 9% di coloro che hanno un alto livello di istruzione). Inoltre, associazioni statisticamente significative sono emerse tra le cadute e i problemi di vista, l'assunzione giornaliera di più di 4 farmaci e l'abitare in una casa con problemi strutturali. Il 33% dei partecipanti all'indagine ha dichiarato di aver paura di cadere, e tale percentuale sale tra chi è già caduto (66%).

Le cadute, e più in generale gli infortuni non intenzionali, costituiscono dunque un problema pervasivo nella popolazione anziana: esse determinano un aumento del rischio di ospedalizzazione (Tinetti et al., 1988), con conseguente perdita dell'autonomia e dell'aumento della dipendenza (Tinetti et al, 1988) dai familiari e dal personale sanitario. L'aumento dell'età media della popolazione (Martin et al., 2009), con il conseguente aumento della sua fragilità, rende necessaria una riflessione rispetto al peso che le cadute e gli infortuni in generale esercitano sui servizi sanitari.

1.1. Accessi al pronto soccorso in adulti e anziani.

Le cadute costituiscono la maggior parte degli infortuni non intenzionali e sono la causa più frequente di ammissione al pronto soccorso. I tassi di ospedalizzazione per le cadute non intenzionali nei bambini (0-14 anni) e nei giovani (15-24 anni) non mostrano differenze spiegabili dai quartieri di provenienza, mentre per gli adulti (25-64 anni) e per gli anziani (>65 anni) il tasso di ospedalizzazione risulta spiegato dal livello socioeconomico, con i tassi più alti associati alle aree meno abbienti (Neudorf et al., 2010).

Le conseguenze derivanti dagli infortuni, anche quelli più gravi, possono essere contenute e ridotte tramite cure efficaci e tempestive. Tale tempestività è spesso ostacolata dal problema del sovraffollamento dei servizi di emergenza-urgenza, ampiamente diffuso sia nel contesto internazionale sia in quello italiano, che crea un *gap* importante tra le richieste assistenziali dell'utenza e la disponibilità di risorse da parte del Pronto Soccorso (PS) o dell'ospedale per soddisfarle (Bissoni & Moirano, 2013). Relativamente alle differenze nei tassi di accesso al PS tra

giovani e anziani, Baum e collaboratori (1987) hanno trovato che il 67% degli anziani ammessi al PS, contro il 21% dei giovani, venivano successivamente trasferiti in ospedale: questo indica che quando gli anziani decidono di recarsi al PS, soffrono di patologie più importanti dei giovani, tali da richiedere l'ospedalizzazione. Sempre dallo studio di Baum e collaboratori (1987), è emerso che i pazienti anziani, rispetto ai giovani, sono sottoposti ad un più alto numero di esami (es. raggi x, esami ematologici, ECG, ecc..) e di procedure mediche (es. impianto di cateteri). Nonostante ciò, e nonostante le credenze comuni, i giovani occupano il servizio del PS più a lungo rispetto agli anziani (195 vs 143 minuti, $p<0.01$; Baum et al., 1987). Un altro dato importante, è quello relativo alle motivazioni di accesso al PS: il tasso di accessi per eziologia traumatica decresce con l'età, passando dal 42% nella fascia di età tra i 17 e i 44 anni al 22.6% nella fascia >75 anni (Baum et al., 1987): questo indica che nelle fasce giovani della popolazione gli infortuni tanto gravi da portare le persone a ricorrere all'accesso al PS sono più frequenti rispetto alla popolazione anziana, la quale tuttavia soffre più spesso di patologie croniche, recandosi al PS lamentando sintomi vaghi e non specifici, che richiedono un maggior numero di esami diagnostici per essere correttamente inquadrati da un punto di vista eziologico (Kane et al., 1984; Baum et al., 1987). Inoltre, una revisione di Aminzadeh e Dalziel (2002) su 14 studi prospettici ha mostrato che, dopo una visita al PS, circa il 10% degli anziani muore e il 24% fa nuovamente ricorso all'ospedale entro tre mesi, mentre la dipendenza funzionale aumenta nel 10-44% dei pazienti. Concludendo, l'accesso al PS risulta essere differenziabile tra pazienti giovani e anziani: i primi vi accedono più spesso per problematiche legate agli infortuni traumatici, tuttavia,

molti di loro vengono trattati e reindirizzati al proprio domicilio (Baum et al., 1987); gli anziani, per contro, sono a maggior rischio di ospedalizzazione e di conseguente perdita dell'autonomia, specialmente in seguito alle complicazioni di una malattia cronica o alle complicazioni di una caduta, che rappresenta la tipologia di infortunio traumatico più frequente fra gli anziani (Tinetti et al., 1988; WHO, 2007), con un'incidenza in costante aumento (Hartholt et al., 2011). Risulta quindi importante approfondire quali siano le cause determinanti la caduta, e quali siano i fattori, ambientali e individuali, che determinano un aumento del rischio di incorrervi.

1.2. Tendenza all'infortunio e al rischio

Gli infortuni non intenzionali rappresentano un serio problema per la salute pubblica nel mondo, sia rispetto ai problemi che ne conseguono, sia perché costituiscono una spesa ingente per la società (Marusic et al., 2001; Stevens et al., 2006; Martin et al. 2009). Pertanto, risulta importante indagare le cause e i fattori implicati nella propensione all'infortunio e al rischio così da apportare un miglioramento delle misure di prevenzione, con notevoli vantaggi sanitari ed economici (Marusic et al., 2001). Uno degli aspetti su cui la letteratura si è concentrata, riguarda l'influenza dei tratti psicologici e dei fattori di personalità associati al rischio di incorrere in incidenti e lesioni fisiche (Marusic et al., 2001). Diversi studi hanno dimostrato come alcuni tratti psicologici siano correlati all'aumento della probabilità che le persone vadano incontro ad un infortunio (Weinberger et al., 1979; Gudjonsson, 1981; Vavrik, 1999; Marusic et al., 2001). I tratti sono caratteristiche disposizionali relativamente stabili e durevoli, inferibili

da un *pattern* di comportamenti, attitudini, sentimenti e abitudini di una persona (Dizionario psicologico, APA, 2020). Evidenze empiriche hanno mostrato che l'insoddisfazione emotiva, l'impulsività, l'estroversione, il *locus of control* esterno, l'ostilità e gli atteggiamenti antisociali sono collegati a comportamenti a rischio (Vavrik, 1999). Sulla base del modello PEN di Eysenck (Eysenck & Eysenck, 1985), si possono distinguere tre dimensioni di personalità di base: estroversione, nevroticismo e psicoticismo. Individui con alti livelli di estroversione e nevroticismo si caratterizzano per il loro essere impulsivi e noncuranti delle conseguenze e tenderebbero a mostrare reazioni emotive esagerate con una conseguente difficoltà a tornare ad uno stato normale dopo la reazione emotiva (Gudjonsson, 1981). Inoltre, individui con elevati livelli di nevroticismo tendono a provare preoccupazione e ansia costante e ciò sembrerebbe correlato ad un'incapacità di affrontare le situazioni stressanti in maniera efficace (Weinberger et al., 1979; Rowe et al., 2004). Questi tratti interferiscono con la capacità della persona di pianificare in anticipo e possono predisporla ad affrontare situazioni di rischio. I soggetti estroversi sono inoltre maggiormente distraibili rispetto agli introversi, e di conseguenza meno attenti ai segnali di pericolo nell'ambiente (Rowe et al., 2007). A sostegno di ciò, nello studio di Marusic et al. (2001) è stata considerata la relazione tra infortuni che richiedessero un ricovero ospedaliero in relazione alla struttura della personalità. Sulla base dell'analisi di tutti i fattori di rischio, solo estroversione, come tratto di personalità, e sensibilizzazione, intesa come un alto livello di nevroticismo in combinazione ad una bassa tendenza alla menzogna, con bassa difensività, sembravano essere predittori indipendenti del rischio di infortuni. Relativamente

alla correlazione tra tratti di personalità, psicopatologia e infortuni, vari studi hanno riportato che aggressività (Bijur et al., 1986), oppositività (Rowe et al., 2004) e iperattività (Bijur et al., 1986; Rowe et al., 2004) sono correlati all'occorrenza di lesioni. Inoltre, sono emerse relazioni tra i disturbi emotivi e gli infortuni involontari: Rowe e collaboratori (2004; 2007) hanno scoperto che una diagnosi di qualsiasi disturbo d'ansia nel DSM-IV era associato ad avvelenamento e trauma cranico mentre la depressione era associata all'aumento della ricorrenza di frattura ossea, mentre sia il temperamento impulsivo che i sintomi del disturbo ansioso possono aumentare la tendenza all'infortunio. In linea con queste evidenze, uno studio di Laloo e collaboratori (2003) ha trovato che i sintomi emotivi erano correlati ad una maggiore occorrenza di incidenti; inoltre, in uno studio su bambini e adolescenti con disabilità intellettiva (Sherrard et al., 2002) l'ansia era correlata, assieme al livello di psicopatologia, all'occorrere di lesioni involontarie.

Gli stessi tratti di personalità (estroversione, psicoticismo e impulsività) coinvolti nella propensione al rischio sono legati anche ad una maggiore ricerca di sensazioni, o "*sensation seeking*" (Eysenck & Eysenck, 1975). La "ricerca di sensazioni" (Zuckerman, 1979, 1984, 1990) è definita come "il bisogno di sensazioni ed esperienze varie, nuove e complesse, e la volontà di correre rischi fisici e sociali per il bene di tali esperienze" (Zuckerman, 1979), ed è stata descritta soprattutto in relazione a comportamenti a rischio, come pratiche di guida pericolose (Zuckerman & Neeb, 1980; Arnett, 1990), consumo di alcol (Schwarz et al., 1978), uso di droghe (Satinder & Black, 1984) e criminalità minore (Perez & Torrubia, 1985). Si tratta di una predisposizione alla ricerca di

intensità e novità nell'esperienza sensoriale, la cui espressione è mediata dall'ambiente. I maschi sono più in cerca di sensazioni rispetto alle femmine, sia per quanto riguarda gli adolescenti che gli adulti (Zuckerman et al., 1978). Ciò può essere spiegato dal fatto che la "*sensation seeking*" è correlata a livelli più elevati di testosterone (Daitzman et al., 1978), un ormone preponderante nei maschi.

Un ulteriore fattore che risulta essere correlato al rischio di infortunio è l'uso di alcol (Hingson et al., 2000). Il consumo di alcol aumenta la probabilità che le persone si feriscano mentre si impegnano in una varietà di attività della vita quotidiana, compresa la guida, passeggiate, nuoto e nautica (Zador, 1991; Zador et al., 2000; Honkanen et al., 1983; Hingson & Howland, 1987; 1988; 1993; Smith et al., 1999). Il 31% delle persone che sono morte a causa di un infortunio non intenzionale non stradale negli Stati Uniti aveva un tasso alcolemico ematico di alcol di 0,10g/dl o superiore (Smith et al., 1999). Di conseguenza, dato che è stato dimostrato che un inizio precoce del consumo di alcol è associato ad una maggiore probabilità di sviluppare alcolismo in età adulta (Grant, 1998), e che l'alcolismo è il principale fattore di rischio per infortunio (Gentilello et al., 1999), l'applicazione di leggi che puntino a innalzare l'età minima richiesta per fare uso di alcol può costituire una strategia preventiva efficace rispetto agli infortuni legati all'uso di alcol.

La letteratura che indaga la propensione al rischio è molto vasta, ma concentrata principalmente sulla popolazione giovane e adulta, mentre poche ricerche sono state svolte rispetto alla popolazione anziana, la quale è in costante aumento e rappresenta una delle fasce più fragili. Anche gli anziani, infatti, pur vivendo una

vita più ritirata e tranquilla rispetto ai giovani, possono essere esposti a situazioni di rischio e infortuni, con conseguenze anche gravi per la salute fisica e per l'indipendenza della persona nella vita quotidiana. A proposito di questo argomento, nel paragrafo successivo, verrà trattato il tema degli infortuni nell'invecchiamento.

1.3. Infortuni e cadute nell'invecchiamento

L'invecchiamento si caratterizza per una serie di cambiamenti fisici (esterni ed interni), sensoriali, cognitivi ed emotivi, e per una maggiore frequenza di incidenti e fratture dovute ad una maggiore fragilità, cioè una riduzione delle riserve di cui l'individuo dispone e che lo rende più vulnerabile all'ambiente e meno idoneo a gestire alcuni compiti della quotidianità (Borella & De Beni, 2015). I principali fattori che determinano fragilità nell'anziano sono un'età superiore a 75 anni, la carenza di una rete primaria o secondaria di supporto, una recente ospedalizzazione, la presenza di eventi sentinella come frequenti cadute, la presenza di disabilità cognitiva o demenza, la presenza di segnali di depressione, la presenza di polipatologie e un basso livello economico. Due o più fattori di rischio sono sufficienti per far emergere una condizione di fragilità che mette a rischio la persona anziana (Borella & De Beni, 2015).

Le cadute sono tra le maggiori cause esterne di infortunio non intenzionale e la loro frequenza aumenta con l'età e con la fragilità in generale, possono portare a conseguenze gravi per l'individuo come la diminuzione del livello di indipendenza, lesioni ai tessuti molli, fratture e sono più frequenti nella popolazione maschile rispetto a quella femminile. Questi fattori causano un

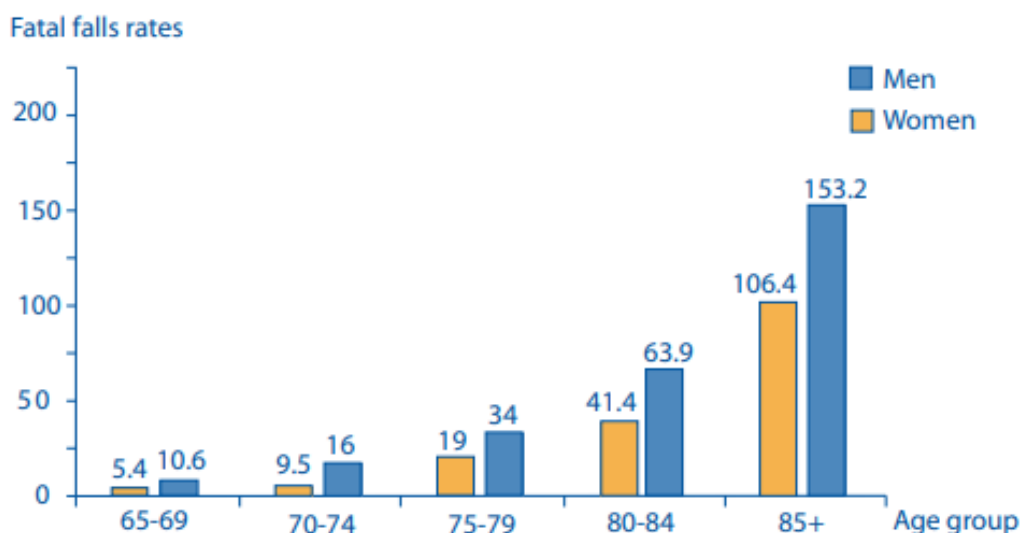
circolo vizioso che espone maggiormente ad altre cadute in futuro. Il rischio di caduta aumenta in modo significativo se gli individui assumono farmaci (ipnotici, antidepressivi) (Blake et al., 1988; Tinetti et al., 1988; OMS, 2007).

Nonostante non vi sia una classificazione universalmente accettata, sulla base di una revisione della letteratura di Blake e collaboratori (1988) i vari tipi di caduta sono suddivisibili in:

- Cadute accidentali, dovute a fattori ambientali;
- Cadute patologiche, ricorrenti e associate a più fattori che influenzano il senso dell'equilibrio e la postura (patologie sottostanti, disabilità fisica, farmaci).

Secondo il Rapporto globale dell'Organizzazione Mondiale della Sanità sulla prevenzione delle cadute nella popolazione anziana (OMS, 2007) circa il 28-35% delle persone con più di 65 anni riporta una caduta annualmente, con un incremento fino al 32-42% per la popolazione con più di 70 anni. Le persone anziane residenti nelle case di riposo cadono più frequentemente rispetto a coloro che vivono con il sostegno della comunità. Infatti, circa il 30-50% delle persone che sono ricoverate in centri di assistenza a lungo termine riportano almeno un episodio di caduta su base annua e circa il 40% di queste persone riporta episodi ricorrenti di caduta. Poiché nelle persone con più di 65 anni le cadute costituiscono il 50% delle cause di ospedalizzazione, le cadute e gli infortuni ad esse conseguenti rappresentano un serio problema per la salute pubblica. Con l'aumentare dell'età, la persona ha più probabilità di rimanere più a lungo in ospedale e di riportare lesioni permanenti o croniche. La probabilità di morire in seguito ad una caduta aumenta esponenzialmente all'aumentare dell'età e raggiunge un massimo a 85 anni (OMS, 2007).

Figura 1.1. Frequenza di cadute mortali nella popolazione maschile e femminile all'aumentare dell'età (Immagine tratta dal Rapporto globale dell'Organizzazione Mondiale della Sanità sulla prevenzione delle cadute nella popolazione anziana; OMS, 2007).



Quindi, dato che le cadute rappresentano un serio problema per la popolazione anziana, risulta importante indagare i fattori di rischio e di protezione che possono contribuire a prevenire il rischio di caduta.

