

*“È il tempo che hai perduto  
per la tua rosa che ha reso  
la tua rosa così importante”*

*(il piccolo principe)*

## **ABSTRACT**

### **Introduzione**

Lo studio RAPIDO è un progetto che nasce per rispondere alle esigenze di pazienti con malattia di Parkinson di contenere l'evoluzione della disabilità e promuovere la continuità assistenziale riabilitativa in tutte le condizioni e stadi di malattia.

Il progetto nasce durante la pandemia da COVID-19 che ha smascherato la fragilità del sistema di cure territoriali dedicate alle patologie neurologiche croniche, tra cui proprio il Parkinson. Soprattutto durante la pandemia è stata messa in luce l'importanza delle opportunità offerte dalle soluzioni tecnologiche, in particolare la telemedicina è stato un elemento di fondamentale importanza nella gestione clinica e riabilitativa in queste particolari condizioni. La letteratura scientifica propone molti sistemi di analisi, monitoraggio e allenamento di attività motorie specifiche. Questi, tuttavia, mancano di efficace integrazione, così che i sistemi di tele-monitoraggio sono spesso resi disponibili indipendentemente dai sistemi di erogazione delle attività motorie e viceversa. Questo progetto è stato portato avanti anche dopo il tempo della pandemia da COVID-19 proprio grazie alla grande collaborazione dei pazienti che hanno, in numero sempre maggiore, accettato di partecipare attivamente allo studio.

### **Obiettivi**

Alla base del progetto Rapido rientra nell'obiettivo principale la valutazione dell'accettabilità e fattibilità di un sistema integrato di tele-riabilitazione e tele-monitoraggio in pazienti affetti da malattia di Parkinson in qualsiasi stadio di malattia. Oltre a ciò, sono presenti anche obiettivi secondari che consistono nel valutare l'impatto del sistema di tele-riabilitazione e tele-monitoraggio sui disturbi motori e non motori e la qualità di vita dei malati di Parkinson e sul carico assistenziale del caregiver anche con l'introduzione di chiamate settimanali al fine di verificare l'andamento, nel corso dei mesi, di utilizzo di tale sistema.

### **Disegno di studio**

Si tratta di uno studio interventistico prospettico multicentrico.

## **Materiali e metodi**

Considerando i vari criteri di inclusione ed esclusione, trenta soggetti affetti da malattia di Parkinson sono stati reclutati per svolgere un protocollo riabilitativo della durata di 12 settimane. I protocolli previsti erano 4 e appartenevano a domini diversi considerando i diversi stati di avanzamento della malattia. Dopo la raccolta dei dati e la somministrazione del protocollo nella prima visita basale, sono stati effettuati due follow-up: il primo dopo 12 settimane e l'ultimo a 6 mesi dall'inizio del protocollo. Per i primi 3 mesi dall'inizio del protocollo, i pazienti reclutati nello studio, hanno ricevuto in dotazione uno smartwatch per il monitoraggio dell'attività fisica e dei parametri vitali ed il tablet per l'accesso alla piattaforma di tele-riabilitazione, il cui corretto loro utilizzo è stato dettagliatamente mostrato ed esposto ai pazienti nel corso della loro prima visita.

## **Risultati**

Il sistema tele-riabilitativo se svolto adeguatamente e con costanza risulta più che sufficientemente adeguato per i pazienti, anche dal punto di vista motivazionale. Nonostante non ci siano nette evidenze dell'impatto che questo protocollo ha avuto sui disturbi tipici della malattia di Parkinson, i pazienti hanno trovato comunque un beneficio e uno stimolo per adottare corrette abitudini atte a cercare di evitare la progressione della malattia.

## **Conclusioni**

Il sistema potrebbe presentare dei punti deboli sicuramente migliorabili. Sarebbe auspicabile esaminare un maggior numero di casi con periodi di follow-up più lunghi per avere una maggior validità statistica.

## **INDICE GENERALE**

### **• CAPITOLO I: MALATTIA DI PARKINSON**

- 1.1 Cenni storici
- 1.2 Epidemiologia
- 1.3 Eziologia
- 1.4 Patogenesi
- 1.5 Neuropatologia
- 1.6 Sintomatologia
- 1.7 Diagnosi Clinica
- 1.8 Decorso
- 1.9 Evoluzione
- 1.10 Trattamento
- 1.11 Presa in carico riabilitativa

### **• CAPITOLO II: LA TELERIABILITAZIONE E LA NASCITA DEL PROGETTO “RAPIDO”**

- 2.1 telemedicina e teleriabilitazione
- 2.2 Progetto RAPIDO

### **• CAPITOLO III: MATERIALI E METODI**

- 3.1 Obiettivi dello studio
- 3.2 Disegno di studio
- 3.3 Soggetti e metodi
- 3.4 Misure di Outcome
- 3.5 Intervento
- 3.6 Architettura del sistema

### **• CAPITOLO IV: ANALISI DEI DATI E RISULTATI**

- 4.1 Analisi dei dati
- 4.2 Risultati
  - 4.2.1 Descrizione clinico funzionale del campione

4.2.2 Fattibilità ed accettabilità

4.2.3 Evoluzione post-trattamento delle misure cliniche, funzionali e qol

4.2.4 Risultati dallo smartwatch

• **CAPITOLO V: DISCUSSIONE**

• **CAPITOLO VI: CONCLUSIONI**

• **BIBLIOGRAFIA**

• **RINGRAZIAMENTI**

# CAPITOLO I

## MALATTIA DI PARKINSON

### 1.1 Cenni storici (1)

La malattia di Parkinson venne inizialmente descritta dal medico inglese James Parkinson il quale nel 1817 pubblicò *An essay on the Shaking Palsy* (2) dove la malattia di Parkinson venne presentata come una “paralisi agitante” caratterizzata dal tipico tremore a riposo, postura modificata e lentezza nei movimenti. Successivamente Jean-Martin-Charcot (1872-1873) delineò e precisò le caratteristiche cliniche della medesima patologia, distinguendone i 3 sintomi cardine (rigidità, bradicinesia e tremore a riposo). Nel 1919 la malattia di Parkinson trovò la sua identità neuropatologica grazie agli studi di Tretiakoff che definì l’importanza delle costanti alterazioni della sostanza nera.

### 1.2 Epidemiologia (3)

La malattia di Parkinson esordisce insidiosamente nella seconda metà della vita (di norma tra i 50-60 anni); i casi che iniziano prima dei 40 anni di età sono alquanto rari. La frequenza con cui la malattia ha inizio è però molto elevata: si calcola che ogni anno compaia un nuovo caso ogni 4000 abitanti e, relativamente a soggetti che presentano oltre i 50 anni di età, un nuovo caso ogni 1000. In Italia la prevalenza è stata indicata tra 95 e 199/100.000 in differenti studi epidemiologici, con una graduale crescita al di sopra dei 50 anni. Si può stimare attualmente che in Italia esistano circa 100.000 parkinsoniani. La malattia colpisce sia maschi che femmine con una lieve preponderanza per il sesso maschile ed è ubiquitariamente diffusa, seppur con una minor frequenza in Cina ed Africa rispetto alle nazioni occidentali.

Tabella 25.1 – Classificazione eziologica delle sindromi acinetico-ipertoniche (parkinsonismo)

1.	<b>Malattia di Parkinson</b> (idiopatica)
2.	<b>Parkinsonismi monogenici</b> (ereditari)
3.	<b>Parkinsonismi sintomatici</b> (secondari a cause note) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Postencefalitico (encefalite letargica, altre encefaliti virali)</li> <li>– Da farmaci: antagonisti dopaminergici (fenotiazine, butirofenoni, sulpitridi); depletori delle riserve di dopamina (reserpina, tetrabenazina); antagonisti del trasporto di calcio (flunarizina, cinnarizina); litio; metoclopramide; alfa-metildopa</li> <li>– Da tossici (manganese, mercurio, MPTP; metanolo, cianuro, disolfuro di carbonio, solventi idrocarburici)</li> <li>– Encefalopatia anossica (incluso avvelenamento da ossido di carbonio)</li> <li>– Vascolare (encefalopatia ipertensiva-aterosclerotica, angiopatia amiloide, encefalopatia di Binswanger)</li> <li>– Traumi cranici (inclusa la demenza pugilistica)</li> <li>– Tumori cerebrali</li> <li>– Idrocefalo (normoteso ed iperteso)</li> <li>– Metabolico (degenerazione epatocerebrale acquisita, ipoparatiroidismo)</li> </ul>
4.	<b>Parkinson-plus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Forme Sporadiche: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Atrofie multisistemiche (atrofia olivo-pontino-cerebellare, degenerazione strio-nigrica, sindrome di Shy-Drager)</li> <li>– Paralisi sopranucleare progressiva</li> <li>– Degenerazione corticobasale (o cortico-dentato-nigrica)</li> <li>– Degenerazione pallidale</li> <li>– Parkinsonismo-demenza-SLA complex di Guam</li> <li>– Malattia di Alzheimer con Parkinsonismo</li> <li>– Malattia da corpi di Lewy diffusi</li> </ul> </li> <li>B. Forme Familiari: <ul style="list-style-type: none"> <li>– In corso di malattie degenerative ereditarie (malattia di Wilson, malattia di Huntington, malattia di Hallervorden-Spatz, neuroacantocitosi, malattia di Joseph)</li> <li>– Calcificazione familiare dei gangli della base</li> <li>– Deficienza di glutamato-deidrogenasi</li> <li>– Distonia DOPA-responsiva e parkinsonismo giovanile</li> </ul> </li> </ul>

### 1.3 Eziologia (4)

L'origine della malattia è ancora sconosciuta, nonostante gli studi sulla sua eziologia si siano incrementati soprattutto dopo la scoperta di una sostanza tossica (1-metil-4 fenil-1,2,3,6-tetraidropiridina o MPTP) in grado di generare nell'uomo e in alcune specie animali, un quadro clinico e neuropatologico analogo a quello parkinsoniano. La tossicità della MPTP si sviluppa in conseguenza della sua metabolizzazione ad opera delle monoamino-ossidasi B gliali con formazione del composto MPP+ che viene trasportato all'interno dei neuroni dopaminergici, ove si accumula nei mitocondri inibendo il complesso I della catena respiratoria e determinando una deplezione di ATP e, quindi, l'inizio della morte cellulare. La scoperta del parkinsonismo da MPTP ha dato maggior valore all'ipotesi che la malattia idiopatica di Parkinson possa dipendere dall'esposizione a sostanze tossiche di origine ambientale con distribuzione variabile (si crede che il rischio di tale malattia aumenti maggiormente in un contesto rurale, in rapporto all'utilizzo di pesticidi e diserbanti). Tuttavia, le ricerche in questa direzione non sono risultate probanti ed è stata, quindi, avanzata l'ipotesi che le sostanze tossiche responsabili siano più diffusamente distribuite, ma che solo alcuni individui risultino vulnerabili al potenziale danno tossico in relazione ad una predisposizione genetica. Come alternativa, è stato

proposto che l'azione tossica sulle cellule nigrali possa essere di origine endogena: in particolare, alcuni prodotti del normale catabolismo della dopamina sarebbero responsabili della formazione di radicali liberi e porterebbero un danno da stress ossidativo. La teoria dei radicali liberi è stata molte volte oggetto di dibattito ma è sicuramente chiaro che nella sostanza nera di soggetti parkinsoniani è stato documentato uno specifico deficit del complesso I mitocondriale ed aumento dei livelli di ferro, non compensato da incrementi della ferritina. In aggiunta, è stato da poco dimostrato che i meccanismi tossici sopra ricordati sono in grado di indurre il fenomeno dell'apoptosi che potrebbe rappresentare il principale fattore responsabile della morte neuronale. Anche il possibile ruolo dell'ereditarietà nella malattia di Parkinson è stato oggetto di molte opinioni contrastanti: il riscontro di una positività dell'anamnesi familiare solo nel 10-15% dei casi ha suggerito l'esistenza di una predisposizione su base autosomica dominante con ridotta penetranza, che risulta difficilmente evidenziabile per la grande variabilità della fase preclinica di malattia. Uno studio concernente intorno il grado di concordanza tra gemelli monozigoti e dizigoti suggerisce che i parkinsonismi che esordiscono più precocemente potrebbero essere caratterizzati da una forte componente genetica, mentre nei parkinsonismi con esordio oltre i 50 anni quest'ultima sarebbe da considerarsi non rilevante. L'analisi delle rare forme mendeliane di parkinsonismo potrà offrire indicazioni importanti anche sul ruolo della componente genetica nella patogenesi delle forme sporadiche. Infine, l'eziologia della malattia di Parkinson può essere considerata eterogenea ed esprime inoltre una complessa interazione tra i fattori sia di tipo genetico sia ambientale.

#### **1.4 Patogenesi (5)**

La principale alterazione biochimica della malattia di Parkinson consiste nella riduzione di dopamina a livello del nucleo striato in conseguenza alla perdita di neuroni dopaminergici della sostanza nera. Esiste uno stretto parallelismo tra l'entità del depauperamento neuronale, il grado di riduzione della dopamina striatale e la gravità della sintomatologia clinica: la fase preclinica di malattia ha una durata



variabile, inferiore a 7 anni secondo recenti dati PET, durante la quale la perdita di neuroni dopaminergici e la deplezione del contenuto striatale di dopamina sono accompagnati da una riduzione di grado minore all'acido omovanillico in rapporto ad un aumentato turnover dopaminergico ed allo sviluppo compensatorio di una ipersensibilità recettoriale di denervazione. La sintomatologia legata alla malattia di Parkinson si rivela quando il numero di neuroni dopaminergici e il contenuto di dopamina striatale scendono al di sotto di un livello critico compreso tra il 70-80%. Con il progredire della malattia la riduzione dei neuroni dopaminergici si associa ad una progressiva riduzione del numero dei recettori post-sinaptici. Tuttavia, le alterazioni biochimiche che sono alla base della malattia di Parkinson sono assai più complesse e diffuse, evidenziando una compressione prevalente, ma non esclusiva dei sistemi dopaminergici. Iniziando con l'osservazione che i neuroni striatali ricevono oltre all'innervazione dopaminergica anche una innervazione colinergica, è stata ipotizzata l'esistenza di un'alterazione del normale equilibrio neurotrasmettitoriale tra dopamina e acetilcolina per cui alla ridotta attività dei neuroni dopaminergici sarebbe associata una relativa iperfunzione dei neuroni colinergici. È stato osservato che, anche se in minor quantità, risultano ridotti anche altri neurotrasmettitori come noradrenalina o la serotonina. La concentrazione dell'enzima decarbossilasi dell'acido glutammico (GAD), responsabile della sintesi del GABA, è ridotta nella sostanza nera e nella corteccia dei soggetti parkinsoniani: ciò depone per una compromissione funzionale delle proiezioni GABAergiche strio-nigriche coinvolte nella regolazione inibitoria dei neuroni dopaminergici. Ad oggi la malattia di Parkinson non può essere messa in relazione esclusivamente ad una carenza di dopamina secondaria alla degenerazione dei neuroni pigmentati della sostanza nera e del tronco encefalico, ma deve piuttosto essere considerata come una malattia complessa, caratterizzata da uno squilibrio dei rapporti tra i vari neurotrasmettitori.

### **1.5 Neuropatologia (6)**

Le più importanti alterazioni riguardano la regione mesencefalica, dove al taglio appare evidente un assottigliamento ed un diffuso pallore della sostanza nera. Le alterazioni istopatologiche più caratteristiche e costanti si trovano localizzate nella pars compacta della sostanza nera (regione ventro-laterale), ove è presente una grave rarefazione neuronale con scomparsa pressoché completa dei neuroni pigmentati, cui

segue una reazione gliale di entità lieve o moderata. Il pigmento melaninico è libero nel parenchima nervoso oppure viene fagocitato dai macrofagi. Nei neuroni superstiti si possono notare, in numero variabile, inclusioni citoplasmatiche ialine (di forma arrotondata con alone periferico chiaro ed una parte centrale fortemente acidofila) definite “corpi di Lewy”, nella cui composizione spicca la presenza di polimeri di  $\alpha$ -sinucleina. Alterazioni simili si osservano anche nelle formazioni pigmentate del tronco cerebrale, in particolare nel locus coeruleus e nel nucleo motore dorsale del vago, così come nella sostanza innominata, nel nucleo basale di Meynert e nelle cellule della colonna intermedio laterale del midollo spinale. I corpi di Lewy non costituiscono un reperto patognomico della malattia di Parkinson, essendo presenti anche in altre malattie degenerative e in circa il 5% dei cervelli di persone normali con età superiore a 65 anni, ma rappresentano di fatto un aspetto neuropatologico così caratteristico da essere ritenuti indispensabili per confermare la diagnosi di malattia idiopatica. Questi corpi sono identificati anche in una rara forma morbosa, definita “malattia dei corpi di Lewy”, ove si localizzano in grande numero nella corteccia cerebrale e nei nuclei grigi sottocorticali conferendo a questa condizione un’identità nosografica su base neuropatologica. Si potrebbero osservare delle alterazioni, di incerto significato, a livello dello striato e del pallido e possono riflettere una degenerazione transinaptica legata alla grave e perdurante compromissione della via dopaminergica nigro-striata. Neuroni in degenerazione neurofibrillare e placche senili sono stati osservati nella corteccia frontale e nell’ippocampo dei pazienti parkinsoniani in misura superiore rispetto ai controlli di pari età: ancora non è del tutto certo, tuttavia, se queste alterazioni rappresentino il substrato patologico del deterioramento mentale che, dopo anni di malattia, è possibile riscontrare in una variabile percentuale di casi.

### **1.6 Sintomatologia (7)**

La malattia si instaura in modo insidioso e nel 60% circa dei casi il sintomo di esordio è rappresentato dal tremore: altre possibili manifestazioni iniziali possono essere costituite da impaccio motorio o sensazione di irrigidimento di un arto, ma anche disturbi aspecifici (dolore, faticabilità, depressione del tono dell’umore, turbe dell’andatura, modificazioni del timbro vocale o della scrittura) possono essere presenti per mesi prima che la malattia si sviluppi continuamente. All’inizio la

sintomatologia tende ad essere unilaterale (o asimmetrica) e può rimanere così per molti anni, anche se minimi e impercettibili segni obiettivi controlaterali possono essere evidenziati dall'esame neurologico. I segni primari della malattia sono rappresentati dalla triade: tremore, rigidità, acinesia, e più tardivamente da alterazioni della postura e dell'equilibrio, variamente combinati per intensità ed ordine di comparsa. Il tremore parkinsoniano si manifesta a riposo e dipende dalla contrazione ritmica di tipo alternante di muscoli antagonisti con una frequenza di 4-6 scosse al secondo (Hz). Il tremore scompare durante l'esecuzione di movimenti volontari, anche se nelle forme più gravi ed avanzate, il movimento volontario, attenua, ma non sopprime completamente il tremore. In alcuni casi le circostanze esterne sono anche in grado di influenzarlo e modificarlo: la fatica, le emozioni, il calcolo mentale e tutte quelle situazioni in cui il paziente crede di essere osservato, possono influenzare negativamente sull'intensità del tremore, che al contrario si attenua in condizioni di tranquillità, per scomparire completamente durante il sonno. Esordisce preferenzialmente nelle fasi iniziali della malattia, soprattutto agli arti ed in particolare ai segmenti distali dell'arto superiore, l'arto inferiore è colpito meno frequentemente, raramente in fase iniziale, con movimenti distali di flesso-estensione del piede. Il capo raramente viene coinvolto, anche se il tremore potrebbe diffondersi alla mandibola ed alle labbra. I meccanismi fisiopatologici responsabili del tremore sono ancora oggetto di controversia. Si ipotizza che alla genesi del tremore a riposo concorrono meccanismi segmentali (fenomeni di oscillazione trasmessi da circuiti riflessi "long-loop" iperfunzionanti) e meccanismi sovraspinali influenzati dalle afferenze periferiche, in particolare di tipo Ia. Nei parkinsoniani si osservano comunemente tremori posturali, con varie frequenze, durante il mantenimento di specifiche attitudini degli arti superiori, spesso nelle fasi iniziali della malattia ed anche in assenza del tipico tremore a riposo, che possono portare problemi diagnostici differenziali rispetto alle varie forme di "tremore essenziale".

La *rigidità* è un altro sintomo caratteristico e costante, può essere, per lungo tempo anche il solo segno clinico della malattia. Per rigidità si intende un aumento del tono muscolare avvertito dal paziente come "irrigidimento" muscolare e dall'esaminatore come una resistenza continua al movimento passivo, con medesima intensità nei

gruppi muscolari antagonisti, costante per tutto l'ambito della manipolazione, definita plastica. Queste caratteristiche semeiologiche contrastano con la distribuzione selettiva e la dipendenza dalla velocità di stiramento della spasticità. I meccanismi fisiopatologici alla base della rigidità non sono a noi del tutto noti. L'ipotesi principale è che la rigidità derivi da un alterato controllo corticale dei circuiti segmentali spinali, responsabile della modificazione della soglia, del guadagno e della durata dell'attività EMG correlata allo stiramento muscolare. Le modificazioni dell'output pallidale diretto al nucleo peduncolo-pontino svolgerebbero un ruolo rilevante. La rigidità può interessare tutti i gruppi muscolari: inizialmente colpisce la muscolatura assiale, cervicale e prossimale degli arti, successivamente tende ad interessare anche le estremità distali e a prevalere nei gruppi muscolari flessori ed adduttori, determinando il particolare atteggiamento posturale del parkinsoniano definito come "camptocormia" ossia il capo e il tronco si trovano in lieve flessione, le spalle in avanti, le braccia aderenti al torace, gli avambracci semiflessi ed intraruotati, le cosce addotte e in modesta flessione rispetto al tronco, le gambe leggermente flesse ed i piedi in posizione iniziale di varismo. Insieme alla rigidità, durante la mobilizzazione passiva, si possono avvertire anche piccoli, regolari, e ritmici cedimenti dell'ipertonia muscolare definiti come il fenomeno della "ruota dentata" o "troclea", attribuito ad una reazione di allungamento-accorciamento, anche se recentemente si è ipotizzato che questo fenomeno potesse esprimere la sovrapposizione di scariche di attività di un tremore d'azione subclinico. La rigidità come il tremore può essere influenzata da numerosi fattori: aumenta con le emozioni, con il freddo, la fatica e lo sforzo, mentre si attenua durante il sonno.

L'*acinesia*, si tratta di un termine riferito ad una globale riduzione della motilità (volontaria, automatica, associata e riflessa), mentre il termine *bradicinesia* si riferisce alla lentezza e alla faticabilità con cui vengono eseguiti i movimenti volontari. I movimenti associati ed automatici che normalmente vengono eseguiti in modo regolare ed armonioso senza l'intervento della volontà sono compromessi e richiedono attenzione e concentrazione. Il movimento volontario è ridotto ed alterato in tutte le fasi della sua realizzazione: movimenti ripetitivi, di tipo rapido alternato, come ad esempio battere ritmicamente le dita della mano o del piede, aprire e chiudere

il pugno, pronare e supinare l'avambraccio sono eseguiti lentamente con una grande riduzione in ampiezza ed in completezza. Le basi fisiopatologiche della bradi-acinesia sono state identificate nel deficit di facilitazione talamo-corticale dell'area supplementare motoria e nell'inappropriata attivazione delle aree motorie primarie che farebbe seguito all'iperattività della via indiretta dal putamen al pallido ed al nucleo subtalamico. La deambulazione avviene lentamente ed a piccoli passi, i piedi sono striscianti al suolo prevalentemente con la punta, i movimenti pendolari degli arti superiori sono notevolmente ridotti o addirittura aboliti. L'avvio della marcia è particolarmente difficoltoso: il paziente ha come la sensazione di avere i piedi incollati al pavimento e solo dopo ripetuti tentativi di messa in moto inizia a camminare. Allo stesso modo, nei tentativi di cambiare direzione, quando incontra un ostacolo, nel passaggio attraverso spazi ristretti il paziente esita e si blocca (fenomeno dell'acinesia paradossa o freezing). Nelle fasi più avanzate della malattia, l'atteggiamento spontaneo in flessione del tronco favorisce una tendenza all'anteropulsione, che può evidenziarsi con una progressiva accelerazione dell'andatura "come se inseguisse il proprio centro di gravità (fenomeno della festinazione). La perdita della normale espressione facciale (ipo-amimia) è di norma un segno precoce della malattia: i tratti fisionomici sono fissi conferendo al soggetto un aspetto impassibile ed inespressivo, la rima palpebrale è leggermente più allargata della norma, l'ammiccamento è raro. Il linguaggio è monotono, lento senza inflessione: il discorso perde la sua normale prosodia, l'articolazione è irregolare ed intercisa, la voce ipofonica. Raramente, nelle forme più avanzate della malattia, compare la palilalia ossia la ripetizione iterativa per più volte di una parola, o più spesso di una sillaba o di un frammento sillabico. Con il progredire della malattia, la disartria può rendere la parola inintelligibile. Un altro segno clinico iniziale della malattia può essere l'alterazione della scrittura con caratteri grafici irregolari, ineguali, disturbati dal tremore e vanno facendosi sempre più piccoli, realizzando la tipica micrografia del parkinsoniano. Nelle fasi avanzate la scrittura può addirittura divenire illeggibile.

*Alterazioni posturali.* La presenza di ipertonìa nei muscoli flessori e adduttori comporta lo sviluppo di uno specifico atteggiamento posturale (campotocormia) che

con il tempo può associarsi anche ad alterazioni scheletriche. Le deformazioni posturali possono verificarsi anche a livello delle mani (flessione delle articolazioni metacarpo-falangee con iperestensione delle articolazioni interfalangee) e ai piedi (estensione dell'alluce con atteggiamento a martello delle altre dita, che costituisce il cosiddetto piede striatale). Con l'avanzare della malattia alle deformazioni appena descritte si può associare una progressiva compromissione dei meccanismi riflessi di fissazione posturale: nell'alzarsi, ad esempio, dalla posizione seduta il soggetto tende a ricadere all'indietro sulla seggiola. Tale instabilità posturale potrà essere responsabile, in seguito, dell'atteggiamento in antero-retropulsione e delle cadute a terra, limitando gravemente l'autonomia della persona.

Ci possono essere anche altri segni o sintomi legati alla malattia. Molto spesso i malati lamentano disturbi sensitivi soggettivi, come ad esempio: parestesie o disestesie di vario tipo, dolori o crampi muscolari. Si potrebbe evidenziare un deficit della convergenza a livello oculare, una limitazione dello sguardo coniugato di verticalità verso l'alto ed una ridotta velocità dei movimenti saccadici. Possibile la presenza di blefarospasmo. Un altro sintomo molto frequente è la scialorrea, soprattutto nelle fasi più avanzate della malattia ed è espressione di un'inadeguata deglutizione spontanea. Talora può essere presente disfagia di grado lieve. Una costante, in relazione alla sintomatologia della malattia di Parkinson, è un'importante disfunzione vegetativa come un aumento della sudorazione, secrezione sebacea della cute, costipazione; più rare possono invece essere le turbe della minzione (pollachiuria, nicturia, incontinenza) e alterazioni della termoregolazione. In circa il 10% dei casi l'ipotensione ortostatica si palesa clinicamente con vertigini e fenomeni pre-sincopali. I disturbi del sonno possono essere considerati episodi frequenti (60-90% dei casi di parkinsonismo) e comprendono parasonnie (sogni vividi, incubi, disturbi comportamentali del sonno REM) e disturbi motori (mioclonie, sindrome delle gambe senza riposo, movimenti periodici del sonno).

All'interno della sintomatologia rientrano anche alcune *alterazioni cognitive*. Sono state osservate turbe dell'affettività (stati disforici, crisi d'ansia, stati depressivi,

astenia, abulia, inerzia) nel tempo sempre più frequenti. Più complesso, invece, è il problema della compromissione delle funzioni cognitive: la presenza di deficit cognitivi è stata verificata da studi epidemiologici e neuropsicologici, ma restano comunque dei pareri discordanti circa la precisa natura delle alterazioni neuropsicologiche, il loro substrato neuropatologico e neurochimico, l'effettiva prevalenza. Si può ritenere che circa il 20% dei soggetti parkinsoniani possano presentare anche un quadro di demenza. Prendendo in considerazione la possibilità di sviluppare un'alterazione delle funzioni cognitive, da parte di un soggetto parkinsoniano, l'utilizzo dei farmaci anticolinergici deve sempre essere considerato con cautela. Le basi neuropatologiche e neurochimiche del deterioramento intellettuale parkinsoniano sono state analizzate non solo rispetto ai soggetti normali di controllo, ma soprattutto in relazione ai dementi che presentano malattia di Alzheimer. L'ipotesi di questa possibile correlazione tra deterioramento mentale tipico del soggetto parkinsoniano ed alterazioni neuropatologiche tipiche della malattia di Alzheimer non riscuote ad oggi molti consensi, anche se ci possono essere delle somiglianze. Ipotesi alternative sono nate dalla presenza di deafferentazione dopaminergica della corteccia frontale e dalla deafferentazione corticale conseguente alla deplezione dei neuroni colinergici nel nucleo basale di Meynert e noradrenergici nel locus coeruleus. È possibile che, più che di un'unica forma di demenza, i parkinsoniani soffrano di differenti compromissioni intellettuali, legate a differenti sedi lesionali ed a specifici deficit neurotrasmettitoriali. Occorre, tuttavia, ricordare che una corretta valutazione della compromissione cognitiva nei parkinsoniani è resa difficile dall'esistenza di numerosi fattori di variabilità legati alla compromissione motoria, alla bradifrenia, agli effetti della terapia, all'isolamento socio-ambientale.

### **1.7 diagnosi clinica (8)**

la diagnosi di malattia di Parkinson è una diagnosi clinica e si basa sull'identificazione di alcune combinazioni di sintomi o segni motori cardinali. Ciononostante, la diagnosi clinica può non essere confermata dai riscontri autoptici in circa il 25% dei casi, per cui è necessario prendere in considerazione l'esclusione di forme di parkinsonismo atipico o secondario. Tra i criteri clinici fondamentali va sempre inclusa la verifica

della responsività al trattamento farmacologico con levodopa. Le indagini di laboratorio contribuiscono solo parzialmente alla diagnosi. TC ed EM non delineano alterazioni specifiche, possono divenire importanti qualora si debbano escludere cause secondarie di parkinsonismo: la PET e la SPECT sono in grado di dimostrare una ridotta captazione dei traccianti a livello nigro-striatale. La diagnosi differenziale deve porsi soprattutto nei confronti di altre patologie del sistema extrapiramidale, in particolare con i quadri di tremore essenziale, di parkinsonismo atipico o “parkinsonismo-plus” di parkinsonismo sintomatico. L’esordio unilaterale, la presenza del classico tremore a riposo, il decorso lentamente progressivo, la risposta positiva al trattamento con la levodopa sono elementi dimostrativi per la diagnosi di Parkinson idiopatico. Al contrario, la mancata risposta al trattamento dopaminergica od il riscontro precoce di turbe della sfera cognitiva, grave compromissione autonoma, alterazioni posturali o cadute, alterazioni della motilità oculare o di segni associati cerebellari o piramidali orienta la diagnosi verso patologie diverse ( paralisi sopra nucleare progressiva, atrofia multisistemica, degenerazione cortico-basale, malattia dei corpi di Lewy diffusi, demenze).

### **1.8 decorso (9)**

il decorso della malattia di Parkinson è variabile: nella maggioranza dei casi l’evoluzione è lentamente, ma inesorabilmente, progressiva; in una piccola minoranza il decorso è particolarmente benigno, con sintomatologia confinata ad un solo emilato per molti anni e scarsamente invalidante o, viceversa, estremamente maligno con rapida instaurazione di una grave disabilità. Considerando tale variabilità si è ipotizzato che la malattia di Parkinson rappresenti una condizione clinica eterogenea, in cui possono essere distinte due forme:

- A) *forma ipercinetica*, si caratterizza dal punto di vista clinico, per la presenza di tremore, spesso unilaterale, un’età di insorgenza più precoce, minor incidenza di demenza ed evoluzione clinica più lenta, benigna e meno invalidante.
- B) *Forma acinetico-ipertonica*, più rara, si caratterizza dal punto di vista clinico da una grave rigidità ed acinesia, con precoce instaurazione di turbe posturali e dell’andatura, ad evoluzione più rapidamente invalidante.



In epoca precedente l'avvento della terapia con la Levodopa, la storia naturale della malattia era caratterizzata da una durata media inferiore ai 10 anni con mortalità tre volte superiore a quella della popolazione normale. L'introduzione della terapia sostitutiva con levodopa ha profondamente mutato la storia naturale della malattia. Accanto agli effetti benefici (attenuazione dei sintomi principali, preservazione dell'autonomia, prolungamento dell'aspettativa di vita), la maggior parte dei malati sviluppa dopo alcuni anni di trattamento una serie di complicazioni e fluttuazioni cliniche, globalmente indicate con il termine "sindrome da trattamento prolungato con levodopa". La più comune tra le fluttuazioni cliniche associate a tale sindrome è il fenomeno del deterioramento di fine dose (wearing off); con il passare degli anni la durata dell'effetto terapeutico di ogni singola dose si accorcia (dalle 4 ore iniziali fino ad 1-2 ore) ed il malato avverte una ricorrente disabilità (in particolare: acinesia, rigidità, sudorazione) prima della dose successiva. In modo progressivo si instaura, con frequenza crescente, una periodica ed improvvisa alternanza di periodi di conservata mobilità (fasi "on" in cui il malato risente degli effetti positivi della terapia) e periodi di marcata acinesia con accentuazione del tremore e della rigidità (fasi "off", talora del tutto insensibili alla somministrazione di levodopa), che risultano estremamente penosi. Durante i periodi di conservata mobilità (on) si può notare la presenza di movimenti involontari patologici (discinesie) che spesso si manifestano in coincidenza con il picco ematico di levodopa, oppure bifasicamente all'inizio ed alla fine dell'effetto di ciascuna dose. Sono movimenti che presentano somiglianze con i movimenti coreici, localizzati soprattutto agli arti ed al distretto oro-facciale, che possono estendersi fino ad altri distretti o prolungare la propria durata per tutta la fase "on". Molto caratteristico può essere, infine, il quadro clinico che si può presentare al risveglio con acinesia e rigidità, di solito associate anche a distonia unilaterale dolorosa del piede, che dovrebbe regredire dopo l'assunzione della prima dose mattutina. Il trattamento cronico con levodopa può essere responsabile anche dell'emergere di turbe neuropsichiatriche: disturbi del sonno e fenomeni di tipo allucinatorio (più frequenti nei soggetti anziani), sviluppando un franco stato confusionale o psicotico.

## **1.9 Evoluzione (10)**

Per la valutazione dell'evoluzione della malattia di Parkinson e la sua progressione nel tempo viene utilizzata la scala Hoehn e Yahr, nella quale rientrano 5 stadi relativi al grado di disabilità e sviluppo della malattia.

Stadio 1: la malattia si presenta unilaterale. Viene colpito solo un emisoma.

Stadio 2: la malattia da unilaterale comincia a diventare bilaterale.

Stadio 3: si possono osservare i primi problemi associati all'equilibrio e la deambulazione comincia ad essere alterata.

Stadio 4: deambulazione ed equilibrio iniziano ad essere gravemente compromessi. Ciò implica la necessità di assistenza.

Stadio 5: il paziente è quasi completamente immobile (attualmente, grazie alle cure odierne, è difficile arrivare a questo ultimo stadio).

## **1.10       Trattamento (11)**

L'assenza di una vera causa della malattia rende complicato, allo stato attuale delle conoscenze, una terapia di tipo causale. Il trattamento è, quindi, sintomatico, diretto cioè a compensare il deficit dopaminergico alla base dei sintomi principali. Accanto ad esso, sono state recentemente prospettate terapie di tipo neuroprotettivo con il fine di rallentare la progressione della malattia, ed approcci chirurgici. Per rallentare il decorso della malattia è risultato fondamentale anche il trattamento riabilitativo insieme a quello logopedico.

