



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



## **Università degli Studi di Genova**

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze Materno-Infantili

### **Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici**

A.A. 2021/2022

Campus Universitario di Savona

# **Efficacia della tele-riabilitazione nelle sindromi vertiginose**

Candidato:

Davide Grillo

Relatore:

Stefano Vania

## INDICE

ABSTRACT.....	2
1. INTRODUZIONE .....	3
1.1 Le vertigini .....	3
1.2 Epidemiologia.....	5
1.3 Il ruolo della riabilitazione nelle vertigini .....	6
1.4 La teleriabilitazione .....	7
2. MATERIALI E METODI.....	8
2.1 Protocollo e registrazione .....	8
2.2 Quesito clinico .....	8
2.3 Criteri di eleggibilità .....	8
2.4 Fonti di ricerca.....	9
2.5 Strategie di ricerca.....	9
2.6 Stringa finale.....	13
2.7 Selezione degli studi.....	14
2.8 Processo di raccolta dati.....	15
2.9 Analisi del rischio di Bias .....	15
2.10 Misure di sintesi .....	15
3. RISULTATI .....	15
3.1 Processo di selezione degli articoli.....	15
3.2 Studi esclusi dalla revisione.....	17
3.3 Risultati degli articoli selezionati.....	17
3.4 Valutazione metodologica degli studi .....	25
4. DISCUSSIONE.....	27
4.1 Limiti dello studio .....	30
4.2 Implicazioni future.....	31
5. CONCLUSIONI.....	31
BIBLIOGRAFIA.....	32
MATERIALI SUPPLEMENTARI .....	40
ALLEGATO "A" .....	40
TABELLA A.....	48
TABELLA B.....	50

## ABSTRACT

**Introduzione:** per tele-riabilitazione si intende “l’erogazione dei servizi di riabilitazione attraverso tecnologie di informazione e comunicazione”. Come negli altri ambiti della telemedicina, anche la tele-riabilitazione ha conosciuto un importante sviluppo a seguito della pandemia Covid-19. Le vertigini possono rappresentare una condizione debilitante, dalla svariata eziologia, con stime di prevalenza del 12.4% in Europa (2017) e almeno un attacco registrato tra il 17% e il 30% della popolazione adulta internazionale. Considerata l’efficacia della riabilitazione nel trattamento delle vertigini, ed i recenti sviluppi della tele-riabilitazione, questa revisione sistematica vuole sintetizzare i risultati degli studi sulla tele-riabilitazione nel trattamento delle vertigini.

**Obiettivo:** indagare l’efficacia della tele-riabilitazione nel trattamento delle sindromi vertiginose.

**Materiali e Metodi:** La revisione è stata condotta secondo la linea guida di reporting “PERSIST”. La ricerca è stata effettuata utilizzando le banche dati Medline (PubMed), Cochrane e PEDro. Sono stati inclusi unicamente quegli RCT, in lingua inglese o italiana, che indagano l’efficacia di un intervento riabilitativo erogato attraverso almeno una delle varie modalità di tele-riabilitazione (sincrono, asincrono, tele--supporto o monitoraggio), sia come intervento singolo che combinato. La valutazione metodologica degli articoli inclusi è stata svolta tramite lo strumento “ROB 2.0”.

**Risultati:** Su 1414 risultati, 7 articoli rispettavano i criteri di eleggibilità: uno indagava l’efficacia della modalità sincrona su una popolazione di soggetti con BPPV; quattro la modalità asincrona, attraverso l’utilizzo di due piattaforme differenti, rispettivamente due su una popolazione con disordini vestibolari stabili sia periferici, centrali che misti, e due su disordini vestibolari cronici.

**Conclusione:** la tele-riabilitazione nel trattamento delle sindromi vertiginose risulta potenzialmente uno strumento efficace, coerentemente con gli effetti studiati sulla riabilitazione in presenza. Gli studi inclusi mostrano un miglioramento quando il trattamento è erogato attraverso la modalità sincrona in una popolazione con BPPV, e asincrona o tele-supporto su una popolazione con disordini vestibolari cronici. La medio-bassa qualità degli studi e le differenze nelle modalità e programma di intervento tra di essi rendono necessari ulteriori studi per stabilirne la reale efficacia.

## 1. INTRODUZIONE

### 1.1 Le vertigini

Il termine “sindromi vertiginose” è stato scelto come termine ombrello comprendente tutte le condizioni che hanno come manifestazione clinica le vertigini. Difatti, queste vanno considerate come sintomi più o meno comuni di patologie con svariata eziologia, piuttosto che come patologie a sé stanti.<sup>1,2</sup> Storicamente, si era soliti distinguere le presentazioni cliniche del paziente con vertigini<sup>2,3</sup> tra:

- 1) *vertigo*, l'illusione di movimenti rotatori o di altri falsi movimenti
- 2) *presyncope*, la sensazione di imminente svenimento o perdita di coscienza
- 3) *disequilibrio*, o perdita di equilibrio senza altre sensazioni alterate relative alla testa
- 4) *non definiti*, ovvero altre manifestazioni quali stordimento, capogiro etc.

Ad ogni modo, mentre nel tempo una differenziazione del genere si rivelava riduttiva per un corretto inquadramento del paziente<sup>4,5</sup>, con il progredire delle tecnologie e della ricerca classificazioni<sup>6,7</sup> più puntuali in termini di criteri diagnostici, epidemiologici e terapeutici, oltre che nuove strategie d'approccio al paziente<sup>8</sup>, ci aiutano oggi nella presa in carico e gestione del paziente con vertigini. Gli “International Classification of Vestibular Disorders Consensus documents (ICVD Consensus documents)”, contenenti formule di consenso basate sulle evidenze sulle procedure diagnostiche e di trattamento di diverse sindromi e patologie, sono liberamente consultabili sul sito della Bàràny Society al <https://www.thebaranysociety.org/icvd-consensus-documents/>.

Quadri caratteristici di vertigini si possono avere in disfunzioni del sistema vestibolare, sia periferico (BPPV, vestibolopatia unilaterale o bilaterale, sindrome di Menière, fistole etc.) che centrale (vertigine centrale da disordini cerebrovascolari, emicrania, demielinizzazione etc)<sup>1,9</sup>; talvolta inquadrate come “nonspecific dizziness”, le functional dizziness invece comprendono la vertigine psicogenica e le “persistent postural-perception dizziness”(PPPD); altre forme riguardano le vertigini di causa farmacologica (come da effetti collaterali dei farmaci anti-epilettici), da ipotensione arteriosa<sup>1,10</sup> e cervicogenica<sup>11</sup>.

Integrare le recenti acquisizioni all'interno di una puntuale e approfondita raccolta anamnestica aumenta le possibilità del clinico per un corretto inquadramento del paziente. Di seguito una ricostruzione schematica di alcuni elementi salienti del ragionamento clinico, in funzione dell'etichetta diagnostica<sup>12</sup>:

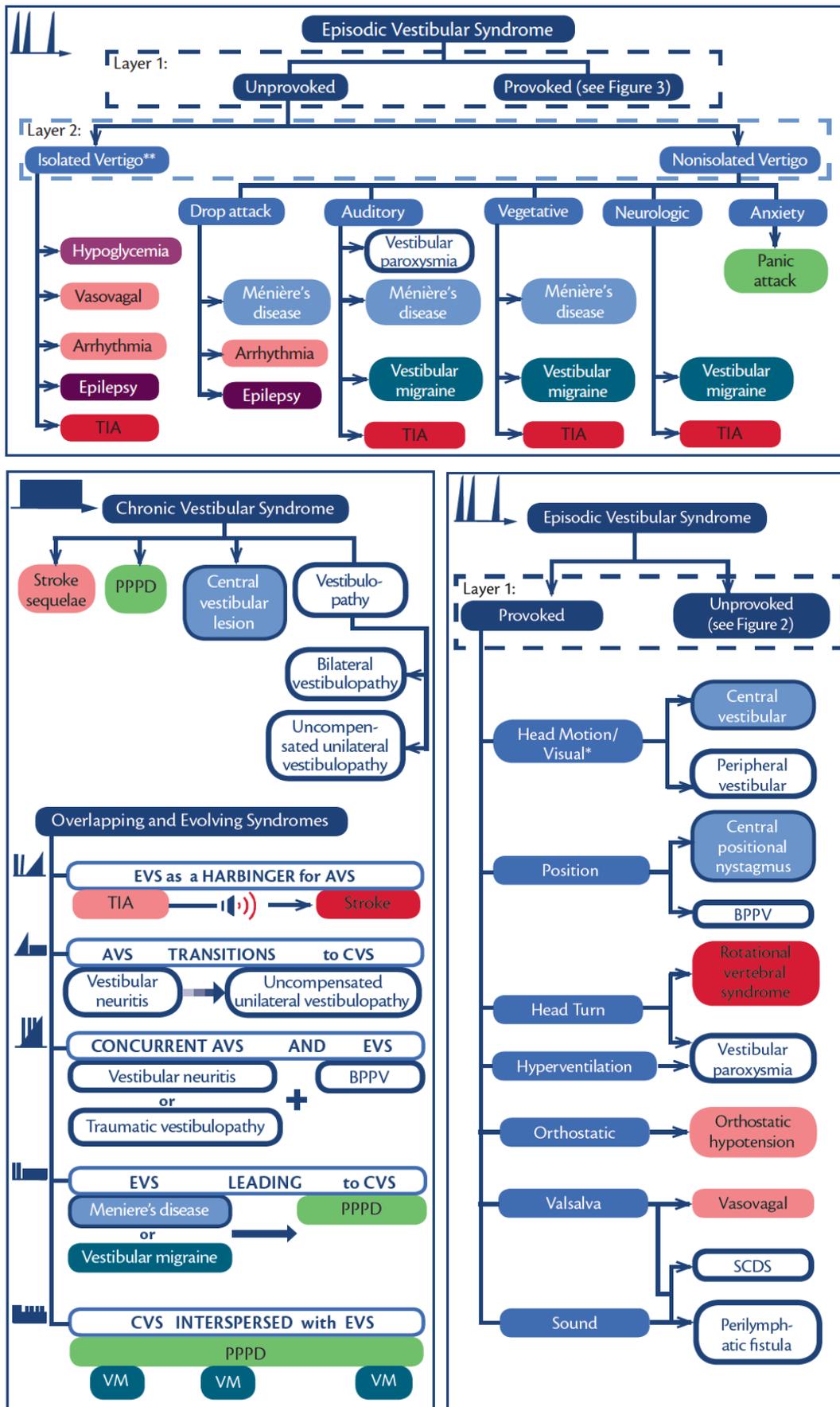


Figura 1-2-3-4: La diversa eziologia delle vertigini e spunti per il ragionamento clinico.

## 1.2 Epidemiologia

Ad oggi, le stime in nostro possesso riportano che tra il 17 e il 30% della popolazione adulta globale abbia provato almeno un attacco di vertigine significativa<sup>13</sup>, con un'incidenza annua del 1,4% ed una spesa sanitaria in crescita a causa dell'aumento medio dell'età della popolazione<sup>14</sup>. In tal senso, l'indagine "SHARE" condotta su più di 69.000 persone con età superiore ai 50 anni di venti differenti paesi europei ha fornito dati recenti sulla prevalenza tra i diversi stati (su un dato totale del 12,4% nel 2017), oltre che ulteriori informazioni sui fattori di rischio<sup>15</sup>:

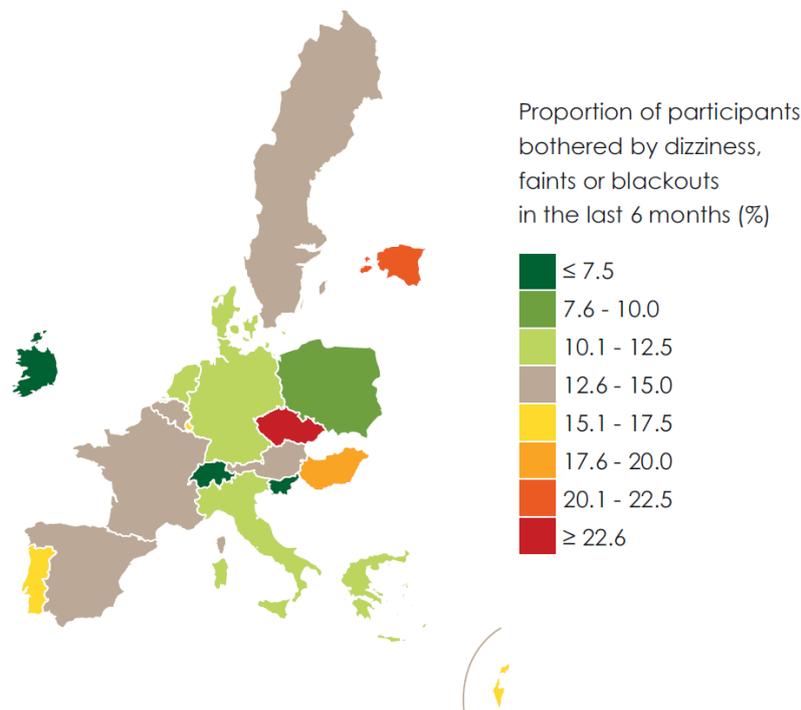


Figura 5: Mappa della prevalenza di vertigini nei paesi europei in soggetti 50+

Inoltre, proprio al fine di facilitare l'accesso e lo scambio dei dati a nostra disposizione, per migliorare gli standard diagnostici e terapeutici, la collaborazione multidisciplinare e tra paesi, stanno gradualmente emergendo dei registri di raccolta dati per i pazienti con vertigine<sup>16,17</sup>. La Germania risulta tra i paesi leader nella raccolta, organizzazione e pubblicazione dei dati sulla

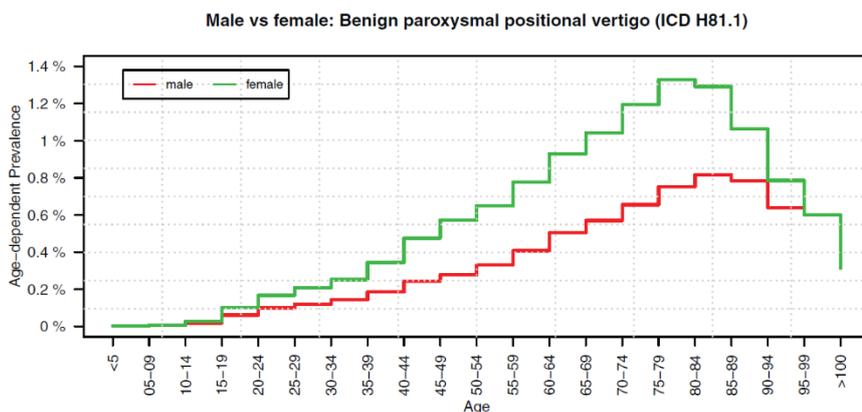


Figura 6: esempio di distribuzione per età e sesso della BPPV nella popolazione in studio.

frequenza delle sindromi vertiginose di diversa eziologia nella popolazione<sup>1</sup>, oltre che la loro distribuzione tra le varie fasce d'età e sesso<sup>18</sup>.

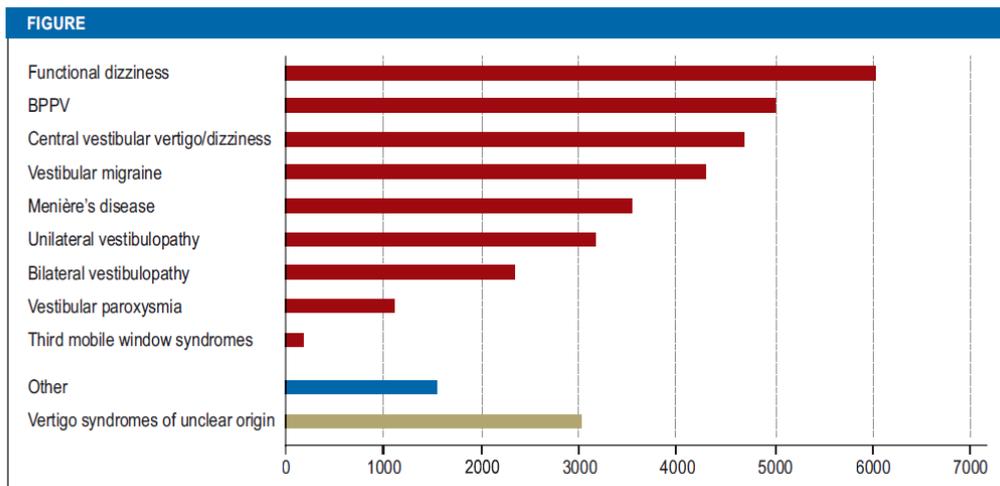


Figura 7: la frequenza delle diverse sindromi vestibolari tra 34860 soggetti in studio.

### 1.3 Il ruolo della riabilitazione nelle vertigini

La riabilitazione vestibolare gioca un ruolo importante nel trattamento e gestione delle vertigini in condizioni di svariata eziologia. Studi ne dimostrano l'efficacia in quadri di disfunzione vestibolare periferica<sup>19-21</sup> e centrale<sup>22</sup>, vertigine cervicogenica<sup>23</sup>, affezioni neurologiche<sup>24</sup> e nell'età adulta<sup>25,26</sup>, in aggiunta o meno ad ulteriori manovre terapeutiche<sup>27,28</sup>. Le prime forme di esercizio proposte sviluppate erano quelle di Cawthorne-Cooksey per trattare pazienti con lesioni al labirinto da chirurgia o trauma cranico<sup>29</sup>. L'evoluzione della ricerca ha condotto progressivamente a forme di intervento più efficaci.