1.4. Fattori di rischio e di protezione per le cadute nell'invecchiamento

Benché in alcuni casi sia possibile identificare una causa ovvia per la caduta, la maggior parte sembra derivare da diversi fattori. Le cause più frequenti riportate dagli anziani sono: inciampare negli oggetti (25%), cadere sulle scale (10%) o scivolare su neve o ghiaccio (3%) (Tinetti et al., 1988). Il 71% degli episodi avviene durante attività lievi o moderatamente intense (es. camminata, salire su una scala, rialzarsi dal letto, entrare nella vasca ecc.) (Tinetti et al., 1988). I fattori di rischio individuali includono demenza, problemi alla vista, disabilità neurologiche e muscoloscheletriche, ipotensione ortostatica, oltre che l'uso di

farmaci e pericoli ambientali. Inoltre, anche anomalie nell'andatura e nell'equilibrio sono associate ad un aumento nel rischio di caduta negli anziani (Tinetti et al., 1988).

In generale, secondo l'OMS (2007), i fattori di rischio per le cadute possono essere categorizzati in quattro dimensioni:

1. Biologici: Età, sesso biologico, etnia, stato cognitivo, condizione fisica e patologie associate all'invecchiamento, malattie croniche;
2. Comportamentali: Terapia o abuso polifarmacologico, abuso di alcol, stile di vita sedentario;
3. Ambientali: Presenza di pericoli nell'ambiente in cui si vive, come scale, superfici scivolose, presenza di tappeti, ambiente poco illuminato, marciapiedi rovinato, assenza di marciapiedi;
4. Socioeconomici, che influenzano la condizione sociale e lo status economico, e includono: basso reddito, basso livello di istruzione, accesso limitato a prestazioni sanitarie, vita in aree remote, vita in un edificio vecchio e rovinato.

Costituiscono invece fattori di protezione il mantenimento di uno stile di vita sano, l'astensione dal fumo, un consumo moderato di alcol, il mantenimento di un peso corporeo stabile e di una buona forma fisica. Per ridurre il rischio di cadute possono essere attuati anche degli interventi nell'ambiente domestico, come l'inserimento di ringhiere o appigli, l'installazione di pavimenti e inserti antiscivolo, corrimano e una migliore illuminazione (OMS, 2007).

Il rischio di caduta aumenta linearmente con l'aumentare del numero di fattori di rischio associati (Tinetti et al., 1988; OMS, 2007). Sulla base dei risultati ottenuti da uno studio di Tinetti e collaboratori (1988) sulla popolazione anziana, il

deterioramento cognitivo e l'uso di sedativi ipnotici sono risultati essere due fattori associati al rischio massimo di caduta. Ciò è stato confermato anche da uno studio di Blake e collaboratori (1988), da cui è emerso che l'uso di benzodiazepine e fenotiazine è associato al rischio di caduta indipendentemente dagli altri fattori di rischio, tra cui demenza e depressione, patologie per le quali queste classi di farmaci sono spesso prescritte.

Oltre ai fattori fisici e ambientali sopradescritti, anche alcuni fattori cognitivi possono aumentare o ridurre il rischio di infortunio nell'invecchiamento.

1.5. Abilità cognitive e deterioramento cognitivo come predittori del rischio di caduta

Il rischio di cadere è strettamente correlato all'invecchiamento cerebrale e al declino neuropsicologico associato. Durante l'invecchiamento, infatti, nel cervello si verificano significativi cambiamenti strutturali e funzionali (Coffey et al., 1992; Raz & Rodrigue, 2006; Greenwood, 2007, Liu et al., 2014). Dal punto di vista funzionale, rispetto ai giovani adulti, le persone anziane manifestano attivazioni cerebrali più diffuse per lo stesso compito, riflettendo un reclutamento di risorse neurali aggiuntive per mantenere una performance paragonabile a quella dei giovani in risposta a decadimenti cognitivi (Ward, 2006; Park & Reuter-Lorenz, 2009; Berlingeri et al., 2010; Spreng et al., 2010; Liu et al., 2014). I cambiamenti strutturali includono invece riduzioni della sostanza grigia e bianca corticale e il restringimento delle regioni cerebrali, in particolare delle regioni frontali e prefrontali, con un conseguente deterioramento delle funzioni da esse supportate, come attenzione e controllo inibitorio. Nell'avvicinarsi alla vecchiaia,

infatti, il volume cerebrale diminuisce dello 0,23% all'anno (Coffey et al., 1992; Raz & Rodrigue, 2006; Greenwood, 2007, Liu et al., 2014). Man mano che il cervello subisce cambiamenti, gli stati cognitivi e psicologici, come le funzioni esecutive e le emozioni, risultano influenzati negativamente. Il minor volume dell'area prefrontale nelle persone anziane può comportare un'andatura più lenta a causa della riduzione della velocità di elaborazione (Rosano et al., 2012b). Un'andatura più lenta e un controllo dell'equilibrio più scarso negli anziani sono associati, infatti, a volumi di materia grigia più piccoli nelle regioni critiche per il controllo motorio (Rosano et al., 2007). Disturbi dell'andatura sembrano essere associati anche ad una riduzione del volume della sostanza grigia nell'area temporale mediale (Rosano et al., 2012a). La perdita di integrità della sostanza bianca colpisce la connettività cortico-corticale e cortico-spinale che è probabilmente responsabile della ridotta efficacia del controllo motorio (Madden et al., 2004). Nei giovani adulti, le attività di routine, come camminare e stare in equilibrio, si basano sul controllo sottocorticale (controllo motorio subconscio). Nell'invecchiamento, invece, si verifica un passaggio dal controllo motorio inconscio ad uno più consapevole, che coinvolge processi cognitivi di alto livello. Le funzioni esecutive predicono le cadute indipendentemente dall'età e dalle capacità motorie funzionali (Rapport et al., 1998). Tali abilità cognitive fondamentali dipendono dall'integrità delle reti neurali che coinvolgono le strutture sottocorticali (nuclei basali), la corteccia cerebrale, il tronco cerebrale e il cervelletto (Cummings, 1993). I cambiamenti strutturali del cervello come le anomalie della sostanza bianca legate all'età possono disconnettere queste reti,

portando a una ridotta funzione/attenzione esecutiva (Prins et al., 2005) e conseguente scarso controllo motorio (Guttmann et al., 2000).

In combinazione con il deterioramento delle capacità neuropsicologiche, il controllo motorio degli anziani diventa più difficile, aumentando l'esposizione al rischio di cadute. La variabilità dell'andatura e la cognizione sono quindi correlate negli anziani (Liu et al., 2014). In particolare, il calo dell'attenzione, il processo psicomotorio, la risoluzione dei problemi e la consapevolezza spaziale possono avere impatti significativi sul controllo dell'equilibrio e sulle cadute (Alexander & Hausdorff, 2008).

1.6. Attenzione e abilità visuo-costruttive come fattori legati alle cadute

Relativamente al coinvolgimento delle abilità visuocostruttive e delle capacità di memoria come predittori del rischio di caduta, in letteratura vi è un unico studio che ha considerato questi aspetti nella popolazione anziana: Martin e collaboratori (2009) hanno condotto uno studio con lo scopo di dimostrare il ruolo della memoria e delle abilità visuospaziali nel predire il rischio di cadute in un campione di 300 persone con un'età compresa tra i 60 e gli 86 anni. I risultati hanno mostrato che una maggiore sensibilità ai contorni e tempi di reazione motoria più brevi sono associati a un miglior funzionamento in tutte le abilità cognitive e che una maggiore forza di estensione del ginocchio è correlata a un miglior funzionamento in tutte le capacità cognitive, eccetto la memoria. L'aumento della tendenza a barcollare risulta associato a una minore velocità di elaborazione, memoria e capacità costruttiva visiva. Prestazioni più scarse in prove che misuravano la capacità costruttiva visiva, le funzioni esecutive,

l'attenzione e la memoria erano associate ad un maggiore rischio di caduta. Una scoperta di questo studio è stata l'associazione tra il punteggio al test di copia di figure complesse di Rey e il rischio di cadute. Tale compito costruttivo è un test che misura in modo molto affidabile le abilità di costruzione visuospaziale e la rappresentazione degli oggetti nello spazio. La prestazione a questo test si basa anche sull'integrità delle FE (organizzazione e pianificazione). Le persone con basse prestazioni a tale test hanno riportato una tendenza maggiore alla caduta: la difficoltà a navigare nello spazio e a giudicare le distanze fra se stessi e gli oggetti nello spazio circostante aumentano il rischio di incorrere in episodi di caduta (Martin et al, 2009).

Dunque, lo studio dei fattori associati al rischio di caduta può aiutare nell'identificazione precoce delle persone ad alto rischio di caduta e consentire un migliore orientamento delle strategie di prevenzione. Le funzioni cognitive possono essere un indicatore importante del rischio di cadute nelle persone anziane (Hausdorff & Yogev, 2006; Anstey et al., 2006). Vari studi mostrano come l'attenzione, le funzioni esecutive e la velocità di elaborazione siano associate al rischio di cadute (Springer et al., 2006; Di Fabio et al., 2005), ma pochi sono quelli che hanno analizzato la memoria e le abilità visuospatiali come possibili fattori coinvolti in tale rischio, nonostante quest'ultime, per funzionare correttamente, richiedano che capacità fondamentali come l'attenzione e le funzioni esecutive siano intatte. Data la scarsità dei dati riguardanti il ruolo delle funzioni visuospatiali come possibili fattori di rischio e di protezione, la presente ricerca si propone di indagare la relazione tra abilità visuospatiali e tendenza all'infortunio in una popolazione di età tra i 50 e gli 86 anni.

CAPITOLO 2

ABILITÀ VISUOSPAZIALI IN ADULTI E ANZIANI

2.1. Le abilità visuospaziali

L'abilità spaziale si differenzia dall'intelligenza generale e non può essere considerata come un unico costrutto indifferenziato in quanto composta da diverse abilità separate (Hegarty & Waller, 2005). La capacità di rappresentare ed elaborare le informazioni spaziali è importante per molte attività della vita quotidiana, come trovare la strada da e verso i luoghi dell'ambiente circostante, spostare mobili, fare le valigie o prendere una palla, ma anche per avere una buona prestazione in molte occupazioni, come meccanico di automobili, pilota di linea o medico chirurgo. Tale capacità è stata, inoltre, collegata al successo accademico in matematica e scienze (Hegarty & Waller, 2005).

L'abilità visuospaziale può essere definita come la capacità di rappresentare, generare e recuperare informazioni simboliche di tipo non linguistico (Linn & Petersen, 1985). Può essere divisa in 3 sottoabilità, ognuna delle quali misurabile attraverso compiti oggettivi:

1. La percezione spaziale, misurabile attraverso il *Water Level Test* (WLT) di cui esistono più versioni (Vasta & Liben, 1996; Piaget & Inhelder, 1948);
2. La visualizzazione spaziale, misurabile attraverso l'*Embedded Figure Test* (EFT; Witkin et al., 1971) che richiede di individuare una figura semplice all'interno di una figura complessa.
3. La rotazione mentale basata sull'oggetto (es. rotazione di oggetti), misurabile attraverso il *Mental Rotations Test* (MRT; Vandenberg & Kuse, 1978) in cui si richiede di identificare tra 4 alternative le 2 uguali al *target* ma ruotate.

Fino a pochi anni fa, veniva considerata parte dell'abilità di rotazione mentale anche la "rotazione basata sul soggetto" o "acquisizione di prospettiva", ossia la capacità di immaginare di assumere prospettive diverse rispetto a quella di apprendimento, misurabile attraverso il *Perspective Taking Test* (PTT, Kozhevnikov & Hegarty, 2001) che richiede di immaginare di essere in un determinato punto di una data configurazione, di guardare verso un 2° punto e di indicare la direzione di un 3° punto richiesto dalla configurazione. L'acquisizione della prospettiva, basata su un processo di trasformazione spaziale soggettivo, è stata originariamente teorizzata da Lohman nel 1988, il quale aveva denominato tale capacità orientamento spaziale (Lohman, 1988; Hegarty & Waller, 2005). Recentemente è stato dimostrato che l'assunzione di prospettiva è distinta dalla rotazione mentale, in quanto quest'ultima si basa su un processo di trasformazione spaziale oggettivo (Hegarty et al., 2006).

Di seguito verranno trattate più nello specifico le tre principali sottocomponenti che compongono l'abilità visuospaziale, ossia la percezione spaziale, la visualizzazione spaziale e la rotazione mentale.

2.1.1. Abilità di percezione spaziale

La percezione spaziale è definita come la capacità di percepire relazioni spaziali rispetto all'orientamento del proprio corpo, nonostante vi possano essere delle informazioni distraenti o discordanti (Donnon et al., 2005). Questa abilità si basa sul processamento e l'analisi dell'informazione spaziale visiva, come ad esempio delle caratteristiche degli oggetti, le loro proprietà, le loro dimensioni, forme, la loro posizione relativa e il loro eventuale movimento (Simmons, 2003). Uno studio

di Jeannerod & Jacob (2005) ha individuato due livelli nell'abilità di percezione spaziale: un primo livello, definito "semantico", è sovrapponibile con la percezione visiva come fenomeno *tout-court*, ovvero, come la specificazione, da parte del sistema visivo, della forma, dei bordi, dei colori, e di tutte le proprietà prettamente sensoriali degli oggetti. L'analisi semantica, quindi, si riferisce più all'oggetto in sé, che al soggetto che lo percepisce, ed è, di conseguenza, da intendersi come parte dell'analisi del sistema sensoriale. Per contro, il secondo livello è gerarchicamente più elevato, e viene definito da Jeannerod e Jacob (2005) "pragmatico", in quanto in questo livello vengono specificate, oltre alle caratteristiche sensoriali dell'oggetto, anche le sue relazioni con lo spazio circostante e, soprattutto, con il soggetto che lo percepisce: secondo Jeannerod e Jacob (2005) alla base della percezione spaziale pragmatica vi è il meccanismo di trasformazione visuomotoria, che ha le sue basi neurali a livello del lobulo parietale inferiore (Jeannerod, 1995). Grazie all'abilità di percezione spaziale pragmatica è possibile, ad esempio, selezionare il tipo di presa corretta per afferrare un oggetto, oppure, dopo averne valutato le caratteristiche spaziali, selezionare un oggetto come utensile per un dato compito. Fra i test psicologici impiegati per valutare le abilità di percezione spaziale vi sono il "*Rod and Frame Test*" (Witkin & Ash, 1948), che richiede al partecipante di correggere costantemente l'orientamento di un'asta inclusa in una cornice, che cambia la sua inclinazione, per mantenerne la perpendicolarità (ovvero un angolo di 90° fra asta e cornice). Un altro test impiegato è il "*Water Level Test*" nella versione di Vasta e Liben (1996), in cui ai partecipanti è richiesto di indicare quale, secondo loro, sia il livello corretto dell'acqua in un recipiente inclinato.

2.1.2. Abilità di visualizzazione spaziale

La capacità di visualizzazione spaziale è stata inizialmente definita da Guilford e Lacey (1947) come “la capacità di manipolare, ruotare, piegare o invertire le relazioni spaziali delle componenti di un oggetto, senza fare riferimento ad un quadro di coordinate basate sul corpo dell’osservatore”. Questo tipo di abilità visuospaziale è testata con compiti come l’*Embedded Figure Test* di Witkin e collaboratori (1971), sopra descritto, e il *Paper Folding*, messo a punto da Ekstrom e collaboratori (1976), che consiste nel presentare ai partecipanti dei fogli di carta in cui sono disegnati uno o due pallini, e che successivamente devono essere piegati lungo l’asse verticale, orizzontale o diagonale, e poi bucati da parte a parte nel punto indicato dal pallino. Si avrà quindi un buco al posto del pallino originariamente disegnato e uno nella posizione immediatamente speculare nell’altra metà del foglio. Il compito dei partecipanti è decidere, tra 5 opzioni, quale sia il foglio con i buchi nella stessa posizione del foglio originale. Secondo Carroll (1983), la componente di visualizzazione spaziale è altamente correlata, a tal punto da essere considerata non discernibile, con la componente di orientamento spaziale, ovvero, la capacità di comprendere la disposizione degli elementi che compongono uno stimolo visivo, e di non rimanere confusi o disorientati se la configurazione in cui sono presentati dovesse cambiare (McGee, 1979).

Rispetto ai compiti di visualizzazione spaziale, si osservano delle differenze individuali legate alla complessità del compito. Nei test più semplici le differenze individuali emergono nel caso in cui vengano applicati dei limiti di tempo, riflettendo differenze individuali nella velocità di elaborazione. In caso di compiti

difficili (es. *paper folding*) alcuni individui non riescono a risolvere il compito nemmeno in assenza del limite di tempo; in questo caso le differenze individuali sarebbero attribuibili alla capacità di svolgere il test (Lohman, 1979; Just & Carpenter, 1985; Pellegrino & Kail, 1982; Mumaw & Pellegrino, 1984).