Trattamento sintomatico: si è osservato che l'utilizzo di molti farmaci ha esercitato un effetto positivo sulla sintomatologia parkinsoniana, tra questi, in primis, la levodopa che resta certamente il farmaco più affidabile ed efficace nonostante siano nate delle controversie (in conseguenza del possibile sviluppo della sindrome da trattamento prolungato con levodopa) e anche in relazione al tipo di farmaci e il loro tempo di utilizzo. Generalmente, le scelte terapeutiche si devono adattare al singolo individuo in rapporto alle sue specifiche condizioni ed aspettative. Nelle fasi iniziali

di malattia (compromissione motoria di grado lieve tale da non compromettere le attività quotidiane) il trattamento sintomatico può essere non necessario, oppure possono essere utilizzati farmaci a potenziale significato neuroprotettivo (selegilina), anticolinergici ed amantadina. Gli anticolinergici ( triesifenidile, biperidene, orfenadrina, bornaprina) sono stati i primi farmaci impiegati nel trattamento della malattia: andando a bloccare i recettori muscarinici a livello degli interneuroni striatali sono in grado di attenuare l'iperfunzione colinergica relativa ed inducono un beneficio clinico, in particolare, sulla rigidità, il tremore, la scialorrea. Gli effetti collaterali più frequenti delle sostanze anticolinergiche sono xerostomia, nausea, sensazioni vertiginose, turbe dell'accomodazione, talora ritenzione urinaria e stati confuso-allucinatori; inoltre è frequente l'ipersensibilizzazione. L'utilizzo degli anticolinergici, ad oggi meno diffuso, può interferire con l'assorbimento della levodopa, è controindicato nel glaucoma e sconsigliato nei soggetti di età superiore ai 65-70 anni per la possibilità di indurre turbe mnesiche, cognitive e psichiche.

Con l'avanzare della malattia diviene necessario un trattamento sintomatico più adeguato, e si pone, inoltre, il problema della scelta tra l'utilizzo della levodopa e quello dei dopamino-agonisti (o della loro associazione). La levodopa che, come detto, costituisce l'immediato precursore naturale della dopamina in cui viene convertita dall'enzima decarbossilasi aromatica viene attualmente somministrata in associazione con inibitori periferici della decarbossilasi (carbidopa o benserazide) che hanno permesso una grande riduzione degli effetti collaterali gastro-enterici e cardiocircolatori. Come già detto, l'utilizzo della levodopa induce un notevole e rapido miglioramento relativamente alla sintomatologia, soprattutto, rigidità, acinesia e tremore. Il limite all'impiego della levodopa è costituito dal fatto, come già ricordato, che una grande parte dei pazienti possono andare incontro alla sindrome da trattamento prolungato con levodopa.

Gli antagonisti dopaminergici sono in grado di stimolare direttamente i recettori postsinaptici, non inducono la formazione di radicali liberi, sono caratterizzati da una maggior durata d'azione e alcuni possono essere somministrati per via parenterale. Si suddividono in ergo-derivati (bromocriptina, pergolide, lisuride, cabergolina) e non-ergolinici (apomorfina, piribedil, pramipexolo, ropinirolo). Questi farmaci ci dimostrano un'efficacia inferiore a quella della levodopa se utilizzati in monoterapia:

solo una minoranza dei pazienti riesce a trovare un beneficio sintomatico dal loro impiego. Gli agonisti dopaminergici diretti, tuttavia, sono associati ad un minor rischio di fluttuazioni cliniche o discinesie ed anzi il loro impiego precoce può prevenire o ritardare la comparsa. Si può pensare anche ad una strategia terapeutica che ha le sue fondamenta nell'associazione precoce di levodopa ed agonisti dopaminergici. Tra i principali effetti collaterali degli agonisti dopaminergici occorre ricordare: nausea, ipotensione ortostatica, turbe psichiche, edemi degli arti inferiori, eritromelalgie.

Trattamento neuroprotettivo: la neuroprotezione è un intervento terapeutico finalizzato a rallentare o bloccare la progressione della degenerazione neuronale agendo sui meccanismi patogenici. Tantissimi farmaci (antiossidanti, antieccitotossici, antiapoptotici, neurotrofici) sono stati proposti o sperimentati. In particolare, è stato suggerito, che l'impiego della selegilina, un'inibitore irreversibile dell'enzima monoaminoossidasi tipo B, potrebbe modificare la naturale evoluzione della malattia, posticipando l'impiego della levodopa; è verosimile, però, che i risultati ottenuti siano in larga parte attribuibili ad un effetto sintomatico ritardato. Altre sostanze sono attualmente in fase di studio.

Trattamento chirurgico: in epoca pre-levodopa la chirurgia stereotassica è stata molto utilizzata, avendo come bersaglio i nuclei talamici (ventrolaterale, ventrale-intermedio). La talamotomia unilaterale era in grado di abolire o ridurre significativamente il tremore controlaterale, ma non l'acinesia, e palesa un'incidenza di effetti collaterali di tipo emiparetico pari a circa il 10%. Dopo la scoperta della levodopa l'approccio neurochirurgico è stato via via abbandonato, ma l'insorgenza delle complicazioni legate all'impiego cronico delle terapie farmacologiche ne ha rinnovato l'interesse. La presenza di moderni modelli sperimentali della malattia (iperattività del nucleo subtalamico e del globo pallido interno) con la conseguente identificazione di nuovi target anatomici, la dimostrazione sperimentale che l'inattivazione di tali strutture è in grado di attenuare o risolvere il parkinsonismo sperimentale e l'introduzione di metodiche neuroradiologiche (TC-RM) ad alta definizione che permettono la precisa localizzazione delle strutture target, hanno favorito lo sviluppo dell'approccio neurochirurgico. Gli interventi stereotassici di pallidotomia posteriore si sono dimostrati efficienti nel migliorare il quadro clinico

parkinsoniano. Infine, la nascita di strumenti e tecniche di stimolazione cerebrale profonda ha consentito un ulteriore miglioramento della sintomatologia parkinsoniana ed una netta riduzione del dosaggio di levodopa. La chirurgia stereotassica funzionale costituisce una valida alternativa terapeutica per la fase avanzata di malattia, complicata da fluttuazioni cliniche ed ipercinesie. Numerose ed importanti aspettative sono riposte, infine, sulle sperimentazioni in corso relative all'impianto nello striato di cellule di sostanza nera fetale per via stereotassica al fine di riattivare la funzione dopaminergica: questa tecnica rimane al momento solo sperimentale e non priva di problemi etici e pratici. È necessario, infine, ricordare che con l'avanzare della malattia può essere essenziale, ai fini di una gestione più opportuna dei malati, il ricorso a terapie alternative e di supporto come terapia fisica e fisioterapia, suggerimenti dietetici, psicoterapia, logopedia.

### **1.11 Presa in carico riabilitativa (11)**

Durante il decorso della malattia di Parkinson, i pazienti che ne sono affetti, vanno incontro, nel tempo, ad un numero crescente di deficit soprattutto riguardanti la mobilità, compresi i trasferimenti, la postura, l'equilibrio e la deambulazione. Queste limitazioni con l'avanzare del tempo e il progredire della malattia possono portare a perdita di indipendenza, paura di cadute, lesioni e sedentarietà con conseguente isolamento sociale e un aumento del rischio di sviluppo di altre malattie. Questi deficit sono difficili da trattare con i soli farmaci o neurochirurgia, ecco il motivo per il quale molto spesso la terapia fisica insieme alla fisioterapia vengono sempre prescritte a fianco del trattamento medico, perché possono migliorare la qualità di vita di questa tipologia di pazienti e soprattutto rallentare il progredire della malattia. In base allo stadio della malattia si propongono obiettivi riabilitativi differenti. Nella prima fase della malattia, precoce, si pone come obiettivo principale l'aumento della capacità fisica, combattere la sedentarietà, lavorare per prevenire le cadute. Si possono proporre anche attività di gruppo che garantiscono un lavoro sull'equilibrio, di rinforzo muscolare, capacità aerobica e mobilità articolare. Attualmente risultano efficaci anche attività come il nordic walking o il tai chi. Gli obiettivi nella fase intermedia sono prevenire le cadute, ridurre le limitazioni nei trasferimenti, postura, destrezza, cammino ed equilibrio. Nella proposta degli esercizi si parte sempre dal più semplice per arrivare, progressivamente, ad aumentare il livello di difficoltà. In

questa fase intermedia hanno una grande importanza anche compiti multitasking o task-oriented o esercizi associati alle cues (visive, uditive, tattili propriocettive) molto efficaci nel contrastare il freezing. Un esempio di esercizio task-oriented può essere la danza. Se risultano necessari, in questa fase, si possono aggiungere anche esercizi per il rinforzo dei muscoli pelvici nel caso in cui si siano evidenziati problemi di incontinenza urinaria.

Nella fase più avanzata gli obiettivi principali sono quelli relativi al mantenimento delle funzioni vitali, prevenire le lesioni da decubito intervenendo con adattamenti posturali sia a letto che in carrozzina.

Terapia occupazionale: può essere importante perché cerca di indirizzare e consigliare, già nella prima fase della malattia, i soggetti malati su come gestire i vari sintomi motori e non motori a cui si può andare incontro con l'avanzare della malattia e i vari rischi connessi a questa.

Logopedia e nutrizione: la logopedia diventa importante per migliorare aspetti come il tono della voce, la comunicazione, l'articolazione del linguaggio che possono essere alterate durante il decorso della malattia. La nutrizione è altrettanto fondamentale, affinché il paziente segua una dieta ipoproteica per non interferire con l'efficacia della terapia farmacologica.

## CAPITOLO II

### LA TELERIABILITAZIONE E LA NASCITA DEL PROGETTO “RAPIDO”

#### 2.1 Telemedicina e teleriabilitazione (12)

Con il termine telemedicina si intende la trasmissione sicura di informazioni e dati di carattere sanitario sottoforma di suoni, immagini, video e altre forme utili a carattere preventivo, diagnostico, e per il controllo dei pazienti e il loro trattamento. Il termine telemedicina è un termine già noto, sviluppato infatti tra la fine del XIX secolo e tutto il XX secolo. La comparsa della SARS-CoV-2 e la sua celere espansione in tutto il mondo, in relazione alle conseguenze mortali che questa portava, sono state il fattore principale nell'implementazione e nell'aumento del numero di servizi di telemedicina nei sistemi sanitari.

Nel contesto dell'infezione da SARS-CoV-2 e la conseguente pandemia, i servizi sanitari si sono dovuti adattare, dando quindi priorità all'erogazione sicura delle cure, a discapito delle cure ambulatoriali. Si è reso quindi necessario ricercare un metodo all'avanguardia per fornire riabilitazione e terapia fisica anche da remoto. L'utilizzo di questi moderni sistemi di telecomunicazione si sono resi fondamentali sia per l'assistenza del paziente a distanza, sia per fornire delle consulenze specialistiche, sia per condividere con il paziente alcuni consigli e strategie per autogestire meglio e fronteggiare la patologia ma anche come fonte di tele-monitoraggio di pazienti con malattie croniche proprio come il Parkinson. Tra i vantaggi di questo nuovo metodo:

1. aumentare l'accesso alle informazioni da parte della popolazione
2. controllo della qualità dei programmi di rilevamento e riduzione dei costi relativi alla salute
3. avere un monitoraggio molto più frequente
4. somministrare interventi appropriati in modo efficiente e in tempi brevi
5. migliorare gli outcome finali del paziente.

Un modello di telemedicina è la teleriabilitazione. Quest'ultima consiste nell'utilizzo dei sistemi di comunicazione moderni al fine di fornire servizi riabilitativi ai pazienti nelle loro abitazioni. Nel servizio di teleriabilitazione viene incluso: valutazione, monitoraggio, educazione, intervento e supervisione. In relazione alla teleriabilitazione ci sono dei vantaggi, tra cui sicuramente, considerando in questo caso la malattia di Parkinson, essere una valida alternativa alla riabilitazione standard, possedendo tutti i vari strumenti per eseguirla in autonomia a casa, venendo continuamente monitorati. In relazione agli svantaggi, sicuramente quello più significativo è l'impossibilità di svolgere, dove è necessario, terapie di tipo manuale, avere la giusta attrezzatura e i giusti strumenti in casa, il luogo e lo spazio dove praticare non è abbastanza sicuro, non poter tenere sotto controllo eventuali rischi per il paziente.

## **2.1 Progetto RAPIDO**

L'Università Politecnica delle Marche insieme all'Università di Verona hanno fatto partire il progetto RAPIDO (teleRiabilitazione per i mAlati di Parkinson In qualsiasi staDiO) per cercare di sopperire ai problemi che molto spesso possono derivare dalle nuove tecnologie (sistemi di analisi, monitoraggio e allenamento di attività specifiche) in primis, la mancanza di un'efficace integrazione affinché i sistemi di tele-monitoraggio sono spesso resi disponibili indipendentemente dai sistemi di erogazione delle attività motorie e viceversa. L'obiettivo basilare di questo studio, oltre a verificare accettabilità e fattibilità di questo sistema integrato di teleriabilitazione e tele-monitoraggio, è quello di osservare eventuali e possibili miglioramenti di vita in questi pazienti affetti da malattia di Parkinson e cercare di educare questi ultimi a praticare attività fisica per contrastare l'avanzamento della malattia nel tempo. Questo progetto si compone di:

1. Servizio di riabilitazione a distanza, realizzabile mediante il supporto delle nuove tecnologie, come nel nostro caso, una piattaforma online, dove vengono illustrati, con anche l'aiuto di video, una grande varietà di esercizi a fine riabilitativo, sulla base dell'evidenza scientifica.



2. Utilizzo di orologi intelligenti (smartwatches) i quali mediante dei sensori, tengono sotto controllo la salute di questi pazienti e i rispettivi parametri vitali.
3. Il progetto prevede anche video chiamate o chiamate normali da parte del centro di riferimento, in questo caso direttamente dal fisioterapista, a cadenza regolare per avere riscontri circa l'utilizzo dei dispositivi, se gli esercizi vengono eseguiti costantemente e come si sente il paziente quando li esegue, se si riscontrano eventuali difficoltà o al contrario si osservano dei miglioramenti, per mettersi in ascolto del paziente e di eventuali suoi bisogni.

Gli *endpoint* del progetto vengono suddivisi in primari e secondari. I primari sono:

1. Fattibilità d'utilizzo del sistema mediante: rapporto tra il numero di sessioni frequentate e numero minimo di sessioni previste (*valore atteso: >75%*); durata allenamento effettuato/durata totale allenamento previsto (*valore atteso: >75%*).
2. Sicurezza del sistema: eventi avversi verificatisi durante l'utilizzo del sistema di teleriabilitazione e che possono o meno essere correlati al trattamento. (*valore atteso:0*).
3. Usabilità del sistema misurata tramite: SYSTEM USABILITY SCALE (SUS). (*valore atteso:>68/100%*).

Gli *endpoint* secondari sono:

1. Soddisfazione dell'utente: valutata mediante la Patient Global Rating of Change-PGRC (likert scale). (*valore atteso: >50% utenti molto soddisfatti*).
2. Compliance con il sistema di monitoraggio: durata dell'attivazione di smartwatch effettuata/durata minima di attivazione prevista (*valore atteso: >75%*).
3. Fattibilità delle valutazioni realizzate in remoto dal centro clinico: numero di valutazioni online/ numero minimo di valutazioni previste (*valore atteso: >75%*).
4. Progressione della malattia (in termini di disturbi motori e non motori, limitazione dell'autonomia e complicanze della terapia farmacologica), valutata mediante UPDRS (parte I, II, III e IV) e NMSS. (*valore atteso: <5% di peggioramento dei punteggi rilevati nelle singole scale di misura a 3 e 6 mesi, rispetto al basale*).
5. Qualità di vita: valutata mediante PDQ8 e EuroQol 5D. (*valore atteso: >10% di miglioramento dei punteggi a 3 e 6 mesi rispetto al basale*).

6. Carico assistenziale percepito dal caregiver: valutato mediante la ZARIT BURDEN INTERVIEW. (*valore atteso: <5% di peggioramento dei punteggi a 3 e 6 mesi rispetto al basale*).
7. esigenze assistenziali: valutate mediante Client Service Receipt Inventory. (*valore atteso:<5% di variazione dei punteggi a 3 e 6 mesi rispetto al basale*).

## **CAPITOLO III**

### **MATERIALI E METODI**

#### **3.1 Obiettivi dello studio**

L'obiettivo principale dello studio, come già detto in precedenza, è valutare l'accettabilità e la fattibilità di un sistema integrato di tele-riabilitazione e tele-monitoraggio in pazienti affetti da malattia di Parkinson in qualsiasi stadio di malattia.

Gli obiettivi secondari, invece, consistono nel valutare l'impatto del sistema di tele-riabilitazione e tele-monitoraggio sui disturbi motori e non motori, e la qualità di vita dei malati di Parkinson e sul carico assistenziale del caregiver. Si cerca di supervisionare i pazienti tramite delle chiamate a cadenza regolare per rilevare eventuali problematiche o, al contrario, miglioramenti, nel corso dell'utilizzo dei dispositivi, cercando di educarli al loro migliore uso ed adottare le varie attività proposte, nella routine di tutti i giorni da parte dei soggetti in considerazione.

#### **3.2 Disegno di studio**

Il progetto "RAPIDO" si contrassegna come studio interventistico prospettico multicentrico.

#### **3.3 Soggetti e metodi**

Il centro coordinatore risponde alla clinica di Neuroriabilitazione, Dipartimento di Medicina Sperimentale e Clinica, Università Politecnica delle Marche. Il centro satellite, invece, corrisponde al dipartimento di Neuroscienze, Biomedicina e Movimento dell'università di Verona nell'ambito dell'azienda Ospedaliera-Universitaria Integrata di Verona (AOUI). Per quanto concerne intorno i tempi di durata dello studio, sono previste 3 valutazioni presso il centro clinico di riferimento: la prima all'arruolamento, dopo la firma del consenso informato e la

visita di screening (T0), la seconda al termine delle 12 settimane di utilizzo del sistema di tele-monitoraggio e tele-riabilitazione (T3m), la terza e ultima al follow-up a 6 mesi (T6M) dalla visita basale. Nel complesso, la durata totale prevista dal progetto è di sei mesi.

I pazienti che in seguito vengono arruolati nello studio devono rispondere a precisi criteri:

Criteri d'inclusione:

1. Età >18 anni, maschi e femmine.
2. Le donne sessualmente attive in età fertile devono accettare di praticare un metodo di controllo delle nascite efficace o rimanere astinenti durante lo studio.
3. La malattia di Parkinson deve essere diagnosticata secondo i criteri della MOVEMENT DISORDERS SOCIETY.
4. Deve essere sempre compilato un consenso informato scritto.

Criteri d'esclusione:

1. Deterioramento cognitivo di grado moderato-severo (MoCA <18) o altri fattori noti interferenti con la capacità di interazione con la piattaforma (es. scarsa acuità visiva, assenza di supporto familiare).
2. Comorbidità ad impatto sulla sopravvivenza e l'autonomia o che controindichino la realizzazione di esercizio fisico (es. gravi patologie neoplastiche, cardiovascolari non controllate farmacologicamente tra cui ipertensione o ipotensione arteriosa, aritmie cardiache, insufficienza cardiaca, patologie muscoloscheletriche, sindrome vertiginosa).
3. Depressione o altri disturbi neuropsichiatrici di grado severo.
4. Modifica dello schema di terapia farmacologica da meno di 4 settimane.
5. Donne in gravidanza (come da test di gravidanza effettuato prima dell'arruolamento).

Questo studio è stato condotto in piena conformità con l'attuale revisione della dichiarazione di Helsinki. Il protocollo di studio è progettato e viene condotto per

garantire l'aderenza ai principi della buona pratica clinica (GCP) e nel rispetto della legge italiana. Lo studio viene sottoposto all'approvazione del Comitato Etico Regionale (CERM) e dal Comitato Etico per la Sperimentazione Clinica (CESC) delle province di Verona e Rovigo con sede presso AOUI di Verona. I soggetti sono invitati a dare e firmare il consenso informato allo studio. Qualsiasi modifica al protocollo richiederà l'approvazione del CERM prima dell'implementazione di tali modifiche. Lo sperimentatore deve poi presentare, conservare e archiviare i documenti essenziali dello studio secondo GCP. Allo studio possono essere arruolati fino a 100 soggetti. Considerando una quota di dropout inferiore al 20% il campione ragionevolmente disponibile ai fini della valutazione dell'out come sarà di 80 soggetti. La dimensione campionaria è stata calcolata attraverso il metodo dell'intervallo di confidenza (IC95%), utilizzando il metodo esatto di Clopper-Pearson, un livello di confidenza al 95%. Una dimensione campionaria di 80 soggetti per ciascun gruppo permette di valutare una fattibilità (stimata come percentuale di sedute completate) di almeno 75%, con un'ampiezza dell'intervallo pari a 19.95% (IC95% 64.06-84.01).

### 3.4 Misure di Outcome

#### MOCA (13)

MoCA sta per Montreal Cognitive Assessment, si tratta di uno strumento di screening popolare e semplice utile per poter dimostrare un possibile deterioramento cognitivo. Questo test genera un punteggio totale derivato da sei punteggi indice specifici per sei domini diversi: memoria, funzionamento esecutivo, attenzione, linguaggio, visuo-spaziale e orientamento. Nel progetto Rapido i pazienti che presentavano un punteggio inferiore a 18 non rientravano nei criteri di eleggibilità in quanto presentavano già un grado di deterioramento cognitivo moderato-severo, fattore che può interferire con la capacità di interazione con la piattaforma.

**MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)**  
Version 7.1 Original Version

NAME: \_\_\_\_\_ Education: \_\_\_\_\_ Date of birth: \_\_\_\_\_  
Sex: \_\_\_\_\_ DATE: \_\_\_\_\_

VISUOSPATIAL / EXECUTIVE		Copy cube	Draw CLOCK (Ten past eleven) (3 points)	POINTS			
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> /5			
<b>NAMING</b> 		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> /3			
<b>MEMORY</b> Read list of words, subject must repeat them. Do 2 trials, even if 1st trial is successful. Do a recall after 5 minutes.		FACE	VELVET	CHURCH	DAISY	RED	No points
<b>ATTENTION</b> Read list of digits (1 digit/sec.). Subject has to repeat them in the forward order [ ] 2 1 8 5 4 Subject has to repeat them in the backward order [ ] 7 4 2						<input type="checkbox"/> /2	
Read list of letters. The subject must tap with his hand at each letter A. No points if ≥ 2 errors [ ] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B						<input type="checkbox"/> /1	
Serial 7 subtraction starting at 100 [ ] 93 [ ] 86 [ ] 79 [ ] 72 [ ] 65 4 or 5 correct subtractions: 3 pts, 2 or 3 correct: 2 pts, 1 correct: 1 pt, 0 correct: 0 pt						<input type="checkbox"/> /3	
<b>LANGUAGE</b> Repeat: I only know that John is the one to help today. [ ] The cat always hid under the couch when dogs were in the room. [ ] Fluency / Name maximum number of words in one minute that begin with the letter F [ ] _____ (N ≥ 11 words)						<input type="checkbox"/> /2	
<b>ABSTRACTION</b> Similarity between e.g. banana - orange = fruit [ ] train - bicycle [ ] watch - ruler						<input type="checkbox"/> /2	
<b>DELAYED RECALL</b> Has to recall words WITH NO CUE		FACE	VELVET	CHURCH	DAISY	RED	Points for UNCUED recall only
<b>Optional</b> Category cue Multiple choice cue		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>ORIENTATION</b> [ ] Date [ ] Month [ ] Year [ ] Day [ ] Place [ ] City						<input type="checkbox"/> /6	
© Z. Nasreddine MD Administered by: _____		www.mocatest.org		Normal ≥ 26 / 30		<b>TOTAL</b> _____ /30 Add 1 point if ≤ 12 yr edu	

## NEUROPSYCHIATRIC INVENTORY (14)

Il neuropsychiatric inventory è un test utilizzato per la valutazione di psicopatologie nei pazienti affetti da demenza o altre malattie neurologiche e cognitive. Si prendono in considerazione 12 disturbi neuropsichiatrici a cui si assegnano dei punteggi; deliri, allucinazioni, agitazione, disforia, ansia, apatia, irritabilità, euforia, disinibizione, comportamento motorio aberrante, disturbi del comportamento notturno e anomalie dell'appetito e dell'alimentazione. La gravità e la frequenza di ciascun sintomo vengono valutate sulla base di domande scritte. Le domande vengono rivolte anche al caregiver, per cui si calcolerà un punteggio totale e un punteggio di disagio totale del caregiver, oltre ai punteggi per i singoli domini dei sintomi. Questo test può essere molto utile per discriminare le diverse sindromi di demenza, valutare l'efficacia del trattamento, scoprire la neurobiologia dei disturbi cerebrali con manifestazioni neuropsichiatrico.

	N.A.	Frequenza (a)	Gravità (b)	a x b	Distress
Deliri	[ ]	[0] [1] [2] [3] [4]	[1] [2] [3]	_____	[0] [1] [2] [3] [4] [5]
Allucinazioni	[ ]	[0] [1] [2] [3] [4]	[1] [2] [3]	_____	[0] [1] [2] [3] [4] [5]
Agitazione	[ ]	[0] [1] [2] [3] [4]	[1] [2] [3]	_____	[0] [1] [2] [3] [4] [5]
Depressione/disforia	[ ]	[0] [1] [2] [3] [4]	[1] [2] [3]	_____	[0] [1] [2] [3] [4] [5]
Ansia	[ ]	[0] [1] [2] [3] [4]	[1] [2] [3]	_____	[0] [1] [2] [3] [4] [5]
Euforia/esaltazione	[ ]	[0] [1] [2] [3] [4]	[1] [2] [3]	_____	[0] [1] [2] [3] [4] [5]
Apatia/indifferenza	[ ]	[0] [1] [2] [3] [4]	[1] [2] [3]	_____	[0] [1] [2] [3] [4] [5]
Disinibizione	[ ]	[0] [1] [2] [3] [4]	[1] [2] [3]	_____	[0] [1] [2] [3] [4] [5]
Irritabilità/labilità	[ ]	[0] [1] [2] [3] [4]	[1] [2] [3]	_____	[0] [1] [2] [3] [4] [5]
Attività motoria	[ ]	[0] [1] [2] [3] [4]	[1] [2] [3]	_____	[0] [1] [2] [3] [4] [5]
Sonno	[ ]	[0] [1] [2] [3] [4]	[1] [2] [3]	_____	[0] [1] [2] [3] [4] [5]
Disturbi dell'appetito e dell'alimentazione	[ ]	[0] [1] [2] [3] [4]	[1] [2] [3]	_____	[0] [1] [2] [3] [4] [5]

Frequenza  
 0=mai  
 1=raramente  
 2=talvolta  
 3=frequentemente  
 4=quasi costantemente

Gravità  
 1=lievi (non producono disturbo al paziente).  
 2=moderati (comportano disturbo per il paziente).  
 3=severi (richiedono la somministrazione di farmaci; sono molto disturbanti per il paziente).

Stress emotivo o psicologico  
 0= Nessuno  
 1= Minimo  
 2= Lieve  
 3= Moderato  
 4= Severo  
 5= Grave

PGRC (PATIENT GLOBAL RATING OF CHANGE)

Si tratta di una scala che viene utilizzata con il fine di esaminare il cambiamento globale avvertito dal paziente con il protocollo riabilitativo. Il punteggio va da -3 a 3.

estremamente peggio	moderatamente peggio	lievemente peggio	nessun cambiamento	lievemente meglio	moderatamente meglio	estremamente meglio
-3	-2	-1	0	+1	+2	+3

	<b>T3m</b>	<b>T6m</b>
PGRC		

THE INTRINSIC MOTIVATION INVENTORY-SHORT FORM (IMISF) (15)

Si tratta di una scala di valutazione, un questionario, che misura l'esperienza soggettiva dei soggetti che partecipano a tale studio relativa ad un'attività target in questo caso l'utilizzo del sistema integrato di tele-riabilitazione e tele-monitoraggio.

1 molto falso  
7 molto vero

Per la sottosezione Pressione/Tensione, punteggi più bassi indicano risposte più positive; in tutte le altre sottosezioni, punteggi più alti indicano risposte più positive

Interesse / divertimento	
Mi è piaciuto partecipare a queste attività	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/>
Ho trovato molto interessante partecipare.	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/>
Le attività sono state divertenti.	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/>
Competenza percepita	
Sono soddisfatto della mia performance	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/>
Ero abbastanza abile nelle attività proposte	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/>
Penso di essere stato abbastanza bravo in queste attività	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/>
Scelta percepita	
Sono stato in grado di controllare da solo le attività	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/>
Credo di aver avuto qualche scelta nel fare le attività	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/>
Quando eseguo le attività, sono stato in grado di procedere come ho fatto	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/>
Pressione / tensione	
Mi sono sentito sotto pressione mentre eseguo le attività	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/>
Mi sentivo teso mentre <del>mentre</del> eseguo le attività	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/>
Non ero sicuro di poter eseguire bene le attività	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/>



## SYSTEM USABILITY SCALE (SUS) (16)

La SUS è una scala che generalmente viene utilizzata per valutare l'usabilità di un sistema, in questo caso per il sistema di integrazione di tele-riabilitazione e tele-monitoraggio, la piattaforma online. La scala consta di 10 differenti items con un punteggio da 1 a 5 (1 corrisponde a “fortemente disaccordo”, 5 corrisponde a “fortemente in accordo”), viene somministrata al paziente per capire quanto per quest'ultimo è stato facile utilizzare la piattaforma.

1. Penso che mi piacerebbe utilizzare questo sistema frequentemente				
1	2	3	4	5
2. Ho trovato il sistema complesso senza che ce ne fosse bisogno				
1	2	3	4	5
3. Ho trovato il sistema molto semplice da usare				
1	2	3	4	5
4. Penso che avrei bisogno del supporto di una persona già in grado di utilizzare il sistema				
1	2	3	4	5
5. Ho trovato le varie funzionalità del sistema bene integrate				
1	2	3	4	5
6. Ho trovato incoerenze tra le varie funzionalità del sistema				
1	2	3	4	5
7. Penso che la maggior parte delle persone potrebbero imparare ad utilizzare il sistema facilmente				
1	2	3	4	5
8. Ho trovato il sistema molto macchinoso da utilizzare				
1	2	3	4	5
9. Ho avuto molta confidenza con il sistema durante l'uso				
1	2	3	4	5
10. Ho avuto bisogno di imparare molti processi prima di riuscire ad utilizzare al meglio il sistema				
1	2	3	4	5

1=SONO FORTEMENTE IN DISACCORDO; 2=SONO IN DISACCORDO; 3=SONO ABBASTANZA D'ACCORDO  
4=SONO D'ACCORDO; 5=SONO FORTEMENTE D'ACCORDO

	T3m	T6m
SUS%		

## UPDRS

Ad oggi la valutazione clinica della malattia di Parkinson si basa sulla scala di valutazione della malattia di Parkinson unificata della Movement Disorder Society (MDS-UPDRS). La scala è suddivisa in 4 parti con diversi test motori per valutare andatura, tocco delle dita e agilità delle gambe. Ogni test viene in seguito esaminato da esperti utilizzando cinque livelli di gravità (0=normale, 1=leggero, 2=lieve, 3=moderato, 4=severo). Nella parte I vengono prese in considerazione le capacità cognitive, comportamento ed umore, nella II parte vengono valutate le attività di vita quotidiana, la III parte si attua con un esame motorio e la IV parte le complicanze della terapia. L'aumento del punteggio è direttamente proporzionale al peggioramento delle condizioni di salute del paziente.

### UNIFIED PARKINSON'S DISEASE RATING SCALE

#### UPDRS I – Capacità mentali, comportamento e umore

	T0	T3m	T6m
1. Decadimento intellettuale			
2. Disturbi percettivi o del contenuto del pensiero			
3. Depressione			
4. Motivazione/ iniziativa			
<b>PUNTEGGIO UPDRS I</b>			

#### UPDRS II – Attività vita quotidiana

	T0	T3m	T6m
5. Parola			
6. Salvazione			
7. Deglutizione			
8. Scrittura			
9. Tagliare i cibi e maneggiare utensili			
10. Abbigliamento			
11. Igiene personale			
12. Girarsi nel letto e aggiustarsi le coperte			
13. Cadute (non dovute a "freezing")			
14. Episodi di "freezing" quando cammina			
15. Cammino			
16. Tremore			
17. Disturbi della sensibilità legati al parkinsonismo			
<b>PUNTEGGIO UPDRS II</b>			

#### UPDRS III – Esame motorio

		T0	T3m	T6m
18. Parola				
19. Espressione del volto				
20. Tremore a riposo	Faccia			
	Mano destra			
	Mano sinistra			
	Piede destro			
21. Tremore d'azione o posturale delle mani	Piede sinistro			
	AS Ds			
22. Rigidità	AS Sin			
	Collo			
	AS Ds			
	AS Sin			
	AI Ds			
23. Finger Tapping	AI Sin			
	Mano destra			
	Mano sinistra			

24. Apertura e chiusura mano	Mano destra			
	Mano sinistra			
25. Prono/supinazione mani	AS Ds			
	AS Sin			
26. Agilità delle gambe	AI Ds			
	AI Sin			
27. Alzarsi da una sedia				
28. Postura				
29. Marcia				
30. Stabilità posturale				
31. Bradicinesia				
<b>PUNTEGGIO UPDRS III</b>				

#### UPDRS IV- Complicanze della terapia

	T0	T3m	T6m
32. Durata: per quanta parte del giorno sono presenti le discinesie?			
33. Disabilità: quanto invalidanti sono le discinesie?			
34. Discinesie dolorose: quanto sono dolorose le discinesie?			
35. Presenza di "early morning dystonia"			
36. Ci sono periodi "off" prevedibili			
37. Ci sono periodi "off" non prevedibili			
38. I periodi di "off" si presentano all'improvviso, nel giro di pochi secondi			
39. Quanta parte del giorno è occupata da periodi "off", in media?			
40. Anoressia, nausea, vomito			
41. Disturbi del sonno			
42. Presenza di ipotensione ortostatica			
<b>PUNTEGGIO UPDRS IV</b>			

## NMSS (NON MOTOR SYMPTON SCALE) (17)

Si tratta di una scala di valutazione che si struttura su 30 item atti per esaminare la sintomatologia non motoria legata alla malattia di Parkinson. L'obiettivo di tale scala è quello di prendere in considerazione il sintomo in base alla gravità e alla frequenza.

### NON MOTOR SYMPTOMS SCALE

Sintomi valutati nell'ultimo mese. Ogni sintomo ha un punteggio assegnato in base a:  
 Gravità: 0 = Nessuna, 1 = Lieve, sintomi presenti ma causano poco disagio o disturbo al paziente; 2 = Moderata, qualche disagio o disturbo al paziente; 3 = Grave, principale fonte di disagio o disturbo al paziente.

Frequenza: 1 = Raramente (1/ settimana); 2 = Spesso (1/ settimana); 3 = Frequentemente (più volte alla settimana); 4 = Molto frequente (quotidiano o per tutto il tempo)

A ciascun dominio sarà attribuito un diverso rilievo. Le risposte Sì/No non sono incluse nel calcolo finale frequenza x gravità (nelle domande della scala è incluso un testo in parentesi come aiuto esplicativo).