Ad oggi, la riabilitazione vestibolare utilizza degli esercizi che coinvolgono il sistema visivo, il capo e il tronco, con l'obiettivo di stimolare i 3 sotto-sistemi deputati al mantenimento dell'equilibrio, rappresentanti rispettivamente da quello visivo, propriocettivo e vestibolare. La riabilitazione vestibolare agisce innescando sul nostro organismo risposte di<sup>19,30</sup>:

- *compenso*, grazie alla plasticità del nostro sistema nervoso centrale, in cui, attraverso il movimento, abitua e riduce la provocabilità agli stimoli ripetitivi di risposta dei nuclei vestibolari (processo spesso chiamato di "habituation");
- *adattamento* per l'interazione vestibolo-visivo (stabilizzazione dello sguardo) e potenzialmente anche della coordinazione occhio-mano, usando movimenti provocativi e ripetitivi della testa o occhi per ridurre la possibilità di errore e ristabilire il riflesso vestibolo-oculare (VOR);
- *sostituzione*, che promuove l'uso di combinazioni individuali di input sensitivi (ad esempio visivi o sensori-motori) per vicariare gli input vestibolari disfunzionale, o per rinforzare tale relativo compenso;
- *ricondizionamento del controllo posturale e attività funzionali*, basandosi sui principi del "motor learning" per modificare le caratteristiche del movimento.

Questi esercizi andranno adeguati e bilanciati in funzione delle caratteristiche del paziente: risulterà necessario strutturare una corretta progressione dell'esercizio compatibilmente alle possibilità e potenzialità del paziente lungo il percorso riabilitativo, stabilendo un livello di difficoltà delle proposte adeguato e sfidante per l'apprendimento motorio<sup>31</sup>. Anche i fattori psicologici sembrano giocare un ruolo importante nel processo di recupero nelle sindromi vertiginose: alcuni articoli dimostrerebbero l'efficacia della Cognitive Behaviour Therapy (CBT) nel migliorare direttamente o indirettamente i livelli di ansia e depressione in specifiche popolazioni con vertigini<sup>32,33</sup>, ma studi su come perfezionare le proposte di trattamento sono ancora in corso<sup>34</sup>.

#### 1.4 La teleriabilitazione

La telemedicina ha conosciuto un incredibile sviluppo con l'arrivo della pandemia Covid-19, grazie alla sua facilità d'accesso alle cure, la convenienza in termini di tempo e spesa e la ridotta esposizione a rischio infezione durante lo stato d'emergenza<sup>35</sup>. Nel nostro paese, la necessità di regolamentare queste prestazioni ha portato alla luce i documenti "Linee guida nazionali per la telemedicina"<sup>36</sup> e "Indicazioni nazionali per l'erogazione di prestazioni e servizi di teleriabilitazione da parte delle professioni sanitarie"<sup>37</sup>, per meglio rispondere alle sfide dettate dalle nuove tecnologie digitali.

Se termini come telemedicina o medicina digitale (utilizzate rispettivamente come sinonimi, dall'inglese *digital health*, *eHealth*, *telemedicine*) si riferiscono "all'uso di tecnologie di informazione e comunicazione in supporto alla salute o ai campi relativi alla salute" da definizione del World Health Organization (WHO)<sup>38,39</sup>, per teleriabilitazione si intende "l'erogazione dei servizi di riabilitazione attraverso tecnologie di informazione e comunicazione"<sup>38</sup>, includendo una serie di attività che includono "la valutazione, monitoraggio, prevenzione, intervento, supervisione, educazione, consultazione e coaching"<sup>40</sup>.

La teleriabilitazione presenta una serie di caratteristiche<sup>40</sup>, quali:

- *videoconferenze in sincrono*, in cui è erogata la teleriabilitazione usando tecnologie audio-video.
- *Immagazzinamento e condivisione in asincrono (store and forward)*, in cui sono raccolti e condivisi dati sulle visite, diagnostica per immagini etc.
- *eConsult*, ovvero la possibilità di scambio di informazioni per via telematica su quesiti clinici del paziente.
- *monitoraggio del paziente da remoto* da parte del personale sanitario, sulla base dei dati che vengono raccolti e trasmessi.
- *Mobile health (mHealth)*, che comprende tutti quegli interventi erogati da dispositivi mobili come laptop o tablet.

Quindi, con il termine "teleriabilitazione" ci si riferisce a quell'intervento erogato dall'operatore in maniera sincrona (ovvero simultaneamente al paziente da remoto)<sup>41</sup>, ma anche in maniera asincrona, attraverso l'utilizzo di piattaforme o siti web in grado di eseguire l'intervento con o senza la guida dell'operatore, oltre all'attività "store and forward" di cui sopra.

La tele-riabilitazione è stata in grado di ritagliarsi sempre più spazio in ambito di applicazione clinica, ricerca scientifica e trasformazione digitale dei servizi sanitari<sup>42,43</sup>. Evidenze di efficacia di trattamento relative all'era pre e post-Covid 19 risultano disponibili almeno per l'ambito muscolo-scheletrico, cardio-respiratorio, neurologico<sup>38</sup>, altre condizioni croniche<sup>44</sup> e pazienti COVID<sup>45</sup>. Ad oggi, se da una parte stanno aumentando i lavori disponibili sulla valutazione<sup>46-48</sup> e gestione<sup>49,50</sup> delle vertigini attraverso la telemedicina, dall'altra mancano invece revisioni sistematiche che indaghino l'efficacia della teleriabilitazione nelle sindromi vertiginose, nonostante il futuro promettente a riguardo<sup>51,52</sup>. Con la presente revisione sistematica intendiamo fornire uno stato dell'arte sull'argomento, raccogliendo qualitativamente tutti gli studi presenti in letteratura in materia.

## 2. MATERIALI E METODI

### 2.1 Protocollo e registrazione

Per questa revisione della letteratura è stato stilato un protocollo seguendo le linee guida di reporting PRISMA-P<sup>53</sup>, ma non è stata effettuata alcuna registrazione online dello studio. (Allegato A).

### 2.2 Quesito clinico

“La teleriabilitazione nelle sindromi vertiginose è efficace?”

### 2.3 Criteri di eleggibilità

In riferimento al quesito clinico di ricerca verranno inclusi e analizzati solamente gli studi che rispondono ai seguenti criteri di inclusione ed esclusione.

- *Tipo di studio*: verranno considerati solo studi “Randomized Controlled Trial (RCT)”. Non saranno considerati altri studi come case report o case study. Gli studi inclusi dovranno essere in lingua inglese o italiana.
- *Partecipanti*: I partecipanti oggetto dello studio in esame devono essere adulti con vertigini, (in associazione o meno di altri sintomi) che, indipendentemente dalla condizione clinica/diagnosi/etichetta diagnostica, abbiano ricevuto un trattamento riabilitativo erogato attraverso tele-riabilitazione per questa manifestazione clinica. Con il termine tele-riabilitazione ci riferiamo a tutti quei trattamenti erogati a distanza che prevedano:
  - Sessioni di riabilitazione da remoto con terapeuta.
  - Sessioni di tele-consulto con terapeuta e trattamento individuale in autonomia del paziente.
  - Sessioni alterne di tele-consulto/riabilitazione da remoto e sessioni di presenza.
  - Monitoraggio attraverso tele-consulto, trattamento riabilitativo di presenza.
  - Sessioni di tele-consulto/riabilitazione da remoto e altre forme di trattamento (face to face, internet based interventions, piattaforme digitali o software).
  - Sessioni di teleconsulto/riabilitazione da remoto in asincrono (internet based interventions, piattaforme digitali o software).

- *Misurazione dell'Outcome*: non vengono selezionati degli outcome specifici per rendere la ricerca degli studi sull'argomento il più sensibile possibile.

## 2.4 Fonti di ricerca

La ricerca degli studi verrà effettuata sulla banca dati Medline (PubMed), Cochrane e PEDro. Inoltre, saranno esaminate anche le bibliografie degli articoli rilevanti, al fine di reperire il maggior numero di informazioni utili e valide. La ricerca bibliografica si svolgerà tra luglio 2022 e aprile 2023.

## 2.5 Strategie di ricerca

Il quesito clinico di ricerca è formulato, per le banche dati sopra citate, seguendo il modello PICO:

- *Population*: condizioni cliniche/patologie/etichette diagnostiche/sindromi che abbiano le vertigini come manifestazione clinica.
- *Intervention*: teleriabilitazione
- *Control*: altre forme di trattamento
- *Outcome*: nessuno (saranno analizzati gli outcome presi in considerazione negli studi).

- 1) In relazione alla banca dati Medline (PubMed), la seguente stringa di ricerca è costituita da parole chiave integrate con termini Mesh:

DOMINI	PAROLE CHIAVE
Population (P)	"benign paroxysmal positional vertigo/nursing"[MeSH Terms] "benign paroxysmal positional vertigo/rehabilitation"[MeSH Terms] "Benign Paroxysmal Positional Vertigo"[MeSH Terms] "vertigo/nursing"[MeSH Terms] "vertigo/rehabilitation"[MeSH Terms] "vertigo/therapy"[MeSH Terms] "labyrinth diseases/nursing"[MeSH Terms] "labyrinth diseases/rehabilitation"[MeSH Terms] "labyrinth diseases/therapy"[MeSH Terms] "vestibular diseases/nursing"[MeSH Terms] "vestibular diseases/rehabilitation"[MeSH Terms] "vestibular diseases/therapy"[MeSH Terms] "vestibular diseases/nursing"[MeSH Terms] "dizziness/rehabilitation"[MeSH Terms] "dizziness/therapy"[MeSH Terms] "meniere disease"[MeSH Terms] "endolymphatic hydrops"[MeSH Terms] "Dizziness/rehabilitation"[Mesh] "Vertigo/rehabilitation"[Mesh]

	<p>"Dizziness/therapy"[Mesh]  "Vertigo/therapy"[Mesh]  "Benign paroxysmal positional vertigo"  "BPPV"  "acute peripheral vestibulopathies"  "acute peripheral vestibulopathy"  "acute vestibular neuritis"  "acute vestibular neuritis"  "vestibular syndrome"  "vestibular disorders"  "chronic vestibular dysfunction"  "vestibular balance disorders"  "chronic vestibular insufficiency"  "Peripheral vestibular dysfunction"  "Vestibular migraine"  "Meniere's disease"  "Meniere's syndrome"  "Vestibular nerve"  "endolymphatic hydrops"  "cervicogenic dizziness"  "cervical vertigo"  "dizziness"  "vertigo"</p>
Intervention (I)	<p>"telemedicine"[MeSH Terms]  "telemetry"[MeSH Terms]  "videoconferencing"[MeSH Terms]  "user computer interface"[MeSH Terms]  "Telerehabilitation"[MeSH Terms])  "telerehab*"  "tele rehab*"  "telemed*"  "tele med*"  "telehealth*"  "tele health*"  "teleconsult*"  "tele consult*"  "teleconf*"  "tele conf*"</p>

	"telehom*" "tele hom*" "telecoach*" "tele coach*" "tele therap*" "erehab*" "e rehab*" "ehealth*" "e health*" "emed*" "e med*" "virtual rehab*" "videoconf*" "technology based*" "internet based*" "remote*"
<i>Control (C)</i>	-
<i>Outcome (O)</i>	-

2) In relazione alla banca dati Cochrane, la seguente stringa di ricerca è costituita da parole chiave integrate con termini Mesh:

DOMINI	PAROLE CHIAVE
Population (P)	MeSH descriptor: [Dizziness] explode all trees MeSH descriptor: [Vestibular Diseases] explode all trees "Benign paroxysmal positional vertigo" "BPPV" "acute peripheral vestibulopat*" "acute vestibular neuritis" "acute vestibular neuritis" "vestibular syndrome" "vestibular disorder*" "chronic vestibular dysfunction" "vestibular balance disorders" "chronic vestibular insufficiency" "Peripheral vestibular dysfunction"

	"Vestibular migraine" "Meniere's disease" "Meniere's syndrome" "cervicogenic dizziness" "cervical vertigo" "dizziness" "vertigo"
Intervention (I)	MeSH descriptor: [Telerehabilitation] explode all trees "telerehab*" "tele rehab*" "telemed*" "tele med*" "telehealth*" "tele health*" "teleconsult*" "tele consult*" "teleconf*" "tele conf*" "telehom*" "tele hom*" "telecoach*" "tele coach*" "tele therap*" "erehab*" "e rehab*" "ehealth*" "e health*" "emed*" "e med*" "virtual rehab*" "videoconf*" "technology based*" "internet based*" "remote*"
Control (C)	-
Outcome (O)	-

3) In relazione alla banca dati PEDro, le seguenti parole chiave sono state inserite nel motore di ricerca:

- Tele rehabilitation
- Tele
- Vestibular disorders
- Dizziness
- Vertigo

## 2.6 Stringa finale

Per la ricerca nella banca dati Medline (PubMed) i due domini, costituiti dalle relative parole chiave unite dall'operatore booleano OR, sono raggruppati dall'operatore booleano AND per formare la stringa finale di ricerca:

("benign paroxysmal positional vertigo/nursing"[MeSH Terms] OR "benign paroxysmal positional vertigo/rehabilitation"[MeSH Terms] OR "vertigo/nursing"[MeSH Terms] OR "vertigo/rehabilitation"[MeSH Terms] OR "vertigo/therapy"[MeSH Terms] OR "labyrinth diseases/nursing"[MeSH Terms] OR "labyrinth diseases/rehabilitation"[MeSH Terms] OR "labyrinth diseases/therapy"[MeSH Terms] OR "vestibular diseases/nursing"[MeSH Terms] OR "vestibular diseases/rehabilitation"[MeSH Terms] OR "vestibular diseases/therapy"[MeSH Terms] OR "dizziness/nursing"[MeSH Terms] OR "dizziness/rehabilitation"[MeSH Terms] OR "dizziness/therapy"[MeSH Terms] OR "acute peripheral vestibulopathies"[All Fields] OR "acute peripheral vestibulopathy"[All Fields] OR "acute vestibular neuritis"[All Fields] OR "acute vestibular neuritis"[All Fields] OR "vestibular syndrome"[All Fields] OR "vestibular disorders"[All Fields] OR "chronic vestibular dysfunction"[All Fields] OR "vestibular balance disorders"[All Fields] OR "chronic vestibular insufficiency"[All Fields] OR "Benign Paroxysmal Positional Vertigo"[MeSH Terms] OR "meniere disease"[MeSH Terms]) OR "Benign Paroxysmal Positional Vertigo"[All Fields] OR "Peripheral vestibular dysfunction"[All Fields] OR "Vestibular migraine"[All Fields] OR "Meniere's disease"[All Fields] OR "Meniere's syndrome"[All Fields] OR "Benign Paroxysmal Positional Vertigo"[All Fields] OR "BPPV"[All Fields] OR "Vestibular nerve"[All Fields] OR "endolymphatic hydrops"[MeSH Terms] OR "endolymphatic hydrops"[All Fields] OR "cervicogenic dizziness" OR "cervical vertigo" OR "dizziness" OR "vertigo" OR ("Dizziness/rehabilitation"[Mesh]) OR ("Dizziness/therapy"[Mesh] ) OR ( "Vertigo/rehabilitation"[Mesh] OR "Vertigo/therapy"[Mesh] )

AND

("telerehab\*" [All Fields] OR "tele rehab\*" [All Fields] OR "telemed\*" [All Fields] OR "tele med\*" [All Fields] OR "telehealth\*" [All Fields] OR "tele health\*" [All Fields] OR "teleconsult\*" [All Fields] OR "tele consult\*" [All Fields] OR "teleconf\*" [All Fields] OR "tele conf\*" [All Fields] OR "telehom\*" [All Fields] OR "tele hom\*" [All Fields] OR "telecoach\*" [All Fields] OR "tele coach\*" [All Fields] OR "telecare\*" [All Fields] OR "tele care\*" [All Fields] OR "teletherap\*" [All Fields] OR "tele therap\*" [All Fields] OR "erehab\*" [All Fields] OR "e rehab\*" [All Fields] OR "ehealth\*" [All Fields] OR "e health\*" [All Fields] OR "emed\*" [All Fields] OR "e med\*" [All Fields] OR "virtual rehab\*" [All Fields] OR "videoconf\*" [All

Fields] OR "technology based\*" [All Fields] OR "internet based\*" [All Fields] OR "remote\*" [All Fields] OR "telemedicine" [MeSH Terms] OR "telemetry" [MeSH Terms] OR "videoconferencing" [MeSH Terms] OR "user computer interface" [MeSH Terms] OR "Telerehabilitation" [MeSH Terms])

Per la ricerca nella banca dati Cochrane i due domini, costituiti dalle relative parole chiave unite dall'operatore booleano OR, sono raggruppati dall'operatore booleano AND per formare la stringa finale di ricerca:

"vestibular syndrome" OR "vestibular disorders" OR "labirinth diseases" OR "acute peripheral vestibulopat\*" OR "acute peripheral vestibulopat\*" OR "acute vestibular neuritis" OR "chronic vestibular dysfunction" OR "vestibular balance disorder\*" OR "chronic vestibular insufficiency" OR "benignal paroxysmal positional vertigo" OR "BPPV" OR "peripheral vestibular dysfunction" OR "vestibular migraine" OR "Meniere's disease" OR "meniere's syndrome" OR "cervical dizziness" OR "cervical vertigo" OR "dizziness" OR "vertigo"

OR

MeSH descriptor: [Dizziness] explode all trees

OR

MeSH descriptor: [Vestibular Diseases] explode all trees

AND

"telerehab\*" OR "tele rehab\*" OR "telemed\*" OR "tele med\*" OR "telehealth\*" OR "tele health\*" OR "teleconsult\*" OR "tele consult\*" OR "teleconf\*" OR "tele conf\*" OR "telehom\*" OR "tele hom\*" OR "telecoach\*" OR "tele coach\*" OR "telecare\*" OR "tele care\*" OR "teletherap\*" OR "tele therap\*" OR "erehab\*" OR "e rehab\*" OR "ehealth\*" OR "e health\*" OR "emed\*" OR "e med\*" OR "virtual rehab\*" OR "videoconf\*" OR "technology based\*" OR "internet based\*" OR "remote\*" OR "telemedicine" OR "telemetry" OR "videoconferencing" OR "user computer interface" OR "Telerehabilitation"

OR

MeSH descriptor: [Telerehabilitation] explode all trees

## 2.7 Selezione degli studi

La selezione degli studi verrà svolta singolarmente da un unico revisore seguendo i seguenti passaggi:

1. Esclusione tramite titolo e abstract: lettura del titolo e dell'abstract per ogni singolo studio con l'obiettivo di escludere gli studi non pertinenti rispetto al quesito di ricerca;
2. Lettura dei Full Text: selezione degli articoli rimanenti tramite lettura completa del full text. Verranno inclusi gli studi che rispettano i criteri di eleggibilità citati precedentemente, mentre saranno esclusi gli studi che non li rispettano o se non saranno reperibili i full text;
3. Cross reference articoli inclusi: analisi delle bibliografie degli articoli rilevanti tramite lettura del titolo, abstract e in caso del full text per reperire ulteriori studi rilevanti;
4. Reporting della strategia di ricerca utilizzando il diagramma di flusso PRISMA per riassumere il processo di selezione.