2.1.3. Abilità di Rotazione Mentale

La capacità di rotazione mentale è stata definita da Shepard e Metzler (1971) come l'abilità di effettuare delle trasformazioni mentali di oggetti bi- o tridimensionali, in modo tale da rappresentarne la rotazione sul proprio asse a livello mentale. La capacità di rotazione mentale è classicamente valutata con il *Mental Rotations Test* (Vandenberg & Kuse, 1978), che consiste nel confrontare due figure composte da blocchetti tridimensionali, che possono essere totalmente una diversa dall'altra o possono invece essere la rappresentazione ruotata della stessa immagine. In uno studio di Johnson (1990), in cui veniva chiesto ai partecipanti di decidere se due oggetti messi a confronto fossero uguali (benché ruotati) o diversi, sono stati descritti i vari passaggi su cui si basa questa capacità: inizialmente viene creata una rappresentazione dell'oggetto da più prospettive, ovvero a 360°, e successivamente viene operata una rotazione dell'oggetto sul proprio asse. L'individuo deve confrontare se, in ogni punto della sua rotazione, l'oggetto ruotato si sovrappone all'oggetto bersaglio e fornire una risposta in base alla sua decisione.

I primi studi sulla rotazione mentale (Shepard & Metzler, 1971; Vandenberg & Kuse, 1978) hanno osservato come i partecipanti impiegassero, per rispondere, un lasso di tempo proporzionale all'angolo di rotazione della figura: più

l'immagine appariva ruotata rispetto all'asse 0°, più le persone impiegavano a decidere se fosse uguale alla prima o se fosse enantiomorfa (Shepard & Metzler, 1971). Inoltre, Vandenberg & Kuse (1978) hanno mostrato come la capacità di rotazione mentale sia associata alle altre abilità spaziali, ma non alle abilità verbali. Anche per quanto riguarda l'abilità di rotazione mentale sono emerse delle differenze individuali, in particolare rispetto al genere. È stato osservato, infatti, come i maschi rispondano più velocemente e accuratamente delle femmine in compiti di rotazione mentale di stimoli bidimensionali (Berg et al., 1982). Tuttavia, tali differenze sembrano venire meno se si considera la popolazione con più di 60 anni (Jansen & Heil, 2009).

Le modifiche dipendenti dall'età a cui le abilità visuospatiali vanno incontro sono state analizzate nell'arco di vita, ponendo quindi attenzione anche alla popolazione anziana, a cui è dedicato il paragrafo successivo.

2.2. Abilità visuospatiali nell'invecchiamento

Ad oggi è un fatto condiviso che l'invecchiamento corrisponde ad un declino delle capacità intellettive fluide e al mantenimento di quelle cristallizzate (Craik & Salthouse, 2008; Borella et al., 2014). Le sottoabilità che compongono l'abilità visuospatiali presentano un declino età-relato più o meno accentuato, a seconda del tipo di abilità considerata (Borella et al., 2014; Meneghetti et al., 2015). Tuttavia, è possibile che queste vengano preservate se coltivate nel corso della vita. Infatti, l'esperienza (*expertise*) accumulata nella propria vita può contrastare il declino dovuto all'età nelle abilità spaziali (Meneghetti et al., 2015).

Le ricerche riguardanti gli effetti dell'età sulle abilità visuospatiali finora effettuate si sono concentrate soprattutto sulle abilità di visualizzazione spaziale e di rotazione mentale, meno sulla percezione spaziale. Tali ricerche hanno rilevato un declino in tutte queste abilità, in particolar modo a partire dai 70 anni (Inagaki et al., 2002; Jansen e Heil, 2009; Borella et al., 2014).

Rispetto alla capacità di *Perspective Taking* e di rotazione mentale, gli studi effettuati (Hermann & Coyne, 1980; Inagaki et al, 2002) si sono concentrati su compiti ambientali che richiedono al partecipante di immaginare gli oggetti dalla prospettiva di un osservatore differente, oppure di immaginare la rotazione di un insieme di oggetti, per misurare congiuntamente le due capacità. Inagaki e collaboratori (2002) hanno osservato un declino delle abilità di rotazione mentale e assunzione di prospettiva in partecipanti di mezza età rispetto ai partecipanti più giovani, mentre gli anziani hanno riportato una prestazione al compito di *Perspective Taking* inferiore, non solo ai partecipanti più giovani, ma anche alla capacità di rotazione mentale all'interno del proprio gruppo. Questo dimostra che la capacità di ruotare mentalmente la propria prospettiva si deteriora più precocemente rispetto a quella di ruotare un gruppo di oggetti.

Più recentemente, Borella e collaboratori (2014) hanno condotto uno studio con l'obiettivo di valutare le differenze dovute a età e genere nelle varie sottocomponenti della cognizione spaziale con un approccio basato sull'arco di vita e tenendo conto della memoria di lavoro come un costrutto mediatore delle differenze legate all'età nei compiti di visuospatiali. In tale studio sono stati somministrati, ad un campione di 454 persone di età compresa tra i 20 e i 91 anni, quattro compiti per la valutazione delle abilità spaziali (*short Embedded*

Figure Test, adattato da Oltman et al., 1971; *short Minnesota Paper Form Board*, adattato da Likert & Quasha, 1941; *short Mental Rotations Test*, adattato da Vanderberg & Kuse, 1978; *short Object Perspective-Taking Task*, adattato Kozhevnikov & Hegarty, 2001); due questionari per l'autovalutazione spaziale (*Sense of Direction and Spatial Representation Scale*, Pazzaglia et al., 2000; *Spatial Anxiety Scale*, adattato da Lawton, 1994) e due misure di memoria di lavoro (*Backward digit span*, Borella et al., 2008; *Backward Corsi blocks task*, adattato da Corsi, 1972). Differenze legate all'età sono emerse per quanto riguarda la visualizzazione spaziale (VS), la rotazione mentale (RM) e l'acquisizione di prospettiva (PT), ma con delle differenze. Per quanto riguarda la visualizzazione spaziale, sono stati impiegati diversi compiti, come lo *short Embedded Figure Test* (sEFT), che consiste in un compito che richiede al partecipante di identificare le figure geometriche semplici che compongono una figura complessa, allo scopo di quantificare il livello di "dipendenza-indipendenza" dal campo dell'individuo, ovvero, della capacità di questi di discernere le informazioni particolari dalla *gestalt* (ovvero, dal percelto inteso come "tutto"). Un altro compito impiegato è lo *short Minnesota Paper Form Board*, che richiede al partecipante di individuare in quale gruppo di stimoli 2D si trovi lo stimolo *target*. Per quanto riguarda la prestazione della popolazione anziana a questi test, è emerso un *trend* non lineare con un declino tra i 20 e i 60 anni e più accentuato dopo i 70 anni di età (Borella et al., 2014). Questo risultato è in linea con l'idea che negli anziani vi sia una grave perdita di risorse cognitive (Baltes, 1987). Tuttavia, non è emerso un declino netto a 60 anni, come negli studi precedenti (Hertzog, 1989; Salthouse et al., 1989), ma solo successivamente.

Sebbene entrambi i compiti richiedessero di manipolare stimoli spaziali, la parte di varianza spiegata dall'età è risultata maggiore per lo sEFT (41%) rispetto allo sMPFB (27%), indicando che la specifica richiesta del compito è differenzialmente sensibile all'età, cioè l'influenza dell'età è maggiore quando si richiede di individuare una figura semplice in mezzo a delle altre che compongono una figura complessa. La prestazione peggiore allo sEFT, che per essere eseguito richiede uno stile cognitivo analitico indipendente dal campo, potrebbe essere dovuta alla maggiore dipendenza dal campo (ovvero, una maggiore tendenza alla percezione olistica degli stimoli), la quale aumenta con l'età (Panek et al., 1978). Per quanto riguarda la rotazione mentale i test utilizzati sono lo *short Object Perspective Taking Test* (sOPT) in cui il compito del partecipante è quello di immaginarsi in prossimità di un oggetto, rivolto verso un secondo oggetto, mentre indica un terzo oggetto, e il *Mental Rotation Test* (MRT), già illustrato precedentemente. Relativamente a questi compiti, è emerso un effetto differenziale dell'età: rispetto allo sOPT è stato riscontrato un effetto dell'età non lineare, con differenze dovute all'età evidenti già a 50 anni e più pronunciate oltre i 60 anni, mentre è emerso un declino lineare della prestazione allo sMRT all'aumentare dell'età (Borella et al., 2014). I risultati allo sOPT sono nuovi nella letteratura sull'invecchiamento. Ciò sottolinea l'importanza di distinguere tra processi di rotazione soggettivi e oggettivi prendendo in considerazione l'effetto dell'età nell'arco di vita (Hegarty & Waller, 2004; Borella et al., 2014). Per quanto riguarda gli effetti dell'età sull'abilità di rotazione mentale, è emerso che la prestazione ai test, oltre a declinare con l'età, sia dipendente anche dal funzionamento della memoria di lavoro, più efficiente nei

giovani. Sono inoltre emerse delle differenze fra maschi e femmine, ma solo per i partecipanti giovani: nel gruppo di anziani con più di 80 anni, infatti, non vi erano differenze significative nella prestazione al *Mental Rotations Test* fra uomini e donne.

Diversi studi (Allen et al., 1996; Hegarty et al., 2006; Kirasic, 2000; Wolbers & Hegarty, 2010; Gyselinck et al., 2013) hanno rilevato un coinvolgimento delle abilità visuospatiali nella costruzione di rappresentazioni spaziali. Uno studio di Hegarty e collaboratori (2006), infatti, ha evidenziato come gli individui con buone capacità di rotazione mentale siano in grado di costruirsi una rappresentazione dell'ambiente migliore rispetto agli individui con abilità di rotazione mentale inferiore.

Non solo le abilità visuospatiali, ma anche come una persona si percepisce capace di orientarsi nell'ambiente e le strategie che utilizza nel farlo, influenzano la costruzione della rappresentazione mentale dell'ambiente (Hegarty et al., 2002, Fields & Shelton, 2006; Wolbers & Hegarty, 2010). Tali autovalutazioni e il loro legame con l'invecchiamento sono descritti nel paragrafo successivo.

2.3. Senso dell'orientamento e autovalutazioni spaziali

Per raggiungere una destinazione in maniera efficace, gli individui si costruiscono una rappresentazione spaziale dei punti di riferimento e delle loro posizioni relative all'ambiente (Gyselinck et al, 2013). Per rappresentarsi mentalmente un ambiente e per orientarvisi, le persone si basano sulle proprie “preferenze spaziali” (Meneghetti et al., 2014). Le preferenze per questi “stili di orientamento” non mutano significativamente, ovvero, rimangono stabili nell'arco della vita

(Borella et al., 2014), oppure tendono addirittura a polarizzarsi verso un dato stile preferito con il progredire dell'età (Baroni & De Beni, 1995; De Beni et al., 2006). Sebbene il ruolo delle autovalutazioni spaziali non sia stato estesamente approfondito in letteratura (Meneghetti et al., 2014), alcune ricerche hanno dimostrato il loro coinvolgimento nel sostenere la prestazione in un compito di indicazione di punti di riferimento in uno spazio appreso da una mappa (Pazzaglia & De Beni, 2006), ma anche la loro relazione con la prestazione a compiti che misurano le abilità visuospatiali, come EFT e MRT (Borella et al., 2014).

Uno studio di De Beni e collaboratori (2006) ha rilevato come gli anziani talvolta tendano a valutarsi più positivamente rispetto ai giovani circa il proprio senso di orientamento (De Beni et al., 2006). Anche nell'invecchiamento, l'autovalutazione del proprio senso di orientamento è predittiva del buon utilizzo di rappresentazioni mentali spaziali (Meneghetti et al., 2014).

È possibile concludere sostenendo che la funzionalità delle abilità visuospatiali e le autovalutazioni sulle proprie preferenze e percezioni riferite all'orientamento si influenzano a vicenda e determinano la bontà della rappresentazione interna dell'ambiente. Tuttavia, sebbene le abilità visuospatiali declinino con l'età, queste, insieme ad autovalutazioni positive sul proprio senso dell'orientamento e sull'atteggiamento esplorativo, consentono all'anziano di continuare a ottenere una buona prestazione in compiti ambientali, potenziando le abilità spaziali e contribuendo a mantenere un atteggiamento positivo di esplorazione dell'ambiente.

CAPITOLO 3

LA RICERCA

3.1. Obiettivi e Ipotesi

Come evidenziato nei capitoli precedenti, gli infortuni non intenzionali rappresentano uno dei principali problemi di salute pubblica, in quanto sono associati a mortalità, disabilità, all'introduzione precoce alla vita nelle strutture socioassistenziali e comportano ingenti costi per la società (Zuckerman, 1979,1984,1990; Marusic et al., 2001; Stevens et al., 2006; Martin et al. 2009). Di conseguenza, risulta estremamente importante indagare i fattori di rischio che espongono la popolazione ad una maggiore probabilità di infortunio. Sebbene in letteratura tali fattori siano stati indagati, le ricerche presenti si sono concentrate esclusivamente sui fattori di personalità e sul temperamento (Eysenck & Eysenck, 1985; Vavrik, 1999; Marusic et al, 2001, Rowe et al., 2007), sulle condotte che possono esporre o meno la persona a situazioni rischiose (Zuckerman & Neeb, 1980; Arnett, 1990; Schwarz et al., 1978; Satinder & Black, 1984; Perez & Torrubia, 1985), sulla presenza o assenza di disturbi dell'umore (Sherrard et al.,2001; Lalloo et al., 2003) o su fattori cognitivi come attenzione e funzioni esecutive, la cui efficienza declina con l'età (Hausdorff & Yogev, 2006; Alexander & Hausdorff, 2008; Martin et al., 2009). Stando alle nostre conoscenze, nessuna ricerca ha indagato i fattori visuospaziali come possibili fattori coinvolti nel determinare un maggiore o minore rischio di incorrere in infortuni e cadute, in particolare rispetto alla popolazione adulta e anziana. Si è visto, infatti, come le abilità visuospaziali siano soggette a declino all'avanzare dell'età, con conseguenze sull'elaborazione spaziale (Hermann & Coyne, 1990;

Lohman, 1988; Inagaki et al., 2002; Borella et al., 2014) e sull'orientamento nell'ambiente (Hegarty et al., 2006; Yamamoto & DeGirolamo, 2012; Meneghetti et al., 2014; Ruggiero et al., 2016).

Pertanto, si ipotizza che anche i fattori visuospatiali, oltre ad altri fattori individuali, possano influire sull'incidenza e sulla tipologia di infortuni, visto che tali fattori sostengono l'abilità di rappresentare mentalmente lo spazio (Meneghetti et al, 2015).

Questa ricerca si è proposta, quindi, di analizzare la tendenza all'infortunio in persone adulte e anziane, da 50 a 86 anni. La tendenza all'infortunio è stata valutata attraverso dei questionari self-report che indagano la frequenza di accessi al pronto soccorso per infortunio, la frequenza di infortuni lievi che non hanno richiesto la necessità di recarsi al pronto soccorso, le funzionalità motorie grossolane/fini e la propensione al rischio e infortunio nei comportamenti di vita quotidiana.

Le autovalutazioni rispetto alla tendenza all'infortunio di adulti e anziani (analizzate con i questionari sopra menzionati) sono state messe in relazione alle abilità visuospatiali individuali (di rotazione mentale e percezione spaziale) e al senso dell'orientamento delle persone. Le abilità visuo-spaziali sono state indagate con *Short Mental Rotations Test* (sMRT; De Beni et al., 2014) per quanto riguarda la rotazione mentale, e con *Water Level Test* (WLT; Vasta & Liben, 1996) per quanto riguarda la percezione spaziale. Il senso di orientamento è stato indagato con il Questionario di Orientamento Spaziale (QOS; Pazzaglia et al., 2000).

3.2. Metodo

3.2.1. Partecipanti

Il campione era costituito da 90 partecipanti reclutati telefonicamente e tramite passaparola, che hanno preso parte volontariamente alla ricerca. Il campione è stato suddiviso in tre gruppi di età: 30 persone dai 50 ai 59 anni (15 femmine e 15 maschi); 30 persone dai 60 ai 69 anni (15 femmine e 15 maschi); e 30 persone con più di 70 anni (15 femmine e 15 maschi); si veda Tabella 3.1 per numerosità per gruppo di età e genere. I partecipanti sono stati inseriti nel campione solo nel caso in cui abbiano ottenuto un punteggio >8 alla SVaMA cognitiva, una scheda con domande di *screening* per una valutazione delle abilità cognitive e funzionali. Nel campione è emersa una differenza significativa tra le fasce d'età per anni di scolarità, $F(2,87)=3.59$, $p=0.031$, $\eta^2_p=0.08$. In particolare, il gruppo di partecipanti dai 50 ai 59 anni non si è differenziato in modo significativo per gli anni di scolarità dal gruppo di partecipanti dai 60 ai 69 anni ($p=0.572$), mentre i partecipanti del gruppo dai 60 ai 69 anni sono risultati avere significativamente più anni di scolarità rispetto al gruppo con più di 70 anni ($p=0.013$). Si veda Tabella 3.2 per medie e deviazioni standard di età e anni di scolarità per gruppo di età.