	Gravità	Frequenza	Frequenza x Gravità
Domanda 1: Cardiovascolare, inchiavi le gambe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1. Il paziente prova una sensazione di testa vuota, vertigini, debolezza quando dalla posizione sdraiata o seduta assume la posizione ortostatica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Il paziente cade a causa di uno svenimento o di una perdita di coscienza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PUNTEGGIO:

	Gravità	Frequenza	Frequenza x Gravità
Domanda 2: Sensoriale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Il paziente si sorpeggia o si addormenta involontariamente durante le attività diurne? (Per esempio, durante le conversazioni, durante i pasti, o mentre guarda la televisione o legge?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. L'ansietà (la stanchezza) o la mancanza di energia (o non la lincezza) limitano il paziente nelle attività diurne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Il paziente ha difficoltà ad addormentarsi o a mantenere il sonno?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Il paziente presenta il bisogno di muovere le gambe o un'impetuosità nelle gambe che migliora con il movimento quando rimane inattivo sdraiato o seduto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PUNTEGGIO:

	Gravità	Frequenza	Frequenza x Gravità
Domanda 3: Umore/cogitative	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Il paziente ha poco interesse per l'ambiente circostante?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Il paziente ha poco interesse nel fare le cose o manca di motivazione per avviare nuove attività?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Il paziente si sente nervoso, preoccupato o speranzoso senza alcun motivo apparente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Il paziente appare triste o depresso o ha riferito tali emozioni?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Il paziente ha l'umore apparso senza i termini "sì" e "no"?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Il paziente ha difficoltà a trovare piacere in sue abituali attività o riferisce che non risultano più piacevoli?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PUNTEGGIO:

	Gravità	Frequenza	Frequenza x Gravità
Domanda 4: Dispercezioni/Declinazioni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Il paziente riferisce di vedere cose che non ci sono?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Il paziente ha convulsioni che non sono veri? (Per esempio, di essere danneggiato, disturbato o irritato)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Il paziente presenta visioni doppie? (Due oggetti reali distanti e non una visione offuscata)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PUNTEGGIO:

	Gravità	Frequenza	Frequenza x Gravità
--	---------	-----------	---------------------

Domanda 5: Attenzione/Memoria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Il paziente ha problemi a mantenere la concentrazione durante le attività? (Ad esempio, mentre legge o mentre parla)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Il paziente dimentica cose che gli sono state dette da poco tempo o eventi accaduti negli ultimi giorni?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Il paziente dimentica di fare le cose? (Per esempio, di assumere i farmaci o spegnere gli elettrodomestici?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PUNTEGGIO:

Domanda 6: Tratto gastrointestinale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Il paziente presenta scioglimento durante il giorno?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Il paziente ha difficoltà a deglutire?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Il paziente soffre di stitichezza? (diluazione < 3 volte/settimana)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PUNTEGGIO:

	Gravità	Frequenza	Frequenza x Gravità
Domanda 7: Funzione urinaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Il paziente ha difficoltà a trattenere l'urina? (Urgenza)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Il paziente necessita di svuotare la vescica entro 2 ore dall'ultima minzione? (Frequenza)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Il paziente deve alzarsi regolarmente di notte per urinare? (Notturni)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PUNTEGGIO:

	Gravità	Frequenza	Frequenza x Gravità
Domanda 8: Attività sessuale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Il paziente ha un interesse alterato per il sesso? (Si parla di soddisfazione se molto aumentato o molto diminuito)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Il paziente ha problemi nel fare sesso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PUNTEGGIO:

Domanda 9: Vari	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Il paziente soffre di dolore non spiegato da altre condizioni non? (È correlato ad assunzione di farmaci o è alleviato da farmaci antiparkinsoniani?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. Il paziente riferisce un cambiamento nella capacità gustative o olfattive?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. Il paziente riferisce un recente cambiamento di peso (non correlato alla dieta)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. Il paziente soffre di sudorazione eccessiva (non correlata alla stagione calda)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PUNTEGGIO:

	Gravità	Frequenza	Frequenza x Gravità
--	---------	-----------	---------------------

PUNTEGGIO:

PUNTEGGIO TOTALE:	T0	T3m	T6m
NMSS punteggio totale	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

### PDQ-8 (PARKINSON'S DISEASE QUESTIONNAIRE) (18)

Questo questionario è una forma rivisitata e abbreviata del questionario sulla malattia del Parkinson a 39 voci (PDQ-39).

È stato reinventato per diminuire il carico dei rispondenti ed aumentarne l'utilizzo tra le persone con malattia di Parkinson nei contesti clinici. Si tratta di un test utile a dimostrare la reale qualità di vita dei soggetti affetti da tale malattia.

Ci sono 8 domande che riguardano mobilità, attività della vita quotidiana, benessere emotivo, stigma, supporto sociale, cognizione, comunicazione e disagio fisico. Ad ogni domanda viene assegnato un punteggio di range 0-4 (0=mai, 1=occasionalmente, 2=a volte, 3=spesso, 4=sempre o non può fare nulla). Infine, dopo aver fatto la somma dei punteggi individuali, viene calcolato il totale e più alto sarà, peggiore sarà la qualità della vita del soggetto.

		MAI	OCCASIONALMENTE	QUALCHE VOLTA	SPESSO	SEMPRE
1	Ha avuto difficoltà nel muoversi in luoghi pubblici?	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
2	Ha avuto difficoltà nel vestirsi?	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
3	Si è sentito depresso?	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
4	Ha provato imbarazzo in pubblico a causa della malattia di Parkinson?	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
5	Ha avuto problemi relazionali con le persone a lei vicine (amici intimi, familiari)?	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
6	Ha avuto problemi di concentrazione es. leggendo o guardando la televisione?	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
7	Ti sei sentito incapace di comunicare in modo comprensibile con gli altri?	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
8	Hai avuto crampi o spasmi muscolari dolorosi?	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

	T0	T3m	T6m
PDQ8			

## EUROQOL 5D (19)

Per Euroqol si intende un gruppo di ricercatori internazionali, i quali hanno portato alla luce l'Euroqol-5D, una scala di valutazione generica dello stato di salute del soggetto malato. Vengono presi in considerazione 5 domini (capacità di movimento, cura della persona, attività abituali, dolore e fastidio, ansia e depressione) per ognuno dei quali sono presenti 3 condizioni diverse ed il paziente sceglierà quella che più rispecchia il suo stato. Alla prima condizione corrisponde un punteggio = 0, alla seconda =1 ed infine alla terza un punteggio = 2. Più elevato sarà il punteggio e peggiore sarà lo stato di salute del paziente.

### Capacità di Movimento

- a) Non ho difficoltà nel camminare
- b) Ho qualche difficoltà nel camminare
- c) Sono costretto/a a letto

### Cura della Persona

- a) Non ho difficoltà nel prendermi cura di me stesso
- b) Ho qualche difficoltà nel lavarmi o vestirmi
- c) Non sono in grado di lavarmi o vestirmi

### Attività Abituali (per es. lavoro, studio, lavori domestici, attività familiari o di svago)

- a) Non ho difficoltà nello svolgimento delle attività abituali
- b) Ho qualche difficoltà nello svolgimento delle attività abituali
- c) Non sono in grado di svolgere le mie attività abituali

### Dolore o fastidio

- a) Non provo alcun dolore o fastidio
- b) Provo dolore o fastidio moderati
- c) Provo estremo dolore o fastidio

### Ansia o Depressione

- a) Non sono ansioso o depresso
- b) Sono moderatamente ansioso o depresso
- c) Sono estremamente ansioso o depresso

	T0	T3m	T6m
EuroQol5D			

## STATO DI SALUTE

Si tratta di una scala visuo-analogica che valuta, con un punteggio che va da 0-100, lo stato di salute attuale del paziente.



	T0	T3m	T6m
Stato salute			

## SCALA ZARIT

Si tratta di una scala di valutazione che viene rivolta non al paziente stesso ma al suo caregiver o a quella persona che più spesso si trova a contatto con il paziente. Si tratta di una serie di affermazioni, con le quali si cerca di riflettere su come si possono sentire, a volte, le persone che si prendono cura delle altre persone. Il soggetto che compila tale questionario deve leggere l'affermazione con calma e poi indicare la frequenza (0= mai, 1=quasi mai, 2= a volte, 3=spesse volte, 4=quasi sempre) che riflette il suo stato d'animo. Non esistono risposte che siano giuste o sbagliate, ma solo quelle che si adattano e rispecchiano maggiormente l'esperienza personale del soggetto in questione.

**Istruzioni:** Di seguito si presenta una lista di affermazioni, con le quali si cerca di riflettere come si sentono, a volte, le persone che si prendono cura di altre persone. Dopo aver letto ogni affermazione, deve indicare la frequenza che indica come lei si sente: mai, quasi mai, a volte, spesse volte, quasi sempre. Quando risponde deve pensare che non esistono risposte giuste o sbagliate, ma solo quelle dettate dalla personale esperienza.

0 = Mai 1 = Quasi mai 2 = A volte 3 = Spesse volte 4 = Quasi sempre

- 1 Sente che il suo familiare chiede più aiuto di quanto gli è veramente necessario?
- 2 Sente che il tempo dedicato al suo familiare non le consente più di averne il sufficiente da dedicare a se stesso?
- 3 Si sente teso, quando deve prendersi cura del suo familiare e di altre responsabilità nello stesso tempo?
- 4 Si vergogna dell'atteggiamento del suo familiare?
- 5 Si sente irritato quando deve stare accanto al suo familiare?
- 6 Crede che l'attuale situazione influisca in maniera negativa nei suoi rapporti con gli amici e con gli altri familiari?
- 7 Sente timore per il futuro che aspetta la sua famiglia?
- 8 Sente che il suo familiare dipende da lei?
- 9 Si sente esaurito quando deve rimanere con il suo familiare?
- 10 Crede che la cura del suo familiare abbia influito negativamente sulla sua salute?
- 11 Crede che occuparsi del suo familiare le impedisca di avere una vita privata?
- 12 Crede che la cura del suo familiare abbia influito negativamente sulle sue relazioni sociali?
- 13 Solo se l'intervistato abita con il paziente,  
A causa del suo familiare non si sente libero di invitare a casa sua degli amici?
- 14 Crede che il suo familiare conti solo su di lei per le cure pensando che lei sia l'unica persona in grado di assisterlo?
- 15 Crede di non poter affrontare il carico economico della cura del suo familiare oltre al resto delle spese?
- 16 Crede di non essere in grado di occuparsi del suo familiare per ancora molto tempo?
- 17 Pensa di avere perso il controllo della propria vita da quando è insorta la malattia del suo familiare?
- 18 Desidererebbe poter delegare la cura del suo familiare ad altri?
- 19 Si sente insicuro su ciò che deve fare per il suo familiare?
- 20 Crede di dover fare di più per il suo familiare?
- 21 Crede di potersi occupare del suo familiare in modo migliore di quello che sta già facendo?
- 22 In generale, si sente eccessivamente caricato per quello che riguarda la cura del suo familiare?

**PUNTEGGIO TOTALE** .....

**Valutazione:** <46-47 non c'è sovraccarico >46-47 sovraccarico 46-47 a 55-56 sovraccarico leggero >55-56 sovraccarico intenso

	T0	T3m	T6m
Zarit			

### 3.3 INTERVENTO

I soggetti che sono stati ritenuti eleggibili, considerando i criteri di inclusione/esclusione saranno tenuti a presentarsi ad una prima visita basale nel corso della quale gli verrà offerta l'opportunità di partecipare ad una sessione di addestramento per l'utilizzo del sistema di teleriabilitazione e telemonitoraggio in laboratorio. Questa visita di screening servirà a validare inoltre l'arruolamento del paziente allo studio.

I pazienti che confermeranno il loro interesse nei confronti del sistema al termine della seduta di prova:

1. Riceveranno in dotazione, per 3 mesi, uno smartwatch e verranno istruiti per indossarlo 24 ore al giorno, per almeno 5 giorni/settimana ed è importante indossarlo sempre durante l'esecuzione e lo svolgimento del programma di esercizi.
2. Verranno muniti, per 3 mesi, di un tablet programmato con proprie credenziali utente necessarie per l'accesso alla piattaforma di teleriabilitazione e verranno istruiti a svolgere sedute della durata (anche non continuativa) di 45 minuti/die, almeno 3 volte alla settimana (per non meno di 27 sedute in totale, pari a 1200 minuti di allenamento), comprensive di un programma di esercizi personalizzato in relazione al profilo personale e alle caratteristiche e deficit del paziente.

Gli esercizi sono in totale 144 (36 esercizi per ogni protocollo, in totale 4 protocolli.) suddivisi in 9 categorie. Ogni categoria si focalizza sull'allenamento di una determinata competenza:

1. Mobilità: si tratta di esercizi (tot 13) utili ed efficaci per migliorare la mobilità articolare del paziente.
2. Coordinazione: si tratta di esercizi (tot 11) molto utili per allenare la coordinazione del paziente.
3. Freezing: si tratta di esercizi (tot 44) che sono utili per superare gli episodi di freezing mediante specifiche strategie.



4. Passaggi posturali: si tratta di esercizi (tot 5) che aiutano il paziente a facilitare i vari e possibili spostamenti durante l'arco della giornata.
5. Respiratoria: si tratta di esercizi (tot 11) per migliorare la presa di coscienza del proprio respiro e la capacità polmonare totale.
6. Rafforzamento: si tratta di esercizi (tot 14) che consentono di rafforzare il tono muscolare.
7. Cammino: si tratta di esercizi (tot 24) utili per aumentare la sicurezza durante il cammino e migliorare la deambulazione.
8. Caregiver: si tratta di esercizi o strategie (tot 8) che forniscono a chi assiste il paziente dei metodi per aiutarlo in modo più efficace ed efficiente possibile.
9. Allungamento e postura: si tratta di esercizi (tot 14) finalizzati a diminuire eventuali rigidità muscolari e a lavorare sul mantenimento della postura, migliorandola.

Questi esercizi, non tutti, verranno esemplificati da video, accessibili grazie alla piattaforma online. Gli esercizi appartengono a 4 domini differenti. Ad ogni paziente che parteciperà allo studio, verrà adattato il dominio che più rispecchia il suo profilo funzionale. Gli esercizi di ogni dominio verranno proposti in livelli di complessità crescente ed in base al rischio di cadere che viene valutato con l'item instabilità posturale presente nell'UPDRS parte III per consentire, come già espresso sopra, una migliore personalizzazione dell'esperienza di allenamento e per favorire la motivazione alla regolarità dell'esercizio. A seguire i 4 differenti protocolli:

1. Il primo protocollo viene assegnato a quei pazienti che si trovano nella fase più precoce della malattia, dove limitazioni e difficoltà che spesso derivano da quest'ultima non sono ancora evidenti. Questo protocollo si focalizza su aspetti come: rinforzo, coordinazione in piedi, mobilità, miglioramento della deambulazione e rendere più efficiente la capacità aerobica.

## Protocollo 1, settimana 1, 1<sup>^</sup>,3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Nome ex	Descrizione
Passaggi di carico completi	In piedi, gambe divaricate, sposta il peso corporeo su una gamba, facilitando il movimento attraverso la flessione del ginocchio che sorregge il carico
Flessione anca	In piedi, gambe divaricate e mani sui fianchi, fletti da un lato l'anca a 90° mentre mantengo l'altra gamba estesa
Marcia a passi lunghi	Cammina sforzandoti di fare i passi più lunghi possibile
Marcia in tandem	Cammina come se camminassi su di un filo, portando un piede davanti all'altro, appoggiando il tallone dove finisce la punta dell'altro piede.
Sollevarsi sulle punte	In piedi, con i piedi allineati con le spalle, vai in punta di piedi e ritorno giù
Calcciare una palla in stazione eretta	In piedi, posiziona la palla davanti ad un piede (poi lo farai con l'altra) e calcio la palla in avanti.
Posizionamento seduti	Cerca sempre di mantenere la colonna ben estesa mentre sei seduto. Per farlo, appoggia bene il bacino in fondo alla sedia cercando di mantenerti ben eretto. Per aiutarti puoi mettere un cuscino/asciugamano arrotolato a livello lombare
Stretching parte sup. parete ad angolo gomiti flessi	In piedi mettiti di fronte ad una parete ad angolo mantenendoti un po' distante. Ora, coi piedi uniti, solleva le braccia a V coi gomiti a 90 gradi e appoggia gli avambracci alla parete. Ora avvicina il tronco alla parete mantenendo i piedi poggiati a terra. Mantieni questa posizione per almeno 20 sec.
Stretching quadricipiti in piedi	Mettiti di fianco alla parete e appoggia una mano ad essa. Ora fletti la gamba opposta ed afferra la caviglia con la mano opposta cercando di avvicinare il più possibile il tallone al gluteo. Mantieni la posizione per almeno 20 sec. Esegui poi l'es. con la gamba opposta
Espirazione lenta e controllata	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira lentamente e in modo costante il più a lungo possibile
Espirazione con apnea	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira per 3 secondi, trattieni il respiro per 1 secondo e poi prosegui con l'inspirazione
Protrusione lingua	Porta la lingua in fuori, come per fare una linguaccia
Lateralizzazione lingua extraorale	Porta la lingua agli angoli della bocca a destra e a sinistra in modo alternato
Gonfiare le guance	Gonfia le guance per 5 secondi, mantenendo il sigillo labiale
Chiusura labbra	Chiudi ermeticamente le labbra e mantieni il sigillo labiale per 5 secondi

## Protocollo 1, settimana 2, 1<sup>^</sup>,3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Respirazione del gatto	Posizionati a quattro zampe, esegui una flessione completa di tutta la colonna partendo dal bacino e terminando con il tratto cervicale. A seguire utilizza la stessa sequenza per l'estensione: ripartire dal bacino e terminare con il tratto cervicale. Durante i movimenti associa all'inspirazione il movimento in estensione e all'espirazione i movimenti in flessione
Quadrupedia	Mettiti a 4 zampe, mantenendo la schiena dritta. Porta il sedere verso i talloni piegando bene la schiena e ritorna alla posizione di partenza
Addominali	Supino, piega le ginocchia e porta le braccia dietro la nuca, inspira profondamente. Espira sollevando il busto verso l'alto, mantenendo le spalle ben aperte e fissando un punto sul soffitto. Lentamente riportarsi nella posizione di partenza.
Alzarsi dal lettino	Parti in posizione seduta, con le mani sulle ginocchia che sono piegate a 90°: alzati in piedi
Camminare sulle punte	Cammina in punta di piedi, come se avessi i tacchi
Camminare sui talloni	Cammina sui talloni, tenendo la punta del piede verso l'alto
Stretching pettorali in piedi	Mettendoti di fianco al muro, stendi il braccio che tocca la parete dietro il tronco mantenendo quest'ultimo verso avanti. Mantieni questa posizione per almeno 20 sec. Esegui dopo lo stesso es. col il braccio opposto
Stretching in piedi tricipite della sura	Mettiti in piedi di fronte alla parete. Ora solleva e appoggia la punta del piede sulla parete mentre il tallone rimane a terra e, poggiando le mani sulla parete per mantenere l'equilibrio, avvicina busto e bacino al muro. Mantieni la posizione per almeno 20 sec. Esegui poi lo stesso esercizio con l'arto opposto
Espirazione con apnea	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira per 3 secondi, trattieni il respiro per 1 secondo e poi prosegui con l'inspirazione
Espirazione con 3 apnee	In posizione seduta, inspira profondamente e per 3 volte ripeti questa sequenza: espira per 3 secondi e trattieni il respiro per 1 secondo (effettuare in totale 3 apnee con una sola inspirazione)
/s/ lenta e prolungata	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira producendo una S il più a lungo possibile in modo lento e controllato
/s/ lenta e prolungata - /l/	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira producendo una S il più a lungo possibile in modo lento e controllato; con l'ultimo 1% di aria a disposizione produci una l
Lateralizzazione lingua intraorale	Porta la lingua contro la guancia destra e contro la guancia sinistra in modo alternato
Gonfiare le guance con resistenza	Gonfia le guance per 5 secondi e contemporaneamente con le mani fai pressione sulle guance, mantenendo il sigillo labiale
Chiusura labbra con abbassalingua	Tieni un abbassalingua tra le labbra per 10 secondi, mantenendo il sigillo labiale

## Protocollo 1, settimana 3, 1<sup>^</sup>,3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Passaggi di carico completi	In piedi, gambe divaricate, sposta il peso corporeo su una gamba, facilitando il movimento attraverso la flessione del ginocchio che sorregge il carico
Flessione anca	In piedi, gambe divaricate e mani sui fianchi, fletti da un lato l'anca a 90° mentre mantengo l'altra gamba estesa
Marcia a passi lunghi	Cammina sforzandoti di fare i passi più lunghi possibile
Marcia in tandem	Cammina come se camminassi su di un filo, portando un piede davanti all'altro, appoggiando il tallone dove finisce la punta dell'altro piede.
Sollevarsi sulle punte	In piedi, con i piedi allineati con le spalle, vai in punta di piedi e ritorno giù
Calcciare una palla in stazione eretta	In piedi, posiziona la palla davanti ad un piede (poi lo farai con l'altra) e calcio la palla in avanti.
Estensione schiena prono	Inizia in posizione prona sul letto. Solleva poi il capo andando a poggiare gli avambracci sul letto. Mantieni questa posizione di estensione del dorso per circa 20 sec.
Stretching ischiocrurali seduti	Siediti sul letto con una gamba piegata ed appoggiata a terra e l'altra allungata sul lettino. Allunga le braccia lungo la gamba estesa cercando di arrivare al piede. Mantieni la posizione per 20 sec. Esegui poi lo stesso es. con la opposta
Produzione di bolle	In una bottiglietta da 0,5L con all'interno 5 cm di acqua, con una cannuccia soffia e produci delle bolle in modo costante e controllato per 5 secondi
Numeri	Inspira e ripeti i numeri in gruppi: (inspirazione) "uno", (inspirazione) "uno-due", (inspirazione) "uno-due-tre", (inspirazione) "uno-due-tre-quattro"
Lingua ai molari	Porta la punta della lingua verso i denti molari inferiori, a destra e a sinistra in modo alternato
Rotazione lingua intraorale	Ruota la lingua all'interno del cavo orale nello spazio tra i denti e la mucosa delle labbra in senso orario e antiorario
Chiusura labbra con abbassalingua	Tieni un abbassalingua tra le labbra per 10 secondi, mantenendo il sigillo labiale
Contrazione masseteri	Chiudere i denti in modo energico per 10 secondi

## Protocollo 1, settimana 4, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

<b>Respirazione del gatto</b>	Posizionati a quattro zampe, esegui una flessione completa di tutta la colonna partendo dal bacino e terminando con il tratto cervicale. A seguire utilizza la stessa sequenza per l'estensione: ripartire dal bacino e terminare con il tratto cervicale. Durante i movimenti associa all'inspirazione il movimento in estensione e all'espirazione i movimenti in flessione
<b>Quadrupedia</b>	Mettiti a 4 zampe, mantenendo la schiena dritta. Porta il sedere verso i talloni piegando bene la schiena e ritorna alla posizione di partenza
<b>Addominali</b>	Supino, piega le ginocchia e porta le braccia dietro la nuca, inspira profondamente. Espira sollevando il busto verso l'alto, mantenendo le spalle ben aperte e fissando un punto sul soffitto. Lentamente riportarsi nella posizione di partenza.
<b>Alzarsi dal lettino</b>	Parti in posizione seduta, con le mani sulle ginocchia che sono piegate a 90°; alzati in piedi
<b>Camminare sulle punte</b>	Cammina in punta di piedi, come se avessi i tacchi
<b>Camminare sui talloni</b>	Cammina sui talloni, tenendo la punta del piede verso l'alto
<b>Stretching parte sup. parete ad angolo</b>	In piedi mettiti di fronte ad una parete ad angolo mantenendoti un po' distante. Ora, coi piedi uniti, solleva le braccia a V e poggiale sulla parete. Ora avvicina il tronco alla parete mantenendo i piedi poggiati a terra. Mantieni questa posizione per almeno 20 sec.
<b>Stretching in piedi triplice della sura 2° versione</b>	Mettiti di fronte alla parete in piedi. Appoggia le mani sul muro per poi portare uno dei due arti inferiori in avanti. Tieni entrambi i piedi ben appoggiati a terra. Avvicina ora il ginocchio della gamba in avanti alla parete per allungare i muscoli della gamba opposta. Mantieni la posizione per almeno 20 sec. Esegui poi lo stesso es. con la gamba opposta
<b>Produzione di bolle</b>	In una bottiglietta da 0,5L con all'interno 5 cm di acqua, con una cannuccia soffiata e produci delle bolle in modo costante e controllato per 5 secondi
<b>Lettura frasi</b>	Leggi le frasi inspirando ad ogni "."
<b>Protrusione labbra</b>	Porta le labbra in avanti, come per mandare un bacio
<b>Protrusione e retrazione labbra /pataka/</b>	Porta le labbra in avanti, come per mandare un bacio, e indietro, come per fare un sorriso Ripeti la sequenza di sillabe PA-TA-KA

## Protocollo 1, settimana 5, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

<b>Calpesta il suolo</b>	In piedi, con le mani sui fianchi, calpesta il suolo in avanti con piede dx e sx in modo alternato e ritorno indietro.
<b>Rinforzo in piedi</b>	In posizione eretta (in piedi) sollevare il ginocchio della gamba destra e mantenere la posizione per 5". Ripetere l'esercizio con anche con la gamba sinistra.
<b>Step (gradino)</b>	Posizionati in piedi davanti ad un gradino (step) di 20-30 cm. Alternando i piedi, sali il gradino con o senza un appoggio di sicurezza (sedia, tavolo, bastone) a seconda del grado di autonomia ed equilibrio, poi torna alla posizione iniziale.
<b>Marcia laterale</b>	Spostati lateralmente, piegando leggermente il ginocchio della gamba che tocca per prima al suolo
<b>Cammino all'indietro</b>	Batti due volte le mani a ritmo con il metronomo, poi a tempo con il metronomo; al primo battito porta in alto il ginocchio sx arrivando ad una posizione con anca flessa a 90° e ginocchio flessa a 90° e alza contemporaneamente il braccio destro; al secondo battito atterra con la gamba sinistra più indietro rispetto alla destra; ripeti il movimento dalla parte opposta alla precedente.
<b>Cammino del gallo</b>	In piedi, parti battendo 4 volte le mani a ritmo con il metronomo. Poi esegui per 4 volte seguendo il metronomo (due per lato): alzati in punta di piedi da un lato e contemporaneamente fletti la spalla controlaterale a 90°. Poi scavalca il bastone e cammina senza toccare la linea in punta di piedi e seguendo il ritmo del metronomo, poi a metà cambia e cammina sui talloni
<b>Es. posturale in piedi alla parete</b>	Mettiti in piedi con la schiena ben appoggiata alla parete, le ginocchia leggermente flesse e i piedi un po' distanti dal muro. Appoggia anche il dorso delle mani alla parete e poi inizia a fare respiri lenti e profondi. Associa poi il movimento delle gambe alla respirazione: piega le ginocchia durante l'espirazione (mantenendo sempre la schiena appoggiata al muro) e torna alla posizione di partenza durante l'inspirazione
<b>Es. posturale in piedi alla parete con movimenti arti sup.</b>	Mettiti in piedi con la schiena ben appoggiata alla parete, le ginocchia leggermente flesse e i piedi un po' distanti dalla parete. Appoggia al muro anche il dorso delle mani. Ora esegui dei respiri lenti e profondi. Puoi associare alla respirazione anche dei movimenti degli arti superiori: solleva le braccia (facendole scorrere lungo il muro) durante l'inspirazione e abbassale durante l'espirazione.
<b>Produzione di bolle</b>	In una bottiglietta da 0,5L con all'interno 5 cm di acqua, con una cannuccia soffiata e produci delle bolle in modo costante e controllato per 5 secondi
<b>Lettura frasi sovrte</b>	Leggi le frasi inspirando all'inizio di ogni frase e al "."
<b>A prolungata</b>	In una bottiglietta da 0,5L piena a metà di acqua, con una cannuccia soffiata producendo una "U" creando delle bolle in modo costante e controllato per 5 secondi Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e sostenuta il più a lungo possibile
<b>A frequenza alta</b>	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e alla frequenza più alta per 5 secondi
<b>A frequenza bassa</b>	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e alla frequenza più bassa per 5 secondi

## Protocollo 1, settimana 6, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Flesso estensione delle braccia in elevazione	In piedi con il busto in asse e gambe divaricate, braccia lungo il corpo, estendi e fletti le braccia fino alla posizione di elevazione a gomiti estesi. Alterna braccio dx e sx riportando ogni volta l'arto nella posizione di partenza
Cammino con ostacoli	Cammina superando gli ostacoli che trovi davanti
Calciare una palla in stazione eretta	In piedi, posiziona la palla davanti ad un piede (poi lo farai con l'altra) e calcio la palla in avanti.
Marcia	Cammina, facendo oscillare le braccia in modo alternato rispetto alla gamba che avanza: braccio dx avanti e piede sx avanti...
Passo indietro laterale	Porta un piede all'indietro come se dovessi camminare in retromarcia, appoggialo, e poi portalo nuovamente in avanti scavalcando il piede controlaterale e parti con la camminata in avanti.
Heidi in cammino	In piedi, parti battendo 4 volte le mani a ritmo con il metronomo. Poi esegui per 4 volte seguendo il metronomo (due per lato): alza il braccio da un lato fino a 90° e contemporaneamente fletti l'anca controlaterale a 90°. Poi scavalca il bastone e cammina senza toccare la linea con i piedi e seguendo il ritmo del metronomo, esegui un passo ad ogni battito mentre oscilli con le braccia in modo alternato.
Es. posturale seduto inclinando il tronco	Siediti su uno sgabello appoggiato al muro cercando di allungare bene la colonna sulla parete. Appoggia al muro anche il dorso delle mani ponendo le braccia a 90 gradi rispetto al tronco. Da questa posizione, mentre espiri inclina il tronco lateralmente e mentre inspiri torna in posizione di partenza. Esegui poi lo stesso movimento dal lato opposto.
Es. posturale seduto allargando le braccia	Siediti su uno sgabello appoggiato al muro cercando di allungare bene la colonna sul muro. Appoggia al muro anche le braccia allungate e il dorso delle mani. Ora esegui dei respiri lenti e profondi. Puoi associare alla respirazione anche dei movimenti degli arti superiori: allarga e solleva le braccia (facendole scorrere lungo il muro) durante l'inspirazione e abbassale durante l'espirazione.
Produzione di bolle	In una bottiglietta da 0,5L con all'interno 5 cm di acqua, con una cannuccia soffiata e produci delle bolle in modo costante e controllato per 10 secondi
Letture frasi	Leggi le frasi inspirando all'inizio di ogni frase e al "..."
sovte	In una bottiglietta da 0,5L piena a metà di acqua, con una cannuccia soffiata producendo una "U" creando delle bolle in modo costante e controllato per 5 secondi
A prolungata	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e sostenuta il più a lungo possibile
A frequenza alta	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e alla frequenza più alta per 5 secondi
A frequenza bassa	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e alla frequenza più bassa per 5 secondi

## Protocollo 1, settimana 7, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Calpesta il suolo	In piedi, con le mani sui fianchi, calpesta il suolo in avanti con piede dx e sx in modo alternato e ritorno indietro.
Rinforzo in piedi	In posizione eretta (in piedi) sollevare il ginocchio della gamba destra e mantenere la posizione per 5". Ripetere l'esercizio con anche con la gamba sinistra.
Step (gradino)	Posizionati in piedi davanti ad un gradino (step) di 20-30 cm. Alternando i piedi, sali il gradino con o senza un appoggio di sicurezza (sedia, tavolo, bastone) a seconda del grado di autonomia ed equilibrio, poi torna alla posizione iniziale.
Marcia laterale	Spostati lateralmente, piegando leggermente il ginocchio della gamba che contatta per prima al suolo
Cammino all'indietro	Batti due volte le mani a ritmo con il metronomo, poi a tempo con il metronomo: al primo battito porta in alto il ginocchio sx arrivando ad una posizione con anca flessa a 90° e ginocchio flessa a 90° e alza contemporaneamente il braccio destro; al secondo battito atterra con la gamba sinistra più indietro rispetto alla destra; ripeti il movimento dalla parte opposta alla precedente
Cammino del gallo	In piedi, parti battendo 4 volte le mani a ritmo con il metronomo. Poi esegui per 4 volte seguendo il metronomo (due per lato): alzati in punta di piedi da un lato e contemporaneamente fletti la spalla controlaterale a 90°. Poi scavalca il bastone e cammina senza toccare la linea in punta di piedi i e seguendo il ritmo del metronomo, poi a metà cambia e cammina sui talloni
Marcia del robot	Batti due volte le mani a ritmo con il metronomo, poi inizia a camminare a tempo con il metronomo: al primo battito porta in alto il ginocchio sx arrivando ad una posizione con anca flessa a 90° e ginocchio flessa a 90°; contemporaneamente alza il braccio destro e rimani in posizione fino al battito successivo; Al battito seguente riporta il piede sinistro a contatto il suolo e preparati per eseguire il movimento dal lato opposto
Stretching parte sup. parete ad angolo gomiti flessi	In piedi mettiti di fronte ad una parete ad angolo mantenendoti un po' distante. Ora, coi piedi uniti, solleva le braccia a V coi gomiti a 90 gradi e appoggia gli avambracci alla parete. Ora avvicina il tronco alla parete mantenendo i piedi poggiati a terra. Mantieni questa posizione per almeno 20 sec.
Stretching quadricipiti in piedi	Mettiti di fianco alla parete e appoggia una mano ad essa. Ora fletti la gamba opposta ed afferra la caviglia con la mano opposta cercando di avvicinare il più possibile il tallone al gluteo. Mantieni la posizione per almeno 20 sec. Esegui poi l'es. con la gamba opposta
Produzione di bolle	In una bottiglietta da 0,5L con all'interno 5 cm di acqua, con una cannuccia soffiata e produci delle bolle in modo costante e controllato per 10 secondi
Letture frasi	Leggi le frasi inspirando ad ogni "..."
Trilli linguali	Fai vibrare la punta della lingua per qualche secondo pronunciando "TRRR"
Letture parole	Leggi la lista di parole con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB)
Ripetizione frasi	Ripeti le frasi con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB)

## Protocollo 1, settimana 8, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Flesso estensione delle braccia in elevazione	In piedi con il busto in asse e gambe divaricate, braccia lungo il corpo, estendi e fletti le braccia fino alla posizione di elevazione a gomiti estesi. Alterna braccio dx e sx riportando ogni volta l'arto nella posizione di partenza
Cammino con ostacoli	Cammina superando gli ostacoli che trovi davanti
Calciare una palla in stazione eretta	In piedi, posiziona la palla davanti ad un piede (poi lo farai con l'altra) e calcio la palla in avanti.
Marcia	Cammina, facendo oscillare le braccia in modo alternato rispetto alla gamba che avanza: braccio dx avanti e piede sx avanti..
Passo indietro laterale	Porta un piede all'indietro come se dovessi camminare in retromarcia, appoggialo, e poi portalo nuovamente in avanti scavalcando il piede controlaterale e parti con la camminata in avanti.
Heidi in cammino	In piedi, parti battendo 4 volte le mani a ritmo con il metronomo. Poi esegui per 4 volte seguendo il metronomo (due per lato): alza il braccio da un lato fino a 90° e contemporaneamente fletti l'anca controlaterale a 90°. Poi scavalca il bastone e cammina senza toccare la linea con i piedi e seguendo il ritmo del metronomo, esegui un passo ad ogni battito mentre oscilli con le braccia in modo alternato.
Heidi in cammino pt.2	In piedi, parti battendo 4 volte le mani a ritmo con il metronomo. Poi esegui per 4 volte seguendo il metronomo (due per lato): alza il braccio da un lato fino a 90° e contemporaneamente fletti l'anca controlaterale a 90°. Poi scavalca il bastone e cammina senza toccare la linea con i piedi e seguendo il ritmo del metronomo, esegui un passo ad ogni battito mentre oscilli con le braccia in modo alternato. Gira intorno al cerchio e ritorna indietro.
Stretching pettorali in piedi	Mettendoti di fianco al muro, stendi il braccio che tocca la parete dietro il tronco mantenendo quest'ultimo verso avanti. Mantieni questa posizione per almeno 20 sec. Esegui dopo lo stesso es. col il braccio opposto
Stretching in piedi tricipite della sura	Mettiti in piedi di fronte alla parete. Ora solleva e appoggia la punta del piede sulla parete mentre il tallone rimane a terra e, poggiando le mani sulla parete per mantenere l'equilibrio, avvicina busto e bacino al muro. Mantieni la posizione per almeno 20 sec. Esegui poi lo stesso esercizio con l'arto opposto
stretching linguale	Con una garza afferra la punta della lingua, tirala in avanti delicatamente fino ad incontrare resistenza e mantieni la posizione per 10 secondi; poi tira la punta della lingua verso il lato sinistro per 10 secondi e successivamente verso il lato destro per 10 secondi.
Produzione di bolle	In una bottiglietta da 0,5L con all'interno 5 cm di acqua, con una cannuccia soffi e produci delle bolle in modo costante e controllato per 10 secondi
Letture frasi	Leggi le frasi ispirando soltanto all'inizio della frase
Letture parole	Leggi la lista di parole con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB)
Ripetizione frasi	Ripeti le frasi con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB)