Nel caso di incertezze durante la selezione degli studi verrà coinvolto nella decisione un secondo revisore.

## 2.8 Processo di raccolta dati

I dati relativi ad ogni studio selezionato verranno raccolti e analizzati da un singolo revisore mediante una tabella del software “Excel” di Microsoft. I dati raccolti per singolo studio saranno:

- Autore e anno di pubblicazione.
- Tipo di intervento di tele-riabilitazione erogato.
- Patologia/etichetta diagnostica/condizione clinica del paziente.

## 2.9 Analisi del rischio di Bias

- Gli RCT inclusi nella ricerca saranno valutati, in relazione alla loro qualità, utilizzando lo strumento di analisi del rischio di bias “ROB 2.0”<sup>54</sup>. La sua versione corrente è del 22 Agosto 2019. E’ uno strumento validato per valutare il rischio di bias negli studi RCT. È composto da cinque domini, i quali vengono poi analizzati per fornire un giudizio globale del rischio di bias nello studio in esame.

## 2.10 Misure di sintesi

Verrà impostata una strategia di analisi qualitativa dei dati raccolti, i quali verranno suddivisi in sottogruppi e messi in relazione tra loro per evidenziare elementi in accordo e in disaccordo.

# 3. RISULTATI

## 3.1 Processo di selezione degli articoli

L'analisi della letteratura è stata condotta allo scopo di ricercare le più recenti evidenze scientifiche sull'efficacia della tele-riabilitazione, sia come intervento isolato che in associazione ad altre terapie (face to face, internet based interventions, piattaforme digitali, software o trattamento individuale in autonomia), nei pazienti con sindromi vertiginose. La stringa di ricerca ha restituito un totale di 1414 articoli, di cui 331 da Pubmed, 356 da Cochrane, 703 da Pedro e 24 da cross-reference. Dei 1390 risultati identificati nei database, 1363 sono stati esclusi perché duplicati, altra lingua rispetto a quelle incluse, non riguardavano l'argomento interessato o perché il disegno di studio era inadeguato. In un secondo momento sono stati rimossi 15 articoli dopo la lettura dell'abstract, in quanto non pertinenti al quesito clinico. Sono stati, infine, esclusi 7 articoli dopo aver letto i relativi full text. Dei 24 risultati identificati attraverso cross-reference, 15 sono stati esclusi perché non riguardavano l'argomento interessato o perché il disegno di studio era inadeguato. In un secondo momento, 7 risultati sono stati rimossi dopo aver letto i relativi full-text. Al termine del processo di selezione il numero di articoli risultati idonei è 7. Di seguito viene riportato il diagramma di flusso<sup>56</sup> risultato per la presente revisione.

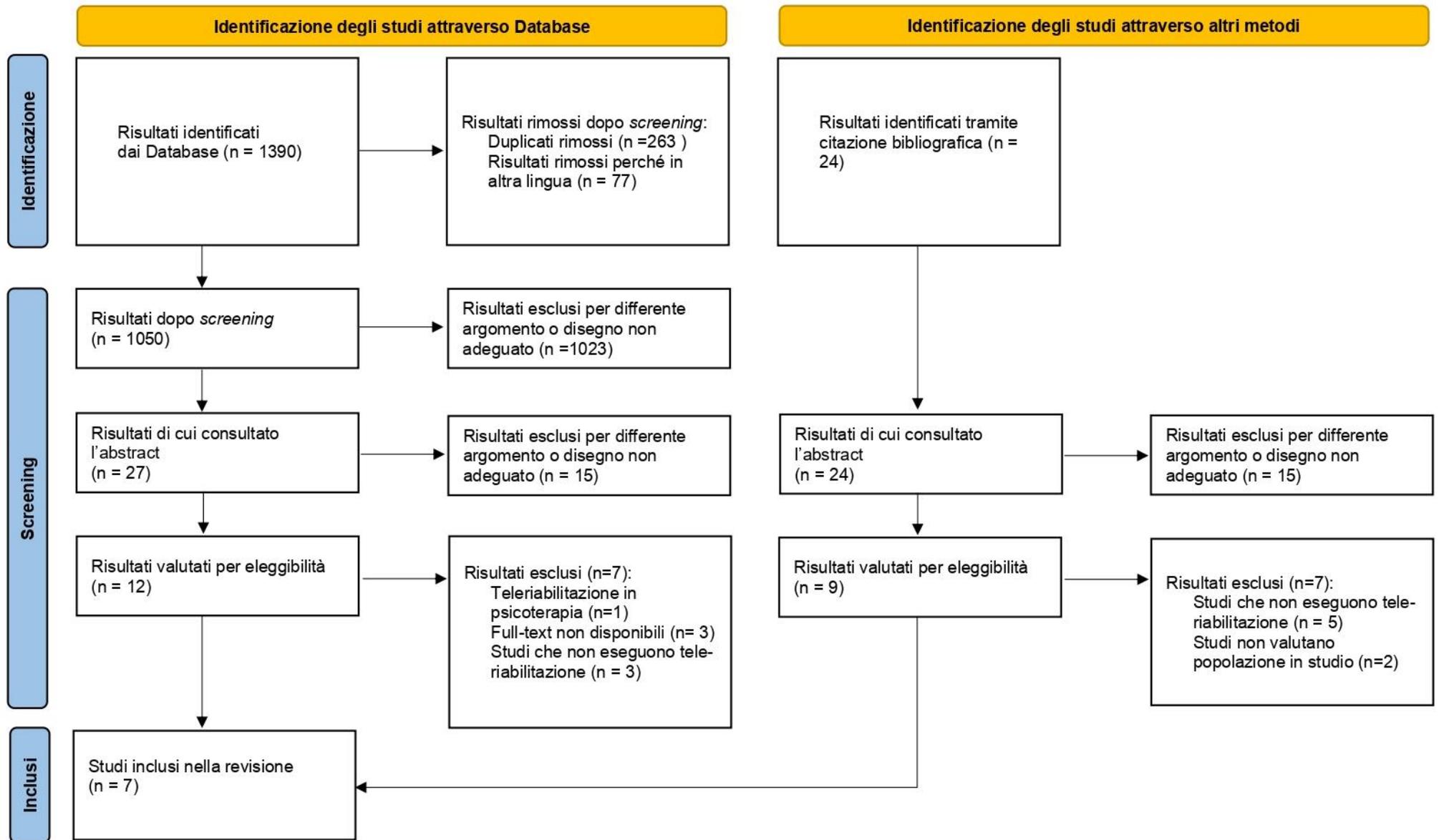


Fig. 1: Diagramma di flusso PRISMA per la selezione degli studi.

### 3.2 Studi esclusi dalla revisione

Nella sezione “Materiali supplementari” viene riportata una tabella (TABELLA A) in cui sono elencati 13 studi che potenzialmente potevano soddisfare i criteri d’inclusione, ma che sono stati esclusi dopo lettura del full-text. Distribuiti in ordine cronologico, partendo dal più recente, vengono riportati gli RCT con la motivazione di esclusione degli studi, l’anno ed il DOI.

### 3.3 Risultati degli articoli selezionati

I 7 studi inclusi sono stati pubblicati tra il 2004 e il 2023 e sono stati riassunti nella tabella sotto riportata (TABELLA 1).

Tutti gli articoli sono degli RCT, di cui tre pragmatici<sup>57-59</sup>, che indagano diverse modalità di teleriabilitazione, intesa sia come intervento (in sincrono o asincrono) sia come tele-consulto e/o monitoraggio, proposta come intervento singolo o combinato con altri interventi. Negli studi l’intervento è comparato all’usual care, soprattutto nei pragmatici (rassicurazione più farmaco per riduzione sintomi), o ad un programma di esercizio. La popolazione in esame prevede pazienti con BPPV<sup>60</sup>, disordini vestibolari stabili sia periferici che centrali o misti<sup>61,62</sup> e disordini vestibolari/vertigini croniche<sup>57-59,63</sup>.

Le misure di outcome valutate sono diverse tra i vari studi, e possono essere suddivise tra PROMs (VSS-SF, VSS, DHI, Dizziness rating, Back anxiety inventory, VDI, PHQ, HADS, SF-12, EuroQol-EQ-5D, PETs), PerBOMs (Romberg test, Tandem, Semi Tandem, One leg stand test, Dynamic Gait Index, Motion Sensitivity test, Chair Stand Test) e scale di valutazione costo/efficacia (costo per QALY). Quando presente nello studio, ai fini della valutazione del rischio di bias, ho considerato come strumento di misura di outcome la “Vertigo symptom scale – Short form” (VSS-SF), in sua assenza la “Vertigo symptom scale” (VSS), ed in sua assenza la “Dizziness Handicap Inventory” (DHI). Queste presentano buone proprietà psicometriche: per pazienti con disordini vestibolari o vertigini, la VSS presenta un’eccellente riproducibilità test-retest, sia per la sotto-scala “vertigo symptom” ( $r=0.94$ ) che per la sotto-scala “Autonomic/Anxiety symptom scale” ( $r=0.95$ ), con una consistenza interna, valutata attraverso l’alpha di Cronbach su due campioni di  $n=127$  e  $n=44$  individui, con punteggio rispettivamente di  $\alpha=0.88$  e  $\alpha=0.76$  per la prima sotto-scala citata, e di  $\alpha=0.83$  e  $\alpha=0.83$  nella seconda; per quanto riguarda la consistenza interna della VSS-SF, questa presenta valori di alpha di Cronbach rispettivamente di  $\alpha=0.74$  per la sotto-scala “Vertigo Severity Scale”, e di  $\alpha=0.76$  per la “Somatic Anxiety Scale”, su un campione di  $n=80$  pazienti con sindrome di Meniere<sup>64</sup>, mentre presenta una riproducibilità test-retest  $r=0.60$ <sup>65</sup>; la DHI presenta invece una riproducibilità test-retest globale di  $r=0.97$ , con valori relativi alla consistenza interna di  $\alpha=0.89$  su un campione di 63 pazienti con disordini vestibolari, e con MCD=17.18 e MCID=18<sup>66</sup>.

Quattro degli studi inclusi ricorrono alla teleriabilitazione in asincrono, attraverso l’utilizzo di siti web che erogano l’intervento senza ricorrere alla presenza real-time del terapista: Van Vugt<sup>57,67</sup> e Geratghy<sup>58</sup> utilizzano il programma “Balance Retraining” nei loro RCT pragmatici (disponibile su <https://balance.lifeguidehealth.org> previa compilazione di un questionario che valuta l’idoneità del fruitore), mentre Smaerup et al<sup>61,62</sup> ricorrono alla piattaforma di esercizi “Move it to improve it” (Mitii - <https://mitii.com/english/>), a seguito di installazione a casa del paziente del relativo hardware e software.

Il programma “Balance retraining”<sup>68</sup> si basa sui contenuti di un booklet utilizzato in precedenti trial<sup>59,63</sup>, scaricabile tra i [supplementary data](#) dell’articolo originale o nella versione modificata dalla

pagina dedicata del sito della [Meniere's Society](#): il programma prevede la somministrazione di esercizi di difficoltà differente, dalla mobilità del rachide cervicale, gaze stability ad occhi aperti e chiusi, fino ad esercizi relativi ai movimenti quotidiani provocativi. Previste sessioni per l'esecuzione di tecniche di controllo dei sintomi. In base al punteggio delle varie prestazioni, il programma online aumenterà il livello di difficoltà delle sessioni successive. Approfondimenti disponibili al [materiale supplementare](#) dell'articolo<sup>57</sup>. Il programma Mitii<sup>69</sup> prevede l'esecuzione di alcuni giochi (*drag and drop* e *follow the leader*) con obiettivo di allenare l'endurance, il VOR e il COR per la stabilità dello sguardo, lo smooth-pursuit eye movements ed il controllo posturale. Una volta al mese il terapeuta contatta il paziente per aggiustare le variabili dell'esercizio in base ai progressi.

Su una popolazione con disturbi vestibolari cronici, Geraghty confronta il programma di riabilitazione vestibolare online all'usual care, mentre Van Vugt, ricorrendo a tre bracci distinti, confronta la riabilitazione vestibolare online con o senza supporto fisioterapico all'usual care. Smaerup et al confrontano il loro programma di riabilitazione online ad uno cartaceo consegnato ai pazienti per le sessioni in autonomia, su una popolazione totale con disturbi vestibolari stabili (periferici, centrali o misto) che è già seguita due volte a settimana per la riabilitazione face-to-face in clinica. Al termine di quest'ultima, gli autori impostano un altro trial per confrontare a 3 mesi eventuali modifiche tra chi ha continuato con la riabilitazione online e chi seguendo le istruzioni cartacee.

Haciabbasoglu<sup>60</sup> indaga l'efficacia di esercizi di equilibrio e adattamento svolti in teleriabilitazione sincrona, più esercizi di adattamento di riabilitazione vestibolare svolti in autonomia, rispetto ai soli esercizi di adattamento di riabilitazione vestibolare svolti a casa. Il programma del gruppo di intervento prevede esercizi, in posizione seduta o in piedi, di stabilità dello sguardo, pursuit eye movement, imagery pursuit eye movement e di equilibrio statico e dinamico (Romberg, Tandem, Semi-tandem, cammino), erogato dal terapeuta attraverso videocchiamata WhatsApp e svolti anche in autonomia senza supporto del terapeuta.

Yardley<sup>59,63</sup> indaga in due studi l'efficacia di un programma di esercizi auto-gestito basato su un booklet ([supplementary data](#)), con o senza sessioni di tele-supporto (rispettivamente due e tre sessioni nei due trial) rispetto all'usual care, su una popolazione di pazienti con vertigini croniche. Come nel programma citato sopra, il booklet contiene informazioni sulla propria condizione, indicazioni sugli esercizi da svolgere, eventuale gestione dei sintomi e progressione, e una scheda/diario per programmare le sessioni di esercizio settimanale.

AUTORE E ANNO	POPOLAZIONE	INTERVENTO	CONTROLLO	OUTCOME	RISULTATI
Haciabbasoğlu, 2023 <sup>60</sup>	44 individui con: - età tra i 18 e 65 anni. - diagnosi di "positional vertigo". - Dix-Halpike positiva. - lingua parlata turco. - competenze tecnologiche. - smartphone e connessione.	22 partecipanti: Esercizi di adattamento di riabilitazione vestibolare svolti a casa, ed esercizi di equilibrio di riabilitazione vestibolare in teleriabilitazione. Teleriabilitazione con terapeuta tramite videochiamata WhatsApp, 25-30 min 2 volte/die per 6 settimane. Esercizi in autonomia frequenza non specificata.	22 partecipanti: Esercizi di adattamento di riabilitazione vestibolare svolti a casa 2-3 volte/die per 6 sett. Gli esercizi sono stati mostrati di presenza, e inviati via Whatsapp insieme ad altro materiale aggiuntivo.	Outcome primario: - Romberg test - Tandem posture test (open and closed eyes) - Semi Tandem Posture Test (open and closed eyes) - DHI - Dizziness rating - VSS-SF - Back anxiety inventory - VDI	I partecipanti del gruppo di intervento mostrano una differenza statisticamente significativa rispetto al controllo nella VAS (p intergruppo = 0.035), Tandem closed eyes (p intergruppo 0.022), DHI (p intergruppo= 0,0001).
van Vugt, 2019 <sup>57</sup>	322 individui con età > 50 anni, visitati dal MMG nei 2 anni precedenti per sintomi vestibolari. Altre cause e controindicazioni escluse. Individui con: - buona padronanza del tedesco. - accesso ad internet e mail. - sintomi vestibolari persistenti al momento dell'inclusione, presenti da almeno un mese ed esacerbati da movimenti del capo	98 individui nel gruppo "Stand alone internet based VR". 6 settimane di: - sessioni giornaliere di 6 esercizi di VR online in autonomia erogata dal sito "Balance Retraining" (10 min x 2 volte/die) senza supporto del terapeuta. - sessioni settimanali differenti di VR online senza supporto del terapeuta. - informazioni e consigli su strategie di controllo di ansia. - mail settimanale per ricordare di accedere al sito.	120 pazienti trattati con "usual care": livello standard di cure fornito dal loro medico, con accesso ad ogni trattamento disponibile tra le cure primarie e secondarie dopo referral.	Outcome primario: - VSS-SF  Outcome secondario: - DHI - SINGOLO ITEM su percezione di essere migliorati o no. - PHQ - (GAD – 7) subscale - (PHQ-9 subscale) - PETS (solo su intervento).	I partecipanti del gruppo <i>Stand Alone</i> mostrano nell'analisi ITT 4.1 punti in meno rispetto il gruppo Usual Care al VSS-SF a 6 mesi (95% CI da -5.8 a -2.5). La differenza è statisticamente significativa e supera la CRD di 3 punti.  I partecipanti del gruppo <i>Blended VR</i> mostrano nell'analisi ITT 3.5 punti in meno rispetto il gruppo Usual Care al VSS-SF a 6 mesi (95% CI da -5.1 a - 1.9). La differenza è statisticamente significativa e supera la CRD di 3 punti.