Tabella 3.1. *Numerosità del campione per genere e gruppo di età*

Genere	Gruppo			Totale
	50 – 59 anni	60 – 69 anni	Più di 70 anni	
Femmine	15	15	15	45
Maschi	15	15	15	45
Totale	30	30	30	90

Tabella. 3.2. Statistiche descrittive di età e anni di scolarità per gruppo di età

	Gruppo					
	50 - 59 anni		60 - 69 anni		Più di 70 anni	
	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>	<i>M</i>	<i>DS</i>
Età	53.53	2.74	64.07	2.65	78.63	4.77
Anni di scolarità	10.80	3.43	11.33	3.02	8.93	4.35

3.2.2. Materiali

- *Scheda per la Valutazione Multidimensionale dell'Adulto e dell'Anziano – Cognitiva (SVaMA – cognitiva; Gallina et al., 2009).*

La “SVaMA” cognitiva è una scheda composta da 10 domande che lo sperimentatore pone verbalmente ai partecipanti e che indagano l'orientamento spazio-temporale del partecipante (es. “Che giorno è oggi?”; “Come si chiama questo posto?”) e le conoscenze anagrafiche (es. Qual è il suo indirizzo?) e culturali (es. Chi è il Presidente della Repubblica?) di base. È stato assegnato un punto per ogni risposta corretta. Tale scala è stata utilizzata come *screening* per una valutazione delle abilità cognitive e funzionali. Un punteggio totale pari o superiore a 8 indica una situazione cognitiva nella norma ed è considerato criterio di inclusione nel campione.

- *Questionario Introduttivo Anagrafico (adattato da De Beni et al., 2008).*

Il “Questionario Introduttivo Anagrafico” raccoglie informazioni circa l'età, il genere, il livello di scolarità, la posizione professionale ed eventuali attività extrascolastiche/extralavorative, sport o attività fisiche. Sono, inoltre, presenti domande sulla presenza/assenza di eventuali disturbi fisici e/o psichici, sul

grado in cui lo stato di salute influisce sulla quotidianità della persona e sull'utilizzo regolare di farmaci. Il questionario è stato implementato nel programma Qualtrics.

- Questionario accessi al pronto soccorso e infortuni lievi (creato ad hoc).

Tale questionario indaga gli infortuni esperiti dal partecipante, considerando sia quelli che hanno richiesto un accesso al pronto soccorso (es. "Quante volte nella vita le è capitato di andare al pronto soccorso per un infortunio all'aperto, in casa, a lavoro/scuola?"), indicando in questo caso anche il tipo di infortunio, sia gli infortuni più lievi (es. "Quante volte nella vita le è capitato di farsi male accidentalmente, ad esempio tagli, bruciature, contusioni o storte, anche in modo lieve?"). Il questionario è stato implementato nel programma Qualtrics.

- *Questionario funzionalità motorie grossolane/fini (4 item adattati dal Motor Observation Questionnaire for Teachers, MOQ-T; Schoemaker et al., 2008; standardizzazione italiana di Giofrè et al. 2015).*

Il "Questionario funzionalità motorie grossolane/fini" è costituito da quattro affermazioni ("Perdo facilmente l'equilibrio"; "Ho difficoltà a svolgere attività che richiedono movimenti fini, ad esempio lavori manuali, scrittura, abbottonarsi un vestito o allacciarsi le scarpe"; "Ho difficoltà a muovermi a ritmo"; "Ho difficoltà a determinare la distanza tra gli oggetti, sovrastimandola o sottostimandola, nell'avvicinarmi ad essi") scelte e adattate dal *Motor Observation Questionnaire for Teachers*. Il partecipante deve esprimere il suo grado di accordo attraverso una scala Likert a 4 punti, da 1 (mai vero) a 4 (sempre vero). Il punteggio totale è dato dalla somma dei punteggi ottenuti

ai 4 *item* (range punteggio: 4-16). Nel campione della presente ricerca il questionario è risultato avere una buona affidabilità (Alpha di Cronbach=0.63).

- *Questionario tendenza al rischio e infortunio (questionario adattato da Rowe & Maughan 2009).*

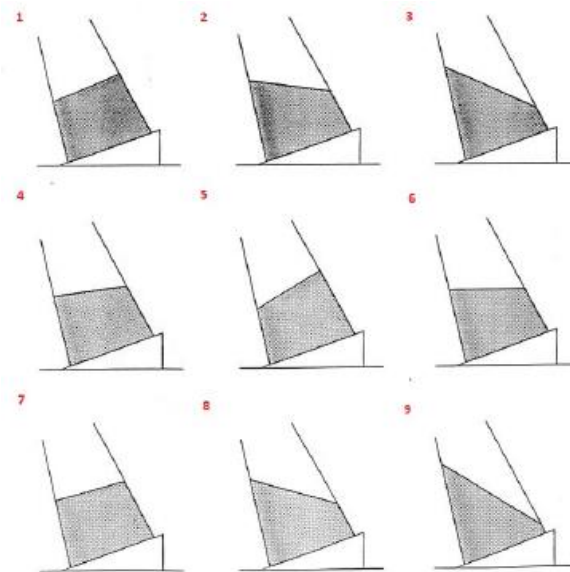
Il “Questionario tendenza al rischio e infortunio” è un questionario autovalutativo adattato, per essere somministrato a persone adulte, da un questionario indirizzato ai genitori che indaga infortuni e tendenze al rischio dei figli (*Children’s Injury Related Behaviour*, CIRB, Rowe & Maughan 2009). Nel questionario viene richiesto al partecipante di indicare la frequenza con la quale è solito mettere in atto determinati comportamenti (es. Mi comporto goffamente), rispondendo tramite una scala Likert a quattro punti, da 0 (mai) a 4 (molto spesso). Si compone di 36 *item* (si veda Appendice A per il questionario completo), per ognuno dei quali è possibile scegliere una sola opzione. Il punteggio è dato dalla somma degli *item* per un punteggio minimo di 0 e massimo di 144. Nel campione della presente ricerca il questionario è risultato avere una buona affidabilità (Alpha di Cronbach=0.77). Il questionario è stato implementato nel programma Qualtrics.

- *Water Level Test (WLT; Vasta & Liben, 1996).*

Il Water Level Test consente di determinare le abilità di percezione spaziale, considerando l’inclinazione dell’acqua dentro un contenitore. Prima di iniziare, sono state fornite al partecipante le istruzioni ed un esempio pratico esemplificativo del compito. Per ogni quesito sono state presentate 9 raffigurazioni di uno stesso contenitore con all’interno dell’acqua inclinata in

modo diverso (figura 3.1). Il compito del partecipante è quello di individuare il contenitore caratterizzato dalla giusta inclinazione dell'acqua. Le immagini sono numerate da 1 a 9: per scegliere la risposta il partecipante deve selezionare il numero corrispondente. I quesiti presentati sono 6 per un massimo di 3 minuti di tempo, al termine dei quali la prova si chiude, salvando i risultati. L'immagine pertinente alla realtà è sempre quella in cui la linea dell'acqua è parallela al piano. Viene assegnato un punto se il partecipante seleziona l'immagine che rappresenta l'inclinazione corretta dell'acqua; mezzo punto, nel caso in cui scelga un'immagine in cui la linea dell'acqua scelta non è superiore ai 5° (in entrambi i versi); altrimenti, vengono assegnati 0 punti. I punteggi vengono poi sommati (range punteggio: 0-6). Nel presente campione l'affidabilità del questionario così costruito è risultata buona (Alpha di Cronbach=0.81). Il test è stato implementato nel programma Qualtrics.

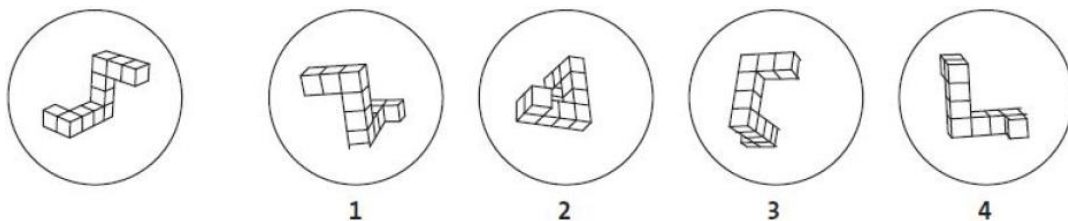
Figura 3.1. Esempio di un quesito costituente il *Water Level Test*.



➤ *Short Mental Rotation Test (sMRT; De Beni et al., 2014).*

Lo “*Short Mental Rotation Test*”, adattato da Vandenberg e Kuse (1978), fa parte della “Batteria VS, Valutazione delle abilità e delle autovalutazioni visuo-spaziali nell’arco di vita adulta” e valuta l’abilità di rotazione mentale del partecipante. Prima della prova, al partecipante sono stati presentati diversi esempi. Per ogni quesito, sono presenti una figura target e 4 figure ruotate in diverse posizioni nello spazio (figura 3.2). Il compito del partecipante era quello di scegliere, tra le 4 alternative proposte, 2 figure in cui l’oggetto rappresentato corrisponde a quello della figura target ma ruotato diversamente nello spazio.

Figura 3.2. Esempio di un quesito costituente lo *Short Mental Rotation Test*.



L’obiettivo è, quindi, quello di associare tra di loro immagini tridimensionali dello stesso oggetto ruotato nello spazio. Il partecipante deve sempre scegliere due tra le quattro opzioni. In totale sono presenti 10 quesiti e, per lo svolgimento dell’intera prova, il partecipante ha a disposizione 4 minuti. In questo lasso di tempo la persona deve cercare di completare più *item* possibili. Allo scadere del tempo la prova si chiude automaticamente ed i risultati vengono salvati. È stato assegnato un punto se entrambe le risposte

erano corrette; 0.5 punti se solo una delle due immagini era corretta; 0 punti se non ne individuava alcuna. Il punteggio finale è risultato dalla somma dei punteggi dei singoli *item* (range: 0-10). Nel presente campione l'affidabilità del questionario così costruito è risultata buona (Alpha di Cronbach=0.74). Il test è implementato nel programma Qualtrics.

➤ *Questionario di Orientamento Spaziale (QOS; Pazzaglia et al., 2000).*

Il "Questionario di Orientamento Spaziale" è un questionario autovalutativo di orientamento spaziale per la valutazione dell'approccio e dello stile di orientamento. Si compone di 11 affermazioni per le quali il partecipante deve esprimere il suo grado d'accordo su una scala da 1 a 5, dove 1 indica "per niente" e 5 indica "moltissimo". Le affermazioni riguardano la percezione delle proprie abilità di orientamento (per esempio: "Si ritiene una persona che ha un buon senso dell'orientamento?"), la conoscenza e l'uso di punti cardinali (per esempio: "Quando si trova nella sua città le viene spontaneo individuare i punti cardinali, cioè sa subito qual è il nord, il sud, l'ovest e l'est?") e le rappresentazioni spaziali (per esempio: "Si descriverebbe come una persona che si orienta in un ambiente considerando i percorsi che conosce e i passaggi da un punto all'altro?"). Il punteggio è dato dalla somma dei valori assegnati ai vari *item* (range punteggio: 11-55). Nel presente campione l'affidabilità del questionario sul punteggio totale è risultata buona (Alpha di Cronbach=0.86). Il questionario è stato implementato nel programma Qualtrics.

➤ *Culture Fair Intelligence Test (CFIT; Cattell & Cattell, 1954)*¹.

Il “*Culture Fair Intelligence Test*” è uno strumento per la valutazione dell’intelligenza fluida e del ragionamento non verbale, indipendenti dal livello scolastico e dal contesto sociale e culturale (*culture free*). La versione usata è il *Culture-Fair Intelligence Test 3B*, per partecipanti con 20 o più anni d’età. Durante la prova, al partecipante sono state presentate alcune figure ed il partecipante doveva scegliere quella (o quelle, a seconda delle richieste specifiche della prova) che completi in senso compiuto la griglia incompleta. Non è stato presentato materiale verbale, ma solo visivo. La prova è divisa in quattro blocchi, ciascuno con un limite di tempo per essere completato. Una volta scaduto il tempo, la prova procede automaticamente alla parte successiva. La prima parte conta 13 *item* da eseguire in 3 minuti (1 opzione da scegliere); la seconda è composta da 14 *item* a cui bisogna rispondere in 4 minuti (2 opzioni da scegliere); la terza è formata da 13 *item* da eseguire in 3 minuti (1 opzione da scegliere); infine, la quarta parte consta di 10 *item* ed ha la durata di 2 minuti e mezzo (1 opzione da scegliere). Il partecipante poteva liberamente modificare le scelte fatte finché aveva tempo a disposizione. Ogni blocco era preceduto da alcuni esempi, che il partecipante poteva leggere con calma per capire al meglio il compito. Al partecipante è stato richiesto di completare più *item* possibili, lavorando il più velocemente e accuratamente possibile. Non sono stati sottratti punti in caso di risposte sbagliate. Il test è stato implementato nel programma Qualtrics.

¹ Test non analizzato nel presente elaborato.

➤ *Test di go/no-go (test adattato da Donders, 1868/1969)².*

Il Test di go/no-go è un test per valutare le capacità attentive, in particolare l'attenzione sostenuta e l'inibizione di stimoli irrilevanti. Per svolgere la prova è necessario un computer, in quanto richiede l'uso di tastiera. Il compito del partecipante consisteva nel premere la barra spaziatrice ogni volta che appare uno stimolo di colore blu al centro dello schermo (stimolo *go*), mentre non doveva fornire alcuna risposta quando lo stimolo che appare è di colore rosso (stimolo *no-go*). In totale sono stati presentati 300 stimoli. In caso di errore da parte del partecipante compaiono due tipi di *feedback*: "ha premuto il tasto quando non serviva" o "non ha premuto il tasto quando serviva". Durante la prova è necessario che il partecipante mantenga costante l'attenzione, fino alla comparsa della schermata di fine prova. Le variabili di interesse rilevate dalla prova sono i tempi di reazione (msec) e l'accuratezza (0, se la risposta è appropriata allo stimolo; 1, se la risposta è sbagliata). Questo test è stato implementato nel programma "Psytoolkit".

➤ *Questionario Fallimenti Cognitivi (De Beni et al., 2008)³.*

Il Questionario Fallimenti Cognitivi è uno strumento auto-valutativo che indaga episodi ed errori di minore importanza che riguardano la vita quotidiana di ogni persona, anche se in proporzioni diverse. Si tratta di un adattamento in italiano dello strumento di Broadbent et al. (1982) ed è adatto a partecipanti di tutte le età. Tale questionario si propone di valutare quanto frequentemente la persona ha sperimentato questo tipo di episodi negli ultimi

² Test non analizzato nel presente elaborato

³ Questionario non analizzato nel presente elaborato

6 mesi. Si compone di 25 *item* a cui il partecipante doveva rispondere basandosi su una scala Likert a 5 punti: da 4 (molto spesso) a 0 (mai). Il punteggio finale è dato dalla somma di tutti i punteggi ai singoli *item*. Il questionario è stato implementato nel programma “Qualtrics”.

3.2.3. Procedura

Una volta reclutati i partecipanti e aver fornito loro tutte le informazioni relative all'esperimento, sono stati inviati al partecipante il modulo del consenso informato, la cui compilazione da parte dello stesso costituiva un vincolo allo svolgimento della prova. L'esperimento, della durata totale di circa un'ora e mezza, è stato suddiviso in due sessioni. Una volta ricevuto il consenso informato dal partecipante, lo sperimentatore ha stabilito con lui una data ed un orario per la prima sessione ed una data ed un orario per la seconda (e conclusiva) sessione, in modo che non fossero troppo distanti nel tempo (non più di una settimana tra le due sessioni). Le due sessioni avevano durata simile, di circa 30/45 minuti.

Nelle prove a tempo, il partecipante è stato invitato a porre qualsiasi domanda relativa al compito prima dell'inizio del test, cosicché i dubbi non incidessero sul tempo a sua disposizione, e veniva invitato a non preoccuparsi delle risposte giuste o sbagliate, e incoraggiato a fare del proprio meglio nelle varie prove.

L'esperimento è stato svolto a distanza a causa delle restrizioni dovute al COVID-19. I partecipanti, infatti, hanno svolto le prove dal proprio computer e lo sperimentatore ha fornito assistenza, telefonicamente o tramite la piattaforma Zoom, per ogni dubbio o necessità.

Le prove sono state presentate secondo un ordine specifico uguale per tutti i partecipanti, e sono bilanciate in modo che il carico cognitivo presentato fosse il più possibile simile tra le due sessioni. Durante la prima sessione, dopo aver messo a proprio agio il partecipante ed averlo rassicurato sul mantenimento dell'anonimato dei risultati ai test, ai partecipanti con 50 anni o più d'età, è stata somministrata verbalmente la *Standardized Multidimensional Assessment Schedule for Adults and Aged Persons* (SVaMA), ed il punteggio è stato riportato dallo sperimentatore. Successivamente, è stato inviato al partecipante, tramite *mail* o *chat Zoom*, il link Qualtrics per accedere alle prove della sessione in oggetto, che comprendevano il Questionario Anagrafico Introduttivo, il Questionario accessi al pronto soccorso e infortuni lievi, il Questionario funzionalità motorie grossolane/fini, il Questionario tendenza al rischio e infortunio, il *Culture Fair Intelligence Test* (CFIT; Cattell & Cattell, 1954) e il *Water Level Test* (WLT; Vasta & Liben, 1996), nel medesimo ordine per tutti i partecipanti. Nella seconda sessione, fissata ad una distanza non superiore a sette giorni dalla prima, è stato inviato al partecipante, con le stesse modalità della sessione precedente, un *link* Psytoolkit separato per il Test di *go/no-go* e, una volta completato, un secondo *link* Qualtrics per accedere agli altri test della sessione. Il link Qualtrics conteneva, nel seguente ordine: il Questionario Fallimenti Cognitivi (Di Fabio, Giannini & Martelli, 2004), lo *Short Mental Rotation Test* (sMRT; De Beni, Meneghetti, Fiore, Gava & Borella, 2014) e, infine, il Questionario di Orientamento Spaziale (QOS; Pazzaglia, Cornoldi & De Beni, 2000). Al termine della seconda sessione, il partecipante è stato ringraziato per la sua disponibilità.