## Protocollo 1, settimana 9, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Circonduzione delle braccia	In piedi con le gambe divaricate e busto in asse, esegui una circondazione delle braccia partendo con gli arti superiori lungo i fianchi, dal davanti verso dietro e viceversa
Marcia a passi lunghi	Cammina sforzandoti di fare i passi più lunghi possibile
Flesso-estensione laterale con bastone in ortostatismo	In piedi a gambe divaricate, porta le braccia tese sopra la nuca impugnando un bastone mentre fletti una gamba. Trasla poi il bastone orizzontalmente dal lato della gamba flessa mentre inspiri, riporta il corpo in asse espirando
Marcia in tandem	Cammina come se camminassi su di un filo, portando un piede davanti all'altro, appoggiando il tallone dove finisce la punta dell'altro piede.
Camminare sulle punte	Cammina in punta di piedi, come se avessi i tacchi
Camminare sui talloni	Cammina sui talloni, tenendo la punta del piede verso l'alto
Catena posteriore	Seduti a terra con le gambe unite, appoggiate le mani sulle ginocchia e scivolare in avanti cercando di arrivare alle caviglie e mantenere la posizione per 5"
Estensione schiena prono	Inizia in posizione prona sul letto. Solleva poi il capo andando a poggiare gli avambracci sul letto. Mantieni questa posizione di estensione del dorso per circa 20 sec.
Stretching ischiocrurali seduti	Siediti sul letto con una gamba piegata ed appoggiata a terra e l'altra allungata sul lettino. Allunga le braccia lungo la gamba estesa cercando di arrivare al piede. Mantieni la posizione per 20 sec. Esegui poi lo stesso es. con la opposta
Lateralizzazione lingua intraorale	Porta la lingua contro la guancia destra e contro la guancia sinistra in modo alternato
Lingua ai molari	Porta la punta della lingua verso i denti molari inferiori, a destra e a sinistra in modo alternato
Letture frasi	Leggi le frasi ispirando soltanto all'inizio della frase
Letture parole	Leggi la lista di parole con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e con intonazione adeguata
Ripetizione frasi	Ripeti le frasi con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e con intonazione adeguata

## Protocollo 1, settimana 10, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

<b>Mantenimento dell'equilibrio in monoappoggio con attrezzi</b>	In piedi a gambe leggermente divaricate, flettere l'anca mantenendo il busto in asse, far passare la palla sotto la gamba flessa cercando di mantenere l'equilibrio
<b>Cammino del gallo</b>	In piedi, parti battendo 4 volte le mani a ritmo con il metronomo. Poi esegui per 4 volte seguendo il metronomo (due per lato): alzati in punta di piedi da un lato e contemporaneamente fletti la spalla controlaterale a 90°. Poi scavalca il bastone e cammina senza toccare la linea in punta di piedi e seguendo il ritmo del metronomo, poi a metà cambia e cammina sui talloni
<b>Rotazione del busto con bastone</b>	Siediti con i piedi fuori dal letto ed impugnati il bastone con entrambe le mani. Tieni le braccia tese e porta il bastone a livello del mento, poi ruota il busto una volta a destra e una volta a sinistra
<b>Marcia del robot</b>	Batti due volte le mani a ritmo con il metronomo, poi inizia a camminare a tempo con il metronomo: al primo battito porta in alto il ginocchio sx arrivando ad una posizione con anca flessa a 90° e ginocchio flessa a 90°; contemporaneamente alza il braccio destro e rimani in posizione fino al battito successivo; Al battito seguente riporta il piede sinistro a contatto il suolo e preparati per eseguire il movimento dal lato opposto
<b>Quadrupedia</b>	Mettiti a 4 zampe, mantenendo la schiena dritta. Porta il sedere verso i talloni piegando bene la schiena e ritorna alla posizione di partenza
<b>Step (gradino)</b>	Posizionati in piedi davanti ad un gradino (step) di 20-30 cm. Alternando i piedi, sali il gradino con o senza un appoggio di sicurezza (sedia, tavolo, bastone) a seconda del grado di autonomia ed equilibrio, poi torna alla posizione iniziale.
<b>Passo indietro laterale</b>	Porta un piede all'indietro come se dovessi camminare in retromarcia, appoggialo, e poi portalo nuovamente in avanti scavalcando il piede controlaterale e parti con la camminata in avanti.
<b>Stretching parte sup. parete ad angolo</b>	In piedi mettiti di fronte ad una parete ad angolo mantenendoti un po' distante. Ora, coi piedi uniti, solleva le braccia a V e poggiale sulla parete. Ora avvicina il tronco alla parete mantenendo i piedi poggiati a terra. Mantieni questa posizione per almeno 20 sec.
<b>Stretching in piedi tricipite della sura 2<sup>a</sup> versione</b>	Mettiti di fronte alla parete in piedi. Appoggia le mani sul muro per poi portare uno dei due arti inferiori in avanti. Tieni entrambi i piedi ben appoggiati a terra. Avvicina ora il ginocchio della gamba in avanti alla parete per allungare i muscoli della gamba opposta. Mantieni la posizione per almeno 20 sec. Esegui poi lo stesso es. con la gamba opposta
<b>Chiusura labbra</b>	Chiudi ermeticamente le labbra e mantieni il sigillo labiale per 5 secondi
<b>Contrazione masseteri</b>	Chiudere i denti in modo energico per 10 secondi
<b>Letture frasi</b>	Leggi le frasi inspirando soltanto all'inizio della frase
<b>Letture parole</b>	Leggi la lista di parole con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e con intonazione adeguata
<b>Ripetizione frasi</b>	Ripeti le frasi con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e con intonazione adeguata

## Protocollo 1, settimana 11, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

<b>Circonduzione delle braccia</b>	In piedi con le gambe divaricate e busto in asse, esegui una circondazione delle braccia partendo con gli arti superiori lungo i fianchi, dal davanti verso dietro e viceversa
<b>Marcia a passi lunghi</b>	Cammina sforzandoti di fare i passi più lunghi possibile
<b>Addominali</b>	Supino, piega le ginocchia e porta le braccia dietro la nuca, ispira profondamente. Espira sollevando il busto verso l'alto, mantenendo le spalle ben aperte e fissando un punto sul soffitto. Lentamente riportarsi nella posizione di partenza.
<b>Marcia in tandem</b>	Cammina come se camminassi su di un filo, portando un piede davanti all'altro, appoggiando il tallone dove finisce la punta dell'altro piede.
<b>Camminare sulle punte</b>	Cammina in punta di piedi, come se avessi i tacchi
<b>Camminare sui talloni</b>	Cammina sui talloni, tenendo la punta del piede verso l'alto
<b>Catena posteriore</b>	Seduti a terra con le gambe unite, appoggiare le mani sulle ginocchia e scivolare in avanti cercando di arrivare alle caviglie e mantenere la posizione per 5"
<b>Es. posturale seduto inclinando il tronco</b>	Siediti su uno sgabello appoggiato al muro cercando di allungare bene la colonna sulla parete. Appoggia al muro anche il dorso delle mani ponendo le braccia a 90 gradi rispetto al tronco. Da questa posizione, mentre espiri inclina il tronco lateralmente e mentre inspiri torna in posizione di partenza. Esegui poi lo stesso movimento dal lato opposto.
<b>Es. posturale seduto allargando le braccia</b>	Siediti su uno sgabello appoggiato al muro cercando di allungare bene la colonna sul muro. Appoggia al muro anche le braccia allungate e il dorso delle mani. Ora esegui dei respiri lenti e profondi. Puoi associare alla respirazione anche dei movimenti degli arti superiori: allarga e solleva le braccia (facendole scorrere lungo il muro) durante l'inspirazione e abbassale durante l'espirazione.
<b>stretching linguale</b>	Con una garza afferra la punta della lingua, tirala in avanti delicatamente fino ad incontrare resistenza e mantieni la posizione per 10 secondi; poi tira la punta della lingua verso il lato sinistro per 10 secondi e successivamente verso il lato destro per 10 secondi.
<b>Letture frasi</b>	Leggi le frasi inspirando soltanto all'inizio della frase
<b>Letture parole</b>	Leggi le frasi con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB)
<b>Letture domande e risposte</b>	Inspira e leggi la domanda con intonazione ascendente; poi ispira e leggi la risposta con intonazione discendente

## Protocollo 1, settimana 12, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Passaggi di carico completi	In piedi, gambe divaricate, sposta il peso corporeo su una gamba mantenendola tesa e alza il piede della gamba opposta per aumentare lo spostamento
Cammino del gallo	In piedi, parti battendo 4 volte le mani a ritmo con il metronomo. Poi esegui per 4 volte seguendo il metronomo (due per lato): alzati in punta di piedi da un lato e contemporaneamente fletti la spalla controlaterale a 90°. Poi scavalca il bastone e cammina senza toccare la linea in punta di piedi e seguendo il ritmo del metronomo, poi a metà cambia e cammina sui talloni
Flessione lombare	Siediti su di una sedia appoggiandoti bene allo schienale e fissa i piedi a terra. Piega la schiena e vai a toccare con le mani per terra, poi ritorna alla posizione di partenza
Cammino con ostacoli	Cammina superando gli ostacoli che trovi davanti
Cammino all'indietro	Batti due volte le mani a ritmo con il metronomo, poi a tempo con il metronomo: al primo battito porta in alto il ginocchio sx arrivando ad una posizione con anca flessa a 90° e ginocchio flessa a 90° e alza contemporaneamente il braccio destro; al secondo battito atterra con la gamba sinistra più indietro rispetto alla destra; ripeti il movimento dalla parte opposta alla precedente
Passo indietro laterale	Porta un piede all'indietro come se dovessi camminare in retromarcia, appoggialo, e poi portalo nuovamente in avanti scavalcando il piede controlaterale e parti con la camminata in avanti.
Quadrupedia	Mettili a 4 zampe, mantenendo la schiena dritta. Porta il sedere verso i talloni piegando bene la schiena e ritorna alla posizione di partenza
Es. posturale in piedi alla parete	Mettili in piedi con la schiena ben appoggiata alla parete, le ginocchia leggermente flesse e i piedi un po' distanti dal muro. Appoggia anche il dorso delle mani alla parete e poi inizia a fare respiri lenti e profondi. Associa poi il movimento delle gambe alla respirazione: piega le ginocchia durante l'inspirazione (mantenendo sempre la schiena appoggiata al muro) e torna alla posizione di partenza durante l'inspirazione.
Es. posturale in piedi alla parete con movimenti arti sup.	Mettili in piedi con la schiena ben appoggiata alla parete, le ginocchia leggermente flesse e i piedi un po' distanti dalla parete. Appoggia al muro anche il dorso delle mani. Ora esegui dei respiri lenti e profondi. Puoi associare alla respirazione anche dei movimenti degli arti superiori: solleva le braccia (facendole scorrere lungo il muro) durante l'inspirazione e abbassale durante l'inspirazione.
stretching linguale	Con una garza afferra la punta della lingua, tirala in avanti delicatamente fino ad incontrare resistenza e mantieni la posizione per 10 secondi; poi tira la punta della lingua verso il lato sinistro per 10 secondi e successivamente verso il lato destro per 10 secondi.
Letture frasi	Leggi le frasi inspirando soltanto all'inizio della frase
Letture brano	Leggi il brano con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB), inspirando all'inizio di ogni frase e in base alla punteggiatura.
Letture domande e risposte	Inspira e leggi la domanda con intonazione ascendente; poi inspira e leggi la risposta con intonazione discendente

2. Il secondo protocollo è previsto per tutti quei pazienti che si trovano in una fase intermedia della malattia, dove ancora non si sono resi manifesti episodi di freezing. La tipologia di esercizi e le finalità sono le stesse del protocollo 1 ma si differenzia da quest'ultimo per la difficoltà iniziale degli esercizi e la progressione di questi.

## Protocollo 2, settimana 1, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Respiro sul fianco	Sdraiati sul fianco con le ginocchia piegate di 90° e l'anca in flessione. Con i palmi della mano che si toccano, porta entrambe le spalle in flessione a 90°. Da questa posizione, porta il braccio superiore verso l'alto ispirando, fino a formare un angolo di 90° con l'altro braccio. Ritorna poi alla posizione di partenza espirando.
Sitting - Lying	Da seduto, appoggia bene i gomiti sul fianco e successivamente alza le gambe appoggiando tutto il corpo sul fianco. Poi, ruota in modo da spostarti a pancia in su.
Flessione anca	In piedi, gambe divaricate e mani sui fianchi, fletti da un lato l'anca a 90° mentre mantengo l'altra gamba estesa
Scavalco il bastone e mi siedo	Cammina superando il bastone posizionato a terra, girati di 360° e siediti sul letto
Marcia a passi lunghi	Cammina sforzandoti di fare i passi più lunghi possibile
Batto mani	Fai due passi in avanti, fermati, batti le mani e poi riparti
Posizionamento seduti	Cerca sempre di mantenere la colonna ben estesa mentre sei seduto. Per farlo, appoggia bene il bacino in fondo alla sedia cercando di mantenerla ben eretta. Per aiutarti puoi mettere un cuscino/asciugamano arrotolato a livello lombare
Stretching parte sup. parete ad angolo gomiti flessi	In piedi mettili di fronte ad una parete ad angolo mantenendoti un po' distante. Ora, coi piedi uniti, solleva le braccia a V coi gomiti a 90 gradi e appoggia gli avambracci alla parete. Ora avvicina il tronco alla parete mantenendo i piedi poggiati a terra. Mantieni questa posizione per almeno 20 sec.
Stretching quadricipiti in piedi	Mettili di fianco alla parete e appoggia una mano ad essa. Ora fletti la gamba opposta ed afferra la caviglia con la mano opposta cercando di avvicinare il più possibile il tallone al gluteo. Mantieni la posizione per almeno 20 sec. Esegui poi l'es. con la gamba opposta
Espirazione lenta e controllata	In posizione seduta, ispira profondamente ed espira lentamente e in modo costante il più a lungo possibile
Espirazione con apnea	In posizione seduta, ispira profondamente ed espira per 3 secondi, trattieni il respiro per 1 secondo e poi prosegui con l'inspirazione
Protrusione lingua	Porta la lingua in fuori, come per fare una linguaccia
Lateralizzazione lingua extraorale	Porta la lingua agli angoli della bocca a destra e a sinistra in modo alternato
Gonfiare le guance	Gonfia le guance per 5 secondi, mantenendo il sigillo labiale
Chiusura labbra	Chiudi ermeticamente le labbra e mantieni il sigillo labiale per 5 secondi

## Protocollo 2, settimana 2, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Ginocchia al petto	Sdraiati a pancia in su, piega le ginocchia a 45° e in modo alternato porta le ginocchia verso il petto e ritorna alla posizione di partenza. Mette poi il ginocchio verso il petto, espira, mentre riporti il ginocchio alla posizione di partenza inspira.
Avvicinamento al letto: sitting vs standing	Cammina verso il letto, poi girati e siediti sul letto in modo che le ginocchia contattino con il bordo. In piedi, con le mani sui fianchi, calpesta il suolo in avanti con piede dx e sx in modo alternato e ritorno indietro.
Mantenimento dell'equilibrio in monoappoggio con attrezzo	In piedi a gambe leggermente divaricate, flettere l'anca mantenendo il busto in asse, far passare la palla sotto la gamba flessa cercando di mantenere l'equilibrio
Marcia front	Cammina portando le ginocchia verso l'alto come la marcia dei militari
Marcia laterale	Spostati lateralmente, piegando leggermente il ginocchio della gamba che contatta per prima al suolo
Stretching pettorali in piedi	Mettendoti di fianco al muro, stendi il braccio che tocca la parete dietro il tronco mantenendo quest'ultimo verso avanti. Mantieni questa posizione per almeno 20 sec. Esegui dopo lo stesso es. col il braccio opposto
Stretching in piedi tricipite della sura	Mettiti in piedi di fronte alla parete. Ora solleva e appoggia la punta del piede sulla parete mentre il tallone rimane a terra e, poggiando le mani sulla parete per mantenere l'equilibrio, avvicina busto e bacino al muro. Mantieni la posizione per almeno 20 sec. Esegui poi lo stesso esercizio con l'arto opposto
Espirazione con apnea	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira per 3 secondi, trattieni il respiro per 1 secondo e poi prosegui con l'espirazione
Espirazione con 3 apnee	In posizione seduta, inspira profondamente e per 3 volte ripeti questa sequenza: espira per 3 secondi e trattieni il respiro per 1 secondo (effettuare in totale 3 apnee con una sola inspirazione)
/s/ lenta e prolungata	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira producendo una S il più a lungo possibile in modo lento e controllato
/s/ lenta e prolungata + /f/	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira producendo una S il più a lungo possibile in modo lento e controllato; con l'ultimo 1% di aria a disposizione produci una f
Lateralizzazione lingua intraorale	Porta la lingua contro la guancia destra e contro la guancia sinistra in modo alternato
Gonfiare le guance con resistenza	Gonfia le guance per 5 secondi e contemporaneamente con le mani fai pressione sulle guance, mantenendo il sigillo labiale
Chiusura labbra con abbassalingua	Tieni un abbassalingua tra le labbra per 10 secondi, mantenendo il sigillo labiale

## Protocollo 2, settimana 3, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Respiro sul fianco	Sdraiati sul fianco con le ginocchia piegate di 90° e l'anca in flessione. Con i palmi della mano che si toccano, porta entrambe le spalle in flessione a 90°. Da questa posizione, porta il braccio superiore verso l'alto ispirando, fino a formare un angolo di 90° con l'altro braccio. Ritorna poi alla posizione di partenza espirando.
Sitting - Lying	Da seduto, appoggia bene i gomiti sul fianco e successivamente alza le gambe appoggiando tutto il corpo sul fianco. Poi, ruota in modo da spostarti a pancia in su.
Mantenimento dell'equilibrio in monoappoggio con attrezzo	In piedi a gambe leggermente divaricate, flettere l'anca mantenendo il busto in asse, far passare la palla sotto la gamba flessa cercando di mantenere l'equilibrio
Passaggi di carico completi	In piedi, gambe divaricate, sposta il peso corporeo su una gamba mantenendola tesa e alza il piede della gamba opposta per aumentare lo spostamento
Colpetti gamba	Mentre cammini batti con la mano destra sulla coscia della gamba destra.
CUES ending conto alla rovescia	Cammina in avanti, prima di fermarti comincia il conto alla rovescia di 3-2-1 in modo da raggiungere l'arrivo e fermarti mentre stai dicendo il numero 1
Estensione schiena prono	Inizia in posizione prona sul letto. Solleva poi il capo andando a poggiare gli avambracci sul letto. Mantieni questa posizione di estensione del dorso per circa 20 sec.
Stretching ischiocrurali seduti	Siediti sul letto con una gamba piegata ed appoggiata a terra e l'altra allungata sul lettino. Allunga le braccia lungo la gamba estesa cercando di arrivare al piede. Mantieni la posizione per 20 sec. Esegui poi lo stesso es. con la opposta
Produzione di bolle Numeri	In una bottiglietta da 0,5L con all'interno 5 cm di acqua, con una cannuccia soffi e produci delle bolle in modo costante e controllato per 5 secondi Inspira e ripeti i numeri in gruppi: (inspirazione) "uno", (inspirazione) "uno-due", (inspirazione) "uno-due-tre", (inspirazione) "uno-due-tre-quattro"
Lingua ai molari	Porta la punta della lingua verso i denti molari inferiori, a destra e a sinistra in modo alternato
Rotazione lingua intraorale	Ruota la lingua all'interno del cavo orale nello spazio tra i denti e la mucosa delle labbra in senso orario e antiorario
Chiusura labbra con abbassalingua	Tieni un abbassalingua tra le labbra per 10 secondi, mantenendo il sigillo labiale
Contrazione masseteri	Chiudere i denti in modo energico per 10 secondi



## Protocollo 2, settimana 4, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Ginocchia al petto	Sdraiati a pancia in su, piega le ginocchia a 45° e in modo alternato porta le ginocchia verso il petto e ritorna alla posizione di partenza. Mette poi il ginocchio verso il petto, espira, mentre riporti il ginocchio alla posizione di partenza inspirando.
Avvicinamento al letto: sitting vs standing	Cammina verso il letto, poi girati e siediti sul letto in modo che le ginocchia contattino con il bordo.
Alzarsi dal letto	Parti in posizione seduta, con le mani sulle ginocchia che sono piegate a 90°. alzati in piedi
Sollevarsi sulle punte	In piedi, con i piedi allineati con le spalle, vai in punta di piedi e ritorno giù
Marcia	Cammina, facendo oscillare le braccia in modo alternato rispetto alla gamba che avanza: braccio dx avanti e piede sx avanti.
Starting: marcia	In piedi, alza le ginocchia in modo alternato come nella marcia dei militari, portando l'anca e il ginocchio in flessione di 90°. Esegui due ripetizioni per lato e poi comincia a camminare cercando di fare il primo passo lungo
Stretching parte sup. parete ad angolo	In piedi metti di fronte ad una parete ad angolo mantenendoti un po' distante. Ora, coi piedi uniti, solleva le braccia a V e poggiare sulla parete. Ora avvicina il tronco alla parete mantenendo i piedi poggiati a terra. Mantieni questa posizione per almeno 20 sec.
Stretching in piedi tricipite della sura 2 <sup>a</sup> versione	Metti di fronte alla parete in piedi. Appoggia le mani sul muro per poi portare uno dei due arti inferiori in avanti. Tieni entrambi i piedi ben appoggiati a terra. Avvicina ora il ginocchio della gamba in avanti alla parete per allungare i muscoli della gamba opposta. Mantieni la posizione per almeno 20 sec. Esegui poi lo stesso es. con la gamba opposta
Produzione di bolle	In una bottiglietta da 0,5L con all'interno 5 cm di acqua, con una cannuccia soffiata e produci delle bolle in modo costante e controllato per 5 secondi
Letture frasi	Leggi le frasi inspirando ad ogni "i"
Protrusione labbra	Porta le labbra in avanti, come per mandare un bacio
Protrusione e retrazione labbra /patak/	Porta le labbra in avanti, come per mandare un bacio, e indietro, come per fare un sorriso Ripeti la sequenza di sillabe PA-TA-KA

## Protocollo 2, settimana 5, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Respiro sul fianco	Sdraiati sul fianco con le ginocchia piegate di 90° e l'anca in flessione. Con i palmi della mano che si toccano, porta entrambe le spalle in flessione a 90°. Da questa posizione, porta il braccio superiore verso l'alto inspirando, fino a formare un angolo di 90° con l'altro braccio. Ritorna poi alla posizione di partenza espirando.
Sitting - Lying	Da seduto, appoggia bene i gomiti sul fianco e successivamente alza le gambe appoggiando tutto il corpo sul fianco. Poi, ruota in modo da spostarti a pancia in su.
Cammino con ostacoli	Cammina superando gli ostacoli che trovi davanti
Scavalco il bastone e mi siedo	Cammina superando il bastone posizionato a terra, girati di 360° e siediti sul letto
Marcia a passi lunghi	Cammina sforzandoti di fare i passi più lunghi possibile
Camminare sulle punte	Cammina in punta di piedi, come se avessi i tacchi
Es. posturale seduto inclinando il tronco	Siediti su uno sgabello appoggiato al muro cercando di allungare bene la colonna sulla parete. Appoggia al muro anche il dorso delle mani ponendo le braccia a 90 gradi rispetto al tronco. Da questa posizione, mentre espiri inclina il tronco lateralmente e mentre inspiri torna in posizione di partenza. Esegui poi lo stesso movimento dal lato opposto.
Es. posturale seduto allargando le braccia	Siediti su uno sgabello appoggiato al muro cercando di allungare bene la colonna sul muro. Appoggia al muro anche le braccia allungate e il dorso delle mani. Ora esegui dei respiri lenti e profondi. Puoi associare alla respirazione anche dei movimenti degli arti superiori: allarga e solleva le braccia (facendole scorrere lungo il muro) durante l'inspirazione e abbassale durante l'espirazione.
Produzione di bolle	In una bottiglietta da 0,5L con all'interno 5 cm di acqua, con una cannuccia soffiata e produci delle bolle in modo costante e controllato per 5 secondi
Letture frasi sovre	Leggi le frasi inspirando all'inizio di ogni frase e al "i"
A prolungata	In una bottiglietta da 0,5L piena a metà di acqua, con una cannuccia soffiata producendo una "U" creando delle bolle in modo costante e controllato per 5 secondi Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e sostenuta il più a lungo possibile
A frequenza alta	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e alla frequenza più alta per 5 secondi
A frequenza bassa	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e alla frequenza più bassa per 5 secondi

## Protocollo 2, settimana 6, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Ginocchia al petto	Sdraiati a pancia in su, piega le ginocchia a 45° e in modo alternato porta le ginocchia verso il petto e ritorna alla posizione di partenza. Mette poi il ginocchio verso il petto, espira, mentre riporti il ginocchio alla posizione di partenza inspira.
Avvicinamento al letto: sitting vs standing	Cammina verso il letto, poi girati e siediti sul letto in modo che le ginocchia contattino con il bordo.
Rinforzo in piedi	In posizione eretta (in piedi) sollevare il ginocchio della gamba destra e mantenere la posizione per 5". Ripetere l'esercizio con anche con la gamba sinistra.
Calcicare una palla in stazione eretta	In piedi, posiziona la palla davanti ad un piede (poi lo farai con l'altra) e calcio la palla in avanti.
Marcia front	Cammina portando le ginocchia verso l'alto come la marcia dei militari
Cues ending schiocco dita	Cammina in avanti. Prima di arrivare schiocca le dita e poi fermati.
Es. posturale in piedi alla parete	Mettiti in piedi con la schiena ben appoggiata alla parete, le ginocchia leggermente flesse e i piedi un po' distanti dal muro. Appoggia anche il dorso delle mani alla parete e poi inizia a fare respiri lenti e profondi. Associa poi il movimento delle gambe alla respirazione: piega le ginocchia durante l'inspirazione (mantenendo sempre la schiena appoggiata al muro) e torna alla posizione di partenza durante l'inspirazione
Es. posturale in piedi alla parete con movimenti arti sup.	Mettiti in piedi con la schiena ben appoggiata alla parete, le ginocchia leggermente flesse e i piedi un po' distanti dalla parete. Appoggia al muro anche il dorso delle mani. Ora esegui dei respiri lenti e profondi. Puoi associare alla respirazione anche dei movimenti degli arti superiori: solleva le braccia (facendole scorrere lungo il muro) durante l'inspirazione e abbassale durante l'inspirazione.
Produzione di bolle	In una bottiglietta da 0,5L con all'interno 5 cm di acqua, con una cannuccia soffia e produci delle bolle in modo costante e controllato per 10 secondi
Letture frasi	Leggi le frasi inspirando all'inizio di ogni frase e al "
softe	In una bottiglietta da 0,5L piena a metà di acqua, con una cannuccia soffia producendo una "U" creando delle bolle in modo costante e controllato per 5 secondi
A prolungata	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e sostenuta il più a lungo possibile
A frequenza alta	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e alla frequenza più alta per 5 secondi
A frequenza bassa	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e alla frequenza più bassa per 5 secondi

## Protocollo 2, settimana 7, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Respiro sul fianco	Sdraiati sul fianco con le ginocchia piegate di 90° e l'anca in flessione. Con i palmi della mano che si toccano, porta entrambe le spalle in flessione a 90°. Da questa posizione, porta il braccio superiore verso l'alto inspirando, fino a formare un angolo di 90° con l'altro braccio. Ritorna poi alla posizione di partenza espirando.
Sitting - Lying	Da seduto, appoggia bene i gomiti sul fianco e successivamente alza le gambe appoggiando tutto il corpo sul fianco. Poi, ruota in modo da spostarti a pancia in su.
Cammino con ostacoli	Cammina superando gli ostacoli che trovi davanti
Heidi	In piedi, a gambe divaricate, sposta il peso su di una gamba: contemporaneamente, alza il braccio a 90° del lato della gamba che sostiene il peso corporeo e fletti l'anca del lato opposto fino a 90°. Ripeti dal lato opposto
Marcia a passi lunghi	Cammina sforzandoti di fare i passi più lunghi possibile
Camminare sulle punte	Cammina in punta di piedi, come se avessi i tacchi
Marcia in tandem	Cammina come se camminassi su di un filo, portando un piede davanti all'altro, appoggiando il tallone dove finisce la punta dell'altro piede.
Stretching parte sup. parete ad angolo gomiti flessi	In piedi mettiti di fronte ad una parete ad angolo mantenendoti un po' distante. Ora, coi piedi uniti, solleva le braccia a V, coi gomiti a 90 gradi e appoggia gli avambracci alla parete. Ora avvicina il tronco alla parete mantenendo i piedi poggiati a terra. Mantieni questa posizione per almeno 20 sec.
Stretching quadricipiti in piedi	Mettiti di fianco alla parete e appoggia una mano ad essa. Ora fletti la gamba opposta ed afferra la caviglia con la mano opposta cercando di avvicinare il più possibile il tallone al gluteo. Mantieni la posizione per almeno 20 sec. Esegui poi l'es. con la gamba opposta
Produzione di bolle	In una bottiglietta da 0,5L con all'interno 5 cm di acqua, con una cannuccia soffia e produci delle bolle in modo costante e controllato per 10 secondi
Letture frasi	Leggi le frasi inspirando ad ogni "
Taliti linguisti	Fai vibrare la punta della lingua per qualche secondo pronunciando "TBR"
Letture parole	Leggi la lista di parole con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB)
Ripetizione frasi	Ripeti le frasi con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB)

## Protocollo 2, settimana 8, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Ginocchia al petto	Sdraiati a pancia in su, piega le ginocchia a 45° e in modo alternato porta le ginocchia verso il petto e ritorna alla posizione di partenza. Mette porti il ginocchio verso il petto, espira, mentre riporti il ginocchio alla posizione di partenza inspira.
Avvicinamento al letto: standing to sitting	Cammina verso il letto, poi girati e siediti sul letto in modo che le ginocchia contattino con il bordo.
Rinforzo in piedi	In posizione eretta (in piedi) sollevare il ginocchio della gamba destra e mantenere la posizione per 5". Ripetere l'esercizio con anche con la gamba sinistra.
Ponte	Sdraiati sul letto a pancia in su e piega le ginocchia a 45°. Posiziona le mani lungo il fianco e porta il sedere verso l'alto, staccandolo dal lett.
Marcia front	Cammina portando le ginocchia verso l'alto come la marcia dei militari
Cues ending schiocco dita	Cammina in avanti. Prima di arrivare schiocca le dita e poi fermati.
Marcia del Robot	Batti due volte le mani a ritmo con il metronomo, poi inizia a camminare a tempo con il metronomo: al primo battito porta in alto il ginocchio sx arrivando ad una posizione con anca flessa a 90° e ginocchio flessa a 90°; contemporaneamente alza il braccio destro e rimani in posizione fino al battito successivo; Al battito seguente riporta il piede sinistro a contatto il suolo e preparati per eseguire il movimento dal lato opposto
Stretching pettorali in piedi	Mettenoti di fianco al muro, stendi il braccio che tocca la parete dietro il tronco mantenendo quest'ultimo verso avanti. Mantieni questa posizione per almeno 20 sec. Esegui dopo lo stesso es. col il braccio opposto
Stretching in piedi tricipite della sura	Mettili in piedi di fronte alla parete. Ora solleva e appoggia la punta del piede sulla parete mentre il tallone rimane a terra e, poggiando le mani sulla parete per mantenere l'equilibrio, avvicina busto e bacino al muro. Mantieni la posizione per almeno 20 sec. Esei poi lo stesso esercizio con l'arto opposto
stretching linguale	Con una garza afferra la punta della lingua, tirala in avanti delicatamente fino ad incontrare resistenza e mantieni la posizione per 10 secondi; poi tira la punta della lingua verso il lato sinistro per 10 secondi e successivamente verso il lato destro per 10 secondi.
Produzione di bolle	In una bottiglietta da 0,5l con all'interno 5 cm di acqua, con una cannuccia soffia e produci delle bolle in modo costante e controllato per 10 secondi
Lettura frasi	Leggi le frasi inspirando soltanto all'inizio della frase
Lettura parole	Leggi la lista di parole con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 db)
Ripetizione frasi	Ripeti le frasi con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 db)

## Protocollo 2, settimana 9, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Respirazione del gatto	Posizionati a quattro zampe, esegui una flessione completa di tutta la colonna partendo dal bacino e terminando con il tratto cervicale. A seguire utilizza la stessa sequenza per l'estensione: ripartire dal bacino e terminare con il tratto cervicale. Durante i movimenti associa all'inspirazione il movimento in estensione e all'espiazione i movimenti in flessione
Lying - Sitting	Sdraiati a pancia in su, poi ruota sul fianco. Porta i piedi giù da letto e contemporaneamente spingi con il braccio che non appoggia per portarti in posizione seduta
Calcciare una palla in stazione eretta	In piedi, posiziona la palla davanti ad un piede (poi lo farai con l'altra) e calcio la palla in avanti.
Sollevarsi sulle punte	In piedi, con i piedi allineati con le spalle, vai in punta di piedi e ritorno giù
Marcia laterale	Cammina lateralmente, piegando leggermente il ginocchio della gamba che contatta per prima il suolo
Marcia passi lunghi	Cammina sforzandoti di fare i passi più lunghi possibile
Marcia	Cammina, facendo oscillare le braccia in modo alternato rispetto alla gamba che avanza: braccio dx avanti e piede sx avanti..
Estensione schiena prono	Inizia in posizione prona sul letto. Solleva poi il capo andando a poggiare gli avambracci sul letto. Mantieni questa posizione di estensione del dorso per circa 20 sec.
Stretching ischiocrurali seduti	Siediti sul letto con una gamba piegata ed appoggiata a terra e l'altra allungata sul lettino. Allunga le braccia lungo la gamba estesa cercando di arrivare al piede. Mantieni la posizione per 20 sec. Esegui poi lo stesso es. con la opposta
Lateralizzazione lingua intraorale	Porta la lingua contro la guancia destra e contro la guancia sinistra in modo alternato
Lingua ai molari	Porta la punta della lingua verso i denti molari inferiori, a destra e a sinistra in modo alternato
Lettura frasi	Leggi le frasi inspirando soltanto all'inizio della frase
Lettura parole	Leggi la lista di parole con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 db) e con intonazione adeguata
Ripetizione frasi	Ripeti le frasi con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 db) e con intonazione adeguata