	(chronic vestibular symptoms)	104 individui nel gruppo “Blended Internet Based VR with physiotherapy support”. 6 settimane di: - sessioni giornaliere di esercizi VR in autonomia (10 min x 2 volte/die). - sessioni settimanali di 6 esercizi di VR online erogata dal sito Balance Retraining. - informazioni e consigli su strategie di controllo di ansia. - mail settimanale per ricordare di accedere al sito. - una sessione con terapeuta di presenza (alla 1° e 3° sett) di 45’ di educazione ed informazione.			
Geraghty, 2017 <sup>58</sup>	296 individui visitati dal MMG per vertigini negli ultimi 2 anni, e con vertigini ancora presenti che peggiorano col movimento del capo. Escluse altre cause o controindicazioni. Individui con: - accesso ad internet e mail. - età sopra i 50 anni.	160 individui nel gruppo “Internet-based vestibular rehabilitation intervention”. - 6 settimane di VR online erogata dal sito “Balance Retraining” senza supporto del terapeuta. - informazioni e consigli su strategie di controllo di ansia.	136 individui nel gruppo “Usual Care”. I soggetti ricevono le cure primarie usuali in UK, ovvero rassicurazione, riduzione del sintomo (es.farmaci per nausea) e talvolta educazione.	Outcome primario: - VSS-SF  Outcome secondario: - VSS-SF vertigo subscale score - VSS-SF autonomic subscale score - DHI - HADS anxiety score - HADS depression score - SINGOLO ITEM su percezione di essere migliorati o no.	Outcome primario: I partecipanti del gruppo di intervento mostrano, in analisi multivariata, una mediana di punteggio VSS-SF di 2.75 (95% CI da 1.39 a 4.12, P<.001) inferiore al controllo a 3 mesi e di 2. 26 (95% CI da 0.39 a 4.12, P=0.02) a 6 mesi, con una differenza statisticamente significativa tra i due gruppi. All’analisi con i dati mancanti (sensitivity analysis) la mediana di punteggio era di di 2.57 (95% CI da 0.85 a 4.28, P<.003) a 3 mesi, e di 1.86 (95% CI da 0.59 a 4.32, P<0.14) a 6 mesi

					<p>Outcome secondario:  I partecipanti del gruppo di intervento mostrano, in analisi multivariata, una mediana di punteggio al “VSS-SF autonomic symptoms” di 1.33 (95% CI da 0.63 a 2.03, P&lt;.001), al DHI di 5.58 (95% CI da 1.19 a 10.0, P&lt;0.01), al singolo item di 0.41 (Ci 95% da 0.26 a 0.65, P&lt;0.01) inferiori al controllo a 6 mesi, con differenze statisticamente significativa.  Questa non viene raggiunta nei “VSS-SF vertigo subscale”, “HADS anxiety” e “HADS depression” per differenza al punteggio rispettivamente di 0.93 ( 95% CI da -0.24 a 2.10, P=0.12), 0.10 (95% CI da -0,97 a 1.16, P=0.86) e 0.24 (95% CI da -0.25 a 0.73, P&lt;0.33) tra i due gruppi.</p>
Smaerup, 2016 <sup>62</sup>	<p>63 individui che hanno completato il programma di riabilitazione ospedaliera. Individui con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- età minima di 65 anni.</li> <li>- disordine vestibolare stabile periferico, centrale o misto.</li> <li>- esclusi disordini vestibolari instabili, neuriti acute, problemi cardiaci, uso di farmaci</li> </ul>	<p>32 individui.  Intervento erogato dal website “Mitii” attraverso un pc connesso ad internet ed una webcam. Programma di esercizio giornaliero di 20/30’, almeno una volta al giorno, con sequenze di giochi. Il sito invia informazioni sulla durata del trattamento al terapeuta dell’ospedale, che contatta il paziente in caso di 7 giorni di assenza dal programma. Il terapeuta incita i partecipanti a</p>	<p>31 individui.  Standard care: dopo le dimissioni ospedaliere vengono consegnate istruzioni stampate per proseguire gli esercizi a casa. Programma di esercizio di 20/30’. Follow up di 12 settimane.</p>	<p>Outcome primario:  - One leg stand test</p> <p>Outcome secondario:  - Dynamic Gait Index  - DHI  - Short Form 12  - Motion Sensitivity test  - VAS  - Chair Stand Test</p>	<p>Nessuna differenza statisticamente significativa tra i due gruppi a 12 settimane nelle diverse misure. Al “One-leg stand test”: 1,26 secondi in meno nel gruppo di intervento (95% CI da -4.07 a 1.56, P=0,38); nel DHI -0.67 (95% CI da -6.43 a 5.07, P=0.81); nel Dynamic Gait Index -0.35 (95% CI da -1.48 a 0.78); nel Motion Sensitivity Test -0.26 (95% CI da -4.20 a 3.68, P=0.12); nella VAS 0.53 (95% CI da -9.51 a 10.56, P=0.92); nel “Chair Stand Test” 0.5 (95% CI da -0.71 a 1.72, P=0.41); nel “SF 12”</p>

	con effetti collaterali vestibolari.	continuare con le sessioni di esercizio anche dopo la fine. Follow up di 12 settimane.			riporta - 1.46 (95% CI da -4.07 a 1.16, P=0.58), nel "SF 12 mental composite score" riporta 1.45 (95% CI da -3.10 a 6.01, P=0.99).
Smaerup, 2015 <sup>61</sup>	63 individui sottoposti a riabilitazione in ospedale 2 volte a settimana per 16 settimane. Individui con: - età ≥ 65 anni. - disordine vestibolare stabile periferico, centrale o misto. - esclusi disordini vestibolari instabili, neuriti acute, problemi cardiaci, uso di farmaci con effetti collaterali vestibolari.	32 individui. Intervento erogato dal website "Mitii attraverso un pc connesso ad internet ed una webcam. Programma di esercizio giornaliero di 20/30' con sequenze di giochi per 16 settimane. Il sito invia informazioni sulla durata del trattamento al terapeuta dell'ospedale, che contatta il paziente in caso di 7 giorni di assenza dal programma. Il terapeuta chiama una volta al mese per sistemare durata, velocità, difficoltà degli esercizi in base ai progressi. Il paziente è inoltre sottoposto a riabilitazione in ospedale 2 volte/settimana per 16 settimane.	31 individui. Consegnato un programma cartaceo degli esercizi da svolgere, di 20/30' almeno una volta al giorno, per 16 settimane. Il paziente è inoltre sottoposto a riabilitazione in ospedale 2 volte/settimana per 16 settimane.	Outcome primario: - One leg stand test - Dynamic Gait Index - DHI - Short Form 12 physical functioning - Short Form 12 mental functioning - Motion Sensitivity test - VAS - Chair Stand Test	Nessuna differenza statisticamente significativa tra i due gruppi a 16 settimane nel "One leg stand test" [-0.55 (95% CI da -4.06 a 2.96), P=0.755]; "Dynamic Gait Index" [-0.17 (95% CI da -1.74 a 1.41), P=0.833]; "Dizziness Handicap Inventory" [-4,73 (95% CI da -12,23 a 2,77), P=0,212]; "Motion Sensitivity Test [-3,33 (95% CI da -13.71 a 7.04), P=0.523]; "VAS" [0.37 (95% CI da -11.08 a 11.82), P= 0.949]; "Chair stand test" [0.00 (95% CI da -1.31 a 1.31), P=1.000]; "SF 12 Physical Functioning" [-0.48 (95% CI da -5.60 a 4.64), P=0.851]; "SF 12 Mental Functioning" [2.24 (95% CI da -3.16 a 7.64) P= 0.410).
Yardley, 2012 <sup>59</sup>	337 individui con: - età ≥ 18 anni - vertigini negli ultimi 2 anni. - escluse cause non vestibolari e controindicazioni al trattamento.	112 individui nel gruppo "Book self management and telephone support", con sessioni di esercizi svolte attraverso un booklet validato, di 5-10' due volte/die per 12 settimane, più 3 sessioni di supporto telefonico all'inizio, alla prima e alla terza settimana. Follow up a 12	112 individui nel gruppo "Routine care", trattati con rassicurazione e riduzione del sintomo (es.farmaci). Follow up a 12 settimane e ad 1 anno.	Outcome primario - VSS-SF - costo/utilità attraverso costo per QALY.  Outcome secondario - Miglioramento soggettivo delle vertigini - Vertigo balance subscale	Nessuna differenza statisticamente significativa tra "Booklet self management with telephone support" e "Routine care" al VSS-SF a 12 settimane [differenza di -1.79 (95% CI da -3.69 a 0.11), P= 0.064]. Mentre è invece presente ad un anno al VSS-SF [differenza di -2.52 (95% CI da -4.52 a -0.51),

	settimane e ad 1 anno.	113 individui nel gruppo “ <i>Book self management</i> ” con sessioni di esercizi svolte attraverso un booklet validato, di 5-10’ due volte/die per 12 settimane. Follow up a 12 settimane e ad 1 anno.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomic-anxiety and depression scale</li> <li>- DHI</li> <li>- HADS anxiety subscale</li> <li>- HADS depression subscale</li> <li>- EuroQol-EQ-5D</li> <li>- Problematic experiences of therapy scale</li> </ul>	<p>P=0.010], al “miglioramento soggettivo” [2.56 (95% CI da 1.41 a 4.66), P=0.002], “Autonomic anxiety” [-1.64(95% CI da -2.60 a -0.68) P=0.001], al “DHI [-4.27(95% CI da -8.70 a -0.74), P=0.20], al “HADS-anxiety” [-1.05 (95% CI da -1.89 a -0.22), P=0.014], al “HADS-depression” [-0.87(95% CI da -1.57 a -0.17), P=0.016]. Il gruppo “Booklet self management with telephone support” presenta la curva costo/efficacia migliore a valori QALY superiori di 1200\$.</p> <p>Nessuna differenza statisticamente significativa tra “Booklet self management” e “Routine care” al VSS-SF a 12 settimane [differenza di -0.59 (95% CI da -2.45 a 1.27), P=0.532], mentre è invece presente ad un anno al VSS-SF [differenza di -2.43(95% CI da -4.27 a -0.60), P=0.010], al “Autonomic Anxiety subscale” [-1.38 (95% CI da -2.31 a -0.46), P=0.004], al “DHI” [-4.37 (95% CI da -8.5 a -0.21), P=0.040].</p>
Yardley, 2004 <sup>63</sup>	170 individui con vertigine negli ultimi due anni. Criteri di esclusione: - vertigine con causa identificabile non labirintica.	83 nel “ <i>Vestibular rehabilitation group</i> ” con sessioni di esercizi svolte attraverso un booklet, più due sessioni di supporto telefonico alla prima e alla terza settimana. Follow up a 12 settimane e a 6 mesi.	87 nel “Usual medical care group” trattati con rassicurazione e riduzione del sintomo (es.farmaci). Follow up a 12	<p>Outcome primario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertigo symptom Scale</li> <li>- Movement provoked dizziness</li> <li>- Postural Stability, occhi aperti</li> <li>- Postural stability, occhi chiusi</li> <li>- DHI</li> </ul> <p>Outcome secondari</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SF 36 physical functioning</li> </ul>	A 3 mesi, il gruppo di intervento mostra, rispetto al controllo, differenze statisticamente significative al VSS [-3.48 (95% CI da -5.59 a -1.38), P= 0.001], al “Movement provoked dizziness” [-6.15 (95% CI da -9.40 a -2.90), P=0.001], al “Postural stability, eyes open” [-65.00 (95% CI da -119.01 a

<ul style="list-style-type: none"> <li>- controindicazioni medica al movimento cervicale.</li> <li>- serie comorbidità.</li> <li>- pazienti non più con vertigini.</li> <li>- pazienti in cui nessun esercizio proposto in fase iniziale provochi vertigine.</li> </ul>	<p>settimane e a 6 mesi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HADS anxiety</li> <li>- HADS depression</li> </ul>	<p>-11.00), P=0.019], al “Postural stability, open eyes” [-122.29 (-209.85 a -34.74), P=0.006], al “DHI” [-4.78 (95% CI da -8.98 a -0.59), P=0.026].</p> <p>Ai 6 mesi, differenze statisticamente significative si presentano al VSS [-2.49 (95% CI da -4.15 a 0.83), P=0.004], al “Movement provoked dizziness” [-9.24 (95% CI da -11.94 a -6.54), P = 0.001], al “Postural stability eyes closed” [-73.19 (95% CI da -125.34 a 21.04), P=0.007], al “DHI” [-6.67 (95% CI da -9.74 a 3.59), P=0.001], al “SF-36” [-1.34 (95% CI da -2.30 a 0.39), P=0.006], “HADS anxiety” [-0.90 (95% CI da -1.44 a 0.35), P=0.001].</p>
---	------------------------------	---	--

TABELLA 1: risultati degli studi inclusi

### 3.4 Valutazione metodologica degli studi

Di seguito vengono riportati i grafici che rappresentano la valutazione metodologica degli studi inclusi, effettuata attraverso il "Risk of Bias Screening Tool<sup>54</sup>" (RoB 2.0). I grafici sono stati ottenuti utilizzando il "Risk of bias VISualization tool (robvis)<sup>70</sup>".

Study	Risk of bias domains					Overall
	D1	D2	D3	D4	D5	
Haciabbasoğlu, 2023	⊗	⊗	⊕	⊕	⊖	⊗
van Vugt, 2019	⊕	⊕	⊖	⊖	⊖	⊖
Geraghty, 2017	⊕	⊖	⊗	⊖	⊕	⊗
Smaerup, 2016	⊖	⊗	⊖	⊗	⊖	⊗
Smaerup, 2015	⊖	⊗	⊕	⊗	⊖	⊗
Yardley, 2012	⊕	⊕	⊕	⊖	⊕	⊖
Yardley, 2004	⊕	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖

Domains:  
D1: Bias arising from the randomization process.  
D2: Bias due to deviations from intended intervention.  
D3: Bias due to missing outcome data.  
D4: Bias in measurement of the outcome.  
D5: Bias in selection of the reported result.

Judgement  
⊗ High  
⊖ Some concerns  
⊕ Low

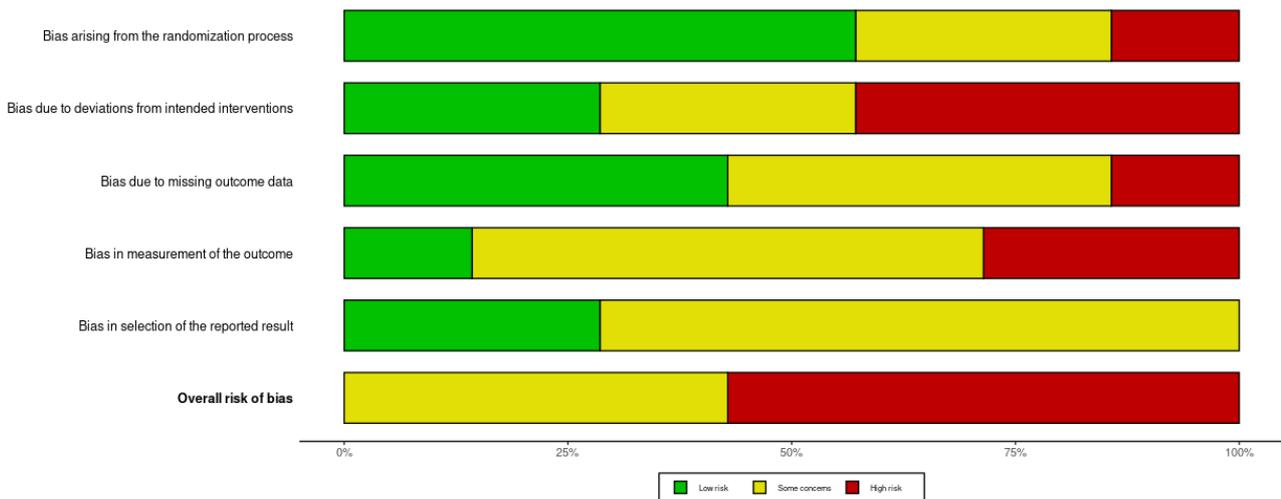


Figura 2-2 Grafici "Traffic light" e "Summary" della valutazione degli studi

Dei 7 articoli inclusi, il rischio di bias generale è risultato essere moderato per 3 articoli<sup>59,63,67</sup> e alto per i restanti 4 articoli<sup>58,60-62</sup>.

Nello specifico, il "rischio di bias nel processo di randomizzazione" risulta essere basso in 4 articoli<sup>57-59,63</sup> dove non si registrano importanti differenze nella dimensione e caratteristiche alla *baseline* tra i due gruppi, perché la sequenza di allocazione è stata adeguatamente randomizzata e mascherata; moderato in 2 articoli<sup>61,62</sup> dove non si registrano importanti differenze tra i due gruppi nonostante l' assenza di informazioni relative ad un adeguato mascheramento della sequenza di allocazione; alto in 1 articolo<sup>60</sup> dove le importanti differenze tra le caratteristiche dei due gruppi in fase iniziale

suggeriscono un problema nel processo di randomizzazione, in assenza di alcuna informazione relativa al mascheramento della sequenza di allocazione.

Per quanto concerne il “rischio di bias dovuto a deviazioni rispetto agli interventi previsti”, 2 studi<sup>57,59</sup> presentano un basso rischio perché gli interventi erogati risultano coerenti con quanto programmato e riportato nel protocollo, anche in quei pochi casi in cui il verificarsi di eventi avversi, effetti collaterali o peggioramento dei sintomi avrebbe potuto comportare una modifica delle caratteristiche dell'intervento, laddove questi eventi si siano effettivamente verificati. Entrambi gli studi menzionati ricorrono a delle analisi ITT, analizzando i dati di tutti i partecipanti inclusi allo studio.