3.3. Risultati

3.3.1. Confronto tra gruppi di età sulla base degli accessi al pronto soccorso e degli infortuni lievi.

Rispetto alla frequenza di accessi al pronto soccorso per infortunio si riporta la tabella di contingenza per gruppo di età. Non sono emerse differenze significative per il numero di accessi al pronto soccorso per infortunio nei tre gruppi di età ($p=0.539$). Si vedano percentuali e statistica chi quadrato nella Tabella 3.3.

Tabella 3.3. Frequenze accessi al pronto soccorso per infortunio per gruppo di età.

Accessi al Pronto Soccorso (autoriportati)	Gruppo			Totale
	50 - 59 anni	60 - 69 anni	Più di 70 anni	
0 volte	10 33.3%	6 20%	11 36.7%	27 30%
1 volta	6 20%	5 16.7%	5 16.7%	16 17.8%
2 volte	8 26.7%	9 30%	9 30%	26 28.9%
3 volte	2 6.7%	3 10%	5 16.7%	10 11.1%
4 volte	2 6.7%	1 3.3%	0 0%	3 3.3%
5 volte	0 0%	1 3.3%	0 0%	1 1.1%
6 volte	0 0%	1 3.3%	0 0%	1 1.1%
> 6 volte	2 6.7%	4 13.3%	0 0%	6 6.7%
Totale	30 100%	30 100%	30 100%	90 100%

Nota. $X^2(14)=13.157$ · Cramer's $V=0.270$ · Fisher's $p=0.539$

Rispetto agli infortuni che non hanno richiesto accesso al pronto soccorso, è stata richiesta la frequenza. Anche in questo caso, la differenza per gruppo di età non è risultata essere significativa ($p=0.161$). Per le percentuali e la statistica χ^2 si veda la Tabella 3.4.

Tabella 3.4. *Frequenze infortunio accidentale lieve per gruppo d'età.*

Frequenza Infortunio Accidentale lieve	Gruppo			Totale
	50 – 59 anni	60 – 69 anni	Più di 70 anni	
Quasi mai	5 16.7%	8 26.7%	13 43.3%	26 28.9%
Qualche volta	18 60%	18 60%	11 36.7%	47 52.2%
Spesso	6 20%	4 13.3%	6 20%	16 17.8%
Molto spesso	1 3.3%	0 0%	0 0%	1 1.1%
Totale	30 100%	30 100%	30 100%	90 100%

Nota. $\chi^2(6)=8.354$ · Cramer's $V=0.215$ · Fisher's $p=0.161$

3.3.2. Confronto tra gruppi di età per le funzionalità motorie grossolane/fini.

Per confrontare il punteggio totale al Questionario funzionalità motorie grossolane/fini (4 *item* adattati dal *Motor Observation Questionnaire for Teachers*, MOQ-T di Schoemaker et al., 2008; standardizzazione italiana di Giofrè et al. 2015) ottenuto dai tre gruppi di età (50-59 anni vs. 60-69 anni vs. più di 70 anni) è stata condotta un'ANOVA dalla quale è emersa una differenza statisticamente significativa tra i gruppi, $F(2,87)=3.32$, $p=0.04$, $\eta^2_p=0.07$. In

particolare, il gruppo 50-59 anni non si è differenziato dal gruppo 60-69 anni ($p=0.661$), mentre il gruppo con più di 70 anni ha riportato più difficoltà nelle funzionalità motorie grossolane/fini rispetto al gruppo 60-69 anni ($p=0.018$). Si veda tabella 3.5 per le statistiche descrittive.

Tabella 3.5. Statistiche descrittive per test e questionari di interesse per gruppo d'età

<i>Test/Questionario</i>	<i>Gruppo</i>					
	<i>50-59 anni</i>		<i>60-69 anni</i>		<i>Più di 70 anni</i>	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
<i>Funzionalità motorie grossolane/fini (range: 4-16)</i>	4.70	0.99	4.57	1	5.30	1.47
<i>Tendenza al rischio e infortunio (range: 0-144)</i>	30.20	11.09	25.43	11.98	24.47	8.03
<i>Short Mental Rotation Test (sMRT) (range: 0-10)</i>	4.47	1.63	4.43	1.55	3.38	1.75
<i>Water Level Test (WLT) (range: 0-6)</i>	2.08	1.98	1.97	1.71	1.94	1.93
<i>Questionario di orientamento spaziale (QOS) (range: 11-55)</i>	45.83	9.68	46.47	8.65	43.87	7.19

3.3.3. Confronto tra gruppi di età per la tendenza al rischio e infortunio.

È stata condotta un'ANOVA che confrontava i gruppi di età (50-59 anni vs. 60-69 anni vs. più di 70 anni) per il punteggio totale al Questionario tendenza al rischio e infortunio, ma non sono emerse differenze significative tra i gruppi, $F(2, 87)=2.561$, $p=0.08$, $\eta^2_p=0.05$. Si veda tabella 3.5 per le statistiche descrittive.

3.3.4. Confronto tra gruppi per abilità e preferenze visuo-spaziali.

È stata condotta un'ANOVA che ha messo in relazione i gruppi di età (50-59 anni vs. 60-69 anni vs. più di 70 anni) con il punteggio totale allo *Short Mental Rotation Test* (sMRT; De Beni et al., 2014) che ha evidenziato una differenza statisticamente significativa tra i gruppi, $F(2, 87)=4.203$, $p=0.018$, $\eta^2_p=0.09$. In particolare, il gruppo 50-59 anni ha riportato abilità di rotazione mentale (*mental rotation*) statisticamente non differenti rispetto al gruppo 60-69 anni ($p=0.938$), mentre il gruppo con più di 70 anni si è caratterizzato per minori abilità di rotazione mentale rispetto al gruppo 60-69 anni ($p=0.015$).

È stata condotta un'ANOVA che ha messo a confronto i gruppi di età (50-59 anni vs. 60-69 anni vs. più di 70 anni) per il punteggio totale al *Water Level Test* (WLT, Vasta & Liben, 1996). Non è emersa una differenza statisticamente significativa tra i gruppi, $F(2, 87)=0.048$, $p=0.953$, $\eta^2_p=0.001$.

È stata condotta un'ANOVA che ha messo a confronto i gruppi di età (50-59 anni vs. 60-69 anni vs. più di 70 anni) per il punteggio totale al Questionario di Orientamento Spaziale (QOS, Pazzaglia et al., 2000), ma non è emersa una differenza statisticamente significativa tra i gruppi, $F(2, 87)=0.751$, $p=0.47$, $\eta^2_p=0.017$. Si veda tabella 3.5 per le statistiche descrittive.

3.3.5. Relazione tra età, accessi al pronto soccorso e infortuni lievi, funzionalità motorie grossolane/fini, tendenza al rischio e infortunio e abilità e preferenze visuo-spaziali.

Sono state eseguite delle analisi correlazionali tra età, numero di accessi al pronto soccorso e infortuni, funzionalità motorie grossolane/fini, tendenza al

rischio e all'infortunio e abilità e preferenze visuo-spaziali nell'intero campione (N=90). Di seguito verranno descritte le correlazioni con $p<0.05$ (*), $p<0.01$ (**) e $p<0.001$ (***).

L'età correlava significativamente con la *performance* allo *Short Mental Rotation Test* ($r = -0.34$, $p<0.01$), con il punteggio totale al Questionario funzionalità motorie grossolane/fini ($r=0.28$, $p<0.01$) e con le risposte al Questionario tendenza al rischio e infortunio ($r = -0.21$, $p<0.05$), mentre non sono emerse correlazioni significative con il punteggio al *Water Level Test*, con le risposte al Questionario di orientamento spaziale, con la frequenza di infortuni lievi e con il numero di accessi al pronto soccorso.

Il punteggio allo *Short Mental Rotation Test* correlava significativamente solo con l'età ($r = -0.34$, $p<0.01$), in quanto non sono emerse correlazioni significative con con la *performance* al *Water Level Test*, con il numero di accessi al pronto soccorso per infortunio, con la frequenza di infortuni lievi, con le risposte al Questionario di orientamento spaziale, con le risposte al Questionario tendenza al rischio e infortunio né con il punteggio totale al Questionario funzionalità motorie grossolane/fini.

Il punteggio al *Water Level Test* correlava significativamente con le risposte al Questionario di orientamento spaziale ($r=0.22$, $p<0.05$), mentre non sono emerse correlazioni significative con l'età, con il punteggio allo *Short Mental Rotation Test*, con il numero di accessi al pronto soccorso per infortunio, con la frequenza di infortuni lievi, con le risposte al Questionario tendenza al rischio e infortunio e con il punteggio totale al Questionario funzionalità motorie grossolane/fini.

Il punteggio totale al Questionario di orientamento spaziale (QOS) correlava significativamente con la *performance* al *Water Level Test* ($r=0.22$, $p<0.05$), mentre non sono emerse correlazioni significative con l'età, con il punteggio allo *Short Mental Rotation Test*, con il numero di accessi al pronto soccorso per infortunio, con la frequenza di infortuni lievi, con le risposte al Questionario tendenza al rischio e infortunio e con il punteggio totale al Questionario funzionalità motorie grossolane/fini.

La frequenza con cui i partecipanti si sono infortunati in modo lieve, correlava significativamente con il numero di accessi al pronto soccorso per infortunio ($r=0.28$, $p<0.01$).

Le risposte al Questionario tendenza al rischio e infortunio correlavano significativamente con il punteggio totale al Questionario funzionalità motorie grossolane/fini ($r=0.25$, $p<0.05$).

Le correlazioni descritte sono rappresentate nella tabella 3.6.

Tabella 3.6. Correlazioni tra variabili di interesse nel campione.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Età								
2. Short Mental Rotation Test (sMRT)	- 0.34**							
3. Water Level Test (WLT)	- 0.02	0.11						
4. Questionario di orientamento spaziale (QOS)	- 0.06	0.10	0.22*					
5. Frequenza accessi al pronto soccorso per infortunio	- 0.10	0.18	-0.05	0.03				
6. Frequenza infortunio lieve	- 0.18	0.16	0.14	-0.07	0.28**			
7. Funzionalità motorie grossolane/fini	0.28**	-0.13	-0.05	-0.11	-0.05	0.12		
8. Questionario tendenza al rischio e infortunio	- 0.21*	0.17	-0.13	-0.16	0.14	0.12	0.25*	

Note. N = 90. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

CAPITOLO 4

DISCUSSIONE

Nella presente ricerca, in un campione di 90 partecipanti, suddiviso in tre fasce d'età (30 partecipanti di età compresa tra 50 e 59 anni, 30 partecipanti di età compresa tra 60 e 69 anni e 30 partecipanti con più di 70 anni), sono state valutate, tramite una serie di questionari e test, le relazioni tra numero di accessi al pronto soccorso per infortunio, la frequenza con cui il partecipante si fa male accidentalmente in modo lieve, e quindi senza il bisogno di recarsi al pronto soccorso, le funzionalità motorie grossolane/fini, la tendenza al rischio del partecipante e fattori visuospatiali, quali la *Mental Rotation*, la *Spatial Perception* e il senso dell'orientamento, al fine di indagare eventuali differenze in queste relazioni nelle differenti fasce di età.

L'obiettivo è quello di indagare se esiste una relazione tra le abilità visuospatiali e il senso dell'orientamento e la tendenza al rischio e all'infortunio in adulti e anziani.

4.1. Fattori visuospatiali e relazione con l'età.

Per quanto riguarda i fattori visuo-spaziali differenze significative tra i gruppi sono emerse nella prestazione allo Short Mental Rotation Test (sMRT; De Beni et al., 2014), in particolare i partecipanti con più di 70 anni sono risultati essere meno abili del gruppo di partecipanti tra 60 e 69 anni, i quali, tuttavia, non si differenziano dal gruppo di partecipanti tra 50 e 59 anni. Ciò significa che i partecipanti con più di 70 anni hanno riportato un punteggio minore e quindi maggiori difficoltà nel ruotare mentalmente immagini tridimensionali. Tale

risultato, che indica un declino dell'abilità di rotazione mentale con l'avanzare dell'età, è in linea con quanto presente in letteratura (Jansen & Heil, 2009; Borella et al., 2014).

Per quanto riguarda l'abilità di percezione spaziale, nel punteggio complessivo al *Water Level Test* (WLT, Vasta & Liben, 1996) non è emersa alcuna differenza significativa nei tre gruppi di età. Rispetto a tale abilità, in letteratura è presente uno studio che ha considerato la prestazione al WLT nell'arco di vita, indicando come tale prestazione raggiunga un picco attorno ai 20 anni di età, per poi declinare dai 50 anni in poi, sebbene in maniera non eccessivamente marcata rispetto alle altre abilità visuospatiali (Tran & Formann, 2008). In generale, quindi, l'abilità di percezione spaziale sembra essere meno legata agli effetti dell'invecchiamento (De Beni & Borella, 2014).

Anche per quanto riguarda il Questionario di Orientamento Spaziale (QOS, Pazzaglia et al., 2000) dalle analisi non sono emerse differenze statisticamente significative tra i gruppi d'età, coerentemente con i dati presenti in letteratura che sostengono che le "preferenze spaziali", ossia gli stili autoriportati riguardanti le strategie di orientamento, rimangono stabili nell'arco di vita (Borella et al., 2014) e sostengono la prestazione in compiti di navigazione spaziale. Infine, è emersa una relazione tra il punteggio al QOS e la prestazione al WLT, e seppur non significativa, tra il punteggio al QOS e la prestazione allo sMRT, confermando come chi riporta di avere autovalutazioni positive rispetto alle proprie strategie di orientamento abbia anche buone abilità visuospatiali (Meneghetti et al., 2021).

4.2. Accessi al pronto soccorso e frequenza di infortuni lievi in relazione all'età e ai fattori visuospatiali.

Per quanto riguarda il confronto tra gruppi di età (50-59 anni vs. 60-69 anni vs. più di 70 anni) nel numero di accessi al pronto soccorso e nella frequenza di infortuni accidentali, che non hanno però richiesto l'accesso al pronto soccorso, non sono emerse differenze statisticamente significative. Pertanto, i partecipanti appartenenti ai tre gruppi non si differenziano per la frequenza di infortuni autoriporati, sia per quanto riguarda gli infortuni lievi, sia per quelli che hanno richiesto un accesso al pronto soccorso. Le diverse fasce di età, infatti, non si differenziano tanto nella frequenza di accessi al pronto soccorso, ma quanto nella tipologia e nel tempo di degenza (Kane et al., 1984; Baum et al., 1987; Tinetti et al., 1988), fattori che però non sono stati analizzati nella presente ricerca.

Dalle analisi correlazionali eseguite sull'intero campione considerato nel presente studio è emersa una correlazione positiva tra il numero di accessi al pronto soccorso e la frequenza di infortuni lievi, ad indicare che le persone che tendono, con maggiore frequenza, ad infortunarsi in maniera lieve sono anche quelle che accedono più frequentemente al pronto soccorso a seguito di un infortunio.

Per quanto riguarda invece la relazione tra la frequenza di infortuni involontari e abilità visuospatiali non è emersa nessuna correlazione significativa, contrariamente a quanto ipotizzato. Tuttavia, nonostante non raggiungano la soglia della significatività, correlazioni interessanti sono quelle tra il numero di infortuni involontari, sia lievi che richiedenti un accesso al pronto soccorso, e la prestazione al WLT (abilità di percezione spaziale). Queste correlazioni potrebbero indicare che coloro che hanno una migliore capacità di percezione

spaziale hanno anche una maggiore probabilità di infortunarsi involontariamente, con ferite lievi o abbastanza gravi da recarsi al pronto soccorso. Considerando che la prestazione al WLT sembra essere legata, seppur in maniera non significativa, anche ad una maggiore tendenza al rischio e all'infortunio, tali risultati fanno ipotizzare una certa relazione tra la percezione spaziale e il rischio di infortunarsi in maniera involontaria, ma dovrebbero essere approfonditi in studi futuri.

4.3. Funzionalità motorie grossolane/fini in relazione all'età e ai fattori visuospaziali.

Per quando riguarda la relazione tra le funzionalità motorie grossolane/fini ed età, si è osservato che il punteggio totale ottenuto al Questionario funzionalità motorie grossolane/fini (4 *item* rielaborati dal MOQ-T, Schoemaker et al., 2008) variava nei tre gruppi d'età (50-59 anni vs. 60-69 anni vs. più di 70 anni). Nello specifico, il gruppo con più di 70 anni riporta punteggi statisticamente superiori, ad indicare difficoltà maggiori nelle funzionalità motorie grossolane/fini, rispetto al gruppo 60-69 anni, che invece non differisce dal gruppo 50-59 anni. Questo dato conferma le difficoltà motorie che emergono con l'avanzare dell'età e che espongono l'individuo ad un maggiore rischio di cadute con conseguenze sulla mobilità e sull'indipendenza funzionale della persona (Borella & De Beni, 2015). L'invecchiamento si associa, inoltre, a una perdita di acuità visiva, ad un declino nell'equilibrio, alla perdita della forza muscolare, al declino nella propriocezione, a cambiamenti nei processi visuoperceptivi e ad una rallentata percezione del movimento (Borella & De Beni, 2015; Heilman et al., 2019). Tutta questa serie di

cambiamenti si riflette sulle capacità motorie della persona che, di conseguenza, tende a svolgere con maggiore fatica determinate attività, anche quotidiane.