## Protocollo 2, settimana 10, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Respirazione con bastone	Sdraiati sul letto a pancia in su e piega le ginocchia a 45°. Afferra il bastone con entrambe le mani e parti da una posizione con la spalla flessa a 90°. Mentre inspiri, porta il bastone dietro la testa, poi espira e contemporaneamente riporta il bastone alla posizione di partenza
Alzarsi dal lettino	Parti in posizione seduta, con le mani sulle ginocchia che sono piegate a 90°: alzati in piedi
Bicipiti	Su una sedia sedetevi con i fianchi indietro e con la schiena bene contro lo schienale e le braccia a riposo lungo il fianco. Utilizzate una bottiglietta dia acqua e Iniziate a sollevarla piegando il gomito verso il torace, fino a completare il movimento verso la posizione originale.
Mantenimento dell'equilibrio in monoappoggio con attrezzo	In piedi a gambe leggermente divaricate, flettere l'anca mantenendo il busto in asse, far passare la palla sotto la gamba flessa cercando di mantenere l'equilibrio
Marcia front	Cammina portando le ginocchia verso l'alto come la marcia dei militari
Battito mani	Fai due passi in avanti, fermati, batti le mani e poi riparti
Quadrupedia	Mettili a 4 zampe, mantenendo la schiena dritta. Porta il sedere verso i talloni piegando bene la schiena e ritorna alla posizione di partenza
Stretching parte sup. parete ad angolo	In piedi mettili di fronte ad una parete ad angolo mantenendoti un po' distante. Ora, coi piedi uniti, solleva le braccia a V e poggiare sulla parete. Ora avvicina il tronco alla parete mantenendo i piedi poggiati a terra. Mantieni questa posizione per almeno 20 sec.
Stretching in piedi tricipite della sura 2 <sup>a</sup> versione	Mettili di fronte alla parete in piedi. Appoggia le mani sul muro per poi portare uno dei due arti inferiori in avanti. Tieni entrambi i piedi ben appoggiati a terra. Avvicina ora il ginocchio della gamba in avanti alla parete per allungare i muscoli della gamba opposta. Mantieni la posizione per almeno 20 sec. Esegui poi lo stesso es. con la gamba opposta
Chiusura labbra	Chiudi ermeticamente le labbra e mantieni il sigillo labiale per 5 secondi
Contrazione masseteri	Chiudere i denti in modo energetico per 10 secondi
Lettura frasi	Leggi le frasi inspirando soltanto all'inizio della frase
Lettura parole	Leggi la lista di parole con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 db) e con intonazione adeguata
Ripetizione frasi	Ripeti le frasi con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 db) e con intonazione adeguata

## Protocollo 2, settimana 11, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

<b>Respirazione del gatto</b>	Posizionati a quattro zampe, esegui una flessione completa di tutta la colonna partendo dal bacino e terminando con il tratto cervicale. A seguire utilizza la stessa sequenza per l'estensione: ripartire dal bacino e terminare con il tratto cervicale. Durante i movimenti associa all'inspirazione il movimento in estensione e all'espirazione i movimenti in flessione
<b>Lying - Sitting</b>	Sdraiati a pancia in su, poi ruota sul fianco. Porta i piedi giù da letto e contemporaneamente spingi con il braccio che non appoggia per portarti in posizione seduta
<b>Calciare una palla in stazione eretta</b>	In piedi, posiziona la palla davanti ad un piede (poi lo farai con l'altra) e calcio la palla in avanti.
<b>Rinforzo spalle</b>	Siediti, porta le braccia lungo i fianchi e con i palmi rivolti in su allungale verso l'alto, cercando sempre di mantenere le spalle abbassate, quindi ritorna in posizione iniziale; Puoi utilizzare una bottiglietta d'acqua se ti sembra di non fare tanta fatica
<b>Camminare sulle punte</b>	Cammina in punta di piedi, come se avessi i tacchi
<b>Marcia in tandem</b>	Cammina come se camminassi su di un filo, portando un piede davanti all'altro, appoggiando il tallone dove finisce la punta dell'altro piede.
<b>Heidi in cammino</b>	In piedi, parti battendo 4 volte le mani a ritmo con il metronomo. Poi esegui per 4 volte seguendo il metronomo (due per lato): alza il braccio da un lato fino a 90° e contemporaneamente fletti l'anca controlaterale a 90°. Poi scavalca il bastone e cammina senza toccare la linea con i piedi e seguendo il ritmo del metronomo, esegui un passo ad ogni battito mentre oscilli con le braccia in modo alternato.
<b>Es. posturale seduto inclinando il tronco</b>	Siediti su uno sgabello appoggiato al muro cercando di allungare bene la colonna sulla parete. Appoggia al muro anche il dorso delle mani ponendo le braccia a 90 gradi rispetto al tronco. Da questa posizione, mentre espiri inclina il tronco lateralmente e mentre inspiri torna in posizione di partenza. Esegui poi lo stesso movimento dal lato opposto.
<b>Es. posturale seduto allargando le braccia</b>	Siediti su uno sgabello appoggiato al muro cercando di allungare bene la colonna sul muro. Appoggia al muro anche le braccia allungate e il dorso delle mani. Ora esegui dei respiri lenti e profondi. Puoi associare alla respirazione anche dei movimenti degli arti superiori: allarga e solleva le braccia (facendole scorrere lungo il muro) durante l'inspirazione e abbassale durante l'espirazione.
<b>stretching linguale</b>	Con una garza afferra la punta della lingua, tirala in avanti delicatamente fino ad incontrare resistenza e mantieni la posizione per 10 secondi; poi tira la punta della lingua verso il lato sinistro per 10 secondi e successivamente verso il lato destro per 10 secondi.
<b>Letture frasi</b>	Leggi le frasi inspirando soltanto all'inizio della frase
<b>Letture frasi</b>	Leggi le frasi con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB)
<b>Letture domande e risposte</b>	Inspira e leggi la domanda con intonazione ascendente; poi ispira e leggi la risposta con intonazione discendente

## Protocollo 2, settimana 12, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

<b>Respirazione con bastone</b>	Sdraiati sul letto a pancia in su e piega le ginocchia a 45°. Afferra il bastone con entrambe le mani e parti da una posizione con la spalla flessa a 90°. Mentre inspiri, porta il bastone dietro la testa, poi espira e contemporaneamente riporta il bastone alla posizione di partenza
<b>Alzarsi dal lettino</b>	Parti in posizione seduta, con le mani sulle ginocchia che sono piegate a 90°. alzati in piedi
<b>Bicipiti</b>	Su una sedia sedetevi con i fianchi indietro e con la schiena bene contro lo schienale e le braccia a riposo lungo il fianco. Utilizzate una bottiglietta dia acqua e iniziate a sollevarla piegando il gomito verso il torace, fino a completare il movimento verso la posizione originale.
<b>Mantenimento dell'equilibrio in monoappoggio con attrezzo</b>	In piedi a gambe leggermente divaricate, flettere l'anca mantenendo il busto in asse, far passare la palla sotto la gamba flessa cercando di mantenere l'equilibrio
<b>Marcia laterale</b>	Cammina lateralmente, piegando leggermente il ginocchio della gamba che contatta per prima il suolo
<b>Cammino a passi lunghi</b>	Cammina sforzandoti di fare i passi più lunghi possibile
<b>Marcia</b>	Cammina, facendo oscillare le braccia in modo alternato rispetto alla gamba che avanza: braccio dx avanti e piede sx avanti.
<b>Es. posturale in piedi alla parete</b>	Mettiti in piedi con la schiena ben appoggiata alla parete, le ginocchia leggermente flesse e i piedi un po' distanti dal muro. Appoggia anche il dorso delle mani alla parete e poi inizia a fare respiri lenti e profondi. Associa poi il movimento delle gambe alla respirazione: piega le ginocchia durante l'inspirazione (mantenendo sempre la schiena appoggiata al muro) e torna alla posizione di partenza durante l'inspirazione
<b>Es. posturale in piedi alla parete con movimenti arti sup.</b>	Mettiti in piedi con la schiena ben appoggiata alla parete, le ginocchia leggermente flesse e i piedi un po' distanti dalla parete. Appoggia al muro anche il dorso delle mani. Ora esegui dei respiri lenti e profondi. Puoi associare alla respirazione anche dei movimenti degli arti superiori: solleva le braccia (facendole scorrere lungo il muro) durante l'inspirazione e abbassale durante l'espirazione.
<b>stretching linguale</b>	Con una garza afferra la punta della lingua, tirala in avanti delicatamente fino ad incontrare resistenza e mantieni la posizione per 10 secondi; poi tira la punta della lingua verso il lato sinistro per 10 secondi e successivamente verso il lato destro per 10 secondi.
<b>Letture frasi</b>	Leggi le frasi inspirando soltanto all'inizio della frase
<b>Letture brano</b>	Leggi il brano con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB), inspirando all'inizio di ogni frase e in base alla punteggiatura.
<b>Letture domande e risposte</b>	Inspira e leggi la domanda con intonazione ascendente; poi ispira e leggi la risposta con intonazione discendente

- Il terzo protocollo si adatta ai pazienti che si trovano soprattutto nella fase intermedia della malattia di Parkinson, caratterizzata da frequenti episodi di Freezing. Questo protocollo è stato ideato proprio per combattere questa problematica con l'utilizzo di esercizi, strategie e tecniche apposite.

### Protocollo 3, settimana 1, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Dinamica respiratoria da supino	Sdraiato sul letto, supino con le ginocchia flesse, posizionare una mano sul torace ed una sull'addome, compiere una profonda inspirazione gonfiando la gabbia toracica, fare attenzione ad alzare prima la mano sull'addome e poi quella sul torace; continuamente compiere una profonda espirazione facendo attenzione ad abbassare dapprima la mano sul torace e poi quella sull'addome.
Passaggio da supino a decubito laterale	Sdraiati a pancia in su, in modo alternato porta le ginocchia verso il petto e poi appoggia la pianta del piede in modo che da formare con il ginocchio un angolo di 45°. Apri il braccio afferrando il bordo del letto dal lato in cui mi voglio girare e ruota il bacino posizionandomi sul fianco
Rotazione del busto con bastone	Siediti con i piedi fuori dal letto ed impugna il bastone con entrambe le mani. Tieni le braccia tese e porta il bastone a livello del mento, poi ruota il busto una volta a destra e una volta a sinistra
Alzarsi da tavola	Parti seduto con i piedi sotto la tavola. Ruota di 90° in modo da portare le gambe fuori dal tavolo, alzati in piedi e comincia a camminare facendo un passo lungo
Standing passo lungo	Parti seduto, posiziona le mani sulle ginocchia e comincia ad oscillare con la schiena avanti ed indietro. Alla terza oscillazione in avanti alzati in piedi e comincia a camminare partendo con un passo lungo
Porta: colpetti gamba	Cammina in avanti attraverso la porta mentre con la mano batti ripetutamente sulla coscia
Posizionamento seduti	Cerca sempre di mantenere la colonna ben estesa mentre sei seduto. Per farlo, appoggia bene il bacino in fondo alla sedia cercando di mantenerla ben eretta. Per aiutarti puoi mettere un cuscino/asciugamano arrotolato a livello lombare
Stretching parte sup. parete ad angolo gomiti flessi	In piedi metti di fronte ad una parete ad angolo mantenendoti un po' distante. Ora, coi piedi uniti, solleva le braccia a V coi gomiti a 90 gradi e appoggia gli avambracci alla parete. Ora avvicina il tronco alla parete mantenendo i piedi poggiati a terra. Mantieni questa posizione per almeno 20 sec.
Stretching quadricipiti in piedi	Mettiti di fianco alla parete e appoggia una mano ad essa. Ora fletti la gamba opposta ed afferra la caviglia con la mano opposta cercando di avvicinare il più possibile il tallone al gluteo. Mantieni la posizione per almeno 20 sec. Esegui poi l'es. con la gamba opposta
Espirazione lenta e controllata	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira lentamente e in modo costante il più a lungo possibile
Espirazione con apnea	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira per 3 secondi, trattieni il respiro per 1 secondo e poi prosegui con l'espirazione
Protrusione lingua	Porta la lingua in fuori, come per fare una linguaccia
Lateralizzazione lingua extraorale	Porta la lingua agli angoli della bocca a destra e a sinistra in modo alternato
Gonfiare le guance	Gonfia le guance per 5 secondi, mantenendo il sigillo labiale
Chiusura labbra	Chiudi ermeticamente le labbra e mantieni il sigillo labiale per 5 secondi

### Protocollo 3, settimana 2, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Respirazione con bastone	Sdraiati sul letto a pancia in su e piega le ginocchia a 45°. Afferra il bastone con entrambe le mani e parti da una posizione con la spalla flessa a 90°. Mentre inspiri, porta il bastone dietro la testa, poi espira e contemporaneamente riporta il bastone alla posizione di partenza
Sitting - Lying	Da seduto, appoggia bene i gomiti sul fianco e successivamente alza le gambe appoggiando tutto il corpo sul fianco. Poi, ruota in modo da spostarti a pancia in su.
Mobilità polsi	In piedi, appoggia le mani sul tavolo con il palmo che guarda verso il tavolo. Mantieni le braccia estese e sposta il peso in avanti ed indietro in modo da variare la tensione sul polso.
Indicazioni per lo standing	Parti seduto, posiziona le mani sulle ginocchia e comincia ad oscillare con la schiena avanti ed indietro. Alla terza oscillazione in avanti alzati in piedi.
Calpestare il suolo	In piedi, con le mani sui fianchi, calpesta il suolo in avanti con piede dx e sx in modo alternato e ritorno indietro.
Porta: contare 1,2,3 via	Cammina in avanti, quando attraversi la porta fermati: conta ad alta voce fino al 3 e poi riparti
Stretching pettorali in piedi	Mettendoti di fianco al muro, stendi il braccio che tocca la parete dietro il tronco mantenendo quest'ultimo verso avanti. Mantieni questa posizione per almeno 20 sec. Esegui dopo lo stesso es. col il braccio opposto
Stretching in piedi tricipite della sura	Mettiti in piedi di fronte alla parete. Ora solleva e appoggia la punta del piede sulla parete mentre il tallone rimane a terra e, poggiando le mani sulla parete per mantenere l'equilibrio, avvicina busto e bacino al muro. Mantieni la posizione per almeno 20 sec. Esegui poi lo stesso esercizio con l'arto opposto
Espirazione con apnea	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira per 3 secondi, trattieni il respiro per 1 secondo e poi prosegui con l'espirazione
Espirazione con 3 apnee /s/ lenta e prolungata	In posizione seduta, inspira profondamente e per 3 volte ripeti questa sequenza: espira per 3 secondi e trattieni il respiro per 1 secondo (effettuare in totale 3 apnee con una sola inspirazione)
/s/ lenta e prolungata + /i/	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira producendo una S il più a lungo possibile in modo lento e controllato
Gonfiare le guance con resistenza	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira producendo una S il più a lungo possibile in modo lento e controllato; con l'ultimo 1% di aria a disposizione produci una I
Chiusura labbra con abbassalingua	Gonfia le guance per 5 secondi e contemporaneamente con le mani fai pressione sulle guance, mantenendo il sigillo labiale
	Tieni un abbassalingua tra le labbra per 10 secondi, mantenendo il sigillo labiale

### Protocollo 3, settimana 3, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Dinamica respiratoria da supino	Sdraiato sul letto, supino con le ginocchia flesse, posizionare una mano sul torace ed una sull'addome, compiere una profonda inspirazione gonfiando la gabbia toracica, fare attenzione ad alzare prima la mano sull'addome e poi quella sul torace; continuamente compiere una profonda espirazione facendo attenzione ad abbassare dapprima la mano sul torace e poi quella sull'addome.
Passaggio da decubito laterale a supino	Dalla posizione sul fianco, afferra con la mano il bordo del letto dal lato opposto a dove sei orientato e ruota il bacino portandoti a pancia in su.
Mobilità lombare da sdraiato	Sdraiati a pancia in su, appoggia i piedi in modo tale che le ginocchia risultino piegate di 45° poi, in modo alternato, porta le ginocchia verso il petto
Standing passo lungo	Parti seduto, posiziona le mani sulle ginocchia e comincia ad oscillare con la schiena avanti ed indietro. Alla terza oscillazione in avanti alzati in piedi e comincia a camminare partendo con un passo lungo
Standing turning con battito mani	Parti seduto su una sedia, alzati in piedi e comincia a camminare fino in fondo alla stanza lasciandoti la sedia alle spalle. Quando stai per girarti per ritornare indietro, comincia a battere le mani per tutto il movimento necessario per girarti. Una volta che vedi nuovamente la sedia riprendi a camminare normalmente. Arrivato in prossimità della sedia ricomincia a battere le mani fino a che non sei posizionato con la sedia dietro la schiena in modo tale da poterti sedere in sicurezza. Adesso puoi sederti.
Marcia passo lungo passaggio stretto	Cammina in avanti, quando attraversi il passaggio stretto fermati e alza le ginocchia in modo alternato come nella marcia dei militari, portando l'anca e il ginocchio in flessione di 90°. Esegui due ripetizioni per lato e poi riparti a camminare cercando di fare un passo lungo
Estensione schiena prono	Inizia in posizione prona sul letto. Solleva poi il capo andando a poggiare gli avambracci sul letto. Mantieni questa posizione di estensione del dorso per circa 20 sec.
Stretching ischiocrurali seduti	Siediti sul letto con una gamba piegata ed appoggiata a terra e l'altra allungata sul lettino. Allunga le braccia lungo la gamba estesa cercando di arrivare al piede. Mantieni la posizione per 20 sec. Esegui poi lo stesso es. con la opposta
Espirazione con apnea	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira per 3 secondi, trattieni il respiro per 1 secondo e poi prosegui con l'espirazione
Espirazione con 3 apnee	In posizione seduta, inspira profondamente e per 3 volte ripeti questa sequenza: espira per 3 secondi e trattieni il respiro per 1 secondo (effettuare in totale 3 apnee con una sola inspirazione)
Numeri	Inspira e ripeti i numeri in gruppi: (inspirazione) "uno", (inspirazione) "uno-due", (inspirazione) "uno-due-tre", (inspirazione) "uno-due-tre-quattro"
A-U	Ripetere "A-U"
I-U	Ripetere "I-U"

### Protocollo 3, settimana 4, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Respirazione col bastone	Sdraiati sul letto a pancia in su e piega le ginocchia a 45°. Afferra il bastone con entrambe le mani e parti da una posizione con la spalla flessa a 90°. Mentre inspiri, porta il bastone dietro la testa, poi espira e contemporaneamente riporta il bastone alla posizione di partenza
Lying - Sitting	Sdraiati a pancia in su, poi ruota sul fianco. Porta i piedi giù da letto e contemporaneamente spingi con il braccio che non appoggia per portarti in posizione seduta
Flessione lombare	Siediti su di una sedia appoggiandoti bene allo schienale e fissa i piedi a terra. Piega la schiena e vai a toccare con le mani per terra, poi ritorna alla posizione di partenza
Alzare le braccia	In piedi, alza entrambe le braccia fino ai 90° e mentre le riporti lungo il fianco, comincia a camminare
passaggio stretto normale	Cammina in avanti attraversando il passaggio stretto camminando a velocità abituale
standing turning con colpetto sulla coscia	Parti seduto su una sedia, alzati in piedi e comincia a camminare fino in fondo alla stanza lasciandoti la sedia alle spalle. Quando stai per girarti per ritornare indietro, comincia a dare dei colpetti con la mano sulla coscia per tutto il movimento necessario per girarti. Una volta che vedi nuovamente la sedia riprendi a camminare normalmente. Arrivato in prossimità della sedia ricomincia a battere con la mano sulla coscia fino a che non sei posizionato con la sedia dietro la schiena in modo tale da poterti sedere in sicurezza. Adesso puoi sederti
Stretching parte sup. parete ad angolo	In piedi metti di fronte ad una parete ad angolo mantenendoti un po' distante. Ora, coi piedi uniti, solleva le braccia a V e poggiale sulla parete. Ora avvicina il tronco alla parete mantenendo i piedi poggiati a terra. Mantieni questa posizione per almeno 20 sec.
Stretching in piedi tricipite della sura 2° versione	Mettilti di fronte alla parete in piedi. Appoggia le mani sul muro per poi portare uno dei due arti inferiori in avanti. Tieni entrambi i piedi ben appoggiati a terra. Avvicina ora il ginocchio della gamba in avanti alla parete per allungare i muscoli della gamba opposta. Mantieni la posizione per almeno 20 sec. Esegui poi lo stesso es. con la gamba opposta
Numeri	Inspira e ripeti i numeri in gruppi: (inspirazione) "uno", (inspirazione) "uno-due", (inspirazione) "uno-due-tre", (inspirazione) "uno-due-tre-quattro"
Lettura frasi	Leggi le frasi inspirando ad ogni "-"
Protrusione labbra	Porta le labbra in avanti, come per mandare un bacio
/tala/	Ripeti la sequenza di sillabe TA-LA
/pataka/	Ripeti la sequenza di sillabe PA-TA-KA

### Protocollo 3, settimana 5, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Respirazione e rotazione cervicale	Siediti, mantieni la colonna ben eretta, spalle indietro. Ruota la testa a sinistra durante l'inspirazione e aiutati con la mano per aumentare l'inclinazione. ritorna nella posizione di partenza e poi esegui lo stesso movimento sul lato destro
Avvicinamento al letto: sitting vs standing	Cammina verso il letto, poi girati e siediti sul letto in modo che le ginocchia contattino con il bordo.
Quadrupedia	Mettilti a 4 zampe, mantenendo la schiena dritta. Porta il sedere verso i talloni piegando bene la schiena e ritorna alla posizione di partenza
Starting: marcia	In piedi, alza le ginocchia in modo alternato come nella marcia dei militari, portando l'anca e il ginocchio in flessione di 90°. Esegui due ripetizioni per lato e poi comincia a camminare cercando di fare il primo passo lungo
Strisce a terra	Cammina appoggiando il piede sulla striscia successiva
Turning mentronomo	In piedi, cammina a tempo con il mentronomo (1 battito un passo) fino in fondo alla stanza e girati curvando dolcemente per ritornare al punto di partenza
Es. posturale seduto inclinando il tronco	Siediti su uno sgabello appoggiato al muro cercando di allungare bene la colonna sulla parete. Appoggia al muro anche il dorso delle mani ponendo le braccia a 90 gradi rispetto al tronco. Da questa posizione, mentre espiri inclina il tronco lateralmente e mentre inspiri torna in posizione di partenza. Esegui poi lo stesso movimento dal lato opposto.
Es. posturale seduto allargando le braccia	Siediti su uno sgabello appoggiato al muro cercando di allungare bene la colonna sul muro. Appoggia al muro anche le braccia allungate e il dorso delle mani. Ora esegui dei respiri lenti e profondi. Puoi associare alla respirazione anche dei movimenti degli arti superiori: allarga e solleva le braccia (facendole scorrere lungo il muro) durante l'inspirazione e abbassale durante l'espirazione.
Lettura frasi	Leggi le frasi inspirando ad ogni "-"
Lettura frasi	Leggi le frasi inspirando all'inizio di ogni frase e al "-"
A prolungata	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e sostenuta il più a lungo possibile
Protrusione e retrazione labbra	Porta le labbra in avanti, come per mandare un bacio, e indietro, come per fare un sorriso

### Protocollo 3, settimana 6, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Respirazione e cervicale	Siediti, mantieni la colonna ben eretta, spalle indietro. Inclinare la testa a sinistra durante l'inspirazione e aiutati con la mano per aumentare l'inclinazione. ritorna nella posizione di partenza e poi esegui lo stesso movimento sul lato destro
Alzarsi dal lettino	Parti in posizione seduta, con le mani sulle ginocchia che sono piegate a 90°: alzati in piedi
Starting: oscillazione passo lungo	In piedi, appoggia le mani sui fianchi ed oscilla a destra e a sinistra portando il peso su di una gamba e sull'altra in modo alternato. Esegui due ripetizioni per lato e poi comincia a camminare cercando di fare un passo lungo.
Walking: colpetti gamba	Cammina in avanti mentre batti con la mano sulla coscia
Turning: marcia	In piedi, cammina fino in fondo alla stanza, poi inizia ad alzare le ginocchia durante il cammino, come nella marcia militare, mentre curvi dolcemente per tornare indietro. Mettilti in piedi con la schiena ben appoggiata alla parete, le ginocchia leggermente flesse e i piedi un po' distanti dal muro. Appoggia anche il dorso delle mani alla parete e poi inizia a fare respiri lenti e profondi. Associa poi il movimento delle gambe alla respirazione: piega le ginocchia durante l'inspirazione (mantenendo sempre la schiena appoggiata al muro) e torna alla posizione di partenza durante l'espirazione
Es. posturale in piedi alla parete	Mettilti in piedi con la schiena ben appoggiata alla parete, le ginocchia leggermente flesse e i piedi un po' distanti dalla parete. Appoggia al muro anche il dorso delle mani. Ora esegui dei respiri lenti e profondi. Puoi associare alla respirazione anche dei movimenti degli arti superiori: solleva le braccia (facendole scorrere lungo il muro) durante l'inspirazione e abbassale durante l'espirazione.
Es. posturale in piedi alla parete con movimenti arti sup.	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e sostenuta il più a lungo possibile
Lettura frasi	Leggi le frasi inspirando all'inizio di ogni frase e al "-"
A prolungata	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e sostenuta il più a lungo possibile
A frequenza alta	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e alla frequenza più alta per 5 secondi
A frequenza bassa	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e alla frequenza più bassa per 5 secondi
stretching linguale	Con una garza afferra la punta della lingua, tirala in avanti delicatamente fino ad incontrare resistenza e mantieni la posizione per 10 secondi; poi tira la punta della lingua verso il lato sinistro per 10 secondi e successivamente verso il lato destro per 10 secondi.

### Protocollo 3, settimana 7, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

<b>Respirazione del gatto</b>	Posizionati a quattro zampe, esegui una flessione completa di tutta la colonna partendo dal bacino e terminando con il tratto cervicale. A seguire utilizza la stessa sequenza per l'estensione: ripartire dal bacino e terminare con il tratto cervicale. Durante i movimenti associa all'inspirazione il movimento in estensione e all'espirazione i movimenti in flessione
<b>Avvicinamento al letto: sitting vs standing</b>	Cammina verso il letto, poi girati e siediti sul letto in modo che le ginocchia contattino con il bordo.
<b>Starting: marcia</b>	In piedi, alza le ginocchia in modo alternato come nella marcia dei militari, portando l'anca e il ginocchio in flessione di 90°. Esegui due ripetizioni per lato e poi comincia a camminare cercando di far il passo più lungo.
<b>Battito mani continuo</b>	Cammina battendo le mani
<b>Turning metronomo</b>	In piedi, cammina a tempo con il metronomo (1 battito un passo) fino in fondo alla stanza e girati curvando dolcemente per ritornare al punto di partenza
<b>Cues ending schiocco dita</b>	Cammina in avanti. Prima di arrivare schiocca le dita e poi fermati.
<b>Stretching parte sup. parete ad angolo gomiti flessi</b>	In piedi mettiti di fronte ad una parete ad angolo mantenendoti un po' distante. Ora, coi piedi uniti, solleva le braccia a V coi gomiti a 90 gradi e appoggia gli avambracci alla parete. Ora avvicina il tronco alla parete mantenendo i piedi poggiati a terra. Mantieni questa posizione per almeno 20 sec.
<b>Stretching quadricipiti in piedi</b>	Mettiti di fianco alla parete e appoggia una mano ad essa. Ora fletti la gamba opposta ed afferra la caviglia con la mano opposta cercando di avvicinare il più possibile il tallone al gluteo. Mantieni la posizione per almeno 20 sec. Esegui poi l'es. con la gamba opposta
<b>Letture frasi</b>	Leggi le frasi inspirando ad ogni "A"
<b>A prolungata</b>	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e sostenuta il più a lungo possibile
<b>A frequenza alta</b>	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e alla frequenza più alta per 5 secondi
<b>A frequenza bassa</b>	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e alla frequenza più bassa per 5 secondi

### Protocollo 3, settimana 8, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

<b>Respiro del gatto</b>	Posizionati a quattro zampe, esegui una flessione completa di tutta la colonna partendo dal bacino e terminando con il tratto cervicale. A seguire utilizza la stessa sequenza per l'estensione: ripartire dal bacino e terminare con il tratto cervicale. Durante i movimenti associa all'inspirazione il movimento in estensione e all'espirazione i movimenti in flessione
<b>Poli opposti</b>	In posizione seduta, esegui a braccia alternate una flessione di spalla della durata di due battiti del metronomo (uno per salire e uno per scendere) e ripetilo per un totale di 2 ripetizioni per lato. Esegui la stessa procedura con il movimento di estensione del ginocchio (Calcicare in avanti) sempre due volte per lato. Ora combina i movimenti, eseguendo contemporaneamente flessione di spalla da un lato ed estensione di ginocchio dal lato opposto, sempre due volte per lato.
<b>Starting: oscillazione passo lungo</b>	In piedi, appoggia le mani sui fianchi ed oscilla a destra e a sinistra portando il peso su di una gamba e sull'altra in modo alternato. Esegui due ripetizioni per lato e poi comincia a camminare cercando di fare un passo lungo.
<b>Walking: colpetti gamba</b>	Cammina in avanti mentre batti con la mano sulla coscia
<b>Turning: marcia</b>	In piedi, cammina fino in fondo alla stanza, poi inizia ad alzare le ginocchia durante il cammino, come nella marcia militare, mentre curvi dolcemente per tornare indietro.
<b>CUES ending conto alla rovescia</b>	Cammina in avanti, prima di fermarti comincia il conto alla rovescia di 3-2-1 in modo da raggiungere l'arrivo e fermarti mentre stai dicendo il numero 1
<b>Stretching pettorali in piedi</b>	Mettendoti di fianco al muro, stendi il braccio che tocca la parete dietro il tronco mantenendo quest'ultimo verso avanti. Mantieni questa posizione per almeno 20 sec. Esegui dopo lo stesso es. col braccio opposto
<b>Stretching in piedi tricipiti della sura</b>	Mettiti in piedi di fronte alla parete. Ora solleva e appoggia la punta del piede sulla parete mentre il tallone rimane a terra e, poggiando le mani sulla parete per mantenere l'equilibrio, avvicina busto e bacino al muro. Mantieni la posizione per almeno 20 sec. Esegui poi lo stesso esercizio con l'arto opposto
<b>stretching linguale</b>	Con una garza afferra la punta della lingua, tirala in avanti delicatamente fino ad incontrare resistenza e mantieni la posizione per 10 secondi; poi tira la punta della lingua verso il lato sinistro per 10 secondi e successivamente verso il lato destro per 10 secondi.
<b>Letture frasi</b>	Leggi le frasi inspirando ad ogni "A"
<b>Letture parole</b>	Leggi le frasi inspirando soltanto all'inizio della frase
<b>Ripetizione frasi</b>	Leggi la lista di parole con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB)
	Ripeti le frasi con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB)

### Protocollo 3, settimana 9, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

<b>Ginocchia al petto</b>	Sdraiati a pancia in su, piega le ginocchia a 45° e in modo alternato porta le ginocchia verso il petto e ritorna alla posizione di partenza. Mette porti il ginocchio verso il petto, espira, mentre riporti il ginocchio alla posizione di partenza inspira.
<b>Passaggi di carico completi</b>	In piedi, gambe divaricate, sposta il peso corporeo su una gamba mantenendola tesa e alza il piede della gamba opposta per aumentare lo spostamento
<b>Rinforzo da seduto</b>	Siediti un po' in avanti rispetto allo schienale, sorreggiti alla sedia e solleva un ginocchio alla volta piegandolo verso il busto, controllandone poi la discesa a terra;
<b>Rinforzo spalle</b>	Siediti, porta le braccia lungo i fianchi e con i palmi rivolti in su allungale verso l'alto, cercando sempre di mantenere le spalle abbassate, quindi ritorna in posizione iniziale; Puoi utilizzare una bottiglietta d'acqua se ti sembra di non fare tanta fatica
<b>Schiocco dita</b>	In piedi, schiocca le dita e contemporaneamente comincia a camminare
<b>Walking: contare</b>	Cammina in avanti mentre conti ad alta voce partendo da 1
<b>Cues ending schiocco dita</b>	Cammina in avanti. Prima di arrivare schiocca le dita e poi fermati.
<b>Estensione schiena prono</b>	Inizia in posizione prona sul letto. Solleva poi il capo andando a poggiare gli avambracci sul letto. Mantieni questa posizione di estensione del dorso per circa 20 sec.
<b>Stretching ischiocrurali seduti</b>	Siediti sul letto con una gamba piegata ed appoggiata a terra e l'altra allungata sul letto. Allunga le braccia lungo la gamba estesa cercando di arrivare al piede. Mantieni la posizione per 20 sec. Esegui poi lo stesso es. con la opposta
<b>Rotazione lingua intraorale</b>	Ruota la lingua all'interno del cavo orale nello spazio tra i denti e la mucosa delle labbra in senso orario e antiorario
<b>Lingua ai molari</b>	Porta la punta della lingua verso i denti molari inferiori, a destra e a sinistra in modo alternato
<b>Letture frasi</b>	Leggi le frasi inspirando soltanto all'inizio della frase
<b>Letture parole</b>	Leggi la lista di parole con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e con intonazione adeguata
<b>Ripetizione frasi</b>	Ripeti le frasi con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e con intonazione adeguata

### Protocollo 3, settimana 10, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Respirazione con bastone	Sdraiati sul letto a pancia in su e piega le ginocchia a 45°. Afferra il bastone con entrambe le mani e parti da una posizione con la spalla flessa a 90°. Mentre inspiri, porta il bastone dietro la testa, poi espira e contemporaneamente riporta il bastone alla posizione di partenza
Calpestare il suolo	In piedi, con le mani sui fianchi, calpesta il suolo in avanti con piede dx e sx in modo alternato e ritorno indietro.
Step (gradino)	Posizionati in piedi davanti ad un gradino (step) di 20-30 cm. Alternando i piedi, sali il gradino con o senza un appoggio di sicurezza (sedia, tavolo, bastone) a seconda del grado di autonomia ed equilibrio, poi torna alla posizione iniziale.
Sollevarsi sulle punte	In piedi, con i piedi allineati con le spalle, vai in punta di piedi e ritorno giù.
Starting: colpetto gamba	In piedi, batti con la mano sulla coscia e comincia a camminare
Turning: battito mani continuo	In piedi, mentre batti le mani, cammina fino in fondo alla stanza e girati curvando dolcemente per ritornare al punto di partenza
Cues ending striscia a terra	Cammina in avanti e fermarti sulla striscia di nastro per terra
Stretching parte sup. parete ad angolo	In piedi mettiti di fronte ad una parete ad angolo mantenendoti un po' distante. Ora, coi piedi uniti, solleva le braccia a V e poggiale sulla parete. Ora avvicina il tronco alla parete mantenendo i piedi poggiati a terra. Mantieni questa posizione per almeno 20 sec.
Stretching in piedi tricipite della sura 2' versione	Mettiti di fronte alla parete in piedi. Appoggia le mani sul muro per poi portare uno dei due arti inferiori in avanti. Tieni entrambi i piedi ben appoggiati a terra. Avvicina ora il ginocchio della gamba in avanti alla parete per allungare i muscoli della gamba opposta. Mantieni la posizione per almeno 20 sec. Esegui poi lo stesso es. con la gamba opposta
stretching linguale	Con una garza afferra la punta della lingua, tirala in avanti delicatamente fino ad incontrare resistenza e mantieni la posizione per 10 secondi; poi tira la punta della lingua verso il lato sinistro per 10 secondi e successivamente verso il lato destro per 10 secondi.
Letture frasi	Leggi le frasi inspirando soltanto all'inizio della frase
Letture parole	Leggi la lista di parole con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e con intonazione adeguata
Ripetizione frasi	Ripeti le frasi con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e con intonazione adeguata