Anche Geraghty<sup>58</sup> adopera le analisi “Intention to Treat” (considerate uno strumento di analisi appropriato per valutare l'effetto dell'intervento), ma nessuna informazione né relativamente ad eventuali deviazioni dell'intervento all'interno del trial né come sarebbero state gestite da protocollo risultano disponibili: ciò determina un rischio moderato per questo dominio. I 3 studi rimanenti si dichiarano *single blind*: solo Hacıbassoglu<sup>60</sup> ricorre alla cecità dei partecipanti (anche se nessuna strategia viene spiegata), mentre Smaerup<sup>61,62</sup> ricorre alla cecità del valutatore. Trattandosi di un contesto differente rispetto a quanto riportato sopra sui trial pragmatici, i 3 studi rimanenti presentano invece un rischio alto, non riportando informazioni dalle quali si possa risalire ad eventuali deviazioni dall'intervento, né informazioni sul protocollo sull'eventuale loro gestione<sup>60-62</sup>, presentando nello studio un intervento differente per quantità, frequenza e tipologia per il gruppo sperimentale differente rispetto a quanto riportato nel protocollo<sup>60</sup>, e ricorrendo ad analisi per-protocol<sup>60-62</sup>.

Il “rischio di bias dovuto ai dati mancanti” si presenta basso in 3 studi, 2<sup>60,61</sup> dei quali presentano dati dei partecipanti persi dopo randomizzazione solo per un numero esiguo (meno del 5% della popolazione di intervento per outcome continui<sup>54</sup>), ed 1<sup>59</sup> studio che, a fronte di un numero più elevato di dati persi, mostra di aver fatto ricorso ad analisi statistiche con imputazioni multiple per sopperire ai dati mancanti<sup>54</sup>.

Qui inoltre, i risultati delle analisi aggiustate per i dati mancanti risultano coerenti con le restanti analisi ITT riportate, mostrando ugualmente una differenza significativa sull'outcome principale tra i due gruppi ad un anno. Tutto questo indipendentemente dal tipo di analisi condotte dagli autori (ITT<sup>59</sup> vs PP<sup>60,61</sup>), che è più argomento di valutazione nella sezione 2.5 del “rischio di bias dovuto a deviazioni rispetto agli interventi previsti<sup>54</sup>”.

La mancanza di dati desta qualche preoccupazione in 3 studi, in 1<sup>57</sup> dei quali gli autori decidono di modificare le strategie di analisi riportate nel protocollo (*multiple interventions*<sup>67</sup>), ricorrendo infine alle “linear mixed models analysis”. Detto questo, resta difficile decretare nello studio se la mancanza dei dati dell'outcome dipende dal suo vero valore (non riferito specificatamente il motivo del drop out dei vari partecipanti), non riportando inoltre un grosso sbilanciamento tra i due gruppi; in un altro studio<sup>62</sup> vi è la possibilità che i dati mancanti dei pazienti che hanno abbandonato siano legati all'outcome in esame, anche se bilanciati tra i due gruppi. Inoltre, l'autore non ricorre a nessuna strategia statistica (non riportata né nel protocollo, né nello studio) per recuperare i dati mancanti. Anche in Yardley<sup>63</sup> non c'è un grosso sbilanciamento tra i due gruppi nel numero di pazienti che hanno abbandonato lo studio (cause non specificate): tra gli aspetti valutati, si riporta però che l'autore ricorreva ad una tecnica di “last observation carried forward” per sostituire i dati mancanti e che non dovrebbe essere utilizzata per il RoB 2.0<sup>54</sup>.

Il rischio è alto in 1 studio<sup>58</sup> in cui risulta presente un importante sbilanciamento nel drop out a favore del gruppo di intervento rispetto al controllo, a 3 e 6 mesi, senza che l'autore riporti una chiara motivazione dei partecipanti persi. Inoltre, per quanto concerne la *sensitivity analysis* (imputazioni multiple) effettuata dagli autori per sopperire ai dati mancanti, questa non raggiunge la significatività statistica al VSS-SF a 6 mesi, rispetto alle analisi presentate nello studio.

Criticità emergono nella valutazione del “bias nella misurazione dell'outcome”: questa presenta un basso rischio nello studio<sup>60</sup> in cui il valutatore dell'outcome è in cieco (ovvero il paziente, perché utilizzato un patient reported outcome, il VSS-SF).

Qualche preoccupazione è presente in 4 studi<sup>57-59,63</sup> in cui il valutatore dell'outcome non è in cieco (il paziente per i PROMs, mentre l'unico ad essere in cieco era lo statistico), ma non possiamo affermare con assoluta certezza che i fattori contestuali abbiano sbilanciato in maniera importante i risultati finali valutati. Alcuni autori<sup>57,59,63</sup> riportano comunque la plausibile influenza sulla valutazione dell'outcome dei fattori estranei/psicologici nelle discussioni<sup>57,59</sup>. Il rischio viene considerato invece alto nei due RCT di Smaerup<sup>61,62</sup>, in cui non viene riportata nessuna informazione utile per capire in quale misura la conoscenza dell'intervento da parte del valutatore (paziente non in cieco nella valutazione dei PROMs, e anche il tentativo di rendere cieco lo statista non è andato spesso a buon fine) abbia potuto influenzare il risultato finale.

Il “bias da selezione dei risultati” è a basso rischio in quei due studi<sup>58,59</sup> i cui risultati sono riportati, senza pregiudizio, in tutti i loro valori, e in accordo con una pianificazione d'analisi puntualmente redatta nei rispettivi protocolli. In van Vugt<sup>57</sup>, qualche preoccupazione emerge a causa della scelta di utilizzare un altro tipo di analisi statistiche per la gestione dei dati mancanti, rispetto a quanto emerso nel protocollo, rischiando così di influenzare i risultati dello studio. Nessun confronto può essere effettuato laddove il tipo di analisi statistiche non è stato descritto anticipatamente nel protocollo di studio<sup>60-62</sup>, o dove manca effettivamente il protocollo<sup>63</sup>. Questo comporta qualche preoccupazione nei relativi studi.

#### 4. DISCUSSIONE

La vertigine è un sintomo altamente debilitante. I soggetti che ne soffrono possono presentare una riduzione della qualità della vita e del sonno, alterazioni cognitive<sup>71</sup>, paura del movimento<sup>72</sup>, e maggiore rischio di sviluppare ansia, depressione e attacchi di panico<sup>73</sup>. L'intervento fisioterapico risulta sicuro, efficace, privo di gravi effetti avversi, permette di ridurre l'utilizzo di farmaci, riduce l'insorgenza delle vertigini nel medio-lungo periodo<sup>30</sup>, ed è quindi raccomandato nelle sindromi vertiginose di varia natura<sup>74</sup>. Considerati i recenti traguardi della tele-riabilitazione su più ambiti, con questa revisione abbiamo indagato l'efficacia della teleriabilitazione nel trattamento delle vertigini. Allo stato attuale, questa risulta essere la prima revisione svolta sull'argomento: difatti, per quanto riguarda altre revisioni vicine al tema, una revisione<sup>75</sup> considera soltanto interventi “internet-based” per una popolazione più ampia (adulti con perdita dell'udito, tinnito e disordini vestibolari), includendo il solo studio di Geraghty<sup>76</sup> nelle proprie analisi, e citando lo studio di Pyykko<sup>77</sup> (non incluso in questa revisione perché full text non disponibile); due revisioni<sup>78,79</sup> non considerano la tele-riabilitazione tra gli interventi inclusi, mentre altre due prendono in esame diverse popolazioni<sup>80,81</sup>; una revisione non indaga l'efficacia della tele-riabilitazione nelle sindromi vertiginose, bensì le migliori strategie d'aderenza per gli esercizi svolti a domicilio.<sup>82</sup>

In questa revisione, sono stati indagati sia gli interventi in sincrono che in asincrono, erogati attraverso diverse modalità (videoconferenza, utilizzo di piattaforme o siti web, telesupporto). Al termine del processo di selezione, sono stati selezionati 7 studi che rispettavano i criteri di ricerca. Relativamente alle scale di valutazione prese in esame per la qualità metodologica degli studi, ovvero i PROMs VSS-SF, VSS e DHI, cinque dei sette studi mostrano una differenza statisticamente significativa nel gruppo di tele-riabilitazione, rispetto al controllo, nelle misure di outcome citate, mentre due studi non rilevano differenze al DHI tra i due gruppi. I risultati vanno comunque interpretati alla luce della qualità metodologica degli studi condotti, che risulta medio-bassa. Quattro studi presentano un elevato rischio generale di bias, per seri dubbi insorti rispettivamente in: Haciabbasoglu<sup>60</sup> per il processo di randomizzazione e deviazione dall'intervento previsto; Geraghty<sup>76</sup> per la gestione dei dati mancanti; due trial di Smaerup<sup>61,62</sup> per le deviazioni dall'intervento previsto e nella misurazione dell'outcome. Tre studi presentano un medio rischio di bias per qualche preoccupazione insorta relativamente a: gestione dei dati mancanti, misurazione dell'outcome e selezione dei risultati riportati in van Vugt<sup>83</sup>; misurazione dell'outcome nello studio di Yardley del 2012<sup>59</sup>; deviazione dall'intervento previsto, gestione dei dati mancanti, misurazione dell'outcome e selezione dei risultati nello studio di Yardley<sup>63</sup> del 2004.

Per quanto riguarda il rischio legato alla mancata cecità dei terapisti e pazienti emerso in alcuni studi, alcune considerazioni vanno fatte nel caso dei trial pragmatici: la cecità potrebbe non rivelarsi utile nei casi in cui obiettivo dello studio sia mostrare l'efficacia di trattamento in un contesto sanitario reale (dove la cecità non esiste)<sup>84</sup>, attraverso un disegno che sappia rispecchiare la pratica clinica con tutti i "fattori estranei" (quindi anche i fattori psicologici e placebo) che la caratterizzano<sup>85</sup>. Inoltre le evidenze sull'associazione tra le diverse modalità di blinding e la stima dell'effetto del trattamento nei trial di riabilitazione possono risultare inconcludenti<sup>84,86</sup>, anche se ulteriori studi risulteranno necessari. Ovviamente, tutto questo è da considerarsi anche negli studi in cui l'outcome in esame è un PROMs ed il paziente è consapevole dell'intervento: qualora si trattasse di un trial pragmatico, anche se il valutatore dell'outcome non risulta essere in cieco, l'influenza dei fattori estranei (come l'effetto placebo o le aspettative sugli effetti di un trattamento) andrebbe bilanciata proprio per la natura del disegno di studio<sup>84,85</sup>. In questa revisione, tra gli studi selezionati sono presenti tre trial pragmatici, rispettivamente di van Vugt, Geraghty e Yardley 2012. Lo studio di Yardley del 2004<sup>63</sup> non è descritto dagli autori come pragmatico, ma presenta caratteristiche generali<sup>85</sup>, setting<sup>87</sup>, selezione del campione<sup>88</sup> ed intervento<sup>89</sup>, e caratteristiche del blinding<sup>90</sup> sovrapponibili.

Tenuto conto della qualità degli studi e delle ultime considerazioni metodologiche, procediamo dicendo che la modalità sincrona è stata utilizzata nello studio di Haciabbasoglu<sup>60</sup>: su una popolazione di pazienti con BPPV, un programma di esercizi di adattamento svolti a domicilio, sia in autonomia che in teleriabilitazione (attraverso l'applicazione Whatsapp) sembrerebbe essere più efficace di un programma di soli esercizi in autonomia nell'intensità delle vertigini (VAS), nel Tandem closed eyes e nel DHI a 6 settimane.

La modalità asincrona è stata analizzata in 4 studi, attraverso l'utilizzo di due piattaforme differenti: il programma "Balance retraining" utilizzato in van Vugt<sup>83</sup> e Geraghty<sup>76</sup>, ed ispirato alle proposte di esercizio contenute nel booklet di Yardley nei suoi trial, mostra un miglioramento nei valori del VSS-SF rispetto all'usual care in entrambi gli studi a 6 mesi. In van Vugt, il gruppo che svolge soltanto teleriabilitazione mostra una differenza al punteggio a 6 mesi del VSS-SF anche superiore rispetto al

gruppo che svolge teleriabilitazione e 2 incontri di presenza con il fisioterapista, quando confrontati con l'usual care [-4.0 (da -5.8 a -2.3) rispetto a -3.5 (da -5.1 a -1.8)]. Gli effetti positivi di questa proposta terapeutica risultano in linea con gli altri studi che la esplorano in un contesto di pratica clinica generale<sup>59,63,65</sup>.

L'altra piattaforma analizzata nei 2 trial di Smaerup<sup>61,62</sup> è "Mitii", esplorata precedentemente su una diversa popolazione studio, dove aveva mostrato la propria efficacia nel migliorare il controllo motorio e la funzione dell'arto superiore nei bambini con paralisi cerebrale infantile<sup>91,92</sup>. Su una popolazione di pazienti con disturbi vestibolari stabili, la sua applicazione invece non mostra nessuna differenza statisticamente significativa alla DHI e agli altri test per l'equilibrio proposti rispetto all'esecuzione degli esercizi in autonomia attraverso un programma cartaceo. Questa differenza non viene raggiunta né durante un periodo di 16 settimane in cui entrambi i gruppi sono sottoposti nello stesso periodo ad ulteriori 2 sessioni di terapia in presenza, né nelle 12 settimane successive a tale periodo (in cui i pazienti continuano con il medesimo programma di esercizio).

Nei suoi due trial, Yardley<sup>59,63</sup> dimostra come un programma di esercizi basato su un booklet, più supporto telefonico, mostri una riduzione maggiore al VSS-SF ad un anno rispetto all'usual care. Nonostante in Yardley 2012 la differenza tra il "Book self management and telephone support" e il "Book self management" non risulti essere significativa quando comparati all'usual care ad un anno [-2.52 (95% CI da -4.52 a -0.51), P=0.010 contro i -2.43(95% CI da -4.27 a -0.60), P=0.010], il gruppo "Book self management and telephone support" presenta la migliore curva costo/efficacia nell'analisi svolta dall'autore.

Le proposte di intervento analizzate all'interno degli studi presentano svariate differenze tra loro: prima di tutto le modalità di utilizzo della teleriabilitazione risultano variabili, con 4 studi che ricorrono alla modalità asincrona, 1 studio alla modalità sincrona, e 2 studi tele-supporto.

Tra gli studi in asincrono, dei 2 studi che ricorrono al programma [balance retraining](#) solo van Vugt riporta informazioni più dettagliate sulla posologia (6 settimane di sessioni giornaliere con 6 esercizi di VR online per 10 minuti, 2 volte al giorno, più sessioni settimanali differenti di VR online), mentre Geraghty riporta soltanto 6 settimane di VR online erogata dal sito. Dall'altra parte, la tipologia di intervento erogata dal programma online risulta sovrapponibile non solo tra i due studi citati, ma anche alla proposta d'intervento dei due trial di Yardley<sup>63,65</sup>, essendo il programma online basato sul booklet validato nel suo studio<sup>63</sup>. La posologia di esercizio proposta da Yardley 2012 sulla base del booklet è considerevole analoga a quella dello studio di van Vugt (sessioni di esercizio giornaliere di VR di 5-10' in Yardley 2012 e 10' in van Vugt, in entrambi per 6 settimane), anche se i due programmi differiscono per l'aggiunta di sessioni settimanali differenti di VR online in van Vugt, mentre non sono riportate specifiche sulla posologia nello studio di Yardley 2004. E' inoltre importante considerare le eventuali differenze relative alla capacità di assicurazione, aderenza e personalizzazione dell'esercizio che possono sussistere tra il formato cartaceo con supporto telefonico e programma digitale<sup>68</sup>. Gli altri 2 trial di Smaerup che indagano gli interventi in asincrono ricorrono alla piattaforma "Mitii": il trattamento e la posologia si discosta da quelli descritti in precedenza, prevedendo in ambo i trial un programma di esercizio giornaliero di 20/30', almeno una volta al giorno per 12 settimane, caratterizzato da tipologie di giochi differenti ("drag and drop" e "follow the leader") che allenano i movimenti del capo ed il riflesso vestibolo-oculare.

Haciabbasoglu indaga la modalità in sincrono, proponendo un programma di esercizi sovrapponibili a quelli di Yardley, Geraghty e van Vugt, ma con criteri di progressione (dalla posizione seduta, alla

semi-tandem, tandem e cammino) e posologia (25-30 minuti, 2 volte/die per 6 settimane) differenti, più la presenza di altre sessioni di esercizi di adattamento (presumibilmente 2-3 volte al dì).

Per quanto riguarda la fruibilità e il gradimento di questi strumenti, studi qualitativi in letteratura hanno indagato il punto di vista di fisioterapisti impegnati nell'esecuzione di fisioterapia vestibolare attraverso piattaforme di teleriabilitazione. Harrell e colleghi<sup>51</sup> hanno raccolto negli USA, attraverso un questionario online, l'esperienza di teleriabilitazione di 159 terapeuti nel trattamento di sindromi vertiginose di natura centrale o periferica. L'86% degli intervistati ("strongly agree" e "somewhat agree") vedeva nel "telehealth" un efficace mezzo per erogare fisioterapia vestibolare, il 56% ("strongly agree" e "somewhat agree") sosteneva di avere una partecipazione simile alla riabilitazione in presenza e il 68% ("strongly agree" e "somewhat agree") riportava di aver raggiunto simili risultati alla modalità face to face. Un altro questionario<sup>93</sup> che ha raccolto invece le risposte di 471 fisioterapisti provenienti da 20 diversi paesi europei, mostrava un generale difficile accesso alle conoscenze e risorse per l'esecuzione della riabilitazione vestibolare, e che solo il 4,5% riportava di aver utilizzato la tele-riabilitazione in tal ambito. Uno studio di Muller<sup>94</sup> indaga l'esperienza dei pazienti sottoposti a riabilitazione vestibolare con supporto telefonico nello studio di Yardley<sup>59</sup>: attraverso un questionario, a 33 pazienti sono state rivolte delle domande inerenti al "vivere con le vertigini, l'esperienza del trattamento riabilitativo, e barriere e risultati del trattamento". All'interno della sezione "esperienza del trattamento", è stato indagato l'impatto del supporto telefonico in questi pazienti: una larga proporzione riportava che avrebbe beneficiato di ulteriori sessioni di supporto telefonico, avendoli fatti sentire più motivati e aderenti all'esercizio, e costruendo una relazione terapeutica con il proprio terapeuta.