Per quanto riguarda la relazione con i fattori visuospatiali, invece, non sono emerse correlazioni significative. È comunque interessante notare come ad un maggior punteggio al Questionario funzionalità motorie grossolane/fini, e quindi a maggiori difficoltà motorie, corrisponda un minore punteggio allo sMRT, e quindi minori capacità di rotazione mentale, e un minore punteggio al QOS, e quindi minori capacità e strategie di orientamento spaziale. Queste correlazioni, nonostante non raggiungano la soglia della significatività, costituiscono uno spunto di riflessione, per il quale le abilità di rotazione mentale e il senso dell'orientamento in adulti anziani, quando preservate, potrebbero essere legate al mantenimento di buone abilità motorie grossolane e fini. Infatti, dalla letteratura emerge come sia presente un legame tra abilità di rotazione mentale e abilità motorie (Wexler et al., 1998), nello specifico, le abilità di rotazione mentale sono basate su processi di natura motoria e visuoperceptiva, come la capacità di anticipare verso che direzione si muove un oggetto oppure di simulare mentalmente il risultato di un movimento prima di eseguirlo (Ghaem et al., 1997). Risulta quindi plausibile che il livello di abilità nel MRT e la capacità di orientarsi nello spazio possano essere degli indicatori dell'integrità dei processi che regolano le funzionalità motorie grossolane e fini nell'invecchiamento. Saranno necessarie ricerche future per esplorare ulteriormente la relazione tra funzionalità motorie grossolane e fini e abilità visuospatiali.

4.4. Tendenza al rischio e infortunio in relazione a età e fattori visuospatiali.

Confrontando i gruppi di età (50-59 anni vs 60-69 anni vs più di 70 anni) rispetto al punteggio al Questionario tendenza al rischio e infortunio (adattato da Rowe & Maughan, 2009) non sono emerse differenze significative tra i diversi gruppi d'età. Questo sta ad indicare che, dopo i 50 anni, all'aumentare dell'età, non si autoriporta una tendenza al rischio e all'infortunio diversa, ma questa rimane una caratteristica più o meno presente nelle persone. Come riportato da Josef e collaboratori (2016), la tendenza al rischio può essere intesa come un tratto di personalità moderatamente stabile, che tende a decrescere con l'avanzare dell'età. Infatti, nell'età anziana la tendenza al rischio generalmente diminuisce a causa dei cambiamenti biologici nell'organismo e del cambiamento del ruolo sociale della persona anziana, la quale tende a ridurre la frequenza con cui mette in atto comportamenti percepiti come potenzialmente rischiosi (ad esempio guida, corsa, attività all'aperto; Baltes & Lang, 1997; Coal & Hertwig, 2010). Tale decrescita si osserva anche nel campione oggetto di studio. Dalle analisi correlazionali condotte sull'intero campione, infatti, emerge una correlazione negativa significativa tra tendenza al rischio ed età. Dunque, nonostante nella propensione al rischio vi sia una componente di personalità abbastanza stabile, vi sono anche una serie di fattori ambientali (esterni ed interni all'individuo) che moderano e diminuiscono tale tendenza.

Per quanto riguarda il legame con i fattori visuospatiali, seppur con correlazioni che non raggiungono la soglia di significatività, sembra che la tendenza al rischio e infortunio sia associata a una maggiore competenza in termini di rotazione mentale, ad una minore abilità di percezione spaziale e ad un minor senso

dell'orientamento autoriportato. Questi risultati sono in disaccordo con le ipotesi di partenza e potrebbero dipendere dal fatto che nel presente campione gli adulti e anziani intervistati riportano ottime prestazioni visuospatiali, superiori alla media del campione di riferimento per età (De Beni et al., 2014), e punteggi medi di tendenza al rischio e infortunio molto bassi, che, data la fascia di età del campione considerato (da 50 a 86 anni), sono in linea con quanto precedentemente espresso.

4.5. Relazione tra gli indici di accesso al pronto soccorso, funzionalità motorie grossolane e fini e tendenza al rischio e infortunio

Correlazioni interessanti, che tuttavia non raggiungono la soglia della significatività, sono anche quelle tra le risposte al Questionario tendenza al rischio e all'infortunio con la frequenza di accessi al pronto soccorso per infortunio e la frequenza di infortuni lievi, indicando che le persone che tendono a mettere in atto comportamenti rischiosi sono anche quelle che con maggiore frequenza tendono a infortunarsi, sia in modo lieve, sia con una gravità tale da richiedere di recarsi al pronto soccorso. Ciò può essere spiegato dal fatto che nel determinare la propensione di un individuo ad intraprendere attività rischiose sono preponderanti fattori di personalità come estroversione, impulsività e psicoticismo, i quali, a loro volta, sono legati ad una maggiore ricerca di sensazioni, che porterebbe l'individuo a esporsi maggiormente ad esperienze potenzialmente rischiose (Eysenck & Eysenck, 1975; Zuckerman 1979, 1990; Zuckerman & Neeb, 1980) e, di conseguenza, ad infortuni di varia gravità.

Una correlazione significativa è emersa, inoltre, tra i punteggi al Questionario tendenza al rischio e all'infortunio e quelli al Questionario funzionalità motorie grossolane/fini. Questo dato potrebbe indicare che più si tende a mettere in atto comportamenti a rischio, più si rischia di farsi male con il conseguente aumento delle difficoltà motorie. Tuttavia, nel presente campione, non sono emerse correlazioni significative tra le risposte al Questionario funzionalità motorie grossolane/fini e la frequenza di infortuni non intenzionali, sia per quanto riguarda gli infortuni lievi che per quelli che hanno richiesto un accesso al pronto soccorso. Pertanto, la relazione tra tendenza al rischio e funzionalità motorie, la direzione della stessa e le sue spiegazioni meritano di essere approfondite con studi futuri.

CONCLUSIONE

Gli infortuni non intenzionali costituiscono una delle principali cause di morbidità e mortalità, in particolare nella popolazione anziana. Pertanto, risulta fondamentale indagare il ruolo dei fattori che possono contribuire ad aumentare il rischio di infortunarsi, in maniera più o meno grave. La ricerca esposta nel presente elaborato è stata condotta con l'obiettivo di indagare il ruolo dei fattori visuospatiali (*mental rotation*, *spatial perception* e senso dell'orientamento) nell'aumentare o ridurre il rischio di infortunarsi, tenendo in considerazione ulteriori fattori come l'età dei partecipanti, la loro tendenza ad intraprendere attività rischiose e le loro funzionalità motorie grossolane/fini. Infatti, ad un campione di 90 partecipanti, suddivisi in tre fasce di età (50-59 anni; 60-69 anni; più di 70 anni) è stato richiesto di sottoporsi a due sessioni della durata di circa 30/45 minuti l'una in cui, dopo aver raccolto, tramite il Questionario Introduttivo Anagrafico, le informazioni anagrafiche, sono stati somministrati il Questionario accessi al pronto soccorso e infortuni lievi, il Questionario funzionalità motorie grossolane/fini (4 *item* adattati dal *Motor Observation Questionnaire for Teachers*, MOQ-T; Schoemaker et al., 2008), il Questionario tendenza al rischio e infortunio (adattato da Rowe & Maughan, 2009), il *Water Level Test* (WLT; Vasta & Liben, 1996) per la percezione spaziale, lo *Short Mental Rotation Test* (sMRT; De Beni et al., 2014) per la rotazione mentale e il Questionario di orientamento spaziale (QOS; Pazzaglia et al., 2000) per il senso dell'orientamento.

Dai risultati ottenuti è possibile sostenere che vi sia una relazione, seppur non raggiunga il livello di significatività, tra le abilità visuospatiali e la frequenza ad

infortunarsi in modo più o meno grave. Nell'aumentare o ridurre tale frequenza sembrerebbero avere un ruolo anche le abilità motorie e la tendenza individuale a intraprendere attività più o meno rischiose. La presenza, e la direzione, di tali relazioni dovrebbe tuttavia essere chiarita in studi futuri, considerando la loro rilevanza in particolare rispetto all'invecchiamento. L'avanzare dell'età, infatti, si accompagna ad una maggiore fragilità fisica, a minori funzionalità motorie e ad un declino nelle abilità visuospatiali, in particolare nella capacità di rotazione mentale. Tali dati dovrebbero essere considerati in luce esplorativa e verificati da ulteriori studi condotti con campioni più ampi, così da fornire un contributo nel tentativo di ridurre l'incidenza di infortuni e cadute nella popolazione anziana e le relative conseguenze.

BIBLIOGRAFIA

- Alexander, N. B., & Hausdorff, J. M. (2008). Linking thinking, walking, and falling. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci* 63, 1325–1328. doi: 10.1093/gerona/63.12.1325.
- Allen, G.L., Kirasic, K.C., Dobson, S.H., Long, R.G., & Beck, S. (1996). Predicting environmental learning from spatial abilities: an indirect route. *Intelligence* 22:327–355.
- Aminzadeh, A., & Dalziel, W.B. Older adults in the emergency department: A systematic review of patterns of use, adverse outcomes, and effectiveness of interventions. *Annals of Emergency Medicine*, Volume 39, Issue 3, 2002. Pages 238-247. ISSN 0196-0644. <https://doi.org/10.1067/mem.2002.121523>.
- Anstey, K.J., Von Sanden, C., & Luszcz, M.A. An 8-year prospective study of the relationship between cognitive performance and falling in very old adults. *J Am Geriatr Soc* 2006;54: 1169–1176.
- Arnett, J. (1990). Drunk driving, sensation seeking, and egocentrism among adolescents. *Personality and Individual Differences*, 11, 541-546.
- Baltes, M.M., & Lang, F.R. (1997). Everyday functioning and successful aging: The impact of resources. *Psychology and Aging*, 12(3), 433–443. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.12.3.433>
- Baltes, P.B., (1987). Theoretical propositions of life-span developmental psychology: On the dynamics between growth and decline. *Developmental Psychology*, 23, 611– 626. doi:10.1037/0012-1649.23.5.611.

- Baroni, M.R., & De Beni, R. (1995). Ricordo e descrizione di percorsi negli anziani. Effetti della modalità di presentazione e delle differenze individuali. *Ricerche di psicologia* XIX(2), 1995, pp. 183-211.
- Baum, S., & Rubenstein, L.Z. (1987). Old People in the Emergency Room: Age-Related Differences in Emergency Department Use and Care. *Journal of the American Geriatrics Society*, 35.
- Berg, C., Hertzog, C., & Hunt, E. (1982). Age differences in the speed of mental rotation. *Developmental Psychology*, 18(1), 95–107.
<https://doi.org/10.1037/0012-1649.18.1.95>.
- Berlingeri, M., Bottini, G., Danelli, L., Ferri, F., Traficante, D., Sacheli, L., Colombo, N., Sberna, M., Sterzi, R., Scialfa, G., & Paulesu, E. (2010). With time on our side? Task-dependent compensatory processes in graceful aging. *Experimental brain research*, 205(3), 307–324.
<https://doi.org/10.1007/s00221-010-2363-7>.
- Bijur, P.E., Stewart-Brown, S., & Butler, N. (1986). Child behavior and accidental injury in 11,966 preschool children. *American Journal of Diseases of Children*, 140, 487–492.
- Bissoni, G., & Moirano, F. Assistenza h24 e riduzione degli accessi impropri in pronto soccorso: evidenze e indirizzi. Monitoraggio di progetti regionali approvati dal Ministero della Salute su obiettivi prioritari di Psn 2009. Numero 32, 2013. Pages 5-8.
- Blake, A.J., Morgan, K., Bendall, M.J., Dallosso, H., Ebrahim, S.B., Arie, T.H., Fentem, P.H., & Bassey, E.J. Falls by elderly people at home: prevalence

- and associated factors. *Age Ageing*. 1988 Nov;17(6):365-72. doi: 10.1093/ageing/17.6.365. PMID: 3266440.
- Borella E., & De Beni R. (2015). Temi, problemi e prospettive della psicologia dell'invecchiamento e della longevità. In De Beni. R. & Borella E. (a cura di), *Psicologia dell'invecchiamento e della longevità* (pp 31-60). Bologna: Il Mulino.
- Borella, E., Carretti, B., De Beni, R. (2008). Working memory and inhibition across the adult life-span. *Acta Psychologica*, 128, 33– 44. doi:10.1016/j.actpsy.2007.09.008.
- Borella, E., Meneghetti, C., Muffato, V., De Beni, R. (2015). Map learning and the alignment effect on young and older adults:How do they gain from having a map available while performing pointing tasks? *Psychological Research Psychologische Forschung*, 79, 104–119. <https://doi.org/10.1007/s00426-014-0543-y>.
- Borella, E., Meneghetti, C., Ronconi, L. & De Beni, R. (2014). Spatial abilities across the adult life span, in "Developmental Psychology", 50, pp. 384-392.
- Broadbent, D.E., Cooper, P.F., FitzGerald, P., & Parkes, K.R. (1982). The cognitive failures questionnaire (CFQ) and its correlates. *British journal of clinical psychology*, 21(1), 1-16. doi: 10.1111/j.2044-8260.1982.tb01421.
- Campbell, J.I., Hepner, I.J., & Miller, L.A. (2014). The influence of age and sex on memory for a familiar environment.*Journal of Environmental Psychology*, 40, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.04.007>.

- Carroll, J.B. (1983). Studying individual differences in cognitive abilities: Through and beyond factor analysis. In R. F. Dillon and R. S. Schmeck (Eds.), *Individual differences in cognition* (Vol. 1, pp. 1-34). New York: Academic Press.
- Cattell, R.B. (1940). A culture-free intelligence test. I. *Journal of Educational Psychology*, 31(3), 161. doi: 10.1037/h0059043.
- Centers for Disease Control and Prevention [CDC]. (2006). Web-based Injury Statistics Query and Reporting System (WISQARS) [Online]. National Center for Injury Prevention and Control, Centers for Disease Control and Prevention (producer). Available: www.cdc.gov/ncipc/wisqars. 2006, accessed on April 25, 2006.
- Coall, D., & Hertwig, R. (2010). Grandparental investment: Past, present, and future. *The Behavioral and brain sciences*. 33. 1-19; discussion 19. 10.1017/S0140525X09991105.
- Coffey, C. E., Wilkinson, W. E., Parashos, I. A., Soady, S. A., Sullivan, R. J., Patterson, L. J., Figiel, G. S., Webb, M. C., Spritzer, C. E., & Djang, W. T. (1992). Quantitative cerebral anatomy of the aging human brain: a cross-sectional study using magnetic resonance imaging. *Neurology*, 42(3 Pt 1), 527–536. <https://doi.org/10.1212/wnl.42.3.527>.
- Corsi, P. M. (1972). Human memory and the medial temporal region of the brain (Unpublished doctoral dissertation). McGill University, Montreal, Canada.
- Craik, F. I. M., & Salthouse, T. A. (2008). *Handbook of aging and cognition* (3rd ed.). Mahwah, NJ: Erlbaum.

- Cummings, J. Frontal-subcortical circuits and human behavior. *Arch Neurol* 1993;50: 873–880.
- Daitzman, R.J., Zuckerman, M., Sammelwitz, P.H. & Ganjam, V. (1978). Sensation seeking and gonadal hormones. *Journal of Bioscience*, 10, 401408.
- De Beni, R., Meneghetti, C., Fiore, F., Gava, L., & Borella, E. (2014). *Batteria VS. - Abilità e delle autovalutazioni visuo-spaziali nell'arco di vita adulta*. Hogrefe Editore.
- De Beni, R., Pazzaglia, F., Gardini, S. (2006). The role of mental rotation and age in spatial perspective-taking tasks: When age does not impair perspective-taking performance, *Applied Cognitive Psychology*, 20, n.6, pp. 807-821.
- De Goede, M., & Postma, A. (2015). Learning your way in a city: Experience and gender differences in configurational knowledge of one's environment. *Frontiers in Psychology*, 6, 402. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00402>.
- Dellinger, Ann M., & Stevens, Judy A. The injury problem among older adults: Mortality, morbidity and costs. *Journal of Safety Research*. Volume 37, Issue 5, 2006. Pages 519-522, ISSN 0022-4375. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2006.10.001>
- Di Bari M., Balzi D., & Marchionni N. (2010). L'anziano al Pronto Soccorso: problemi e possibili soluzioni. N. 2 – 2010.
- Di Fabio, R., Zampieri, C., Henke, J., Olson, K., Rickheim, D., & Russell, M. Influence of elderly executive cognitive function on attention in the lower visual field during step initiation. *Gerontology* 2005;51:94–107.