### Protocollo 3, settimana 11, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Ginocchia al petto	Sdraiati a pancia in su, piega le ginocchia a 45° e in modo alternato porta le ginocchia verso il petto e ritorna alla posizione di partenza. Mette porti il ginocchio verso il petto, espira, mentre riporti il ginocchio alla posizione di partenza inspira.
Passaggi di carico completi	In piedi, gambe divaricate, sposta il peso corporeo su una gamba mantenendola tesa e alza il piede della gamba opposta per aumentare lo spostamento
Ponte	Sdraiati sul letto a pancia in su e piega le ginocchia a 45°. Posiziona le mani lungo il fianco e porta il sedere verso l'alto, staccandolo dal lett.
Rinforzo spalle	Siediti, porta le braccia lungo i fianchi e con i palmi rivolti in su allungare verso l'alto, cercando sempre di mantenere le spalle abbassate, quindi ritorna in posizione iniziale; Puoi utilizzare una bottiglietta d'acqua se ti sembra di non fare tanta fatica
Turning: colpetti gamba	In piedi, cammina fino in fondo alla stanza, poi inizia a battere con la mano sulla coscia mentre curvi dolcemente per tornare indietro.
Walking: colpetti gamba	Cammina in avanti mentre batti con la mano sulla coscia
Walking: seguire mattonelle	Cammina in avanti seguendo le mattonelle, mettendo un piede su ogni mattonella
Es. posturale seduto inclinando il tronco	Siediti su uno sgabello appoggiato al muro cercando di allungare bene la colonna sulla parete. Appoggia al muro anche il dorso delle mani ponendo le braccia a 90 gradi rispetto al tronco. Da questa posizione, mentre espiri inclina il tronco lateralmente e mentre inspiri torna in posizione di partenza. Esegui poi lo stesso movimento dal lato opposto.
Es. posturale seduto allargando le braccia	Siediti su uno sgabello appoggiato al muro cercando di allungare bene la colonna sul muro. Appoggia al muro anche le braccia allungate e il dorso delle mani. Ora esegui dei respiri lenti e profondi. Puoi associare alla respirazione anche dei movimenti degli arti superiori: allarga e solleva le braccia (facendole scorrere lungo il muro) durante l'inspirazione e abbassale durante l'espirazione.
Letture frasi	Leggi le frasi inspirando soltanto all'inizio della frase
Letture frasi	Leggi le frasi con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB)
Letture domande e risposte	Inspira e leggi la domanda con intonazione ascendente; poi inspira e leggi la risposta con intonazione discendente



### Protocollo 3, settimana 12, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Respirazione con bastone	Sdraiati sul letto a pancia in su e piega le ginocchia a 45°. Afferra il bastone con entrambe le mani e parti da una posizione con la spalla flessa a 90°. Mentre inspiri, porta il bastone dietro la testa, poi espira e contemporaneamente riporta il bastone alla posizione di partenza
Calpestare il suolo	In piedi, con le mani sui fianchi, calpesta il suolo in avanti con piede dx e sx in modo alternato e ritorno indietro.
Step (gradino)	Posizionati in piedi davanti ad un gradino (step) di 20-30 cm. Alternando i piedi, sali il gradino con o senza un appoggio di sicurezza (sedia, tavolo, bastone) a seconda del grado di autonomia ed equilibrio, poi torna alla posizione iniziale.
Sollevarsi sulle punte	In piedi, con i piedi allineati con le spalle, vai in punta di piedi e ritorno giù
Standing passo lungo	Parti seduto, posiziona le mani sulle ginocchia e comincia ad oscillare con la schiena avanti ed indietro. Alla terza oscillazione in avanti alzati in piedi e comincia a camminare partendo con un passo lungo
standing marcia turning marcia sitting	Parti seduto su una sedia, alzati in piedi ed esegui 2 ripetizioni della marcia militare portando in alto le ginocchia. Comincia poi a camminare fino in fondo alla stanza lasciandoti la sedia alle spalle. Quando stai per girarti per tornare indietro, comincia ad eseguire nuovamente la marcia militare ed eseguila durante tutto il movimento necessario per girarti. Una volta che vedi nuovamente la sedia ritendi a camminare normalmente. Arrivato in prossimità della sedia ricomincia con la marcia fino a che non sei posizionato con la sedia dietro la schiena in modo tale da poterti sedere in sicurezza. Stoppa la marcia e siediti.
Marcia a passilunghi	Cammina sforzandoti di fare i passi più lunghi possibile
Es. posturale in piedi alla parete	Mettiti in piedi con la schiena ben appoggiata alla parete, le ginocchia leggermente flesse e i piedi un po' distanti dal muro. Appoggia anche il dorso delle mani alla parete e poi inizia a fare respiri lenti e profondi. Associa poi il movimento delle gambe alla respirazione: piega le ginocchia durante l'inspirazione (mantenendo sempre la schiena appoggiata al muro) e torna alla posizione di partenza durante l'espirazione.
Es. posturale in piedi alla parete con movimenti arti sup.	Mettiti in piedi con la schiena ben appoggiata alla parete, le ginocchia leggermente flesse e i piedi un po' distanti dalla parete. Appoggia al muro anche il dorso delle mani. Ora esegui dei respiri lenti e profondi. Puoi associare alla respirazione anche dei movimenti degli arti superiori: solleva le braccia (facendole scorrere lungo il muro) durante l'inspirazione e abbassale durante l'espirazione.
stretching linguale	Con una garza afferra la punta della lingua, tirala in avanti delicatamente fino ad incontrare resistenza e mantieni la posizione per 10 secondi; poi tira la punta della lingua verso il lato sinistro per 10 secondi e successivamente verso il lato destro per 10 secondi.
Letture frasi	Leggi le frasi inspirando soltanto all'inizio della frase
Letture brano	Leggi il brano con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB), inspirando all'inizio di ogni frase e in base alla punteggiatura.
Letture domande e risposte	Inspira e leggi la domanda con intonazione ascendente; poi inspira e leggi la risposta con intonazione discendente.

4. Il quarto protocollo è stato pensato per tutti quei pazienti che si trovano nello stato più avanzato della malattia di Parkinson. I pazienti che si trovano in tale stato sono colpiti da una sintomatologia severa e sono costretti a letto o in carrozzina durante tutto l'arco della giornata.

### Protocollo 4, settimana 1, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Dinamica respiratoria da supino	Sdraiati sul letto, supino con le ginocchia flesse, posizionare una mano sul torace ed una sull'addome, compiere una profonda inspirazione gonfiando la gabbia toracica, fare attenzione ad alzare prima la mano sull'addome e poi quella sul torace, continuamente compiere una profonda espirazione facendo attenzione ad abbassare dapprima la mano sul torace e poi quella sull'addome.
Su e giù con bastone	Sdraiati a pancia in su e afferra il bastone con entrambe le mani, con la spalla in posizione di riposo. Tenendo le braccia tese, porta il bastone in alto compiendo l'intero arco di movimento della spalla, da 0 a 180°
Mobilità lombare da sdraiato	Sdraiati a pancia in su, appoggia i piedi in modo tale che le ginocchia risultino piegate di 45°, poi in modo alternato, porta le ginocchia verso il petto
Respiro e cervicale	Siediti, mantieni la colonna ben eretta, spalle indietro. Inspira a fondo ed estendi la testa indietro durante l'inspirazione. Ritornare in posizione di partenza, inspira e inclina la testa in avanti durante l'espirazione. Ritorna alla posizione di partenza
Ponte	Sdraiati sul letto a pancia in su e piega le ginocchia a 45°. Posiziona le mani lungo il fianco e porta il sedere verso l'alto, staccandolo dal lett.
Bicipiti	Su una sedia sedetevi con i fianchi indietro e con la schiena bene contro lo schienale e le braccia a riposo lungo il fianco. Utilizzate una bottiglietta d'acqua e iniziate a sollevarla piegando il gomito verso il torace, fino a completare il movimento verso la posizione originale.
Estensione schiena prono	Inizia in posizione prona sul letto. Solleva poi il capo andando a poggiare gli avambracci sul letto. Mantieni questa posizione di estensione del dorso per circa 20 sec.
Stretching ischiocrurali seduti	Siediti sul letto con una gamba piegata ed appoggiata a terra e l'altra allungata sul lettino. Allunga le braccia lungo la gamba estesa cercando di arrivare al piede. Mantieni la posizione per 20 sec. Esegui poi lo stesso es. con la opposta
Posizionamento seduti	Cerca sempre di mantenere la colonna ben estesa mentre sei seduto. Per farlo, appoggia bene il bacino in fondo alla sedia cercando di mantenerli ben eretti. Per aiutarti puoi mettere un cuscino/asciugamano arrotolato a livello lombare
Espirazione lenta e controllata	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira lentamente e in modo costante il più a lungo possibile
Espirazione con apnea	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira per 3 secondi, trattieni il respiro per 1 secondo e poi prosegui con l'inspirazione
Chiusura labbra	Chiudi ermeticamente le labbra e mantieni il sigillo labiale per 5 secondi
Contrazione masseteri	Chiudere i denti in modo energico per 10 secondi

## Protocollo 4, settimana 2, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Passaggio da supino a decubito laterale	Sdraiati a pancia in su, in modo alternato porta le ginocchia verso il petto e poi appoggia la pianta del piede in modo che da formare con il ginocchio un angolo di 45°. Apri il braccio afferrando il bordo del letto dal lato in cui mi voglio girare e ruota il bacino posizionandoti sul fianco
Lying - Sitting	Sdraiati a pancia in su, poi ruota sul fianco. Porta i piedi giù da letto e contemporaneamente spingi con il braccio che non appoggia per portarti in posizione seduta
Addominali	Supino, piega le ginocchia e porta le braccia dietro la nuca, inspira profondamente. Espira sollevando il busto verso l'alto, mantenendo le spalle ben aperte e fissando un punto sul soffitto. Lentamente riportarsi nella posizione di partenza.
Respirazione e cervicale	Siediti, mantieni la colonna ben eretta, spalle indietro. Inclina la testa a sinistra durante l'inspirazione e aiutati con la mano per aumentare l'inclinazione. ritorna nella posizione di partenza e poi esegui lo stesso movimento sul lato destro
Flessione lombare	Siediti su di una sedia appoggiandoti bene allo schienale e fissa i piedi a terra. Piega la schiena e vai a toccare con le mani per terra, poi ritorna alla posizione di partenza
Rinforzo spalle	Siediti, porta le braccia lungo i fianchi e con i palmi rivolti in su allungate verso l'alto, cercando sempre di mantenere le spalle abbassate, quindi ritorna in posizione iniziale; Puoi utilizzare una bottiglietta d'acqua se ti sembra di non fare tanta fatica
Stretching parte superiore seduto	Siediti su una sedia di fronte ad un muro mantenendo bene le gambe a 90 gradi. Appoggia le mani alla parete allungando le braccia verso l'alto. Ora avvicina il petto alla parete. Mantieni questa posizione per 20 sec. Ripeti l'esercizio.
Stretching ischiocrurali seduti	Siediti sul letto con una gamba piegata ed appoggiata a terra e l'altra allungata sul lettino. Allunga le braccia lungo la gamba estesa cercando di arrivare al piede. Mantieni la posizione per 20 sec. Esegui poi lo stesso es. con la opposta
Espirazione lenta e controllata	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira lentamente e in modo costante il più a lungo possibile
Espirazione con apnee	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira per 3 secondi, trattieni il respiro per 1 secondo e poi prosegui con l'inspirazione
/s/ lenta e prolungata	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira producendo una S il più a lungo possibile in modo lento e controllato
/s/ lenta e prolungata + /i/	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira producendo una S il più a lungo possibile in modo lento e controllato, con l'ultimo 1% di aria a disposizione produci una I
Chiusura labbra	Chiudi ermeticamente le labbra e mantieni il sigillo labiale per 5 secondi
Contrazione masseteri	Chiudere i denti in modo energico per 10 secondi

## Protocollo 4, settimana 3, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Respirazione con bastone	Sdraiati sul letto a pancia in su e piega le ginocchia a 45°. Afferra il bastone con entrambe le mani e parti con il bastone appoggiato al petto. Mentre inspiri, porta il bastone verso l'alto stendendo bene i gomiti, poi espira e contemporaneamente riporta il bastone alla posizione di partenza.
Mobilità lombare da sdraiato	Sdraiati a pancia in su, appoggia i piedi in modo tale che le ginocchia risultino piegate di 45° poi, in modo alternato, porta le ginocchia verso il petto
Ginocchia	Sdraiati a pancia in su poi, in modo alternato, piega un ginocchio e poi estendilo completamente.
Respirazione sul fianco	Sdraiati sul fianco con le ginocchia piegate di 90° e l'anca in flessione. Con i palmi della mano che si toccano, porta entrambe le spalle in flessione a 90°. Da questa posizione, porta il braccio superiore verso l'alto inspirando, fino a formare un anfole di 90° con l'altro braccio. Ritorna poi alla posizione di partenza espirando.
Polpacci seduto	Siedi sulla sedia e appoggia bene i piedi per terra. Vai in punta di piedi con entrambi i piedi e ritorna alla posizione di partenza
Rinforzo cervicale	Seduti a terra, in appoggio sul muro e con le spalle rilassate. Mantenere busto e capo allineati e spingere il collo verso il basso avvicinando il mento al petto. Ritornare alla posizione di partenza
Estensione schiena prono	
Stretching parte superiore seduto	Siediti su una sedia di fronte ad un muro mantenendo bene le gambe a 90 gradi. Appoggia le mani alla parete allungando le braccia verso l'alto. Ora avvicina il petto alla parete. Mantieni questa posizione per 20 sec. Ripeti l'esercizio.
Espirazione con apnea	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira per 3 secondi, trattieni il respiro per 1 secondo e poi prosegui con l'inspirazione
Espirazione con 3 apnee	In posizione seduta, inspira profondamente e per 3 volte ripeti questa sequenza: espira per 3 secondi e trattieni il respiro per 1 secondo (effettuare in totale 3 apnee con una sola inspirazione)
/s/ lenta e prolungata + /i/	In posizione seduta, inspira profondamente ed espira producendo una S il più a lungo possibile in modo lento e controllato; con l'ultimo 1% di aria a disposizione produci una I
Chiusura labbra	Chiudi ermeticamente le labbra e mantieni il sigillo labiale per 5 secondi
Contrazione masseteri	Chiudere i denti in modo energico per 10 secondi

## Protocollo 4. Settimana 4, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Passaggio da decubito laterale a supino	Dalla posizione sul fianco, afferra con la mano il bordo del letto dal lato opposto a dove sei orientato e ruota il bacino portandoti a pancia in su.
Sitting - Lying	Da seduto, appoggia bene i gomiti sul fianco e successivamente alza le gambe appoggiando tutto il corpo sul fianco. Poi, ruota in modo da spostarti a pancia in su.
Poli opposti	In posizione seduta, esegui a braccia alternate una flessione di spalla della durata di due battiti del metronomo (uno per salite e uno per scendere) e ripetilo per un totale di 2 ripetizioni per lato. Esegui la stessa procedura con il movimento di estensione del ginocchio (Calcicare in avanti) sempre due volte per lato. Ora combina i movimenti, eseguendo contemporaneamente flessione di spalla da un lato ed estensione di ginocchio dal lato opposto, sempre due volte per lato.
Respirazione e rotazione cervicale	Siediti, mantieni la colonna ben eretta, spalle indietro. Ruota la testa a sinistra durante l'inspirazione e aiutati con la mano per aumentare l'inclinazione. ritorna nella posizione di partenza e poi esegui lo stesso movimento sul lato destro
Ginocchia al petto mantenuto	Sdraiati a pancia in su, porta un ginocchio al petto e afferralo con le mani. Mantieni la posizione 30 secondi e poi cambia gamba.
Calcicare una palla da seduto	Parti in posizione seduta, con le ginocchia piegate a 90°; posizione una palla davanti ad un piede e calcio via la palla stendendo bene la gamba.
Estensione schiena prono	Siediti sul letto con una gamba piegata ed appoggiata a terra e l'altra allungata sul lettino. Allunga le braccia lungo la gamba estesa cercando di arrivare al piede. Mantieni la posizione per 20 sec. Esegui poi lo stesso es. con la opposta
Stretching ischiocrurali seduti	Cerca sempre di mantenere la colonna ben estesa mentre sei seduto. Per farlo, appoggia bene il bacino in fondo alla sedia cercando di mantenerli ben eretto. Per aiutarti puoi mettere un cuscino/asciugamano arrotolato a livello lombare
Espirazione con 3 apnee	In posizione seduta, inspira profondamente e per 3 volte ripeti questa sequenza: espira per 3 secondi e trattieni il respiro per 1 secondo (effettuare in totale 3 apnee con una sola inspirazione)
Numeri	Inspira e ripeti i numeri in gruppi: (inspirazione) "uno", (inspirazione) "uno-due", (inspirazione) "uno-due-tre", (inspirazione) "uno-due-tre-quattro"
Lingua ai molari	Porta la punta della lingua verso i denti molari inferiori, a destra e a sinistra in modo alternato
Rotazione lingua intraorale	Ruota la lingua all'interno del cavo orale nello spazio tra i denti e la mucosa delle labbra in senso orario e antiorario
/pataka/	Ripeti la sequenza di sillabe PA-TA-KA

## Protocollo 4, settimana 5, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Ginocchia al petto	Sdraiati a pancia in su, piega le ginocchia a 45° e in modo alternato porta le ginocchia verso il petto e ritorna alla posizione di partenza. Mette porti il ginocchio verso il petto, espira, mentre riporti il ginocchio alla posizione di partenza inspira.
Ginocchia	Sdraiati a pancia in su poi, in modo alternato, piega un ginocchio e poi estendolo completamente.
Mobilità toracica	Siediti e porta entrambe le mani dietro la testa. Porta il petto in fuori estendendo bene la zona toracica, poi piega in avanti il collo e la zona dorsale come se avessi la gobba
Respirazione con bastone	Sdraiati sul letto a pancia in su e piega le ginocchia a 45°. Afferra il bastone con entrambe le mani e parti da una posizione con la spalla flessa a 90°. Mentre inspiri, porta il bastone dietro la testa, poi espira e contemporaneamente riporta il bastone alla posizione di partenza
Accavallare la gamba	Parti in posizione seduta, con le ginocchia piegate a 90°: accavalla una gamba portando il ginocchio di una sopra quello dell'altra
Rinforzo spalle	Siediti, porta le braccia lungo i fianchi e con i palmi rivolti in su allungale verso l'alto, cercando sempre di mantenere le spalle abbassate, quindi ritorna in posizione iniziale; Puoi utilizzare una bottiglietta d'acqua se ti sembra di non fare tanta fatica
Stretching parte superiore seduto	Siediti su una sedia di fronte ad un muro mantenendo bene le gambe a 90 gradi. Appoggia le mani alla parete allungando le braccia verso l'alto. Ora avvicina il petto alla parete. Mantieni questa posizione per 20 sec. Ripeti l'esercizio.
Es. posturale seduto allargando le braccia	Siediti su uno sgabello appoggiato al muro cercando di allungare bene la colonna sul muro. Appoggia al muro anche le braccia allungate e il dorso delle mani. Ora esegui dei respiri lenti e profondi. Puoi associare alla respirazione anche dei movimenti degli arti superiori: allarga e solleva le braccia (facendole scorrere lungo il muro) durante l'inspirazione e abbassale durante l'espirazione.
Numeri	Inspira e ripeti i numeri in gruppi: (inspirazione) "uno", (inspirazione) "uno-due", (inspirazione) "uno-due-tre", (inspirazione) "uno-due-tre-quattro"
Chiusura labbra con abbassalingua	Tieni un abbassalingua tra le labbra per 10 secondi, mantenendo il sigillo labiale
Lingua ai molari	Porta la punta della lingua verso i denti molari inferiori, a destra e a sinistra in modo alternato
Rotazione lingua intraorale	Ruota la lingua all'interno del cavo orale nello spazio tra i denti e la mucosa delle labbra in senso orario e antiorario

## Protocollo 4, settimana 6, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Passaggio da supino a decubito laterale	Sdraiati a pancia in su, in modo alternato porta le ginocchia verso il petto e poi appoggia la pianta del piede in modo che da formare con il ginocchio un angolo di 45°. Apri il braccio afferrando il bordo del letto dal lato in cui mi voglio girare e ruoto il bacino posizionandomi sul fianco
Lying - Sitting	Sdraiati a pancia in su, poi ruota sul fianco. Porta i piedi giù da letto e contemporaneamente spingi con il braccio che non appoggia per portarti in posizione seduta
Poli opposti	In posizione seduta, esegui a braccia alternate una flessione di spalla della durata di due battiti del metronomo (uno per salire e uno per scendere) e ripetilo per un totale di 2 ripetizioni per lato. Esegui la stessa procedura con il movimento di estensione del ginocchio (Calciare in avanti) sempre due volte per lato. Ora combina i movimenti, eseguendo contemporaneamente flessione di spalla da un lato ed estensione di ginocchio dal lato opposto, sempre due volte per lato.
Respiro del gatto	Posizionati a quattro zampe, esegui una flessione completa di tutta la colonna partendo dal bacino e terminando con il tratto cervicale. A seguire utilizza la stessa sequenza per l'estensione: ripartire dal bacino e terminare con il tratto cervicale. Durante i movimenti associa all'inspirazione il movimento in estensione e all'espirazione i movimenti in flessione
Catena posteriore	Seduti a terra con le gambe unite, appoggiare le mani sulle ginocchia e scivolare in avanti cercando di arrivare alle caviglie e mantenere la posizione per 5"
Rinforzo da seduto	Siediti un po' in avanti rispetto allo schienale, sorreggiti alla sedia e solleva un ginocchio alla volta piegandolo verso il busto, controllandone poi la discesa a terra;
Stretching ischiocrurali seduti	Siediti sul letto con una gamba piegata ed appoggiata a terra e l'altra allungata sul letto. Allunga le braccia lungo la gamba estesa cercando di arrivare al piede. Mantieni la posizione per 20 sec. Esegui poi lo stesso es. con la opposta
Es. posturale seduto inclinando il tronco	Siediti su uno sgabello appoggiato al muro cercando di allungare bene la colonna sulla parete. Appoggia al muro anche il dorso delle mani ponendo le braccia a 90 gradi rispetto al tronco. Da questa posizione, mentre espiri inclina il tronco lateralmente e mentre inspiri torna in posizione di partenza. Esegui poi lo stesso movimento dal lato opposto.
Letture frasi	Leggi le frasi ispirando ad ogni "a"
A prolungata	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e sostenuta il più a lungo possibile
A frequenza alta	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e alla frequenza più alta per 5 secondi
A frequenza bassa	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e alla frequenza più bassa per 5 secondi

## Protocollo 4, settimana 7, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Respiro del gatto	Posizionati a quattro zampe, esegui una flessione completa di tutta la colonna partendo dal bacino e terminando con il tratto cervicale. A seguire utilizza la stessa sequenza per l'estensione: ripartire dal bacino e terminare con il tratto cervicale. Durante i movimenti associa all'inspirazione il movimento in estensione e all'espirazione i movimenti in flessione
Rotazione del busto con bastone	Siediti con i piedi fuori dal letto ed impugna il bastone con entrambe le mani. Tieni le braccia tese e porta il bastone a livello del mento, poi ruota il busto una volta a destra e una volta a sinistra
Flessione lombare	Siediti su di una sedia appoggiandoti bene allo schienale e fissa i piedi a terra. Piega la schiena e vai a toccare con le mani per terra, poi ritorna alla posizione di partenza
Pep bottle	Seduto comodamente sul letto o su una sedia con le ginocchia a 90° ed il busto in asse, riempi una bottiglietta da mezzo litro con qualche ditta d'acqua e inserisci al suo interno una cannuccia. Compila una profonda inspirazione e utilizzando la cannuccia soffi delicatamente all'interno della bottiglia cercando di eseguire un'inspirazione prolungata.
Ponte	Sdraiati sul letto a pancia in su e piega le ginocchia a 45°. Posiziona le mani lungo il fianco e porta il sedere verso l'alto, staccandolo dal lett.
Rinforzo spalle	Siediti, porta le braccia lungo i fianchi e con i palmi rivolti in su allungale verso l'alto, cercando sempre di mantenere le spalle abbassate, quindi ritorna in posizione iniziale; Puoi utilizzare una bottiglietta d'acqua se ti sembra di non fare tanta fatica
Estensione schiena prono	Inizia in posizione prona sul letto. Solleva poi il capo andando a poggiare gli avambracci sul letto. Mantieni questa posizione di estensione del dorso per circa 20 sec.
Es. posturale seduto allargando le braccia	Siediti su uno sgabello appoggiato al muro cercando di allungare bene la colonna sul muro. Appoggia al muro anche le braccia allungate e il dorso delle mani. Ora esegui dei respiri lenti e profondi. Puoi associare alla respirazione anche dei movimenti degli arti superiori: allarga e solleva le braccia (facendole scorrere lungo il muro) durante l'inspirazione e abbassale durante l'espirazione.
Letture frasi	Leggi le frasi ispirando all'inizio di ogni frase e al "a"
A prolungata	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e sostenuta il più a lungo possibile
A frequenza alta	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e alla frequenza più alta per 5 secondi
A frequenza bassa	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e alla frequenza più bassa per 5 secondi

## Protocollo 4, settimana 8, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Passaggio da decubito laterale a supino	Dalla posizione sul fianco, afferra con la mano il bordo del letto dal lato opposto a dove sei orientato e ruota il bacino portandoti a pancia in su.
Sitting - Lying	Da seduto, appoggia bene i gomiti sul fianco e successivamente alza le gambe appoggiando tutto il corpo sul fianco. Poi, ruota in modo da spostarti a pancia in su.
Poli opposti	In posizione seduta, esegui a braccia alternate una flessione di spalla della durata di due battiti del metronomo (uno per salite e uno per scendere) e ripetilo per un totale di 2 ripetizioni per lato. Esegui la stessa procedura con il movimento di estensione del ginocchio (Calciare in avanti) sempre due volte per lato. Ora combina i movimenti, eseguendo contemporaneamente flessione di spalla da un lato ed estensione di ginocchio dal lato opposto, sempre due volte per lato.
Respiro del gatto	Posizionati a quattro zampe, esegui una flessione completa di tutta la colonna partendo dal bacino e terminando con il tratto cervicale. A seguire utilizza la stessa sequenza per l'estensione: ripartire dal bacino e terminare con il tratto cervicale. Durante i movimenti associa all'inspirazione il movimento in estensione e all'espirazione i movimenti in flessione.
Quadrupedia	Mettiti a 4 zampe, mantenendo la schiena dritta. Porta il sedere verso i talloni piegando bene la schiena e ritorna alla posizione di partenza.
Calciare una palla da seduto	Parti in posizione seduta, con le ginocchia piegate a 90°: posiziona una palla davanti ad un piede e calcio via la palla stendendo bene la gamba.
Stretching parte superiore seduto	Siediti su una sedia di fronte ad un muro mantenendo bene le gambe a 90 gradi. Appoggia le mani alla parete allungando le braccia verso l'alto. Ora avvicina il petto alla parete. Mantieni questa posizione per 20 sec. Ripeti l'esercizio.
Es. posturale seduto inclinando il tronco	Siediti su uno sgabello appoggiato al muro cercando di allungare bene la colonna sulla parete. Appoggia al muro anche il dorso delle mani ponendo le braccia a 90 gradi rispetto al tronco. Da questa posizione, mentre espiri inclina il tronco lateralmente e mentre inspiri torna in posizione di partenza. Esegui poi lo stesso movimento dal lato opposto.
Letture frasi	Leggi le frasi inspirando ad ogni "A"
A prolungata	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e sostenuta il più a lungo possibile
A frequenza alta	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e alla frequenza più alta per 5 secondi
A frequenza bassa	Inspira e produci una "A" intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e alla frequenza più bassa per 5 secondi

## Protocollo 4, settimana 9, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Respirazione con bastone	Sdraiati sul letto a pancia in su e piega le ginocchia a 45°. Afferra il bastone con entrambe le mani e parti con il bastone appoggiato al petto. Mentre inspiri, porta il bastone verso l'alto stendendo bene i gomiti, poi espira e contemporaneamente riporta il bastone alla posizione di partenza.
Mobilità lombare da sdraiato	Sdraiati a pancia in su, appoggia i piedi in modo tale che le ginocchia risultino piegate di 45° poi, in modo alternato, porta le ginocchia verso il petto
Ginocchia	Sdraiati a pancia in su poi, in modo alternato, piega un ginocchio e poi estendilo completamente.
Respirazione sul fianco	Sdraiati sul fianco con le ginocchia piegate di 90° e l'anca in flessione. Con i palmi della mano che si toccano, porta entrambe le spalle in flessione a 90°. Da questa posizione, porta il braccio superiore verso l'alto inspirando, fino a formare un angolo di 90° con l'altro braccio. Ritorna poi alla posizione di partenza espirando.
Polpacci seduto	Siedi sulla sedia e appoggia bene i piedi per terra. Vai in punta di piedi con entrambi i piedi e ritorna alla posizione di partenza
Rinforzo cervicale	Seduti a terra, in appoggio sul muro e con le spalle rilassate. Mantenere busto e capo allineati e spingere il collo verso il basso avvicinando il mento al petto. Ritornare alla posizione di partenza
Flessione lombare	Siediti su di una sedia appoggiandoti bene allo schienale e fissa i piedi a terra. Piega la schiena e vai a toccare con le mani per terra, poi ritorna alla posizione di partenza
Estensione schiena prono	Inizia in posizione prona sul letto. Solleva poi il capo andando a poggiare gli avambracci sul letto. Mantieni questa posizione di estensione del dorso per circa 20 sec.
Stretching ischiocrurali seduti	Siediti sul letto con una gamba piegata ed appoggiata a terra e l'altra allungata sul lettino. Allunga le braccia lungo la gamba estesa cercando di arrivare al piede. Mantieni la posizione per 20 sec. Esegui poi lo stesso es. con la opposta
Letture frasi	Leggi le frasi inspirando soltanto all'inizio della frase
Letture parole	Leggi la lista di parole con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB)
Ripetizione frasi	Ripeti le frasi con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB)

## Protocollo 4, settimana 10, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

Passaggio da decubito laterale a supino	Dalla posizione sul fianco, afferra con la mano il bordo del letto dal lato opposto a dove sei orientato e ruota il bacino portandoti a pancia in su.
Sitting - Lying	Da seduto, appoggia bene i gomiti sul fianco e successivamente alza le gambe appoggiando tutto il corpo sul fianco. Poi, ruota in modo da spostarti a pancia in su.
Poli opposti	In posizione seduta, esegui a braccia alternate una flessione di spalla della durata di due battiti del metronomo (uno per salite e uno per scendere) e ripetilo per un totale di 2 ripetizioni per lato. Esegui la stessa procedura con il movimento di estensione del ginocchio (Calciare in avanti) sempre due volte per lato. Ora combina i movimenti, eseguendo contemporaneamente flessione di spalla da un lato ed estensione di ginocchio dal lato opposto, sempre due volte per lato.
Respirazione e rotazione cervicale	Siediti, mantieni la colonna ben eretta, spalle indietro. Ruota la testa a sinistra durante l'inspirazione e aiutati con la mano per aumentare l'inclinazione. ritorna nella posizione di partenza e poi esegui lo stesso movimento sul lato destro
Ginocchia al petto mantenuto	Sdraiati a pancia in su, porta un ginocchio al petto e afferralo con le mani. Mantieni la posizione 30 secondi e poi cambia gamba.
Calciare una palla da seduto	Parti in posizione seduta, con le ginocchia piegate a 90°: posiziona una palla davanti ad un piede e calcio via la palla stendendo bene la gamba.
Accavallare la gamba	Parti in posizione seduta, con le ginocchia piegate a 90°: accavalla una gamba portando il ginocchio di una sopra quello dell'altra
Stretching parte superiore seduto	Siediti su una sedia di fronte ad un muro mantenendo bene le gambe a 90 gradi. Appoggia le mani alla parete allungando le braccia verso l'alto. Ora avvicina il petto alla parete. Mantieni questa posizione per 20 sec. Ripeti l'esercizio.
Es. posturale seduto allargando le braccia	Siediti su uno sgabello appoggiato al muro cercando di allungare bene la colonna sul muro. Appoggia al muro anche le braccia allungate e il dorso delle mani. Ora esegui dei respiri lenti e profondi. Puoi associare alla respirazione anche dei movimenti degli arti superiori: allarga e solleva le braccia (facendole scorrere lungo il muro) durante l'inspirazione e abbassale durante l'espirazione.
Letture frasi	Leggi le frasi inspirando soltanto all'inizio della frase
Letture parole	Leggi la lista di parole con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB)
Ripetizione frasi	Ripeti le frasi con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB)

## Protocollo 4, settimana 11, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

<b>Respiro del gatto</b>	Posizionati a quattro zampe, esegui una flessione completa di tutta la colonna partendo dal bacino e terminando con il tratto cervicale. A seguire utilizza la stessa sequenza per l'estensione: ripartire dal bacino e terminare con il tratto cervicale. Durante i movimenti associa all'inspirazione il movimento in estensione e all'espirazione i movimenti in flessione
<b>Rotazione del busto con bastone</b>	Siediti con i piedi fuori dal letto ed impugna il bastone con entrambe le mani. Tieni le braccia tese e porta il bastone a livello del mento, poi ruota il busto una volta a destra e una volta a sinistra
<b>Flessione lombare</b>	Siediti su di una sedia appoggiandoti bene allo schienale e fissa i piedi a terra. Piega la schiena e vai a toccare con le mani per terra, poi ritorna alla posizione di partenza
<b>Pep bottle</b>	Seduto comodamente sul letto o su una sedia con le ginocchia a 90° ed il busto in asse, riempi una bottiglietta da mezzo litro con qualche ditta d'acqua e inserisci al suo interno una cannuccia. Compila una profonda inspirazione e utilizzando la cannuccia soffi delicatamente all'interno della bottiglia cercando di eseguire un'espirazione prolungata.
<b>Ponte</b>	Sdraiati sul letto a pancia in su e piega le ginocchia a 45°. Posiziona le mani lungo il fianco e porta il sedere verso l'alto, staccandolo dal lett.
<b>Rinforzo spalle</b>	Siediti, porta le braccia lungo i fianchi e con i palmi rivolti in su allungale verso l'alto, cercando sempre di mantenere le spalle abbassate, quindi ritorna in posizione iniziale. Puoi utilizzare una bottiglietta d'acqua se ti sembra di non fare tanta fatica
<b>Bicipiti</b>	Su una sedia sedetevi con i fianchi indietro e con la schiena bene contro lo schienale e le braccia a riposo lungo il fianco. Utilizzate una bottiglietta dia acqua e iniziate a sollevarla piegando il gomito verso il torace, fino a completare il movimento verso la posizione originale.
<b>Estensione schiena prono</b>	Inizia in posizione prona sul letto. Solleva poi il capo andando a poggiare gli avambracci sul letto. Mantieni questa posizione di estensione del dorso per circa 20 sec.
<b>Es. posturale seduto inclinando il tronco</b>	Siediti su uno sgabello appoggiato al muro cercando di allungare bene la colonna sulla parete. Appoggia al muro anche il dorso delle mani ponendo le braccia a 90 gradi rispetto al tronco. Da questa posizione, mentre espiri inclina il tronco lateralmente e mentre inspiri torna in posizione di partenza. Esegui poi lo stesso movimento dal lato opposto.
<b>Letture frasi</b>	Leggi le frasi inspirando soltanto all'inizio della frase
<b>Letture parole</b>	Leggi la lista di parole con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e con intonazione adeguata
<b>Ripetizione frasi</b>	Ripeti le frasi con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e con intonazione adeguata

## Protocollo 4, settimana 12, 1<sup>^</sup>, 3<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> giornata di riabilitazione

<b>Passaggio da decubito laterale a supino</b>	Dalla posizione sul fianco, afferra con la mano il bordo del letto dal lato opposto a dove sei orientato e ruota il bacino portandoti a pancia in su.
<b>Sitting - lying</b>	Da seduto, appoggia bene i gomiti sul fianco e successivamente alza le gambe appoggiando tutto il corpo sul fianco. Poi, ruota in modo da spostarti a pancia in su.
<b>Poli opposti</b>	In posizione seduta, esegui a braccia alternate una flessione di spalla della durata di due battiti del metronomo (uno per salite e uno per scendere) e ripetilo per un totale di 2 ripetizioni per lato. Esegui la stessa procedura con il movimento di estensione del ginocchio (Calcicare in avanti) sempre due volte per lato. Ora combina i movimenti, eseguendo contemporaneamente flessione di spalla da un lato ed estensione di ginocchio dal lato opposto, sempre due volte per lato.
<b>Respiro del gatto</b>	Posizionati a quattro zampe, esegui una flessione completa di tutta la colonna partendo dal bacino e terminando con il tratto cervicale. A seguire utilizza la stessa sequenza per l'estensione: ripartire dal bacino e terminare con il tratto cervicale. Durante i movimenti associa all'inspirazione il movimento in estensione e all'espirazione i movimenti in flessione
<b>Quadrupedia</b>	Mettiti a 4 zampe, mantenendo la schiena dritta. Porta il sedere verso i talloni piegando bene la schiena e ritorna alla posizione di partenza
<b>Calcicare una palla da seduto</b>	Parti in posizione seduta, con le ginocchia piegate a 90°: posiziona una palla davanti ad un piede e calcio via la palla stendendo bene la gamba.
<b>Mobilità toracica</b>	Siediti e porta entrambe le mani dietro la testa. Porta il petto in fuori estendendo bene la zona toracica, poi piega in avanti il collo e la zona dorsale come se avessi la gobba
<b>Es. posturale seduto allargando le braccia</b>	Siediti su uno sgabello appoggiato al muro cercando di allungare bene la colonna sul muro. Appoggia al muro anche le braccia allungate e il dorso delle mani. Ora esegui dei respiri lenti e profondi. Puoi associare alla respirazione anche dei movimenti degli arti superiori: allarga e solleva le braccia (facendole scorrere lungo il muro) durante l'inspirazione e abbassale durante l'espiazione.
<b>Es. posturale seduto inclinando il tronco</b>	Siediti su uno sgabello appoggiato al muro cercando di allungare bene la colonna sulla parete. Appoggia al muro anche il dorso delle mani ponendo le braccia a 90 gradi rispetto al tronco. Da questa posizione, mentre espiri inclina il tronco lateralmente e mentre inspiri torna in posizione di partenza. Esegui poi lo stesso movimento dal lato opposto.
<b>Letture frasi</b>	Leggi le frasi inspirando soltanto all'inizio della frase
<b>Ripetizione frasi</b>	Ripeti le frasi con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB) e con intonazione adeguata
<b>Letture frasi</b>	Leggi le frasi con voce intensa (il volume della voce deve essere tra 50 e 70 dB)

I 4 protocolli anche se sono strutturati in maniera differente l'uno dall'altro presentano delle affinità: in ciascuno dei protocolli sono presenti, almeno 1 volta ogni due settimane esercizi di respirazione da ripetere nelle tre giornate e in aggiunta anche 2 esercizi di postura/stretching a giornata.