Ad oggi, ulteriori piattaforme per la riabilitazione dei disordini vestibolari stanno emergendo: dalla letteratura grigia è possibile recuperare informazioni su strumenti ancora in fase iniziale di sperimentazione, come WeBaVer<sup>94</sup>, RehaMetrics<sup>®95</sup>, una piattaforma norvegese creata dal Molde Hospital<sup>96</sup> e VestAid<sup>97</sup>; invece, di un trial che ricorre all'utilizzo della piattaforma svedese [Yrsel](#) (la versione modificata e tradotta del programma [Balance retraining](#)) è presente un protocollo di trial registrato ([NCT05056324](#)), risultando ancora in fase di recruiting; un protocollo datato 2014 su un programma che prevedeva esercizi di teleriabilitazione game-based risulta registrato con stato di reclutamento "unknown" ([NCT02134444](#)) e pubblicato<sup>98</sup>, ma risulta impossibile risalire ai risultati dello studio. Dello stesso autore è piuttosto presente una "case series"<sup>99</sup> del 2015, in cui i pazienti vengono sottoposti a dei giochi web-based, tratti dal sito [www.bigfishgame.com](http://www.bigfishgame.com), che richiedono acuità e ricerca visiva durante movimenti di rotazione del capo, aggiornando il terapeuta settimanalmente via mail dei propri progressi.

#### 4.1 Limiti dello studio

La presente revisione della letteratura presenta diversi limiti. In primo luogo, è presente una certa eterogeneità nella tipologia di intervento, intesa sia come modalità di teleriabilitazione, che tipologia e posologia di esercizi di riabilitazione vestibolare. Da una parte, questo rende difficile generalizzare l'efficacia della tele-riabilitazione nelle sindromi vestibolari a causa della mancata uniformità delle proposte eseguite. Dall'altra, questa varietà di programmi potrebbe potenzialmente rappresentare un'opportunità in termini di proposte personalizzabili sulle caratteristiche cliniche del nostro paziente e contesto. È importante però notare come, per quanto alcuni di questi trattamenti abbiano mostrato una certa efficacia nel ridurre le manifestazioni

vertiginose di alcuni gruppi di popolazione (BPPV o disordini vestibolari cronici), non risulta possibile stabilire se possano essere altrettanto efficaci con altre fette di popolazione non prese in esame (es. vertigini cervicogeniche). Infine, la medio-bassa qualità metodologica degli studi inclusi influisce sulla possibilità di trasferire e generalizzare queste modalità di trattamento in un contesto di pratica clinica.

In secondo luogo, un limite di questa revisione è di natura metodologica: la selezione e valutazione degli articoli, la raccolta e sintesi dei dati ricavati è stata svolta da un unico autore, riducendone la validità e affidabilità della ricerca.

## 4.2 Implicazioni future

Per futuri studi clinici, si consiglia di andare ad indagare gli effetti della teleriabilitazione su una popolazione con vertigine con maggior rigore metodologico. Eventuali nuovi studi dovrebbero andare ad analizzare le diverse modalità di teleriabilitazione (sincrono, asincrono, supporto da remoto e monitoraggio), per ognuna delle quali si renderebbe necessario standardizzare il più possibile l'utilizzo delle piattaforme, i programmi di esercizi e la relativa posologia. Considerata la variegata eziologia del quadro in esame, potrebbe risultare utile valutare gli effetti del trattamento sui diversi sotto-gruppi della popolazione per rilevare eventuali differenze in termini di efficacia.

## 5.CONCLUSIONI

I risultati di questa revisione, a proposito dell'effetto della tele-riabilitazione nelle sindromi vertiginose, risultano potenzialmente in linea con quanto già osservato in altri studi sulla riabilitazione vestibolare in presenza<sup>19,20,25</sup>, ovvero che questa, anche quando erogata digitalmente, possa rappresentare uno strumento efficace nel trattamento delle vertigini su una popolazione di pazienti con BPPV o disordini vestibolari cronici. Difatti, la modalità sincrona<sup>60</sup>, associata ad esercizi di adattamento in autonomia, si rivela utile nel trattamento delle vertigini in pazienti con BPPV, mentre la modalità asincrona<sup>76,83</sup> o il supporto telefonico<sup>59,63</sup> si mostrano efficaci nella riduzione di vertigini in una popolazione con disordini vestibolari cronici.

A causa della qualità metodologica medio-bassa degli articoli inclusi e dell'eterogeneità delle modalità di tele-riabilitazione, posologia e programmi di esercizi presenti al loro interno, ulteriori studi saranno necessari per definire la reale efficacia delle singole modalità, ricorrendo a piattaforme e programmi standardizzati, nelle diverse popolazioni di pazienti caratterizzate da queste manifestazioni cliniche.

## BIBLIOGRAFIA

1. Strupp, M. *et al.* Vestibular Disorders. *Deutsches Ärzteblatt international* (2020) doi:10.3238/arztebl.2020.0300.
2. Pfeiffer, M. L., Anthamatten, A. & Glassford, M. Assessment and treatment of dizziness and vertigo. *The Nurse Practitioner* **44**, 29–36 (2019).
3. Drachman, D. A. & Hart, C. W. An approach to the dizzy patient. *Neurology* **22**, 323–323 (1972).
4. Stanton, V. A. *et al.* Overreliance on symptom quality in diagnosing dizziness: results of a multicenter survey of emergency physicians. *Mayo Clin Proc* **82**, 1319–1328 (2007).
5. Kerber, K. A. & Newman-Toker, D. E. Misdiagnosing Dizzy Patients. *Neurologic Clinics* **33**, 565–575 (2015).
6. Bisdorff, A., Von Brevern, M., Lempert, T. & Newman-Toker, D. E. Classification of vestibular symptoms: Towards an international classification of vestibular disorders. *VES* **19**, 1–13 (2009).
7. Bisdorff, A. R., Staab, J. P. & Newman-Toker, D. E. Overview of the International Classification of Vestibular Disorders. *Neurologic Clinics* **33**, 541–550 (2015).
8. Newman-Toker, D. E. & Edlow, J. A. TiTrATE. *Neurologic Clinics* **33**, 577–599 (2015).
9. Karatas, M. Central Vertigo and Dizziness: Epidemiology, Differential Diagnosis, and Common Causes. *The Neurologist* **14**, 355–364 (2008).
10. H.K. Neuhauser. Neuro-Otology: Diagnosis and Management of Neuro-Otological Disorders. in *Handbook of Clinical Neurology* vol. 137 275–279 (2016).
11. Seemungal, B. M. *et al.* The Bárány Society position on ‘Cervical Dizziness’. *VES* **32**, 487–499 (2022).
12. Daniel R.Gold & Ari A. Shemesh. *Dizziness and Vertigo*. <https://practicalneurology.com/articles/2019-mar-apr/dizziness-and-vertigo> (2019).
13. Murdin, L. & Schilder, A. G. M. Epidemiology of Balance Symptoms and Disorders in the Community: A Systematic Review. *Otology & Neurotology* **36**, 387–392 (2015).
14. Ruthberg, J. S., Rasendran, C., Kocharyan, A., Mowry, S. E. & Otteson, T. D. The economic burden of vertigo and dizziness in the United States. *VES* **31**, 81–90 (2021).
15. Penger, M., Strobl, R. & Grill, E. Country-specific and individual determinants of dizziness in Europe: results from the Survey of Health Ageing and Retirement in Europe (SHARE). *Public Health* **149**, 1–10 (2017).
16. Grill, E. *et al.* Multicenter data banking in management of dizzy patients: first results from the DizzyNet registry project. *J Neurol* **265**, 3–8 (2018).

17. Grill, E. *et al.* DizzyReg: the prospective patient registry of the German Center for Vertigo and Balance Disorders. *J Neurol* **264**, 34–36 (2017).
18. Hülse, R. *et al.* Peripheral Vestibular Disorders: An Epidemiologic Survey in 70 Million Individuals. *Otology & Neurotology* **40**, 88–95 (2019).
19. McDonnell, M. N. & Hillier, S. L. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (2015) doi:10.1002/14651858.CD005397.pub4.
20. Porciuncula, F., Johnson, C. C. & Glickman, L. B. The effect of vestibular rehabilitation on adults with bilateral vestibular hypofunction: A systematic review. *VES* **22**, 283–298 (2012).
21. Hall, C. D. *et al.* Vestibular Rehabilitation for Peripheral Vestibular Hypofunction: An Updated Clinical Practice Guideline From the Academy of Neurologic Physical Therapy of the American Physical Therapy Association. *Journal of Neurologic Physical Therapy* **46**, 118–177 (2022).
22. Zhang, S. *et al.* Central vestibular dysfunction: don't forget vestibular rehabilitation. *Expert Review of Neurotherapeutics* **22**, 669–680 (2022).
23. De Vestel C; Vereeck L; Reid SA; Van Rompaey V; Lemmens J; De Hertogh W. Systematic review and meta-analysis of the therapeutic management of patients with cervicogenic dizziness. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy* 2022 Oct;30(5):273-283 (2022).
24. Tramontano, M. *et al.* Efficacy of Vestibular Rehabilitation in Patients With Neurologic Disorders: A Systematic Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* **102**, 1379–1389 (2021).
25. Regauer, V., Seckler, E., Müller, M. & Bauer, P. Physical therapy interventions for older people with vertigo, dizziness and balance disorders addressing mobility and participation: a systematic review. *BMC Geriatr* **20**, 494 (2020).
26. Martins e Silva, D. C. *et al.* Effects of vestibular rehabilitation in the elderly: a systematic review. *Aging Clin Exp Res* **28**, 599–606 (2016).
27. Yetiser, S. & Salturk, Z. A Review of the Efficacy of Therapeutic Maneuvers in Posterior Canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Clin Med Res* **20**, 153–163 (2022).
28. Heydari, M., Ahadi, M., Jalaei, B., Maarefvand, M. & Talebi, H. The Additional Effect of Vestibular Rehabilitation Therapy on Residual Dizziness After Successful Modified Epley Procedure for Posterior Canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Am J Audiol* **30**, 535–543 (2021).
29. Cooksey F.S. Rehabilitation in Vestibular Injuries. *Journal of the Royal Society of Medicine* (1946).
30. Han, B. I., Song, H. S. & Kim, J. S. Vestibular Rehabilitation Therapy: Review of Indications, Mechanisms, and Key Exercises. *J Clin Neurol* **7**, 184 (2011).
31. Klatt, B. N. A Conceptual Framework for the Progression of Balance Exercises in Persons with Balance and Vestibular Disorders. *Phys Med Rehabil Int.* (2016).

32. Edelman S; Mahoney AE; Cremer PD. Cognitive behavior therapy for chronic subjective dizziness: a randomized controlled trial. *American Journal of Otolaryngology* 2012 Jul-Aug;33(4):395-401 (2012).
33. Yu, Y.-C., Xue, H., Zhang, Y. & Zhou, J. Cognitive Behavior Therapy as Augmentation for Sertraline in Treating Patients with Persistent Postural-Perceptual Dizziness. *BioMed Research International* **2018**, 1–6 (2018).
34. Herdman D; Norton S; Murdin L; Frost K; Pavlou M; Moss-Morris R. The INVEST trial: a randomised feasibility trial of psychologically informed vestibular rehabilitation versus current gold standard physiotherapy for people with persistent postural perceptual dizziness. *Journal of Neurology* 2022 Sep;269(9):4753-4763 (2022).
35. Shaver, J. The State of Telehealth Before and After the COVID-19 Pandemic. *Primary Care: Clinics in Office Practice* S0095454322000239 (2022) doi:10.1016/j.pop.2022.04.002.
36. [https://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_pubblicazioni\\_2129\\_allegato.pdf](https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2129_allegato.pdf).
37. <https://www.statoregioni.it/media/4271/p-1-csr-atto-rep-n-231-18nov2021.pdf>.
38. Baroni, M. P. *et al.* The state of the art in telerehabilitation for musculoskeletal conditions. *Arch Physiother* **13**, 1 (2023).
39. Who Guideline: recommendations on digital interventions for health system strengthening. (2019).
40. Shem, K., Irgens, I. & Alexander, M. Getting Started: Mechanisms of Telerehabilitation. in *Telerehabilitation* 5–20 (Elsevier, 2022). doi:10.1016/B978-0-323-82486-6.00002-2.
41. Cottrell, M. A. & Russell, T. G. Telehealth for musculoskeletal physiotherapy. *Musculoskeletal Science and Practice* **48**, 102193 (2020).
42. Jette, A. M. The Promise and Potential of Telerehabilitation in Physical Therapy. *Physical Therapy* **101**, pzab081 (2021).
43. Paleari, L. *et al.* EU-Funded Telemedicine Projects – Assessment of, and Lessons Learned From, in the Light of the SARS-CoV-2 Pandemic. *Front. Med.* **9**, 849998 (2022).
44. Seron, P. *et al.* Effectiveness of Telerehabilitation in Physical Therapy: A Rapid Overview. *Physical Therapy* **101**, pzab053 (2021).
45. Seid, A. A., Aychiluhm, S. B. & Mohammed, A. A. Effectiveness and feasibility of telerehabilitation in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* **12**, e063961 (2022).
46. Green, K. E. *et al.* Opinion and Special Articles: Remote Evaluation of Acute Vertigo: Strategies and Technological Considerations. *Neurology* **96**, 34–38 (2021).
47. von Martial, R. *et al.* Feasibility of Telemedical HINTS (Head Impulse-Nystagmus-Test of Skew) Evaluation in Patients With Acute Dizziness or Vertigo in the Emergency Department of Primary Care Hospitals. *Front. Neurol.* **12**, 768460 (2022).

48. Shaikh, A. G. *et al.* Consensus on Virtual Management of Vestibular Disorders: Urgent Versus Expedited Care. *Cerebellum* **20**, 4–8 (2021).
49. Schoo, D. P. & Ward, B. K. New Frontiers in Managing the Dizzy Patient. *Otolaryngologic Clinics of North America* **54**, 1069–1080 (2021).
50. Bertholon, P. *et al.* Guidelines of the French Society of Otorhinolaryngology (SFORL) for teleconsultation in patients with vertigo during the COVID-19 pandemic. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases* **138**, 459–465 (2021).
51. Harrell, R. G., Schubert, M. C., Oxborough, S. & Whitney, S. L. Vestibular Rehabilitation Telehealth During the SAEA-CoV-2 (COVID-19) Pandemic. *Front. Neurol.* **12**, 781482 (2022).
52. Meldrum, D. *et al.* Toward a Digital Health Intervention for Vestibular Rehabilitation: Usability and Subjective Outcomes of a Novel Platform. *Front. Neurol.* **13**, 836796 (2022).
53. Shamseer, L. *et al.* Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. *BMJ* **350**, g7647 (2015).
54. Sterne, J. A. C. *et al.* RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ* **l4898** (2019) doi:10.1136/bmj.l4898.
55. ROBINS-E Development Group (Higgins J, Morgan R, Rooney A, Taylor K, Thayer K, Silva R, Lemeris C, Akl A, Arroyave W, Bateson T, Berkman N, Demers P, Forastiere F, Glenn B, Hróbjartsson A, Kirrane E, LaKind J, Luben T, Lunn R, McAleenan A, McGuinness L, Meerpohl J, Mehta S, Nachman R, Obbagy J, O'Connor A, Radke E, Savović J, Schubauer-Berigan M, Schwingl P, Schunemann H, Shea B, Steenland K, Stewart T, Straif K, Tilling K, Verbeek V, Vermeulen R, Viswanathan M, Zahm S, Sterne J). Risk Of Bias In Non-randomized Studies - of Exposure (ROBINS-E). Launch version, 1 June 2022. Available from: <https://www.riskofbias.info/welcome/robins-e-tool>.
56. Page, M. J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* **n71** (2021) doi:10.1136/bmj.n71.
57. van Vugt, VA, van der Wouden, JC, Essery, R, Yardley, L, Twisk, JWR, van der Horst, HE & Maarsingh, O. Internet based vestibular rehabilitation with and without physiotherapy support for adults aged 50 and older with a chronic vestibular syndrome in general practice: three armed randomised controlled trial. *BMJ (Clinical research ed.)* **367**, l5922 (2019).
58. Geraghty, A. W. A. *et al.* Internet-Based Vestibular Rehabilitation for Older Adults With Chronic Dizziness: A Randomized Controlled Trial in Primary Care. *Ann Fam Med* **15**, 209–216 (2017).
59. Yardley L; Barker F; Muller I; Turner D; Kirby S; Mullee M; Morris A; Little P. Clinical and cost effectiveness of booklet based vestibular rehabilitation for chronic dizziness in primary care: single blind, parallel group, pragmatic, randomised controlled trial [with consumer summary]. *BMJ* **2012 Jun 6;344:e2237** (2012).