- Di Tommaso F., Falasca P., Calderone B., Nicoli M. A., Berardo A., & Rossi A. (2010). Analisi dei fattori psico-sociali e sanitari che hanno indotto i cittadini all'uso non appropriato del pronto soccorso nella Ausl di Ravenna nel 2008. Epicentro.iss. 2010.
- Donatini A., (2013). Assistenza h24 e riduzione degli accessi impropri in pronto soccorso: evidenze e indirizzi. Monitoraggio di progetti regionali approvati dal Ministero della Salute su obiettivi prioritari di Psn 2009. Numero 32, 2013. Pages 51-53.
- Donders, F.C. (1969). On the speed of mental processes. *Acta psychologica*, 30, 412-431. doi: 10.1016/0001-6918(69)90065-1.
- Donnon, T., DesCôteaux, J.-G., Violato, C. (2005). "Impact of cognitive imaging and sex differences on the development of laparoscopic suturing skills". *Canadian Journal of Surgery*. 48 (5): 387–393. ISSN 0008-428X. PMC 3211902. PMID 16248138.
- Ekstrom, R.B., French, J. W., Harman, H. H. (1976). Manual for the kit of factor referenced cognitive tests 1976. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Eysenck, H.J. & Eysenck, S. B. G. (1975). Manual of the Eysenck Personality Questionnaire. London: Hodder & Stoughton.
- Eysenck, H.J., & Eysenck, M. W. (1985). Personality and individual differences: A natural science approach. New York: Plenum.
- Fields, A.W., Shelton, A.L. (2006). Individual skill differences and large scale environmental learning. *J Exp Psychol Learn* 32:506–515.

- Gentilello, L.M., Rivara, F.P., Donovan, D.M., Jurkovich, G.J., Daranciang, E., Dunn, C.W., Villaveces, A., Copass, M., & Ries, R.R. (1999). Alcohol interventions in a trauma center as a means of reducing the risk of injury recurrence. *Annals of surgery*, 230(4), 473–483. <https://doi.org/10.1097/00000658-199910000-00003>.
- Ghaem, O., Mellet, E., Crivello, F., Tzourio, N., Mazoyer, B., Berthoz, A., & Denis, M. (1997). Mental navigation along memorized routes activates the hippocampus, precuneus, and insula. *Neuroreport*, 8(3), 739-744.
- Giofrè, D., Barbato, L., Cornoldi, C., & Schoemaker, M.M. (2015). Il MOQ-T: un questionario per gli insegnanti di facile utilizzo per la rilevazione dei sintomi del disturbo della coordinazione motoria. *Psicologia clinica dello sviluppo*, 19(3), 499-510. doi: 10.1449/81778.
- Grant, B. The impact of family history of alcoholism on the relationship between age at onset of alcohol use and DSM-III alcohol dependence. *Alcohol Health Res World*. 1998;22:144-147.
- Greenwood, P.M. (2007). Functional plasticity in cognitive aging: review and hypothesis. *Neuropsychology* 21, 657–673. doi: 10.1037/0894-4105.21.6.657.
- Gudjonsson, G. (1981). Self-reported emotional disturbance and its relation to electrodermal reactivity, defensiveness and trait anxiety. *Pers Individ Diff* 1981; 2:47 –55.
- Guilford, J.P., & Lacey, J.I. (1947). Printed classification tests. AAF aviation psychology research program reports (No. 5). Washington, D. C.: General Printing Office.

- Guttmann, C., Benson, R., Warfield, S., Wei, X., Anderson, M., Hall, C., Abu-Hasaballah, K., Mugler, J., & Wolfson, L. White matter abnormalities in mobility-impaired older persons. *Neurology* 2000;54:1277–1283.
- Gyselinck, V., Meneghetti, C., Bormetti, M., Orriols, E., Piolino, P., & De Beni, R. (2013). Considering spatial ability in virtual route learning in early aging. *Cognitive processing*. 14. 10.1007/s10339-013-0557-1.
- Hartholt, K. A., Van Beeck, E.F., Polinder, S., Van Der Velde, N., Van Lieshout, E.M., Panneman, M.J., Van Der Cammen, T.J., & Patka, P. (2011). Societal consequences of falls in the older population: injuries, healthcare costs, and long-term reduced quality of life. *The Journal of trauma*, 71(3), 748–753. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181f6f5e5>.
- Hatzipanayioti, A., Galati, A., & Avraamides, M.N. (2016). The protagonist's first perspective influences the encoding of spatial information in narratives. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 69, 506–520. <https://doi.org/10.1080/17470218.2015.1056194>.
- Hausdorff, J.M., & Yogev, G. Cognitive function may be important for fall injury prevention trials. *J Am Geriatr Soc* 2006;54:865; author reply 865–866.
- Hegarty, M., & Waller, D. (2004). A dissociation between mental rotation and perspective-taking spatial abilities. *Intelligence*, 32, 175–191. doi:10.1016/j.intell.2003.12.001.
- Hegarty, M., & Waller, D. A. (2005). Individual Differences in Spatial Abilities. In P. Shah (Ed.) & A. Miyake, *The Cambridge Handbook of Visuospatial Thinking* (pp. 121–169). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511610448.005>.

- Hegarty, M., Montello, D. R., Richardson, A. E., Ishikawa, T., & Lovelace, K. (2006). Spatial abilities at different scales: Individual differences in aptitude-test performance and spatial-layout learning. *Intelligence*, 34(2), 151–176.
- Hegarty, M., Montello, D.R., Richardson, A.E., Ishikawa, T., & Lovelace, K. (2006). Spatial abilities at different scales: individual differences in aptitude-test performance and spatial-layout learning. *Intelligence* 34:151–176.
- Hegarty, M., Montello, D.R., Richardson, A.E., Ishikawa, T., & Lovelace, K. (2006). Spatial abilities at different scales: individual differences in aptitude-test performance and spatial-layout learning. *Intelligence* 34:151–176.
- Hegarty, M., Richardson, A.E., Montello, D.R., Lovelace, K., & Subbiah, I. (2002). Development of a self-report measure of environmental spatial ability. *Intelligence*, 30, 425–447.
- Heilman M.K., Nadeau, S., Hromas, G., & Bauer, R. (2019). Changes in Visuospatial, Visuoperceptual, and Navigational Ability in Aging. In K. Heilman & S. Nadeau (Eds.), *Cognitive Changes and the Aging Brain* (pp. 54-67). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781108554350.005.
- Herman, J.F., & Coyne, A.C. (1980). Mental manipulation of spatial information in young and elderly adults. *Developmental Psychology*, 16, 537–538. doi:10.1037/0012-1649.16.5.537.

- Hertzog, C. (1989). Influence of cognitive slowing on age-differences in intelligence. *Developmental Psychology*, 25, 636 – 651. doi:10.1037/0012-1649.25.4.636.
- Hingson, R., & Howland, J. Alcohol and non-traffic unintentional injuries. *Addiction*. 1993;88:877-883.
- Hingson, R., & Howland, J. Alcohol as risk factor for injuries and deaths due to falls: a review of the literature. *J Stud Alcohol*. 1987;48:212-219.
- Hingson, R.W., Heeren, T., Jamanka, A., & Howland, J. (2000). Age of drinking onset and unintentional injury involvement after drinking. *JAMA*, 284(12), 1527–1533. <https://doi.org/10.1001/jama.284.12.1527>
- Holscher, C., Tenbrink, T., & Wiener, J.M. (2011). Would you follow your own route description? Cognitive strategies in urban route planning. *Cognition*, 121, 228–247. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2011.06.005>.
- Honkanen, R., Ertama, L., Kuosmanen, P., Linnoila, M., Alha, A., & Visuri, T. The role of alcohol in accidental falls. *J Stud Alcohol*. 1983;44:231-245.
- Howland, J., & Hingson, R. Alcohol as a risk factor for drownings: a review of the literature (1950-1985). *Accid Anal Prev*. 1988;29:19-25.
- Hund, A. M. (2016). Visuospatial working memory facilitates indoor wayfinding and direction giving. *Journal of Environmental Psychology*, 45, 233–238. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2016.01.008>.
- Iannello, P., & Mottini, A. (2014). L'accesso "improprio" al Pronto Soccorso: l'influenza di alcuni fattori individuali. *Ricerche di Psicologia*, 2014. (2): 325-339 [<http://hdl.handle.net/10807/64699>].

- Iaria, G., Palermo, L., Committeri, G., & Barton, J.J. (2009). Age differences in the formation and use of cognitive maps. *Behav Brain Res* 196:187–191.
- Inagaki, H., Meguro, K., Shimada, M., Ishizaki, J., Okuzumi, H., & Yamadori, A. (2002). Discrepancy between mental rotation and perspective-taking abilities in normal aging assessed by Piaget's threemountain task. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24, 18 –25. doi:10.1076/jcen.24.1.18.969.
- Jansen, P., & Heil, M. (2009). Gender differences in mental rotation across adulthood. *Experimental aging research*, 36(1), 94-104.
- Jansen, P., Schmelter, A., & Heil, M. (2010). Spatial knowledge acquisition in younger and elderly adults. A study in a virtual environment. *Exp Psychol* 57:54–60.
- Jeannerod M. (1995). Mental imagery in the motor context. *Neuropsychologia*, 33(11), 1419–1432. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(95\)00073-c](https://doi.org/10.1016/0028-3932(95)00073-c).
- Jeannerod, M., Jacob, P. (2005). "Visual cognition: a new look at the two-visual systems model". *Neuropsychologia*. 43 (2): 301–312. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2004.11.016. ISSN 0028-3932. PMID 15707914. S2CID 13225551.
- Johnson, A.M. (1990). Speed of Mental Rotation as a Function of Problem-Solving Strategies. *Perceptual and Motor Skills*, 71(3), 803–806. <https://doi.org/10.2466/pms.1990.71.3.803>.
- Josef, A. K., Richter, D., Samanez-Larkin, G. R., Wagner, G. G., Hertwig, R., & Mata, R. (2016). Stability and change in risk-taking propensity across the

- adult life span. *Journal of personality and social psychology*, 111(3), 430–450. <https://doi.org/10.1037/pspp0000090>.
- Just, M.A., & Carpenter, P.A. (1985). Cognitive coordinate systems: Accounts of mental rotation and individual differences in spatial ability. *Psychological Review*, 92(2), 137–172. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.92.2.137>.
- Kane, R.A., Ouslander, J.G., & Abrass, I.B. (1984). *Essentials of Clinical Geriatrics*. McGraw-Hill, New York, 1984
- Kirasic, K.C. (1991). Spatial cognition and behaviour in young and elderly adults: implications for learning new environments. *Psychol Aging* 6:10–18.
- Kirasic, K.C. (2000). Age differences in adults' spatial abilities, learning environmental layout, and wayfinding behaviour. *Spat Cogn Comput* 2:117–134.
- Klencklen, G., Despres, O., & Dufour, A. (2012). What do we know about aging and spatial cognition? Reviews and perspectives. *Ageing Research Reviews*, 11, 123–135. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2011.10.001>.
- Kozhevnikov, M., & Hegarty, M. (2001). A dissociation between object manipulation spatial ability and spatial orientation ability. *Memory & Cognition* 29, 745–756 (2001). <https://doi.org/10.3758/BF03200477>.
- Kozhevnikov, M., & Hegarty, M. (2001). A dissociation between objectmanipulation spatial ability and spatial orientation ability. *Memory & Cognition*, 29, 745–756. doi:10.3758/BF03200477.
- Krauss, I. K., Quayhagen, M., & Schaie, K. W. (1980). Spatial Rotation in the Elderly Performance Factors. *Journal of Gerontology*, 35(2), 199-206.

- Laloo, R., Sheiham, A., & Nazroo, J.Y. (2003). Behavioural characteristics and accidents: Findings from the Health Survey for England, 1997. *Accident Analysis and Prevention*, 35, 661–667.
- Lawton, C.A. (1994). Gender differences in way-finding strategies: Relationship to spatial ability and spatial anxiety. *Sex Roles*, 30, 765–779. doi:10.1007/BF01544230.
- Lester, A. W., Moffat, S. D., Wiener, J. M., Barnes, C. A., & Wolbers, T. (2017). The aging navigational system. *Neuron*, 95, 1019–1035. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2017.06.037>.
- Likert, R., & Quasha, W. H. (1941). Revised Minnesota Paper Form Board Test. New York, NY: Psychological Corporation.
- Linn, M. C., & Petersen, A. C. (1985). Emergence and Characterization of Sex Differences in Spatial Ability: A Meta-Analysis. *Child Development*, 56(6), 1479–1498. <https://doi.org/10.2307/1130467>.
- Liu, Y., Chan, J. S., & Yan, J. H. (2014). Neuropsychological mechanisms of falls in older adults. *Frontiers in aging neuroscience*, 6, 64. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2014.00064>.
- Lohman, D. F. (1979). Spatial ability: A review and reanalysis of the correlational literature (Technical Report No. 8). Palo Alto, CA: Aptitude Research Project, School of Education, Stanford University.
- Lohman, D.F. (1988). Spatial abilities as traits, processes, and knowledge. In R.J. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence* (pp. 181–248).

- Lopez, A., Caffo, O., Spano, G., & Bosco, A. (2018). The effect of aging on memory for recent and remote egocentric and allocentric information. *Experimental Aging Research*, 45(1), 57–73. <https://doi.org/10.1080/0361073X.2018.1560117>.
- Lovdén, M., Schellenbach, M., Grossman-Hutter, B., Krüger, A., & Lindenberger, U. (2005). Environmental topography and postural control demands shape aging-associated decrements in spatial navigation performance. *Psychol Aging* 20:683–694.
- Madden, D.J., Whiting, W.L., Huettel, S.A., White, L.E., MacFall, J.R., & Provenzale, J.M. (2004). Diffusion tensor imaging of adult age differences in cerebral white matter: relation to response time. *Neuroimage* 21, 1174–1181. doi: 10.1016/j.neuroimage.2003.11.004.
- Martin, K., Thomson, R., Blizzard, L., Wood, A., Garry, M. & Srikanth, V. (2009). Visuospatial Ability and Memory Are Associated with Falls Risk in Older People. *Dementia and geriatric cognitive disorders*. 27. 451-7. [10.1159/000216840](https://doi.org/10.1159/000216840).
- Marusic, A., Musek, J., & Gudjonsson, G. (2001). Injury proneness and personality. *Nordic journal of psychiatry*. 55. 157-61. [10.1080/08039480152036029](https://doi.org/10.1080/08039480152036029).
- McCusker, J., Cole, M., Abrahamowicz, M., Han, L., Podoba, J.E., & Ramman Haddad, L. (2001), Environmental Risk Factors for Delirium in Hospitalized Older People. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49: 1327-1334. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2001.49260.x>.

- McGee, M. G. (1979). Human spatial abilities: Psychometric studies and environmental, genetic, hormonal, and neurological influences. *Psychological Bulletin*, 86, 889-918.
- Meneghetti C., Carbone E., Muffato V., & De Beni R. (2015). Rappresentazioni dell'ambiente, abilità e preferenze visuo-spaziali nell'invecchiamento. In De Beni. R. & Borella E. (a cura di), *Psicologia dell'invecchiamento e della longevità* (pp 311-334). Bologna: Il Mulino.
- Meneghetti, C., Miola, L., Toffalini, E., Pastore, M., & Pazzaglia F., (2021). Learning from navigation, and tasks assessing its accuracy: The role of visuospatial abilities and wayfinding inclinations *Journal of Environmental Psychology*, 75 (2021), Article 101614, 10.1016/j.jenvp.2021.101614.
- Meneghetti, C., Ronconi, L., Pazzaglia, F., & De Beni, R. (2014). Spatial mental representations derived from spatial descriptions: the predicting and mediating roles of spatial preferences, strategies, and abilities. *British journal of psychology* (London, England: 1953), 105(3), 295–315. <https://doi.org/10.1111/bjop.12038>.
- Moffat, S.D., Zonderman, A.B., & Resnick, S.M. (2001). Age differences in spatial memory in a virtual environment navigation task. *Neurobiol Aging* 22:787–796.
- Montello, D. R. (1998). A new framework for understanding the acquisition of spatial knowledge in large-scale environments. In M. J. Egenhofer & R. G. Golledge (Eds.), *Spatial and temporal reasoning in geographic information systems* (pp. 143–154). New York, NY: Oxford University Press.

- Muffato, V., Meneghetti, C., & De Beni, R. (2018). Spatial mental representations: The influence of age on route learning from maps and navigation. *Psychological Research Psychologische Forschung*, 83, 1836–1850. <https://doi.org/10.1007/s00426-018-1033-4>.
- Mumaw, R.J., & Pellegrino, J.W. (1982). Individual differences in complex spatial processing. *Journal of Educational Psychology*.
- Nawar, E.W., Niska, R.W., & Xu, J. (2007). National Hospital Ambulatory Medical Care Survey: 2005 emergency department summary. *Adv Data*. 2007 Jun 29;(386):1-32. PMID: 17703794.
- Neudorf, C., Harvey, J., Millar, J., Wolfson, M., Ross, N., & Hancock, T. (2010). Injury hospitalizations and Socio-economic status. Factors influencing health. pp. 1-13, Canadian Institute for Health Information.
- O'Keefe, J., & Nadel, L. (1978). *The hippocampus as cognitive map*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Oltman, P.K., Raskin, E., & Witkin, H.A. (1971). *Group Embedded Figures Test*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Panek, P.E., Barrett, G.V., Sterns, H.L., & Alexander, R.A. (1978). Age differences in perceptual style, selective attention, and perceptual-motor reaction time. *Experimental Aging Research*, 4, 377–387. doi:10.1080/03610737808257162.
- Park, D.C., & Reuter-Lorenz, P. (2009). The adaptive brain: aging and neurocognitive scaffolding. *Annu. Rev. Psychol.* 60, 173–196. doi: 10.1146/annurev.psych.59.103006.093656.