Durante i 3 mesi, nei quali i pazienti svolgeranno i vari programmi di esercizi, è importante che il fisioterapista monitori il loro andamento mediante videochiamate su tablet ad una cadenza regolare, almeno ogni 15/20 giorni. Queste chiamate sono molto utili per vari motivi come verificare il corretto utilizzo dei dispositivi e il livello di adesione al programma di esercizi,

tranquillizzare il paziente qualora questo mostrasse preoccupazioni ed ansie dovute anche dalla malattia stessa, condividere con il paziente eventuali difficoltà riscontrate durante l'esecuzione dei vari esercizi, capire se ci sono state eventuali cadute o dolori di vario genere e soprattutto se il paziente sta riscontrando dei cambiamenti nella vita quotidiana.

### 3. 6 ARCHITETTURA DEL SISTEMA

Le persone affette da PD utilizzano uno smartwatch (Garmin Vivosmart 4) per monitorare le loro condizioni di salute e un tablet (Samsung A7) per guardare i video relativi agli esercizi che seguono il programma di riabilitazione prescritto loro dai medici. Le informazioni raccolte dallo smartwatch vengono trasmesse a un server remoto e successivamente esaminate per osservare la progressione delle condizioni di salute degli utenti. La struttura del sistema è illustrata nella Figura1.

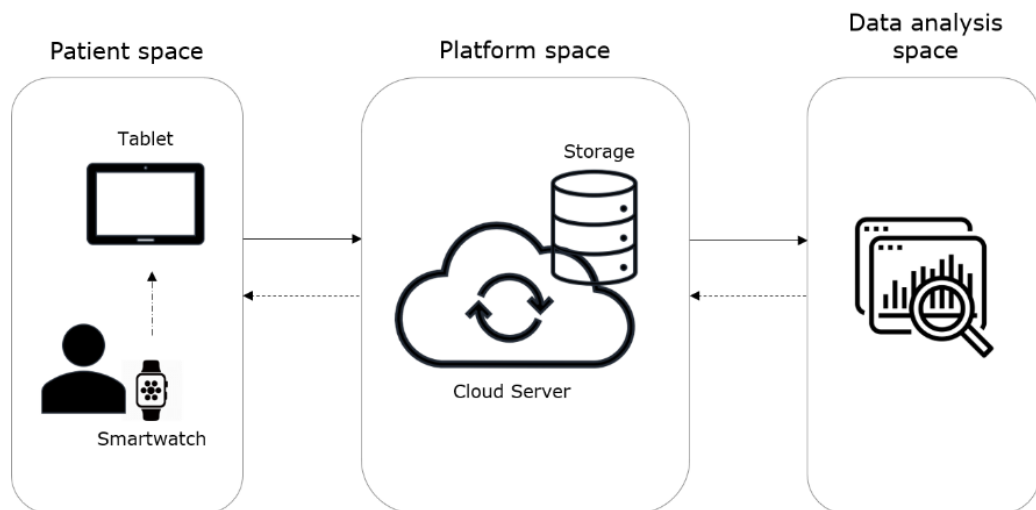


Figura 1: Architettura del sistema di telemonitoraggio utilizzato

# **CAPITOLO IV**

## **ANALISI DEI DATI E RISULTATI**

### **4.1 ANALISI DEI DATI**

I dati demografici e clinici sono stati descritti in termini di media, dev. stand., minimo e massimo.

L'andamento nel tempo delle variabili primarie e secondarie è stato studiato mediante il test di Wilcoxon Rank test. Il campione è stato stratificato per gravità di malattia in due classi:

- Early se i pazienti erano classificati di I o II stadio Hoehn & YAhr ('67)
- Advanced se i pazienti erano classificati di III o IV stadio Hoehn & YAhr ('67)

Inoltre con una ANOVA a due vie per misure ripetute è stato studiato anche ,'effetto time per treatment.

Infine sono state cercate correlazioni lineari semplici mediante equazioni di regressione alla ricerca di predittori delle misure di accettabilità e fattibilità.

### **4.2 RISULTATI**

#### **4.2.1 Descrizione clinico funzionale del campione**

29 persone (22M e 7F) su 30 affette da Malattia di Parkinson in vari stadi clinici secondo Hoehn - Yahr ('67) hanno completato lo studio a T3:

- Stadio I: n9 (31%)
- Stadio II: n11 (35%)
- Stadio III: n4 (13%)
- Stadio IV: n5 (17%)

Stratificando il campione in 2 classi in base alla severità di malattia

- Early : n20 (69%)
- Advanced: n9 (31%)

si riportano i seguenti dati demografici e clinici di base in Tabella 1.

Tabella 1: statistica descrittiva dati clinici e demografici. Confronto tra gruppi.

Descriptive Statistics					
	Mean	Std Dev.	Min	Max	Comparison Adv. vs Early (Mann-Whitney p value)
AGE, Total	67.103	8.624	42	83	
AGE, advanced	69.667	6.423	61	79	<del>0.5</del>
AGE, early	65.95	9.367	42	83	
DISEASE DURATION, Total	8.138	6.39	2	24	.002
DISEASE DURATION, advanced	14	7.036	6	24	
DISEASE DURATION, early	5.5	3.967	2	15	
YEARS OF STUDY, Total	12.857	4.727	8	27	<del>0.5</del>
YEARS OF STUDY, advanced	12.875	6.512	8	27	
YEARS OF STUDY, early	12.85	4.017	8	18	
BMI, Total	26.424	4.815	18.6	39.6	<del>0.5</del>
BMI, advanced	26.356	5.623	20.7	39.6	
BMI, early	26.455	4.567	18.6	38.4	
COMORBIDITA', Total	0.483	0.509	0	1	<del>0.5</del>
COMORBIDITA', advanced	0.667	0.5	0	1	
COMORBIDITA', early	0.4	0.503	0	1	
HY, Total	2.103	1.097	1	4	
HY, advanced	3.556	0.527	3	4	
HY, early	1.45	0.456	1	2	
MOCA, Total	25.448	2.836	20	30	<del>0.5</del>
MOCA, advanced	24.667	3.202	20	28	
MOCA, early	25.8	2.668	21	30	
CIRS, Total	2.586	2.514	0	9	<del>0.5</del>
CIRS, advanced	1.667	1.414	0	3	
CIRS, early	3	2.81	0	9	





#### **4.2.2 FATTIBILITA' ed ACCETTABILITA'**

L'analisi automatica degli accessi alla piattaforma evidenziano che l'aderenza è stata pari a  $69\% \pm 31\%$  superiore negli Early. (72% v 66%) Nell'uso dello smartwatch l'aderenza è stata pari all'84% negli Early e 85% negli Advanced. L'usabilità sec. la SUS pari a  $30 \pm 5$  e la motivazione (IMISF) a  $55 \pm 12$ .

All'analisi di regressione univariata, l'aderenza alla terapia è risultata direttamente proporzionale all'età ( $Z:5$ ;  $p=.03$ ); inversamente proporzionale alla disabilità iniziale (UPDRS parte II) ( $F=4.7$ ;  $p=.04$ ) e correlava direttamente con l'usabilità (SUS) ( $F=13.8$ ;  $p=.001$ ).

La motivazione e confidenza nel sistema (IMISF) risultava maggiore negli Early ( $Z-3$ ;  $P=.003$ ) ed inversamente proporzionale alla durata di malattia ( $F=11$ ;  $p=.004$ ), alla severità di malattia ( $F8$ ;  $P=.01$ ) e della disabilità (UPDRS II) ( $F:4.8$ ;  $p=.04$ ).

La percentuale di uso dello smartwatch correlava con l'uso della piattaforma ed ha segnalato un aumento significativo della quantità di attività fisica giornaliera rispetto alla settimana basale nel 30% dei soggetti.

La percezione di modifica dello stato di benessere correlata alla terapia (PGRC) è stata variabile ed in media pari a 1.4 (tra il lievemente e moderatamente meglio) maggiore negli Early (1.6). Il confronto con gli Advanced non mostra significatività statistica.

Tabella 2 . Statistica descrittiva e comparative misure primarie di outcome

Descriptive Statistics					Comparison Adv. vs Early (Mann-Whitney p value)
	Mean	Std. Dev.	Minimum	Maximum	
Aderenza automatic, Total	69	31	11	100	n.s.
Advanced	66	31	14	100	
early	72	33		100	
Aderenza all'uso dello smartwatch	84.5	23	25	100	n.s.
Advanced	84	27	25	100	
early	85	32	34	100	
IMISF Total	54.889	11.856	36	84	.0032
IMISF, advanced	44.667	6.713	36	56	
IMISF, early	60	10.549	47	84	
SUS, Total	73	9.4	48	85	n.s.
SUS, advanced	76	14	48	85	
SUS, early	72	6	48	85	
PGRC, Total	1.412	1.121	-1	3	n.s.
PGRC, advanced	1	0.632	0	2	
PGRC, early	1.636	1.286	-1	3	

#### 4.2.3 EVOLUZIONE POST-TRATTAMENTO DELLE MISURE CLINICHE, FUNZIONALI E QOL.

Lo studio dell'evoluzione delle misure cliniche al T3 rispetto al T0 ha evidenziato che la UPDRS parte II migliorava almeno del 20% del punteggio nel 28% dei casi, nel 60% il punteggio rimaneva stabile (miglioramento dal 20% a 0). Il punteggio alla UPDRS parte III è rimasto stabile nel 60% dei casi e migliorato nel 20%. I sintomi non motori (NMMS) hanno mostrato una tendenza al miglioramento o alla stabilità nel 72% dei casi. La qualità di vita risultava migliorata o stabile nel 75% dei casi. Il caregiver, quando presente, ha segnalato un incremento del carico assistenziale ( $Z=2.3;p=.01$ ).

I dati dettagliati sono descritti nella tabella 3. Alla valutazione basale i due gruppi differenziavano per un peggior punteggio in tutte le misure cliniche e funzionali e nella QOL al T0. A T3 non si osservava nessuna differenza eccetto che nella UPDRSII che rimaneva peggiore negli Advanced.

L'andamento delle misure, sostanzialmente stabile nel tempo evidenzia una tendenza al miglioramento negli Early e stabilità negli Advanced.

In generale una grande variabilità nella risposta che per quanto riguarda il cambiamento in termini di disabilità misurata con la UPDRS II dipende dalla condizione iniziale (p=.0006), dalla aderenza (misurata automaticamente, p=.04) e dalla Motivazione (p=.04).

La NPI tendenzialmente è migliorata con dati variabili che anche in relazione al piccolo campione non evidenziano una significatività statistica.

Nelle figure 2 (Appendice dei risultati di statistica comparativa) sono riportati gli istogrammi descrittivi dell'andamento a T0 e T3 delle misure cliniche funzionali e QOL nei due gruppi.

Tabella 3. Statistica descrittiva e comparative misure secondarie cliniche di outcome.

					Time effect T0 vs T1	Group effect Early vs Advances	Time per treatment effect
	Mean	Std. Dev.	Min	Max			
UPDRS I T0m, Total	1.931	2.187	0	9	0.5	.02	0.5
UPDRS I T0m, advanced	3.444	2.789	0	9			
UPDRS I T0m, early	1.25	1.482	0	5			
UPDRS I t3m, Total	2.706	4.104	0	16		0.5	
UPDRS I t3m, advanced	3	3.098	0	7			
UPDRS I t3m, early	2.545	4.698	0	16			
UPDRS II T0m, Total	8.172	5.162	0	19	0.5	.0005	0.5

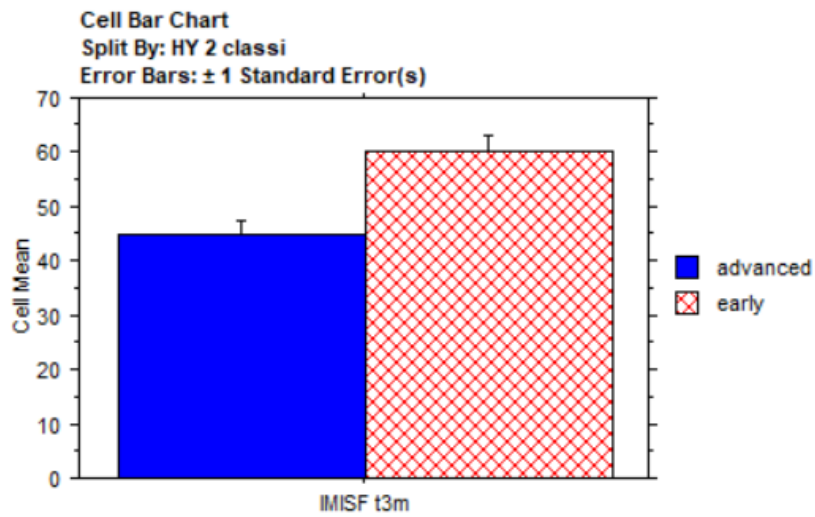
UPDRS II T0m, advanced	13.22 2	4.177	6	19			
UPDRS II T0m, early	5.9	3.796	0	12			
UPDRS II t3m, Total	8.235	5.794	0	22		.005	
UPDRS II t3m, advanced	13.66 7	5.241	7	22			
UPDRS II t3m, early	5.273	3.552	0	10			
UPDRS III T0m, Total	10.31	8.032	1	31	0.5	.0017	0.5
UPDRS III T0m, advanced	17.88 9	8.71	6	31			
UPDRS III T0m, early	6.9	4.866	1	17			
UPDRS III t3m, Total	12.94 1	9.297	0	33			
UPDRS III t3m, advanced	18.33 3	11.34 3	5	33		0.5	
UPDRS III t3m, early	10	6.856	0	20			
UPDRS IV T0m, Total	1.414	3.766	0	19	0.5	.05	0.5
UPDRS IV T0m, advanced	3.667	6.205	0	19			
UPDRS IV T0m, early	0.4	1.095	0	4			
UPDRS IV t3m, Total	1.529	2.939	0	8			
UPDRS IV t3m, advanced	3.167	3.71	0	8			
UPDRS IV t3m, early	0.636	2.111	0	7			
NMSS T0m, Total	33	18.16 2	0	76	0.5	.05	0.5
NMSS T0m, advanced	38.88 9	22.01 4	2	76			
NMSS T0m, early	30.35	16.07	0	59			
NMSS t3m, Total	33.52 9	18.28 3	5	76			
NMSS t3m, advanced	44	21.31 7	21	76			
NMSS t3m, early	27.81 8	14.35 1	5	50			
PDQ T0m, Total	6.103	4.53	0	16	0.5	.007	0.5
PDQ T0m, advanced	9.333	3.775	5	15			
PDQ T0m, early	4.65	4.133	0	16			
PDQ t3m, Total	8.167	5.618	1	21			
PDQ t3m, advanced	11.66 7	5.164	4	17		.05	
PDQ t3m, early	6.417	5.16	1	21			
EUROQoL 5D T0m, Total	2.414	1.593	0	5	0.5	.05	0.5
EUROQoL 5D T0m, advanced	3.444	1.13	2	5			
EUROQoL 5D T0m, early	1.95	1.572	0	5			
EUROQoL 5D t3m, Total	3.056	1.589	0	6		.05	
EUROQoL 5D t3m, advanced	4.167	1.472	2	6			
EUROQoL 5D t3m, early	2.5	1.382	0	5			

STATO SALUTE T0m, Total	61.89 7	15.20 2	20	80	<del>0.5</del>	<del>0.5</del>	<del>0.5</del>
STATO SALUTE T0m, advanced	55.55 6	18.10 5	20	80			
STATO SALUTE T0m, early	64.75	13.22 6	40	80			
STATO SALUTE t3m, Total	68	12.51 8	40	90		<del>0.5</del>	
STATO SALUTE t3m, advanced	67.5	14.40 5	40	80			
STATO SALUTE t3m, early	68.25	12.15 2	50	90			
SCALA ZARIT T0m, Total	5.793	9.715	0	37	.01	<del>0.5</del>	<del>0.5</del>
SCALA ZARIT T0m, advanced	6.111	10.63 5	0	26			
SCALA ZARIT T0m, early	5.65	9.56	0	37			
SCALA ZARIT t3m, Total	9.056	8.815	0	24		<del>0.5</del>	
SCALA ZARIT t3m, advanced	10.16 7	9.453	0	24			
SCALA ZARIT t3m, early	8.5	8.857	0	21			
NEUROPSYCHIATRIC INVENTORY (A x B), Total T0	6.655	6.736	0	25	.002	<del>0.5</del>	<del>0.5</del>
NEUROPSYCHIATRIC INVENTORY (A x B), advanced	6.7	7.8	0	25			
NEUROPSYCHIATRIC INVENTORY (A x B), early	6.7	6.4	0	24			
NEUROPSYCHIATRIC INVENTORY ( DISTRESS) , Total T3	3.9	3.5	0	16		<del>0.5</del>	
NEUROPSYCHIATRIC INVENTORY ( DISTRESS) , advanced	3.2	2.9	0	9			
NEUROPSYCHIATRIC INVENTORY ( DISTRESS) , early	4.3	3.8	0	16			



Figure 2- Appendice dei risultati di statistica comparativa

Confronto EARLY vs Advanced IMISF



## Correlazione lineare tra DISEASE DURATION e IMISF

### Regression Summary

DISEASE DURATION vs. IMISF t3m

Count	18
Num. Missing	11
R	.640
R Squared	.410
Adjusted R Squared	.373
RMS Residual	4.663

### ANOVA Table

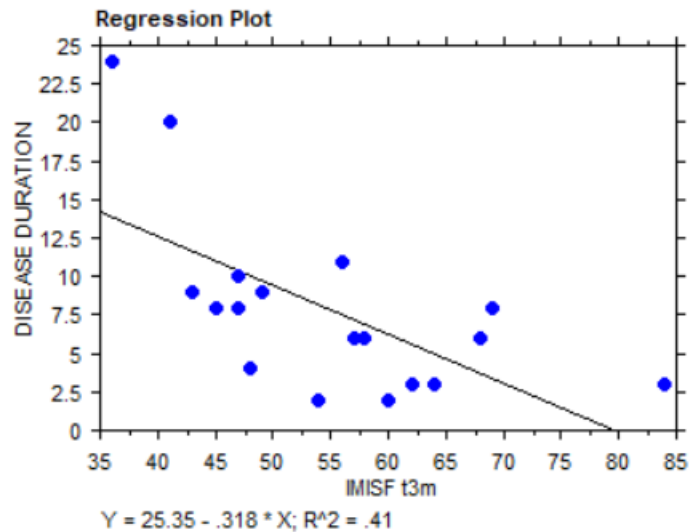
DISEASE DURATION vs. IMISF t3m

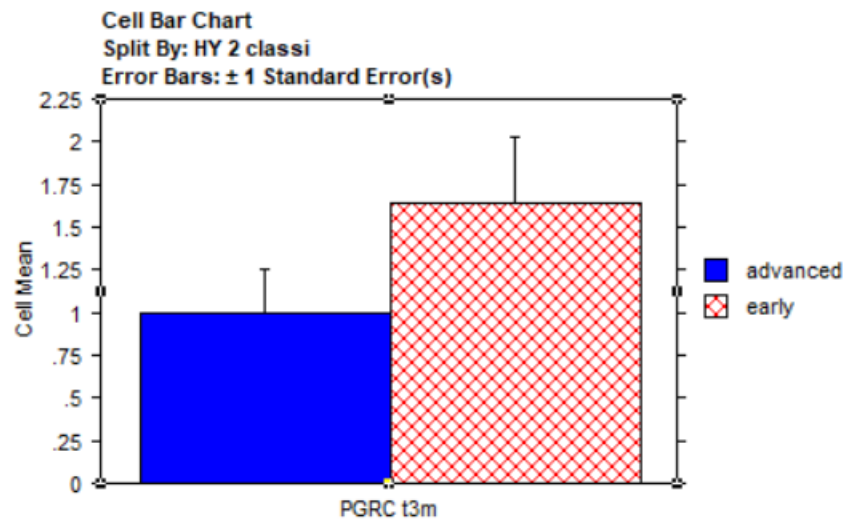
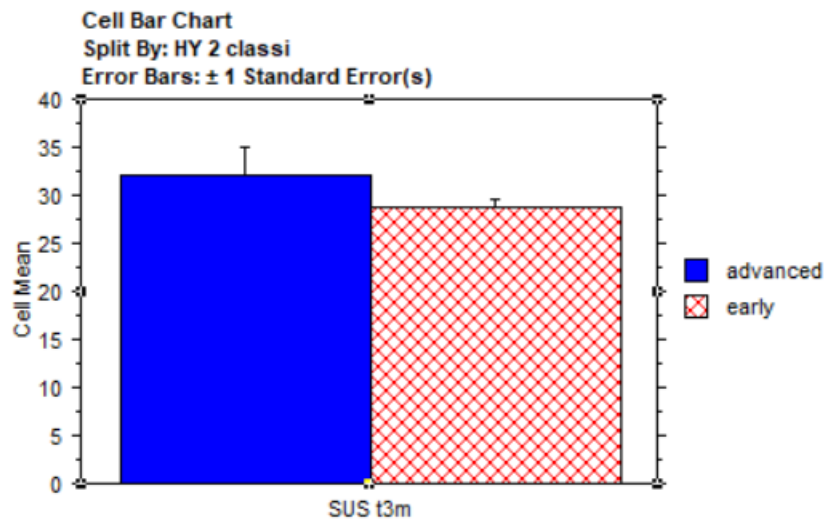
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
Regression	1	241.837	241.837	11.121	.0042
Residual	16	347.940	21.746		
Total	17	589.778			

### Regression Coefficients

DISEASE DURATION vs. IMISF t3m

	Coefficient	Std. Error	Std. Coeff.	t-Value	P-Value
Intercept	25.350	5.350	25.350	4.738	.0002
IMISF t3m	-.318	.095	-.640	-3.335	.0042