60. Haciabbasoğlu, R., Araci, A. & Günizi, H. Are Telerehabilitation Exercise Practices Effective in Patients Diagnosed with Benign Paroxysmal Positional Vertigo? *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* (2023) doi:10.1007/s12070-023-03631-6.
61. Smaerup, M. *et al.* Computer-Assisted Training as a Complement in Rehabilitation of Patients With Chronic Vestibular Dizziness—A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* **96**, 395–401 (2015).
62. Smaerup, M., Laessoe, U., Grönvall, E., Henriksen, J.-J. & Damsgaard, E. M. The Use of Computer-Assisted Home Exercises to Preserve Physical Function after a Vestibular Rehabilitation Program: A Randomized Controlled Study. *Rehabilitation Research and Practice* **2016**, 1–7 (2016).
63. Yardley, L. *et al.* Effectiveness of Primary Care–Based Vestibular Rehabilitation for Chronic Dizziness. *Ann Intern Med* **141**, 598 (2004).
64. Söderman, A.-C. H., Bergenius, J., Bagger-Sjöbeck, D., Tjell, C. & Langius, A. Patients' Subjective Evaluations of Quality of Life Related to Disease-specific Symptoms, Sense of Coherence, and Treatment in Meniere's Disease: *Otology & Neurotology* **22**, 526–533 (2001).
65. Yardley L; Beech S; Zander L; Evans T; Weinman J. A randomized controlled trial of exercise therapy for dizziness and vertigo in primary care. *British Journal of General Practice* 1998 Apr;48(429):1136-1140 (1998).
66. Jacobson, G. P. & Newman, C. W. The Development of the Dizziness Handicap Inventory. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery* **116**, 424–427 (1990).
67. van Vugt, VA, van der Wouden, JC, Bosmans, JE, Smalbrugge, M, van Diest, W, Essery, R, Yardley, L, van der Horst, HE & Maarsingh, O. Guided and unguided internet-based vestibular rehabilitation versus usual care for dizzy adults of 50 years and older: a protocol for a three-armed randomised trial. *BMJ open* **7**, e015479 (2017).
68. Essery, R. *et al.* The Development of Balance Retraining: An Online Intervention for Dizziness in Adults Aged 50 Years and Older. *Am J Audiol* **24**, 276–279 (2015).
69. Boyd, R. N. *et al.* Move it to improve it (Mitii): study protocol of a randomised controlled trial of a novel web-based multimodal training program for children and adolescents with cerebral palsy. *BMJ Open* **3**, e002853 (2013).
70. McGuinness, L. A. & Higgins, J. P. T. Risk-of-bias Visualization (robvis): An R package and Shiny web app for visualizing risk-of-bias assessments. *Res Syn Meth* **12**, 55–61 (2021).
71. Rizk, H. G. & Liu, Y. F. Interviewing and Counseling the Dizzy Patient with Focus on Quality of Life. *Otolaryngologic Clinics of North America* **54**, 853–861 (2021).
72. Prell, T. & Axer, H. Avoidance Behavior in Patients with Chronic Dizziness: A Prospective Observational Study. *JCM* **11**, 7473 (2022).
73. Beh, S. C. The Neuropsychology of Dizziness and Related Disorders. *Otolaryngologic Clinics of North America* **54**, 989–997 (2021).

74. Carender, W. J., Grzesiak, M. & Telian, S. A. Vestibular Physical Therapy and Fall Risk Assessment. *Otolaryngologic Clinics of North America* **54**, 1015–1036 (2021).
75. Beukes, E. W., Manchaiah, V., Allen, P. M., Baguley, D. M. & Andersson, G. Internet-Based Interventions for Adults With Hearing Loss, Tinnitus, and Vestibular Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Trends in Hearing* **23**, 233121651985174 (2019).
76. Geraghty, AWA, Essery, R, Kirby, S, Stuart, B, Turner, D, Little, P, Bronstein, A, Andersson, G, Carlbring, P. & Yardley, L. Internet-Based Vestibular Rehabilitation for Older Adults With Chronic Dizziness: a Randomized Controlled Trial in Primary Care. *Annals of family medicine* **15**, 209-216 (2017).
77. Pyykko, I., Manchaiah, V., Kentala, E., Levo, H. & Juhola, M. Internet-Based Self-Help for Ménière's Disease: Details and Outcome of a Single-Group Open Trial. *Am J Audiol* **26**, 496–506 (2017).
78. Webster, KE, Kamo, T, Smith, L, Harrington-Benton, NA, Judd, O, Kaski, D, Maarsingh, OR, MacKeith, S, Ray, J, Van Vugt, VA & Burton, M. Non-pharmacological interventions for persistent postural-perceptual dizziness (PPPD). *Cochrane Database of Systematic Reviews* (2023) doi:10.1002/14651858.CD015333.pub2.
79. Chu, H.-Y., Song, N., Zhou, Z.-R., Li, Z.-F. & Yang, X. Can Virtual Reality-Assisted Therapy Offer Additional Benefits to Patients With Vestibular Disorders Compared With Conventional Vestibular Physical Therapy? A Meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* **104**, 490–501 (2023).
80. Suso-Martí, L. *et al.* Effectiveness of Telerehabilitation in Physical Therapist Practice: An Umbrella and Mapping Review With Meta–Meta-Analysis. *Physical Therapy* **101**, pzab075 (2021).
81. Dias, J. F. *et al.* Effectiveness of exercises by telerehabilitation on pain, physical function and quality of life in people with physical disabilities: a systematic review of randomised controlled trials with GRADE recommendations. *Br J Sports Med* **55**, 155–162 (2021).
82. Gaikwad, S. B. *et al.* Home exercise program adherence strategies in vestibular rehabilitation: a systematic review. *PTRS* **5**, 53–62 (2016).
83. van Vugt A; Bosmans JE; Finch AP; van der Wouden JC; van der Horst HE; Maarsingh OR. Cost-effectiveness of internet-based vestibular rehabilitation with and without physiotherapy support for adults aged 50 and older with a chronic vestibular syndrome in general practice [with consumer summary]. *BMJ Open* 2020 Oct;10(10):e035583 (2020).
84. Malmivaara, A. *et al.* Blinded or Nonblinded Randomized Controlled Trials in Rehabilitation Research: A Conceptual Analysis Based on a Systematic Review. *Am J Phys Med Rehabil* **99**, 183–190 (2020).
85. Zuidgeest, M. G. P. *et al.* Series: Pragmatic trials and real world evidence: Paper 1. Introduction. *Journal of Clinical Epidemiology* **88**, 7–13 (2017).

86. Armijo-Olivo, S. *et al.* Blinding in Rehabilitation Research: Empirical Evidence on the Association Between Blinding and Treatment Effect Estimates. *Am J Phys Med Rehabil* **99**, 198–209 (2020).
87. Worsley, S. D. *et al.* Series: Pragmatic trials and real world evidence: Paper 2. Setting, sites, and investigator selection. *Journal of Clinical Epidemiology* **88**, 14–20 (2017).
88. Oude Rengerink, K. *et al.* Series: Pragmatic trials and real world evidence: Paper 3. Patient selection challenges and consequences. *Journal of Clinical Epidemiology* **89**, 173–180 (2017).
89. Zuidgeest, M. G. P. *et al.* Series: Pragmatic trials and real world evidence: Paper 5. Usual care and real life comparators. *Journal of Clinical Epidemiology* **90**, 92–98 (2017).
90. Welsing, P. M. *et al.* Series: Pragmatic trials and real world evidence: Paper 6. Outcome measures in the real world. *Journal of Clinical Epidemiology* **90**, 99–107 (2017).
91. James, S., Ziviani, J., Ware, R. S. & Boyd, R. N. Randomized controlled trial of web-based multimodal therapy for unilateral cerebral palsy to improve occupational performance. *Dev Med Child Neurol* **57**, 530–538 (2015).
92. Mitchell, L. E., Ziviani, J. & Boyd, R. N. A randomized controlled trial of web-based training to increase activity in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* **58**, 767–773 (2016).
93. Meldrum, D. *et al.* Vestibular rehabilitation in Europe: a survey of clinical and research practice. *J Neurol* **267**, 24–35 (2020).
94. Muller, I, Kirby, S. & Yardley, L. Understanding patient experiences of self-managing chronic dizziness: a qualitative study of booklet-based vestibular rehabilitation, with or without remote support. *BMJ open* **5**, e007680 (2015).
95. Maldonado-Díaz, M. *et al.* Teleneurorehabilitation program (virtual reality) for patients with balance disorders: descriptive study. *BMC Sports Sci Med Rehabil* **13**, 83 (2021).
96. Eldøen, G. *et al.* Web-based vestibular rehabilitation in persistent postural-perceptual dizziness. *Brain Behav* **11**, (2021).
97. Hovareshti, P. *et al.* VestAid: A Tablet-Based Technology for Objective Exercise Monitoring in Vestibular Rehabilitation. *Sensors (Basel)* **21**, (2021).
98. Szturm, T, Hochman, J, Wu, C, Lisa, L, Reimer, K, Wonneck, B. & Giacobbo, A. Games and telerehabilitation for balance impairments and gaze dysfunction: protocol of a randomized controlled trial. *JMIR research protocols* **4**, e118 (2015).
99. Szturm, T., Reimer, K. M. & Hochman, J. Home-Based Computer Gaming in Vestibular Rehabilitation of Gaze and Balance Impairment. *Games Health J* **4**, 211–220 (2015).
100. De Vestel, C. *et al.* Systematic review and meta-analysis of the therapeutic management of patients with cervicogenic dizziness. *Journal of Manual & Manipulative Therapy* **30**, 273–283 (2022).

101. Sun, X., Li, X. & Yang, D. Efficacy and safety of mecobalamin combined with vestibular rehabilitation training for acute vestibular neuritis: a systematic review and meta-analysis. *Ann Palliat Med* **11**, 480–489 (2022).

## MATERIALI SUPPLEMENTARI

### ALLEGATO "A"

## PROTOCOLLO DI STUDIO

**TITOLO:** Efficacia della teleriabilitazione nelle sindromi vertiginose.

### BACKGROUND E OBIETTIVI

La telemedicina ha conosciuto un incredibile sviluppo con l'arrivo della pandemia Covid-19, grazie alle sue caratteristiche intrinseche quali la facilità d'accesso alle cure, la convenienza in termini di tempo e spesa, e la ridotta esposizione a rischio infezione durante lo stato d'emergenza<sup>35</sup>. Nel nostro paese, la necessità di regolamentare queste prestazioni ha portato alla luce i documenti "Linee guida nazionali per la telemedicina"<sup>36</sup> e "Indicazioni nazionali per l'erogazione di prestazioni e servizi di teleriabilitazione da parte delle professioni sanitarie"<sup>37</sup>, per meglio rispondere alle sfide dettate dalle nuove tecnologie digitali. Difatti, le opportunità rappresentate da tale scenario hanno riguardato anche la teleriabilitazione, la quale è stata in grado di ritagliarsi sempre più spazio in ambito di applicazione clinica, ricerca scientifica e trasformazione digitale dei servizi sanitari<sup>42,43</sup>. Evidenze di efficacia di trattamento relative all'era pre e post-Covid 19 risultano disponibili almeno per l'ambito muscolo-scheletrico, cardio-respiratorio, neurologico, altre condizioni croniche<sup>44</sup> e pazienti COVID<sup>45</sup>.

Dalla letteratura sappiamo che le vertigini sono manifestazioni cliniche di differenti condizioni<sup>8</sup>, alcune delle quali possono trarre direttamente giovamento dall'intervento riabilitativo in quanto disturbi di competenza del fisioterapista<sup>100</sup>, mentre altre beneficiano di tale trattamento solo dopo referral allo specialista, o comunque in contesto di presa in carico di team multidisciplinare<sup>19,26,101</sup>. Ad oggi, se da una parte stanno aumentando i lavori disponibili sulla valutazione<sup>46-48</sup> e gestione<sup>49,50</sup> delle vertigini attraverso la telemedicina, dall'altra mancano invece revisioni sistematiche che indaghino l'efficacia della teleriabilitazione nelle sindromi vertiginose, nonostante il futuro promettente a riguardo<sup>51,52</sup>. Ad una ricerca preliminare, l'unica revisione<sup>75</sup> individuata vicino l'argomento riguardava un più generico "Internet based intervention" su una popolazione di interesse più ampia: nella fattispecie, su soggetti con disordini vestibolari veniva incluso un unico studio<sup>76</sup> con intervento asincrono di tele-riabilitazione, senza che venissero indagate le altre modalità di tele-riabilitazione. Quindi, con la presente revisione sistematica intendiamo fornire uno stato dell'arte sull'argomento, raccogliendo qualitativamente tutti gli studi presenti in letteratura a riguardo.

### MATERIALI E METODI

#### Protocollo e registrazione

Per questa revisione della letteratura è stato stilato un protocollo seguendo le linee guida di reporting PRISMA-P<sup>53</sup>, ma non è stata effettuata alcuna registrazione online dello studio. (Allegato A).

## **Quesito clinico:**

“La teleriabilitazione nelle sindromi vertiginose è efficace?”

## **Criteri di eleggibilità:**

In riferimento al quesito clinico di ricerca verranno inclusi e analizzati solamente gli studi che rispondono ai seguenti criteri di inclusione ed esclusione.

- *Tipo di studio:* verranno considerati solo studi “Randomized Controlled Trial (RCT)”. Non saranno considerati altri studi come case report o case study. Gli studi inclusi dovranno essere in lingua inglese o italiana.
- *Partecipanti:* I partecipanti oggetto dello studio in esame devono essere adulti con vertigini, (in associazione o meno di altri sintomi) che, indipendentemente dalla condizione clinica/diagnosi/etichetta diagnostica, abbiano ricevuto un trattamento riabilitativo erogato attraverso tele-riabilitazione per questa manifestazione clinica. Con il termine tele-riabilitazione ci riferiamo a tutti quei trattamenti erogati a distanza che prevedano:
  - Sessioni di riabilitazione da remoto con terapista.
  - Sessioni di tele-consulto con terapista e trattamento individuale in autonomia del paziente.
  - Sessioni alterne di tele-consulto/riabilitazione da remoto e sessioni di presenza.
  - Monitoraggio attraverso tele-consulto, trattamento riabilitativo di presenza.
  - Sessioni di tele-consulto/riabilitazione da remoto e altre forme di trattamento (face to face, internet based interventions, piattaforme digitali o software).
  - Sessioni di teleconsulto/riabilitazione da remoto in asincrono (internet based interventions, piattaforme digitali o software).
- *Misurazione dell’Outcome:* non vengono selezionati degli outcome specifici per rendere la ricerca degli studi sull’argomento il più sensibile possibile.

## **Fonti di ricerca**

La ricerca degli studi verrà effettuata sulla banca dati Medline (PubMed), Cochrane e PEDro. Inoltre, saranno esaminate anche le bibliografie degli articoli rilevanti, al fine di reperire il maggior numero di informazioni utili e valide. La ricerca bibliografica si svolgerà tra luglio 2022 e aprile 2023.

## **Strategie di ricerca**

Il quesito clinico di ricerca è formulato, per le banche dati sopra citate, seguendo il modello PICO:

- *Population:* condizioni cliniche/patologie/etichette diagnostiche/sindromi che abbiano le vertigini come manifestazione clinica.
- *Intervention:* teleriabilitazione
- *Control:* altre forme di trattamento
- *Outcome:* nessuno (saranno analizzati gli outcome presi in considerazione negli studi).

4) In relazione alla banca dati Medline (PubMed), la seguente stringa di ricerca è costituita da parole chiave integrate con termini Mesh:

DOMINI	PAROLE CHIAVE
Population (P)	"benign paroxysmal positional vertigo/nursing"[MeSH Terms] "benign paroxysmal positional vertigo/rehabilitation"[MeSH Terms] "Benign Paroxysmal Positional Vertigo"[MeSH Terms] "vertigo/nursing"[MeSH Terms] "vertigo/rehabilitation"[MeSH Terms] "vertigo/therapy"[MeSH Terms] "labyrinth diseases/nursing"[MeSH Terms] "labyrinth diseases/rehabilitation"[MeSH Terms] "labyrinth diseases/therapy"[MeSH Terms] "vestibular diseases/nursing"[MeSH Terms] "vestibular diseases/rehabilitation"[MeSH Terms] "vestibular diseases/therapy"[MeSH Terms] "vestibular diseases/nursing"[MeSH Terms] "dizziness/rehabilitation"[MeSH Terms] "dizziness/therapy"[MeSH Terms] "meniere disease"[MeSH Terms] "endolymphatic hydrops"[MeSH Terms] "Dizziness/rehabilitation"[Mesh] "Vertigo/rehabilitation"[Mesh] "Dizziness/therapy"[Mesh] "Vertigo/therapy"[Mesh] "Benign paroxysmal positional vertigo" "BPPV" "acute peripheral vestibulopathies" "acute peripheral vestibulopathy" "acute vestibular neuritis" "acute vestibular neuritis" "vestibular syndrome" "vestibular disorders" "chronic vestibular dysfunction" "vestibular balance disorders" "chronic vestibular insufficiency" "Peripheral vestibular dysfunction" "Vestibular migraine" "Meniere's disease" "Meniere's syndrome" "Vestibular nerve"

	"endolymphatic hydrops" "cervicogenic dizziness" "cervical vertigo" "dizziness" "vertigo"
Intervention (I)	"telemedicine"[MeSH Terms] "telemetry"[MeSH Terms] "videoconferencing"[MeSH Terms] "user computer interface"[MeSH Terms] "Telerehabilitation"[MeSH Terms]) "telerehab*" "tele rehab*" "telemed*" "tele med*" "telehealth*" "tele health*" "teleconsult*" "tele consult*" "teleconf*" "tele conf*" "telehom*" "tele hom*" "telecoach*" "tele coach*" "tele therap*" "erehab*" "e rehab*" "ehealth*" "e health*" "emed*" "e med*" "virtual rehab*" "videoconf*" "technology based*" "internet based*" "remote*"
Control (C)	-

Outcome (O)	-
-------------	---

5) In relazione alla banca dati Cochrane, la seguente stringa di ricerca è costituita da parole chiave integrate con termini Mesh:

DOMINI	PAROLE CHIAVE
Population (P)	MeSH descriptor: [Dizziness] explode all trees MeSH descriptor: [Vestibular Diseases] explode all trees "Benign paroxysmal positional vertigo" "BPPV" "acute peripheral vestibulopat*" "acute vestibular neuritis" "acute vestibular neuritis" "vestibular syndrome" "vestibular disorder*" "chronic vestibular dysfunction" "vestibular balance disorders" "chronic vestibular insufficiency" "Peripheral vestibular dysfunction" "Vestibular migraine" "Meniere's disease" "Meniere's syndrome" "cervicogenic dizziness" "cervical vertigo" "dizziness" "vertigo"
Intervention (I)	MeSH descriptor: [Telerehabilitation] explode all trees "telerehab*" "tele rehab*" "telemed*" "tele med*" "telehealth*" "tele health*" "teleconsult*" "tele consult*" "teleconf*" "tele conf*"

	"telehom*" "tele hom*" "telecoach*" "tele coach*" "tele therap*" "erehab*" "e rehab*" "ehealth*" "e health*" "emed*" "e med*" "virtual rehab*" "videoconf*" "technology based*" "internet based*" "remote*"
<i>Control (C)</i>	-
<i>Outcome (O)</i>	-

6) In relazione alla banca dati PEDro, le seguenti parole chiave sono state inserite nel motore di ricerca:

- Tele rehabilitation
- Tele
- Vestibular disorders
- Dizziness
- Vertigo

**Stringa finale:**

Per la ricerca nella banca dati Medline (PubMed) i due domini, costituiti dalle relative parole chiave unite dall'operatore booleano OR, sono raggruppati dall'operatore booleano AND per formare la stringa finale di ricerca:

("benign paroxysmal positional vertigo/nursing"[MeSH Terms] OR "benign paroxysmal positional vertigo/rehabilitation"[MeSH Terms] OR "vertigo/nursing"[MeSH Terms] OR "vertigo/rehabilitation"[MeSH Terms] OR "vertigo/therapy"[MeSH Terms] OR "labyrinth diseases/nursing"[MeSH Terms] OR "labyrinth diseases/rehabilitation"[MeSH Terms] OR "labyrinth diseases/therapy"[MeSH Terms] OR "vestibular diseases/nursing"[MeSH Terms] OR "vestibular diseases/rehabilitation"[MeSH Terms] OR "vestibular diseases/therapy"[MeSH Terms] OR

"dizziness/nursing"[MeSH Terms] OR "dizziness/rehabilitation"[MeSH Terms] OR "dizziness/therapy"[MeSH Terms] OR "acute peripheral vestibulopathies"[All Fields] OR "acute peripheral vestibulopathy"[All Fields] OR "acute vestibular neuritis"[All Fields] OR "acute vestibular neuritis"[All Fields] OR "vestibular syndrome"[All Fields] OR "vestibular disorders"[All Fields] OR "chronic vestibular dysfunction"[All Fields] OR "vestibular balance disorders"[All Fields] OR "chronic vestibular insufficiency"[All Fields] OR "Benign Paroxysmal Positional Vertigo"[MeSH Terms] OR "meniere disease"[MeSH Terms]) OR "Benign Paroxysmal Positional Vertigo"[All Fields] OR "Peripheral vestibular dysfunction"[All Fields] OR "Vestibular migraine"[All Fields] OR "Meniere's disease"[All Fields] OR "Meniere's syndrome"[All Fields] OR "Benign Paroxysmal Positional Vertigo"[All Fields] OR "BPPV"[All Fields] OR "Vestibular nerve"[All Fields] OR "endolymphatic hydrops"[MeSH Terms] OR "endolymphatic hydrops"[All Fields] OR "cervicogenic dizziness" OR "cervical vertigo" OR "dizziness" OR "vertigo" OR ("Dizziness/rehabilitation"[Mesh]) OR ("Dizziness/therapy"[Mesh] ) OR ("Vertigo/rehabilitation"[Mesh] OR "Vertigo/therapy"[Mesh] )

AND

("telerehab\*" [All Fields] OR "tele rehab\*" [All Fields] OR "telemed\*" [All Fields] OR "tele med\*" [All Fields] OR "telehealth\*" [All Fields] OR "tele health\*" [All Fields] OR "teleconsult\*" [All Fields] OR "tele consult\*" [All Fields] OR "teleconf\*" [All Fields] OR "tele conf\*" [All Fields] OR "telehom\*" [All Fields] OR "tele hom\*" [All Fields] OR "telecoach\*" [All Fields] OR "tele coach\*" [All Fields] OR "telecare\*" [All Fields] OR "tele care\*" [All Fields] OR "teletherap\*" [All Fields] OR "tele therap\*" [All Fields] OR "erehab\*" [All Fields] OR "e rehab\*" [All Fields] OR "ehealth\*" [All Fields] OR "e health\*" [All Fields] OR "emed\*" [All Fields] OR "e med\*" [All Fields] OR "virtual rehab\*" [All Fields] OR "videoconf\*" [All Fields] OR "technology based\*" [All Fields] OR "internet based\*" [All Fields] OR "remote\*" [All Fields] OR "telemedicine" [MeSH Terms] OR "telemetry" [MeSH Terms] OR "videoconferencing" [MeSH Terms] OR "user computer interface" [MeSH Terms] OR "Telerehabilitation" [MeSH Terms])

Per la ricerca nella banca dati Cochrane i due domini, costituiti dalle relative parole chiave unite dall'operatore booleano OR, sono raggruppati dall'operatore booleano AND per formare la stringa finale di ricerca:

"vestibular syndrome" OR "vestibular disorders" OR "labyrinth diseases" OR "acute peripheral vestibulopat\*" OR "acute peripheral vestibulopat\*" OR "acute vestibular neuritis" OR "chronic vestibular dysfunction" OR "vestibular balance disorder\*" OR "chronic vestibular insufficiency" OR "benign paroxysmal positional vertigo" OR "BPPV" OR "peripheral vestibular dysfunction" OR "vestibular migraine" OR "Meniere's disease" OR "meniere's syndrome" OR "cervical dizziness" OR "cervical vertigo" OR "dizziness" OR "vertigo"

OR

MeSH descriptor: [Dizziness] explode all trees

OR

MeSH descriptor: [Vestibular Diseases] explode all trees

AND

"telerehab\*" OR "tele rehab\*" OR "telemed\*" OR "tele med\*" OR "telehealth\*" OR "tele health\*" OR "teleconsult\*" OR "tele consult\*" OR "teleconf\*" OR "tele conf\*" OR "telehom\*" OR "tele hom\*" OR "telecoach\*" OR "tele coach\*" OR "telecare\*" OR "tele care\*" OR "teletherap\*" OR "tele

therap\*" OR "erehab\*" OR "e rehab\*" OR "ehealth\*" OR "e health\*" OR "emed\*" OR "e med\*" OR "virtual rehab\*" OR "videoconf\*" OR "technology based\*" OR "internet based\*" OR "remote\*" OR "telemedicine" OR "telemetry" OR "videoconferencing" OR "user computer interface" OR "Telerehabilitation"

OR

MeSH descriptor: [Telerehabilitation] explode all trees

## **Selezione degli studi**

La selezione degli studi verrà svolta singolarmente da un unico revisore seguendo i seguenti passaggi:

5. Esclusione tramite titolo e abstract: lettura del titolo e dell'abstract per ogni singolo studio con l'obiettivo di escludere gli studi non pertinenti rispetto al quesito di ricerca;
6. Lettura dei Full Text: selezione degli articoli rimanenti tramite lettura completa del full text. Verranno inclusi gli studi che rispettano i criteri di eleggibilità citati precedentemente, mentre saranno esclusi gli studi che non li rispettano o se non saranno reperibili i full text;
7. Cross reference articoli inclusi: analisi delle bibliografie degli articoli rilevanti tramite lettura del titolo, abstract e in caso del full text per reperire ulteriori studi rilevanti;
8. Reporting della strategia di ricerca utilizzando il diagramma di flusso PRISMA per riassumere il processo di selezione.

Nel caso di incertezze durante la selezione degli studi verrà coinvolto nella decisione un secondo revisore.

## **Processo di raccolta dati**

I dati relativi ad ogni studio selezionato verranno raccolti e analizzati da un singolo revisore mediante una tabella del software "Excel" di Microsoft. I dati raccolti per singolo studio saranno:

- Autore e anno di pubblicazione.
- Tipo di intervento di tele-riabilitazione erogato.
- Patologia/etichetta diagnostica/condizione clinica del paziente.

## **Analisi del rischio di Bias**

- Gli RCT inclusi nella ricerca saranno valutati, in relazione alla loro qualità, utilizzando lo strumento di analisi del rischio di bias "ROB 2.0"<sup>54</sup>. La sua versione corrente è del 22 Agosto 2019. E' uno strumento validato per valutare il rischio di bias negli studi RCT. È composto da cinque domini, i quali vengono poi analizzati per fornire un giudizio globale del rischio di bias nello studio in esame.

## **Misure di sintesi**

Verrà impostata una strategia di analisi qualitativa dei dati raccolti, i quali verranno suddivisi in sottogruppi e messi in relazione tra loro per evidenziare elementi in accordo e in disaccordo.

TABELLA A

Studi esclusi dopo lettura full text.

TITOLO	ANNO	DOI	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE
Effect of Self-treatment of Recurrent Benign Paroxysmal Positional Vertigo: A randomized clinical trial.	2023	DOI: <a href="https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2022.4944">10.1001/jamaneurol.2022.4944</a>	RCT	FULL TEXT NON DISPONIBILE
Home-based Vestibular Rehabilitation: A Feasible and Effective Therapy for Persistent Postural Perceptual Dizziness.	2023	DOI: <a href="https://doi.org/10.1177/00034894221111408">10.1177/00034894221111408</a>	PILOT RCT	NON EFFETTUATA TELERIABILITAZIONE
Effectiveness of conventional versus virtual reality-based vestibular rehabilitation exercises in elderly patients with dizziness: a randomized controlled study with 6-month follow-up.	2022	DOI: <a href="https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2021.08.010">10.1016/j.bjorl.2021.08.010</a>	RCT	NON EFFETTUATA TELERIABILITAZIONE
Comparison of Activity-Based Home Program an Cawthorne-Cooksey Exercises in Patients With Chronic Unilateral Peripheral Vestibular Disorders.	2021	<a href="https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.12.022">https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.12.022</a>	RCT	NON EFFETTUATA TELERIABILITAZIONE
Vestibular rehabilitation in older adults with and without mild cognitive impairment: Effects of virtual reality using a head-mounted display.	2019	DOI: <a href="https://doi.org/10.1016/j.archger.2019.05.008">10.1016/j.archger.2019.05.008</a>	RCT	NON EFFETTUATA TELERIABILITAZIONE
Vestibular rehabilitation using video gaming in adults with dizziness: a pilot study	2018	DOI: <a href="https://doi.org/10.1017/S0022215118000075">10.1017/S0022215118000075</a>	PILOT RCT	NON EFFETTUATA TELERIABILITAZIONE
The efficacy of a home treatment program combined with office-based canalith repositioning procedure for benign paroxysmal positional vertigo: a randomized controlled trial.	2019	DOI: <a href="https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000002310">10.1097/MAO.0000000000002310</a>	RCT	FULL TEXT NON DISPONIBILE

Reducing the burden of dizziness in middleaged and older people: A multifactorial, tailored, single-blind randomized controlled trial.	2018	DOI: <a href="https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002620">10.1371/journal.pmed.1002620</a>	RCT	INTERVENTO DI CBT IN TELERIABILITAZIONE
Web-Based Telepresence Exercise Program for Community-Dwelling Elderly Women With a High Risk of Falling: Randomized Controlled Trial.	2018	DOI: <a href="https://doi.org/10.2196/mhealth.9563">10.2196/mhealth.9563</a>	RCT	DIVERSA POPOLAZIONE STUDIO
Internet-Based Self-Help for Ménière's Disease: Details and Outcome of a Single-Group Open Trial.	2017	DOI: <a href="https://doi.org/10.1044/2017_AJA-16-0068">10.1044/2017_AJA-16-0068</a>	RCT	FULL TEXT NON DISPONIBILE
Three-dimensional head-mounted gaming task procedure maximizes effects of vestibular rehabilitation in unilateralvestibular hypofunction: a randomized controlled pilot trial.	2017	DOI: <a href="https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000244">10.1097/MRR.0000000000000244</a>	PILOT RCT	NON EFFETTUATA TELERIABILITAZIONE
ICT-based system to predict and prevent falls (iStoppFalls): results from an international multicenter randomized controlled trial.	2015	<a href="https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2021.08.010">https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2021.08.010</a>	RCT	DIVERSA POPOLAZIONE STUDIO
Evaluation of Booklet-Based Self-Management of Symptoms in Meniere Disease: A Randomized Controlled Trial	2006	DOI: <a href="https://doi.org/10.1097/01.psy.0000232269.17906.92">10.1097/01.psy.0000232269.17906.92</a>	RCT	NON EFFETTUATA TELERIABILITAZIONE
A randomized controlled trial of exercise therapy for dizziness and vertigo in primary care	1998	PMCID: <a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1410046/">PMC1410046</a>	RCT	NON EFFETTUATA TELERIABILITAZIONE

## TABELLA B

Descrizione degli interventi negli RCT inclusi.

Studio	Modalità	Tipologia esercizi	Ulteriori interventi	Durata	Frequenza
Haciabbasoglu, 2023	Sincrono	<p><u>1) Adattamento:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- inseguimento visivo orizzontale</li> <li>- inseguimento visivo verticale</li> <li>- rotazione del capo mantenendo lo sguardo su un oggetto (shake/stare, eyes open and closed)</li> <li>- flesso/estensione del capo mantenendo lo sguardo su un oggetto (nod/stare, eyes open and closed)</li> </ul> <p><u>2) Equilibrio:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- shake/stare in romberg, semi tandem, tandem e cammino.</li> <li>- nod/stare in romberg, semi tandem e cammino.</li> <li>- shake in romberg, semi tandem, tandem e cammino.</li> <li>- nod in romberg, semi tandem, tandem e cammino.</li> <li>- camminare all'indietro, occhi aperti e chiusi.</li> <li>- camminare in tandem, occhi aperti e chiusi.</li> <li>- tandem con mani sulle spalle.</li> </ul>	Esercizi di adattamento	6 settimane	<p>1) Teleriabilitazione, 25-30 min, 2 volte/die</p> <p>2) Esercizi di adattamento in autonomia, 2-3 volte/die</p>

van Vugt, 2019	Asincrono	<u>Balance retraining:</u> - shake, occhi aperti e chiusi: girare la testa a destra e sinistra - nod, occhi aperti e chiusi: flettere ed estendere il capo - shake/stare: girare la testa a destra e sinistra mentre tieni lo sguardo sul dito posto di fronte a te - nod/stare: flettere/estendere il capo mentre tieni lo sguardo sul dito posto di fronte a te. - progressione ripetendo gli stessi esercizi da in piedi, camminando avanti ed indietro. - consigli su altri esercizi ed attività: esercizi con palle, sport, danza e viaggi.	Sessioni differenti di VR online (non ben specificata)	6 settimane	1) Balance retraining: 10 min x 2 volte/die 2) Sessioni differenti: settimanali.
Geraghty, 2017	Asincrono	<u>Balance retraining:</u> - shake, occhi aperti e chiusi: girare la testa a destra e sinistra - nod, occhi aperti e chiusi: flettere ed estendere il capo - shake/stare: girare la testa a destra e sinistra mentre tieni lo sguardo sul dito posto di fronte a te - nod/stare: flettere/estendere il capo mentre tieni lo sguardo sul dito posto di fronte a te. - progressione ripetendo gli stessi esercizi da in piedi, camminando avanti ed indietro. - consigli su altri esercizi ed attività: esercizi con palle, sport, danza e viaggi.		6 settimane	

Smaerup, 2016	Asincrono	<u>Piattaforma "Mitii":</u> 1) "drag and drop" 2) "follow the leader"		12 settimane	Mitii: 20/30 min almeno una volta/die
Smaerup, 2015	Asincrono	<u>Piattaforma "Mitii":</u> 1) "drag and drop" 2) "follow the leader"	Riabilitazione vestibolare face-to-face in ospedale	16 settimane	1) Mitii: 20/30 min almeno una volta/die 2) Riabilitazione vestibolare in ospedale: 2 volte/sett.
Yardley, 2012	Supporto telefonico	<u>Booklet con supporto telefonico:</u> - shake, occhi aperti e chiusi: girare la testa a destra e sinistra - nod, occhi aperti e chiusi: flettere ed estendere il capo - shake/stare: girare la testa a destra e sinistra mentre tieni lo sguardo sul dito posto di fronte a te - nod/stare: flettere/estendere il capo mentre tieni lo sguardo sul dito posto di fronte a te. - progressione ripetendo gli stessi esercizi da in piedi, camminando avanti ed indietro. - consigli su altri esercizi ed attività: esercizi con palle, sport, danza e viaggi.		12 settimane	Booklet con supporto telefonico: esercizi 5-10' due volte/die, più 3 sessioni di supporto telefonico all'inizio, alla prima e alla terza settimana.

Yardley, 2004	Supporto telefonico	<u>Booklet con supporto telefonico:</u> - shake, occhi aperti e chiusi: girare la testa a destra e sinistra - nod, occhi aperti e chiusi: flettere ed estendere il capo - shake/stare: girare la testa a destra e sinistra mentre tieni lo sguardo sul dito posto di fronte a te - nod/stare: flettere/estendere il capo mentre tieni lo sguardo sul dito posto di fronte a te. - progressione ripetendo gli stessi esercizi da in piedi, camminando avanti ed indietro. - consigli su altri esercizi ed attività: esercizi con palle, sport, danza e viaggi.		12 settimane	Booklet con supporto telefonico: esercizi giornalmente, 2 sessioni telefoniche alla prima e terza settimana.
---------------	---------------------	---	--	--------------	--