- Pazzaglia, F., & De Beni, R. (2001). Strategies of processing spatial information in survey and landmark-centred individuals. *European Journal of Cognitive Psychology*, 13(4), 493–508. <https://doi.org/10.1080/09541440042000124>.
- Pazzaglia, F., & De Beni, R. (2006). Are people with high or low mental rotation abilities differently susceptible to the alignment effect? *Perception*, 35, 369–383, <http://dx.doi.org/10.1068/p5465>.
- Pazzaglia, F., Cornoldi, C., & De Beni, R. (2000). Differenze individuali nella rappresentazione dello spazio e nell'abilità di orientamento: Presentazione di un questionario autovalutativo [Individual differences in spatial representation and in orientation ability: Presentation of a self-report questionnaire]. *Giornale Italiano di Psicologia*, 27(3), 627–650. doi: 10.1421/310.
- Pellegrino, J.W., & Kail, R. (1982). Process analyses of spatial aptitude. In R. J. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence*, (Vol. 1, pp. 311-365). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Perez, J. & Torrubia, R. (1985). Sensation seeking and antisocial behavior in a student sample. *Personality and Individual Differences*, 6, 401-403.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1956). *The child's conception of space* (Langdon, F.J., Lunzer, J.L., Trans.). London: Routledge & Kegan Paul. (Original work published 1948).
- Prins, N., Van Dijk, E., Den Heijer, T., Vermeer, S., Jolles, J., Koudstaal, P., Hofman, A., & Breteler, M. Cerebral small-vessel disease and decline in

- information processing speed, executive function and memory. *Brain* 2005;128:2034-2041.
- Rapport, L., Hanks, R., Millis, S., & Deshpande, S. Executive functioning and predictors of falls in the rehabilitation setting. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:629-633.
- Rapporto Nazionale Passi d'Argento, 2013. Epicentro, Istituto Superiore della Sanità. 2013
- Rastelli, G., Cavazza, M., & Cervellin, G. (2010). Overcrowded ERs: analysis of the phenomenon and managing proposals. *Emergency Care Journal*. 6. 25. 10.4081/ecj.2010.2.25.
- Raz, N., & Rodrigue, K.M. (2006). Differential aging of the brain: patterns, cognitive correlates and modifiers. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 30, 730–748. doi: 10.1016/j.neubiorev.2006.07.001.
- Richardson, A.E., Montello, D.R., Hegarty, M. (1999). Spatial knowledge acquisition from maps and from navigation in real and virtual environments. *Memory & Cognition*, 27, 741–750. <https://doi.org/10.3758/BF03211566>.
- Rosano, C., Aizenstein, H.J., Studenski, S., & Newman, A.B. (2007). A regions-of-interest volumetric analysis of mobility limitations in communitydwelling older adults. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* 62, 1048–1055. doi: 10.1093/gerona/62.9.1048.
- Rosano, C., Bennett, D.A., Newman, A.B., Venkatraman, V., Yaffe, K., Harris, T., Kritchevsky, S., & Aizenstein, H.J. (2012a). Patterns of focal gray matter atrophy are associated with bradykinesia and gait disturbances in older

- adults. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 67(9), 957–962. <https://doi.org/10.1093/gerona/glr262>.
- Rosano, C., Brach, J., Studenski, S., Longstreth, W.T., Jr., & Newman, A.B. (2007). Gait variability is associated with subclinical brain vascular abnormalities in high-functioning older adults. *Neuroepidemiology* 29, 193–200. doi: 10.1159/000111582.
- Rosano, C., Studenski, S.A., Aizenstein, H.J., Boudreau, R.M., Longstreth, W.T. J., & Newman, A.B. (2012b). Slower gait, slower information processing and smaller prefrontal area in older adults. *Age Ageing* 41, 58–64. doi: 10.1093/ageing/afr113.
- Rosenbaum, R.S., Winocur, G., Binns, M.A., & Moscovitch, M. (2012). Remote spatial memory in aging: All is not lost. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 4(Sep), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2012.00025>.
- Rowe, R., & Maughan, B. (2009). The role of risk-taking and errors in children's liability to unintentional injury. *Accident Analysis & Prevention*, 41(4), 670–675. doi: 10.1016/j.aap.2009.03.004.
- Rowe, R., Maughan, B., & Goodman, R. (2004). Childhood psychiatric disorder and unintentional injury: Findings from a National Cohort Study, *Journal of Pediatric Psychology*, Volume 29, Issue 2, March 2004, Pages 119–130, <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsh015>.
- Rowe, R., Simonoff, E., & Silberg, J. (2007). Psychopathology, temperament and unintentional injury: Cross-sectional and longitudinal relationships. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*. 48. 71–9. 10.1111/j.1469-7610.2006.01674.x.

- Ruggiero, G., D'Errico, O., & Iachini, T. (2016). Development of egocentric and allocentric spatial representations from childhood to elderly age. *Psychological Research Psychologische Forschung*, 80, 259–272. <https://doi.org/10.1007/s00426-015-0658-9>.
- Russell, J.A., & Ward, L.M. (1982). Environmental Psychology. *Annual Review of Psychology*, 33, 651–688. doi:10.1146/annurev.ps.33.020182.003251.
- Salthouse, T.A., & Mitchell, D.R. (1990). Effects of age and naturally occurring experience on spatial visualization performance. *Developmental Psychology*, 26(5), 845.
- Salthouse, T.A., Mitchell, D.R., Skovronek, E., & Babcock, R. L. (1989). Effects of adult age and working memory on reasoning and spatial abilities. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 507–516. doi:10.1037/0278-7393.15.3.507.
- Salthouse, T.A.; Babcock, R.L., Skovronek, E., Mitchell, D.R., & Palmon, R. (1990). Age and experience effects in spatial visualization. *Dev. Psychology*, 26, pp. 128-136.
- Satinder, K.P. & Black, A. (1984). Cannabis use and sensation seeking orientation. *Journal of Psychology*, 116, 101-105.
- Schwarz, R.M., Burkhardt, B.R. & Green, B. (1978). Turnina on or turning ofi Sensation seekina or tension reduction as motivational determinants of alcohol use. *Journal of &nsulting and Clinical Psychology*, 46, 1144-I 145.
- Shepard, R. N., & Metzler, J. (1971). Mental rotation of three-dimensional objects. *Science*, 171(3972), 701–703. <https://doi.org/10.1126/science.171.3972.701>.

- Sherrard, J., Tonge, B.J., & Ozanne-Smith, J. (2002). Injury risk in young people with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 46, 6–16.
- Simmons, A. (2003). "Spatial Perception from a Cartesian Point of View". *Philosophical Topics*. 31: 395–423. doi:10.5840/philtopics2003311/22.
- Sjolinder, M., Hook, K., Nilsson, L.G., & Andersson, G. (2005). Age differences and the acquisition of spatial knowledge in a three dimensional environment: evaluating the use of an overview map as a navigation aid international. *J Hum Comput Stud* 63:537–564.
- Smith, G., Brannings, C., & Miller, T. Fatal non-traffic injuries involving alcohol: a meta-analysis. *Ann Emerg Med*. 1999;33:699-702.
- Spreng, R. N., Wojtowicz, M., & Grady, C. L. (2010). Reliable differences in brain activity between young and old adults: a quantitative meta-analysis across multiple cognitive domains. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 34, 1178–1194. doi: 10.1016/j.neubiorev.2010.01.009.
- Springer, S., Giladi, N., Peretz, C., Yogev, G., Simon, E.S., & Hausdorff, J.M. Dual-tasking effects on gait variability: the role of aging, falls, and executive function. *Mov Disord* 2006;21:950–957.
- Thorndyke, P. W., & Hayes-Roth, B. (1982). Differences in spatial knowledge acquired from maps and navigation. *Cognitive Psychology*, 14, 560–589. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(82\)90019-6](https://doi.org/10.1016/0010-0285(82)90019-6).
- Tinetti, M.E., Speechley, M., & Ginter, S.F. (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*. 1988 Dec

29;319(26):1701-7. doi: 10.1056/NEJM198812293192604. PMID: 3205267.

Tlauka, M., Carter, P., Mahlberg, T., & Wilson, P.N. (2011). The first-perspective alignment effect: The role of environmental complexity and familiarity with surroundings. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 64, 2236–2250. <https://doi.org/10.1080/17470218.2011.586710>.

Tolman, E.C. (1948). Cognitive maps in rats and men. *Psychological Review*, 55, 189–208. <https://doi.org/10.1037/h0061626>.

Tran, U.S., & Formann, A.K. (2008). Piaget's water-level tasks: Performance across the lifespan with emphasis on the elderly. *Personality and Individual Differences*, 45, 232-237.

Vandenberg, S.G., & Kuse, A.R. (1978). Mental rotations, a group test of three dimensional spatial visualization. *Perceptual and motor skills*, 47(2), 599 604. doi: 10.2466/pms.1978.47.2.599.

VandenBos, G.R. (Ed.). (2020). *APA Dictionary of Psychology*. American Psychological Association. Findings from a national cohort study. *Journal of Pediatric Psychology*, 29, 93–104.

Vasta, R., & Liben, L.S. (1996). The water-level task: An intriguing puzzle. *Current Directions in Psychological Science*, 5(6), 171-177. doi: 10.1111/1467-8721.ep11512379.

Vavrik, J. (1999). Accident prone. *Recovery* 1999, 9:2.

Ward, N.S. (2006). Compensatory mechanisms in the aging motor system. *Ageing Res. Rev.* 5, 239–254. doi: 10.1016/j.arr.2006.04.003.

- Weinberger, D.A., Schwartz, G.E., & Davidson, R.J. (1979). Low-anxious, high-anxious, and repressive coping styles: psychometric patterns and behavioural and physiological responses to stress. *J Abnorm Psychol* 1979; 88:36 9–80.
- Wexler, M., Kosslyn, S.M., & Berthoz, A. (1998). Motor processes in mental rotation. *Cognition*, 68(1), 77–94. [https://doi.org/10.1016/s0010-0277\(98\)00032-8](https://doi.org/10.1016/s0010-0277(98)00032-8).
- WHO. Global Report on Falls Prevention in Older Age. 2007. Organizzazione Mondiale della Sanità. ISBN:978924156353 6.
- Wilkniss, S.M., Jones, M.G., Korol, D.L., Gold, P.E., & Manning, C.A. (1997). Age-related differences in an ecologically based study of route learning. *Psychol Aging* 12:372–375.
- Witkin, H.A., & Asch, S.E. (1948). Studies in space perception. III. Perception of the upright in the absence of a visual field" *Journal of Experimental Psychology* 38, 603-614.
- Witkin, H.A., & Asch, S.E. (1948). Studies in space perception. IV. Further experiments on perception of the upright with displaced visual fields" *Journal of Experimental Psychology* 38, 762-782.
- Witkin, H.A., Oltman, P.K., Raskin, E., & Karp, S.A. (1971). A manual for the Group Embedded Figures Test. Menlo Park, CA: Mind Garden, Inc.
- Wolbers T., & Hegarty, M. (2010). What determines our navigational abilities? *Trends Cogn Sci* 14:138–146.

- Wolf, M.E., & Rivara, F.P. Nonfall injuries in older adults. *Annu Rev Public Health*.1992;13:509-28.doi:10.1146/annurev.pu.13.050192.002453.
PMID: 1599601.
- Yamamoto, N., & DeGirolamo, G.J. (2012). Differential effects of aging on spatial learning through exploratory navigation and map reading. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 4, 1–7. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2012.00014>.
- Zador, P., Krawchek, S., & Voas, R. Alcohol-related relative risk of driver fatalities and driver involvement in fatal crashes in relation to driver age and gender: an update using 1996 data. *J Stud Alcohol*. 2000;61: 387-395.
- Zador, P.L. Alcohol-related relative risk of fatal driver injuries in relation to driver age and sex. *J Stud Alcohol*. 1991; 52:302-310.
- Zuckerman, M. & Neeb, M. (1980). Demographic influences in sensation seeking and expressions of sensation in religion, smoking, and driving habits. *Personality and Individual Differences*, 1, 197-206.
- Zuckerman, M. (1979). *Sensation seeking: Beyond the optimum level of arousal*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Zuckerman, M. (1984). Sensation seeking: A comparative approach to a human trait. *Behavioral and Brain Sciences*, 7, 413-471.
- Zuckerman, M. (1990). The psychophysiology of sensation seeking. *Journal of Personality*, 58, 313-345.
- Zuckerman, M., Eysenck, S.B.G. & Eysenck, H.J. (1978). Sensation seeking in England and America: Cross-cultural, age, and sex comparisons. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 46, 139-149.

APPENDICE A

Questionario accessi al pronto soccorso e infortuni lievi

1. Quante volte nella vita circa le è capitato di andare al pronto soccorso per un infortunio all'aperto, in casa, a lavoro/scuola?

Mai	1 volta	2 volte	3 volte	4 volte	5 volte	6 volte	Più di 6 volte
1	2	3	4	5	6	7	8

2. Se è stato/a al pronto soccorso per infortunio almeno 1 volta, descriva il tipo di infortunio (o infortuni) che ha subito.

3. Quante volte nella vita circa le è capitato di farsi male accidentalmente (ad esempio tagli, bruciature, contusioni, storte) anche in modo lieve?

Quasi mai	Qualche volta	Spesso	Molto spesso
1	2	3	4

APPENDICE B

Questionario funzionalità motorie grossolane/fini (4 item adattati dal *Motor Observation Questionnaire for Teachers*, MOQ-T; Schoemaker et al., 2008).

Indichi il suo grado di accordo riguardo le seguenti affermazioni, basandosi su questa scala di valori:

Mai vero	Qualche volta vero	Spesso vero	Sempre vero
1	2	3	4

1. Perdo facilmente l'equilibrio	1	2	3	4
2. Ho difficoltà a svolgere attività che richiedono movimenti fini (ad esempio lavori manuali, scrittura, abbottonarsi un vestito o allacciarsi le scarpe)	1	2	3	4
4. Ho difficoltà a muovermi a ritmo	1	2	3	4
5. Ho difficoltà a determinare la distanza tra gli oggetti, sovrastimandola o sottostimandola nell'avvicinarmi ad essi	1	2	3	4

APPENDICE C

Questionario tendenza al rischio e all'infortunio (questionario adattato da Rowe e Maughan, 2009)

Gentile partecipante, di seguito le verranno proposte alcune domande su di sé e su come lei si comporta di solito in situazioni rischiose. Ad ogni domanda le si chiederà di rispondere scegliendo, tra le alternative fornite, quella che corrisponde alla frequenza con la quale solitamente mette in atto i comportamenti proposti. Le seguenti alternative sono:

Mai	Raramente	Talvolta	Spesso	Molto Spesso
0	1	2	3	4

1. Mi comporto goffamente	0	1	2	3	4
2. Non guardo dove vado	0	1	2	3	4
3. Mi cadono gli oggetti dalle mani involontariamente	0	1	2	3	4
2. Cerco oggetti che ho già con me	0	1	2	3	4
3. Svolgo azioni in automatico senza che mi venga richiesto	0	1	2	3	4
4. Inciampo sugli oggetti in casa	0	1	2	3	4
5. Entro in una stanza ma mi dimentico per quale motivo sono entrato	0	1	2	3	4
8. Ascolto o leggo qualcosa senza comprendere effettivamente	0	1	2	3	4
9. Mi capita di avere la testa fra le nuvole	0	1	2	3	4
10. Inciampo quando cammino velocemente	0	1	2	3	4
11. Rovescio le bevande	0	1	2	3	4

12. Ho difficoltà a trovare oggetti in casa o a lavoro	0	1	2	3	4
13. Prendo al volo una palla quando mi viene lanciata	0	1	2	3	4
14. Dimentico di portare con me oggetti necessari per la giornata	0	1	2	3	4
15. Rompo per errore oggetti in casa	0	1	2	3	4
16. Svolgo attività in modo spericolato	0	1	2	3	4
17. Faccio cose inusuali per il gusto del brivido	0	1	2	3	4
18. Scendendo dalle scale salto alcuni scalini	0	1	2	3	4
19. Mi arrampico sugli oggetti in casa o a lavoro	0	1	2	3	4
20. Faccio delle cose anche se mi spaventano	0	1	2	3	4
21. Ho dei comportamenti rischiosi in parchi o percorsi con strutture attrezzate per l'attività fisica	0	1	2	3	4
22. Entro in posti in cui è vietato andare	0	1	2	3	4
23. Mi metto in piedi su sedie o scale anche se è pericoloso	0	1	2	3	4
24. Corro sapendo che dovrei invece camminare	0	1	2	3	4
25. Scrivo in maniera illeggibile	0	1	2	3	4
26. Evito di utilizzare materiali pericolosi	0	1	2	3	4
27. Porto a termine compiti complicati senza commettere errori	0	1	2	3	4
28. Sono affidabile nell'utilizzo di oggetti delicati	0	1	2	3	4
29. Attraverso intenzionalmente la strada in punti pericolosi	0	1	2	3	4
30. Gioco con il fuoco	0	1	2	3	4
31. Stuzzico animali con cui non ho familiarità	0	1	2	3	4
32. Metto in bocca oggetti non commestibili	0	1	2	3	4
33. Dimentico di guardare da entrambe le parti prima di attraversare la strada	0	1	2	3	4
34. Mi rifiuto di indossare la cintura di sicurezza in macchina	0	1	2	3	4
35. Sono prudente quando ho attorno animali con cui non ho Familiarità	0	1	2	3	4