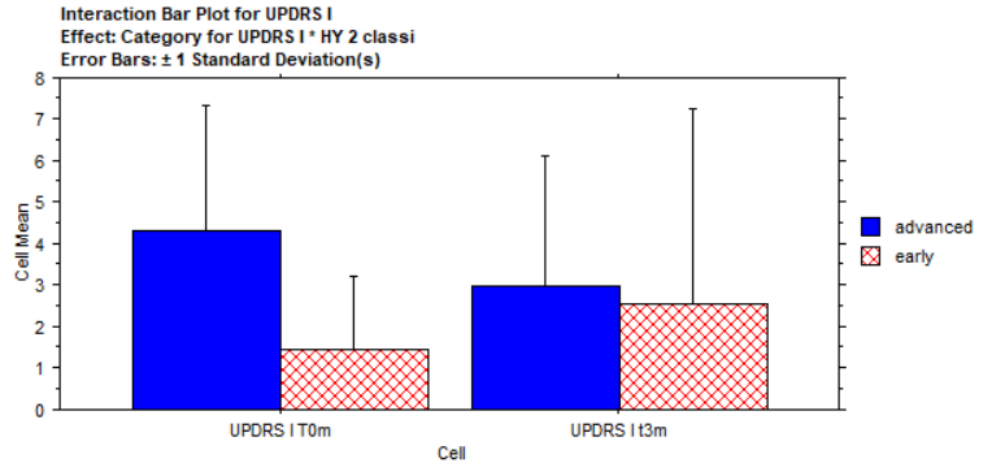




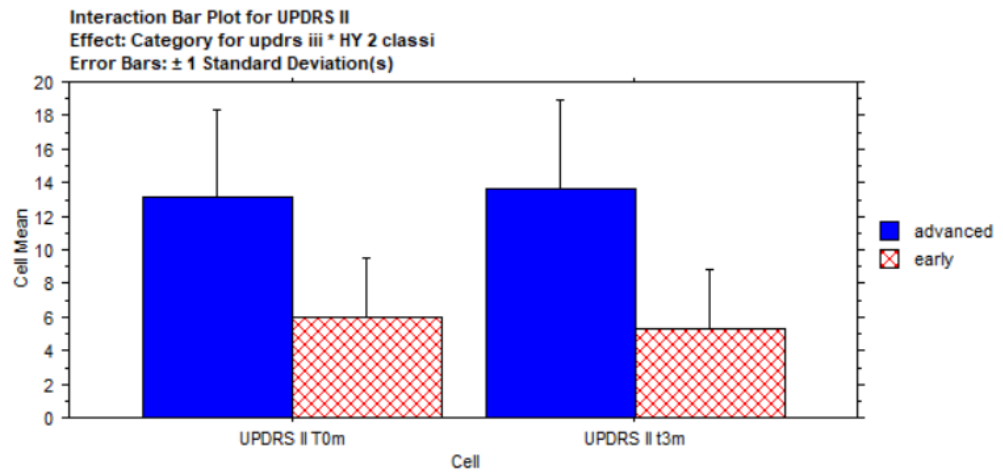


# INSTOGRAMMI MISURE CLINICHE

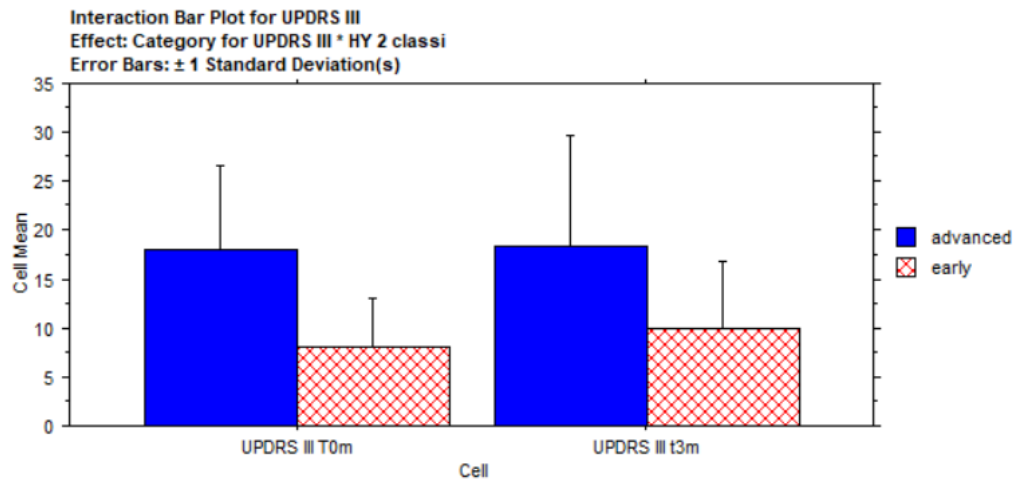
## UPDRS I



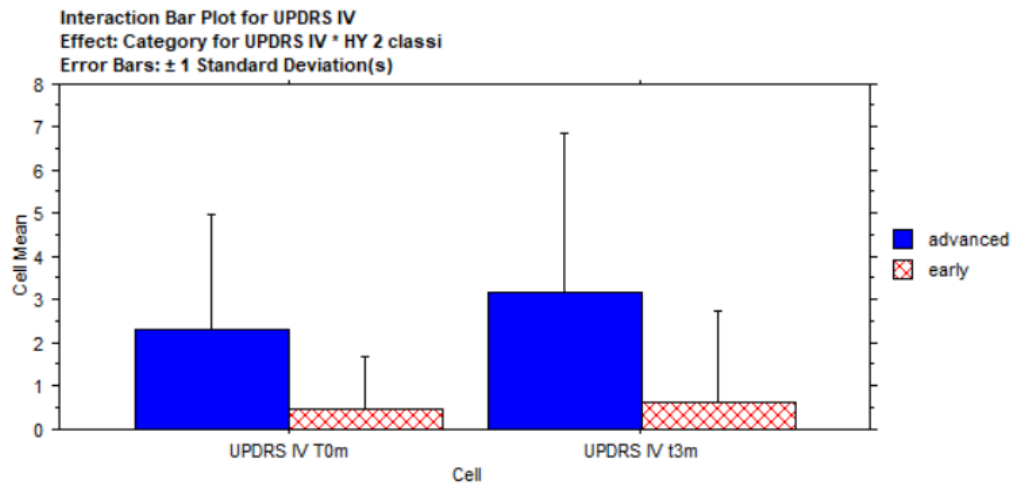
## UPDRS II



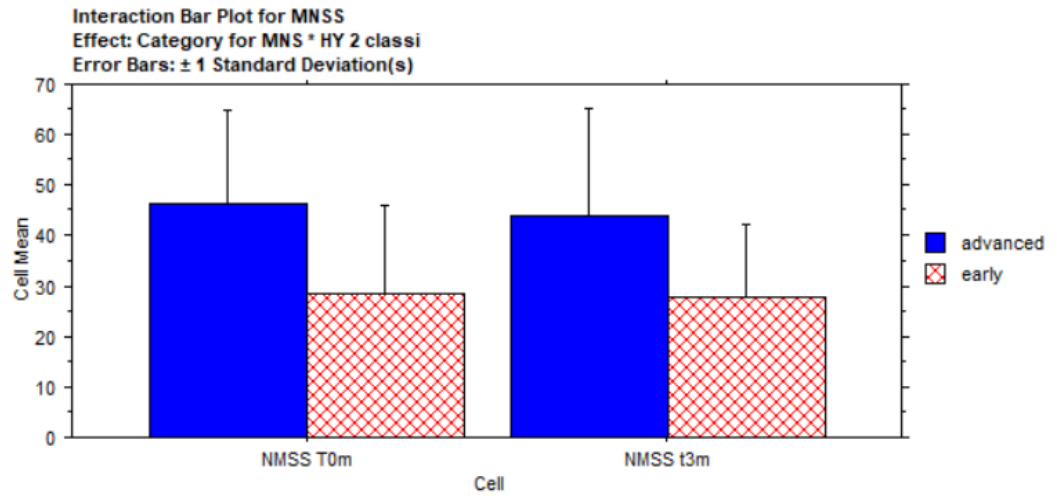
## UPDRS III



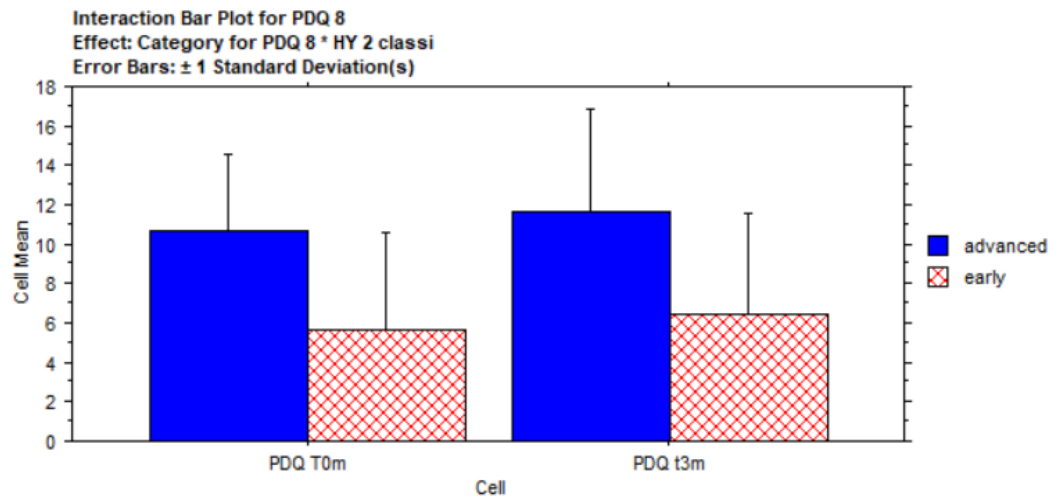
## UPDRS IV



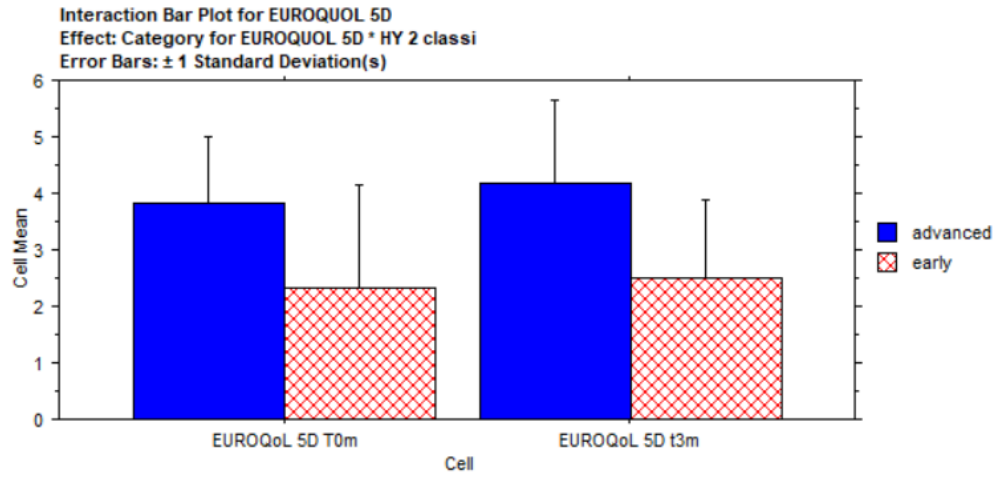
## NMSS



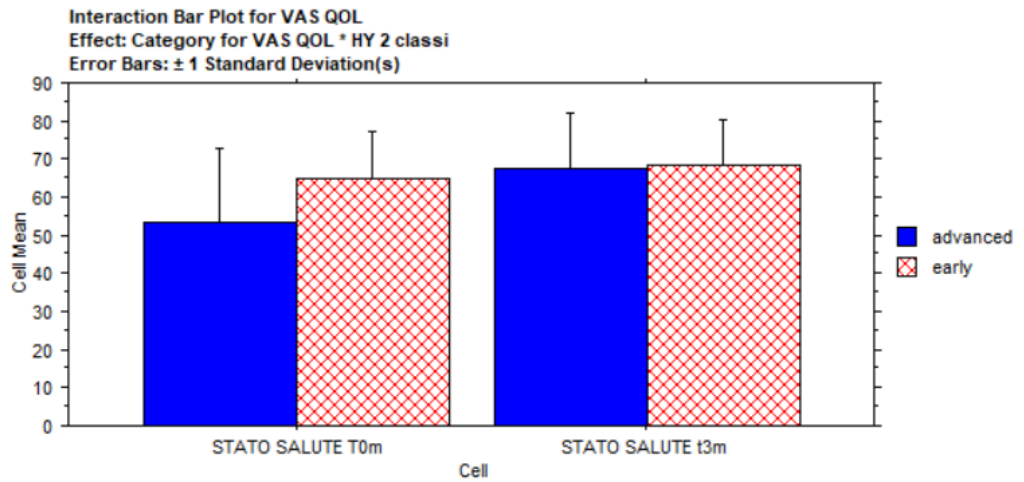
## PDQ-8



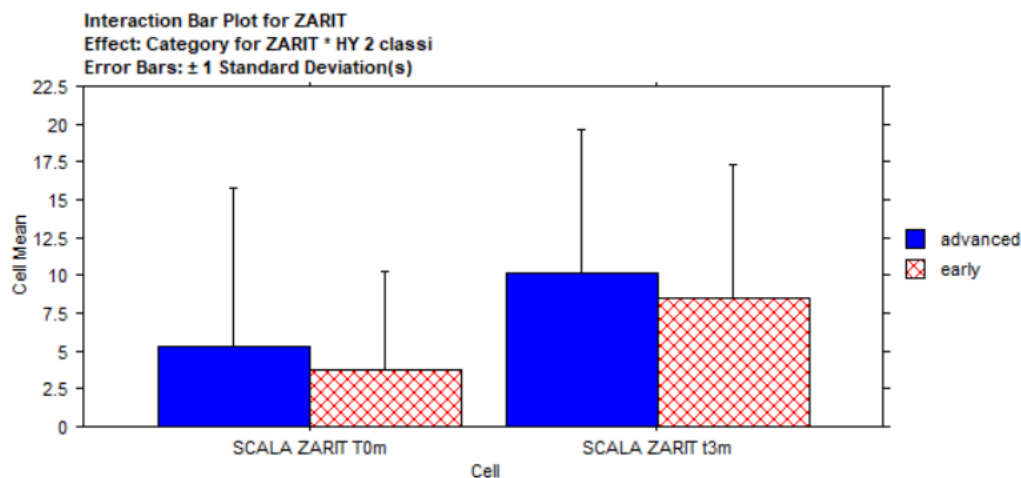
## EQ-5D



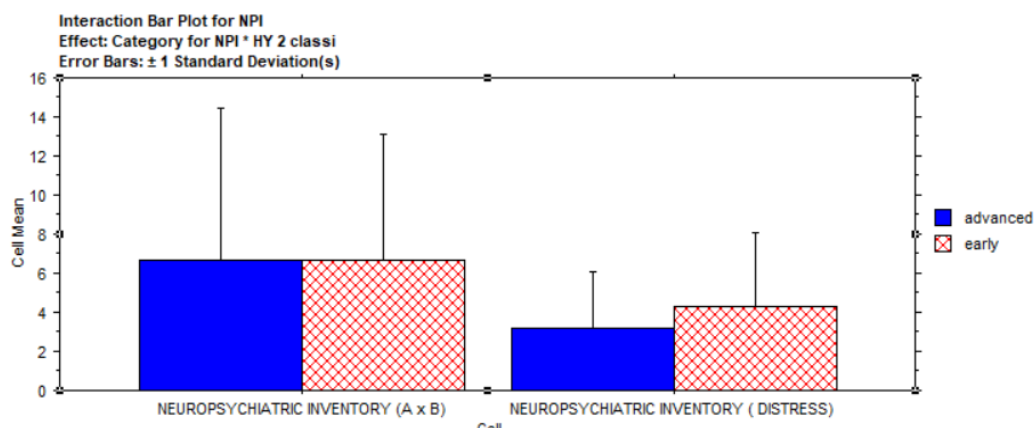
## VAS EQ-5D



## ZARIT



## NPI



### 4.2.4 RISULTATI DALLO SMARTWATCH

Sulla base dei dati registrati attraverso lo smartwatch, l'analisi del comportamento motorio esibito quotidianamente durante il periodo di osservazione di 3 mesi ha prodotto risultati diversi nei due sottogruppi con diversa gravità della malattia.

Le persone negli stadi Early (HY 1-2) hanno mostrato una tendenza ad aumentare il numero di passi (Figure 3-4) e la distanza (metri) percorsa ogni giorno (Figure 5-6). L'aumento è iniziato dopo la prima settimana per raggiungere il massimo nella seconda settimana ed è rimasto complessivamente stabile fino alla 10a

settimana per poi diminuire leggermente. Il dispendio energetico ha mostrato un andamento simile (Figure 7-8).

Le persone negli stadi Advanced (HY 3-4) non hanno mostrato alcuna tendenza riconoscibile. Tuttavia, questo sottogruppo comprendeva solo 9 persone che hanno fornito prestazioni molto diverse, quindi questa disomogeneità ha probabilmente impedito la definizione di un comportamento standard.

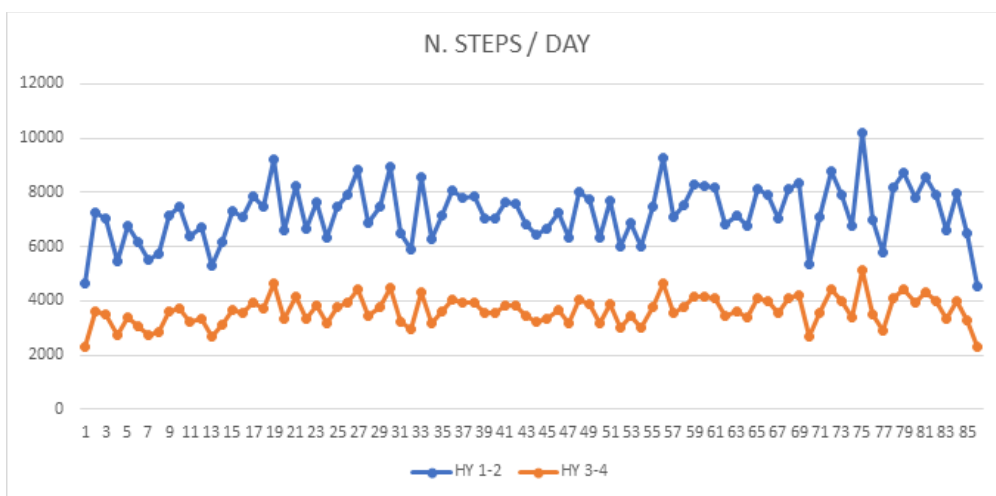


Figura 3: Numero di passi/giorno (valori medi registrati quotidianamente nei sottogruppi di persone con malattia lieve (HY stadio 1-2) o avanzata (HY stadio 3-4))

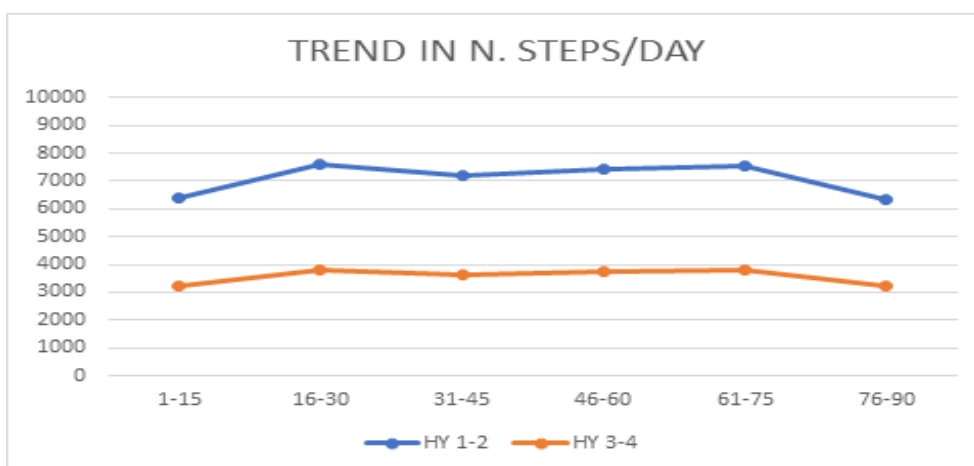


Figura 4: Andamento del numero di passi/giorno (i valori sono mediati su periodi di 2 settimane nei sottogruppi di persone con malattia lieve (HY stadio 1-2) o avanzata (HY stadio 3-4)).

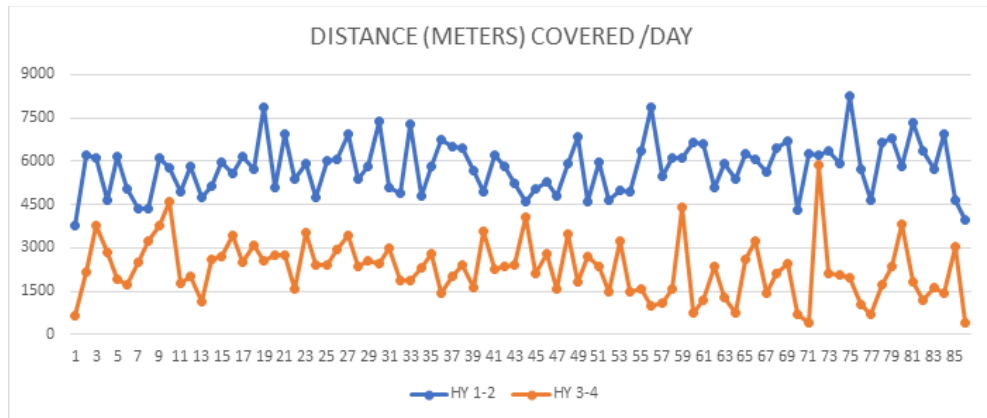


Figura 5: Distanza (metri) percorsa al giorno (valori medi registrati giornalmente nei sottogruppi di persone con malattia lieve (HY stadio 1-2) o avanzata (HY stadio 3-4)).

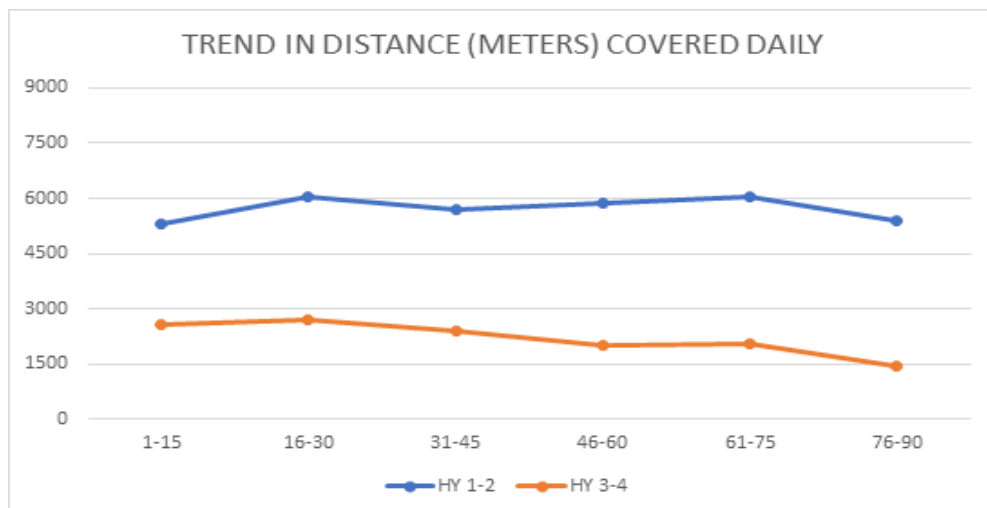


Figura 6: Andamento della distanza (metri) percorsa giornalmente (i valori sono mediati su periodi di 2 settimane nei sottogruppi di persone con malattia lieve (HY stadio 1-2) o avanzata (HY stadio 3-4)).

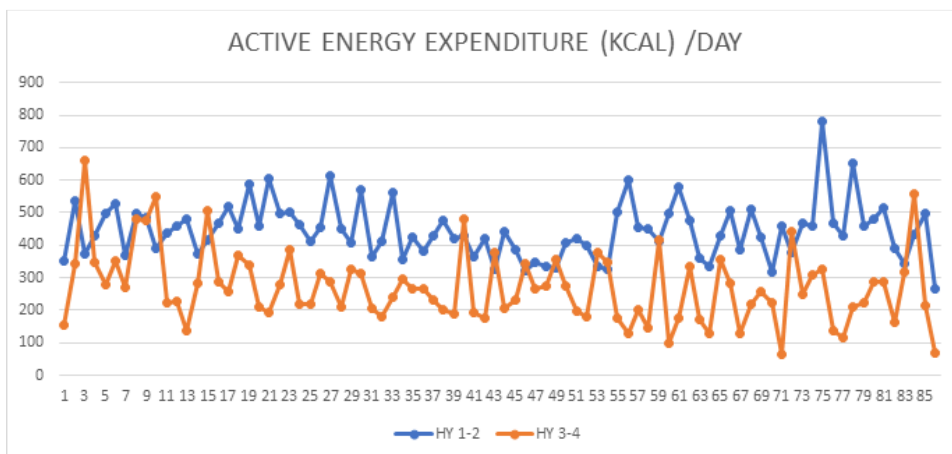


Figura 7: Spesa energetica attiva (kcal) /giorno (valori medi registrati giornalmente nei sottogruppi di persone con malattia lieve (HY stadio 1-2) o avanzata (HY stadio 3-4)).

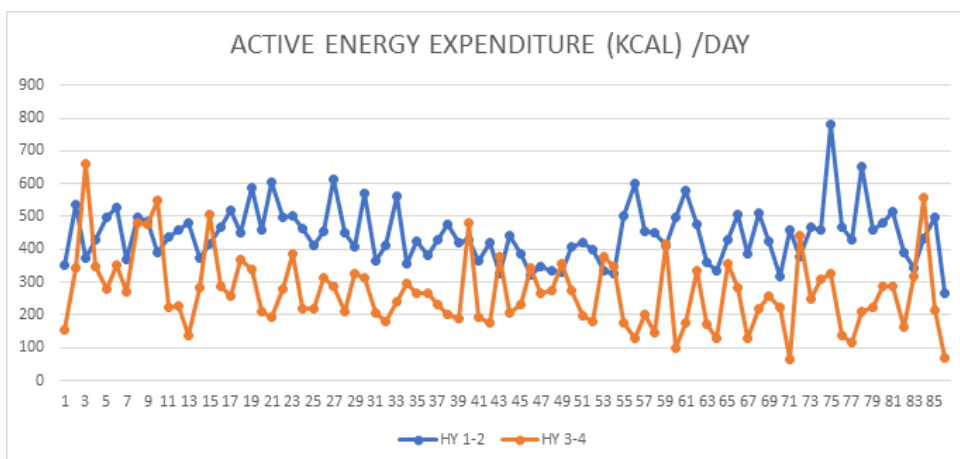


Figura 8: Andamento del dispendio energetico attivo (kcal)/giorno (i valori sono mediati su periodi di 2 settimane nei sottogruppi di persone con malattia lieve (HY stadio 1-2) o avanzata (HY stadio 3-4)).



## **CAPITOLO V**

### **DISCUSSIONE**

I risultati ottenuti con questo studio sono serviti principalmente per analizzare la fattibilità ed accettabilità del sistema integrato di teleriabilitazione e telemonitoraggio in un gruppo di soggetti in fase iniziale (Early (n=20)) e avanzato (Advanced (n=9)).

La fattibilità e l'accettabilità sono state valutate attraverso l'aderenza misurata automaticamente dal sistema e mediante scale di riferimento, l'IMISF, la SUS e la PGRC.

L'aderenza è intorno al 70% (72% nei pazienti Early) 66% negli avanzati; quindi, ai limiti superiori della aderenza al trattamento fisioterapico ambulatoriale o domiciliare varia dal 30% [89,90] al 70% [Di Tella, et al. Integrated telerehabilitation approach in multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *J. Telemed. Telecare* 2019, 26, 385–399]. Questa elevata variabilità dipende in primo luogo da misure diverse e non misure diverse e non convalidate proposte per quantificarla, sia soggettive che oggettive [Babatunde, F et al Characteristics of therapeutic alliance in musculoskeletal physiotherapy and occupational therapy practice: A scoping review of the literature. *BMC Health Serv. Res.* 2017, 17, 375; Palazzo, C. et al. Barriers to home-based exercise program adherence with chronic low back pain: Patient expectations regarding new technologies. *Ann. Phys. Rehabil. Med.* 2016, 59, 107–113], e in secondo luogo da una serie di fattori che vi contribuiscono come (i) fattori legati al paziente: clinici (es. gravità della malattia, scarsa autoefficacia), demografici (es. sesso, età), cognitivi/psicologici (es. demenza), (es. psicologico (es. demenza, depressione, stigma), motivazione; (ii) fattori organizzativi (es. (ii) fattori organizzativi (ad esempio, incapacità di inserire gli esercizi nella vita quotidiana); (iii) caratteristiche del programma di fisioterapia: assenza di supervisione durante le sessioni di apprendimento. [Palazzo, C. et al. Barriers to home-based exercise program adherence with chronic low back pain: Patient expectations regarding new technologies. *Ann. Phys. Rehabil. Med.* 2016, 59, 107–113],

caratteristiche del programma di fisioterapia: assenza di supervisione durante le sessioni di apprendimento, progettazione del programma, complessità, scarsa flessibilità, onere

dell'esercizio; e (iv) stile degli operatori sanitari: mancanza di monitoraggio o di feedback.

La motivazione risulta inversamente proporzionale alla durata e severità di malattia ed della disabilità (UPDRS II). La percentuale di uso dello smartwatch correlava con l'uso della piattaforma ed ha segnalato un aumento significativo della quantità di attività fisica giornaliera rispetto alla settimana basale nel 30% dei soggetti.

La percezione di modifica dello stato di benessere correlata alla terapia (PGRC) è stata variabile ed in media pari a 1.4 (tra il lievemente e moderatamente meglio) maggiore negli Early (1.6). Il confronto con gli Advanced non mostra significatività statistica. Il grafico della scala PGRC, confrontando sempre i due gruppi, mette in evidenza sempre un miglioramento del gruppo Early (media di 1.5) rispetto agli Advanced (media pari ad 1) a t=3m dimostrando quindi, in termini generali, che c'è stata una modifica dello stato di benessere correlata alla terapia in senso positivo.

Relativamente all'andamento clinico e allo stato di salute dei soggetti partecipanti come metro di misura e valutazione sono stati utilizzate: l'UPDRS, la NMMS, la PDQ-8, L'EQ-5D, la ZARIT e l'NPI. Esse in media sono rimaste stabili nel tempo eccetto ZARIT e NPI.

L'UPDRS I valuta principalmente le capacità mentali, il comportamento e l'umore dei pazienti. Confrontando i due gruppi da t=0m a t=3 mesi, si evidenzia: Advanced (t0m = 4,2 e t3m= 3) dimostrando un minimo miglioramento generale dei sintomi. Early (t0m=1.5 e t3m= 2.5).

L'UPDRS II valuta principalmente le attività di vita quotidiana. Dall'istogramma si può notare che il punteggio nei due gruppi, da t0m a t3m, rimane più o meno stabile. Advanced (t0m=12,5 e t3m=12,8) ed Early (t0m=6 e t3m=5,8).

L'UPDRS III consiste principalmente in un esame motorio. Dall'istogramma relativo si osserva, anche in questo caso, che il punteggio nei due gruppi, al t0m e t3m, rimane più o meno stabile, con una differenza maggiore nel gruppo Early in cui si evidenzia un leggero aumento. Advanced (t0m=15.5 e t3m=15,5) ed Early (t0m=5,5 e t3m=10).

L'UPDRS IV valuta eventuali complicanze dovute dalla terapia. Considerando il relativo istogramma si può osservare che c'è stato un lieve aumento in entrambi i gruppi. Advanced (t0m= 2,3 e t3m=3) ed Early (t0m=0,5 e t3m=1).

Considerando l'istogramma relativo alla scala NMSS (NON MOTOR SYMPTON SCALE), che monitora i sintomi non motori legati alla malattia, si evidenzia un punteggio più o meno stabile in entrambi i gruppi, con un lieve abbassamento nel gruppo Advanced, confrontandoli sempre a t0m e t3m. Advanced (t0m=40,5 e t3m=40) ed Early (t0m=30 e t3m=30).

L'istogramma relativo alla scala PDQ-8, che vuole dimostrare la reale qualità di vita dei pazienti affetti da Parkinson, evidenzia punteggi stabili con un lieve aumento in entrambi i gruppi, sempre prendendo in considerazione t0m e t3m. Advanced (t0m=10 e t3m=12) ed Early (t0m=5,8 e t3m=6).

Prendendo in considerazione l'istogramma della scala EQ-5D, che è una scala generica relativa allo stato di salute dei soggetti in questione, mostra un lieve aumento in entrambi i gruppi dal t0m a t3m. Advanced (t0m=3,9 e t3m=4) ed Early (t0m=2,3 e t3mm=2,5).

Considerando l'istogramma della scala Zarit, che è una scala visuo-analogica che valuta lo stato di salute attuale del paziente, mette in luce un netto miglioramento in entrambi i gruppi. Advanced (t0m=5 e t3m=10) ed Early (t0m=>2,5 e t3m=>7,5).

L'istogramma relativo alla scala NPI (AxB e DISTRESS) (NEUROPSYCHIATRIC INVENTORY), ci dimostra che tendenzialmente i punteggi sono migliorati con dati variabili, ma non si evidenzia una significatività statistica.

Fondamentale, per lo sviluppo del progetto, è stato il monitoraggio dei pazienti mediante l'utilizzo delle telefonate fatte dal fisioterapista. La presa in carico dei pazienti attraverso l'utilizzo delle chiamate ha permesso di entrare in contatto con la parte più sensibile ed emotiva di questi ultimi, i quali non si sono sentiti mai abbandonati. Al contrario si è trattato di un modo per mettere alla luce eventuali problematiche relative sia all'utilizzo della piattaforma ma anche di genere altro come possibili dolori o fastidi che potevano essere generati dagli esercizi. L'obiettivo principale era quello di cercare di creare un rapporto di fiducia e di comprensione ma soprattutto di empatia affinché il paziente potesse sentirsi libero di esprimersi e di mettere in evidenza, senza paura o timore, dubbi relativi al percorso. Quasi la totalità dei pazienti ha mostrato entusiasmo e molta fiducia verso l'utilizzo di tale sistema traendone un grande beneficio. È capitato che alcuni pazienti (2) lamentassero problemi di natura muscolo-scheletrica (dolori alla spalla o

dolore del nervo sciatico) ed è anche grazie al colloquio con il fisioterapista, svolto telefonicamente, che sono emerse possibili soluzioni finalizzate ad attenuare la problematica in questione. Ulteriore ruolo assunto dal fisioterapista è stato proporre unitamente agli esercizi previsti dai vari protocolli, attività extra (ad esempio: danza, balli di gruppo, yoga) utili a migliorare ulteriormente lo stato di salute dei pazienti. Solamente 1 caso dei 29 pazienti si è differenziato dalla popolazione di studio mostrando minore interesse nel proseguimento delle attività. Un importante fattore di successo, riscontrato nel momento delle chiamate, è rappresentato dall'alleanza terapeutica instaurata tra operatore e pazienti, la quale ha consentito la condivisione di paure, dubbi e timori da parte dei pazienti stessi e d'altro canto l'esperienza del fisioterapista è stata fondamentale nel dare più sicurezza e tranquillità a questi ultimi. Tuttavia, risulta assai chiaro che il sostegno fisico da parte del fisioterapista potrebbe favorire un follow-up più accurato determinando un incremento relativo all'efficacia e alla validità dello studio.

Per quanto attiene ai pro e contro di tale studio, un aspetto molto positivo è certamente l'aumento dell'ampiezza del campione oggetto di studio, grazie alle maggiori adesioni avute proprio in quest'ultimo anno. L'aumentato numero di pazienti ha permesso di ottenere molti più feedback ed esiti che hanno quindi consentito di delineare in maniera più chiara l'andamento dello studio. I resoconti da parte dei pazienti sono stati molto positivi, tali che la maggior parte di questi, intende continuare tutto il programma di esercizi anche dopo la consegna di tutti i dispositivi (t3 mesi). Nonostante l'ampiezza del campione sia aumentata, un approccio di questo tipo si verifica nel tempo su Follow-up ancora più lunghi per osservare se il lifestyle realmente va incontro a dei cambiamenti ancora più significativi.

## CAPITOLO VII

### CONCLUSIONI

In questo lavoro di tesi sono stati presentati i risultati preliminari della fattibilità e dell'accettabilità di un sistema di programma di teleriabilitazione per pazienti affetti da MP, dotato di un dispositivo di telemonitoraggio, utilizzato per misurare le funzioni autonome e il comportamento motorio al fine di rilevare i cambiamenti nello stato di salute dei soggetti.

Abbiamo riscontrato risultati incoraggianti in pazienti affetti da PD nella fase iniziale della malattia in termini di accettabilità del sistema e di accuratezza tecnica. Si raccomandano ulteriori miglioramenti per i pazienti affetti da PD in fase avanzata, che hanno mostrato risultati inferiori nella compliance dell'intervento. Nonostante questi risultati promettenti, possono essere condizionati dalla dimensione limitata del campione, devono essere convalidati su un campione più ampio.

Inoltre, sebbene l'analisi attuale fornisca una valutazione quantitativa che evidenzia un trend positivo.

Il passo successivo per la ricerca futura sarebbe quello di trovare un metodo che distingua tra i pazienti che sperimentano cambiamenti dovuti al peggioramento e quelli che mostrano miglioramenti. Si spera che, una volta conclusa la raccolta dei dati, i nostri risultati possano far luce sull'utilità complessiva del sistema per le persone con PD in qualsiasi fase.

## BIBLIOGRAFIA

**(1)-(3)-(4)-(5)-(6)-(7)-(8)-(9)-(10)-(11).** Fazio, C., Loeb, C. and Seitun, A. (2019) *Neurologia di Fazio - Loeb*. Roma: SEU.

**(2).** Parkinson, J. (1970) *An essay on The shaking palsy*. London, printed by Whittingham and Rowland, for Sherwood, Neeley, and Jones, 1817.?, bMerck Sharp & Dohme.

**(12).** Parkinson's disease in adults - nice. (n.d). <https://www.nice.org.uk/guidance/ng71/resources/parkinsons-disease-in-adults-pdf-1837629189061>.

Vázquez-De Anda, G. F. (2022). Telemedicina, un nuevo frente en la pandemia por covid-19. *Gaceta Médica de México*, 158(1). <https://doi.org/10.24875/gmm.21000740>.

García Saiso, S., Martí, M. C., Malek Pascha, V., Pacheco, A., Luna, D., Plazzotta, F., Nelson, J., Tejerina, L., Bagolle, A., Savignano, M. C., Baum, A., Orefice, P. J., Haddad, A. E., Messina, L. A., Lopes, P., Rubió, F. S., Oztzyo, D., Curioso, W. H., Luna, A., ... D'Agostino, M. (2021). Barreras y facilitadores a la implementación de la telemedicina en las Américas. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 45, 1. <https://doi.org/10.26633/rpsp.2021.131>.

Seron, P., Oliveros, M.-J., Gutierrez-Arias, R., Fuentes-Aspe, R., Torres-Castro, R. C., Merino-Osorio, C., Nahuelhual, P., Inostroza, J., Jalil, Y., Solano, R., Marzuca-Nassr, G. N., Aguilera-Eguía, R., Lavados-Romo, P., Soto-Rodríguez, F. J., Sabelle, C., Villarroel-Silva, G., Gomolán, P., Huaiquilaf, S., & Sanchez, P. (2021). Effectiveness of telerehabilitation in physical therapy: A rapid overview. *Physical Therapy*, 101(6). <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab053>.

**(13).** Wood, J. L., Weintraub, S., Coventry, C., Xu, J., Zhang, H., Rogalski, E., Mesulam, M.-M., & Gefen, T. (2020). Montreal Cognitive Assessment (MOCA) performance and domain-specific index scores in amnesic versus aphasic dementia. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 26(9), 927–931. <https://doi.org/10.1017/s135561772000048x>.

- (14). Cummings, J. L. (1997). The neuropsychiatric inventory: Assessing psychopathology in dementia patients. *Neurology*, 48(Issue 5, Supplement 6). [https://doi.org/10.1212/wnl.48.5\\_suppl\\_6.10s](https://doi.org/10.1212/wnl.48.5_suppl_6.10s)
- (15). <https://selfdeterminationtheory.org/intrinsic-motivation-inventory/>.
- (16). Sevilla-Gonzalez, M. D., Moreno Loaeza, L., Lazaro-Carrera, L. S., Bourguet Ramirez, B., Vázquez Rodríguez, A., Peralta-Pedrero, M. L., & Almeda-Valdes, P. (2020). Spanish version of the system usability scale for the assessment of Electronic Tools: Development and validation. *JMIR Human Factors*, 7(4). <https://doi.org/10.2196/21161>.
- (17). Liu, W., Lin, X., Chen, X., Wang, Q., Wang, X., Yang, B., Cai, N., Chen, R., Chen, G., & Lin, Y. (2023). Vision-based estimation of MDS-UPDRS scores for quantifying parkinson's disease tremor severity. *Medical Image Analysis*, 85, 102754. <https://doi.org/10.1016/j.media.2023.102754>.
- (18). [https://www.physio-pedia.com/Parkinson%27s\\_Disease\\_Questionnaire\\_\(PDQ-8\)](https://www.physio-pedia.com/Parkinson%27s_Disease_Questionnaire_(PDQ-8))
- (19). Rabin, R., & Charro, F. de. (2001). EQ-SD: A measure of health status from the EUROQOL Group. *Annals of Medicine*, 33(5), 337–343. <https://doi.org/10.3109/07853890109002087>.

## RINGRAZIAMENTI

Volevo concludere il mio percorso ringraziando tutte quelle persone che hanno reso questo viaggio davvero speciale per me.

Comincio con ringraziare la mia professoressa e relatrice di tesi Marianna Capecci. Un insegnante e una dottoressa dal cuore davvero immenso, una guida che con grande attenzione ha sempre supportato me e il mio lavoro. La ringrazio per tutte le preziose indicazioni e suggerimenti che sono stati per me fonte di forza e di ispirazione. I miei più cari ringraziamenti per la fiducia che mi ha concesso durante tutto il percorso.

Un ringraziamento davvero speciale va anche alla dottoressa Silvia Vada, mi ha sempre teso la mano per fronteggiare insieme varie difficoltà, mi ha dato serenità anche quando la mia paura prendeva il sopravvento incoraggiandomi e sostenendomi sempre. Sei stata un'insegnante di vita, una dottoressa con tanti obiettivi e piena di talento e spero con tutto il cuore che, in un futuro, potrai realizzare tutti i tuoi sogni ed essere sempre fiera di te. Grazie di cuore.

Un sentito ringraziamento va anche alla mia correlatrice e docente Paola Casoli, la ringrazio per la sua infinita disponibilità e bontà che dal primo anno ad oggi ha dimostrato nei miei confronti. Ha sempre creduto in me, anche quando io non ero in grado di farlo, fornendomi sempre le conoscenze e strategie necessarie per poter affrontare le mie insicurezze durante tutto il percorso. E una docente davvero speciale, piena di vita e di grande passione verso questo lavoro che sempre è riuscita a trasmettermi. Grazie per tutto.

Un infinito ringraziamento va ai miei genitori, Franco e Roberta, i miei due pilastri.

Grazie mamma, perché sin dal mio primo respiro sei stata la mamma migliore che potessi sognare, dura, caparbia, rigorosa, tenace quando era necessario che io reagissi, ridandomi lucidità, hai teso la tua mano e stretta forte a te nei momenti in cui avevo più bisogno di amore. So che non sono perfetta e molte volte ci scontriamo, ma vorrei che tu sapessi che sono stati la tua forza, il tuo sorriso, il tuo carisma, il tuo amore, la tua ironia ad ispirarmi e a darmi coraggio per lottare contro le difficoltà che hanno incrociato la mia strada. Spero che oggi tu possa essere orgogliosa di me e vorrei che sapessi che ogni esame che ho



sostenuto, ogni voto preso, ogni cosa che ho fatto, era principalmente per renderti fiera di me.

Grazie babbo, ti sei sempre sacrificato per la tua famiglia, sempre l'hai messa al primo posto e hai fatto in modo che tutti i miei e nostri sogni prendessero vita. Per me sei e sarai un esempio di bontà, umiltà, gentilezza, un grande lavoratore a cui sempre sarò grata e da cui ogni giorno prenderò ispirazione, capace di strapparmi un sorriso con le tue battute anche quando vorrei solo piangere. Hai affrontato le battaglie della tua vita sempre con grande forza, con il sorriso, non ti sei mai arreso, rimanendo umile e pensando sempre prima al prossimo. Mi auguro che anche io un giorno possa realizzarmi come tu hai fatto. Sono grata a voi perché siete sempre stati complementari ed equilibrati nel garantirmi la massima felicità possibile ma anche il rispetto dei valori e delle regole, non sarei la ragazza che sono oggi senza la vostra guida e il vostro amore. Vi voglio bene.

Grazie a mio fratello Nicola e alle mie due speciali sorelle Chiara e Jennifer. Vi siete sempre presi cura di me già da dentro la pancia, mi avete fatta crescere e sbocciare come un fiore circondata sempre dal vostro amore. Voi siete come la mia ombra, sempre con me, soprattutto nei giorni in cui mi sento più sola, la spalla costantemente presente in qualunque momento io abbia bisogno di supporto, condividete sempre i miei malumori e siete in grado di raddoppiare la vostra gioia per i miei successi. Siete le persone, le mie guide in grado di farmi abbracciare con lo sguardo la vera bellezza ed essenza dentro ogni persona. Siete parte di me, la mia famiglia, un faro di luce quando il mare è in tempesta. Siete tutto per me. Volevo ringraziare anche Alessio, Nicola, Giada e tutti i miei nipotini Sophia, Mattia, Rebecca, Tobia, Amelie e il nuovo/a arrivato/a, grazie perché ci siete sempre stati per me e sono grata perché siete persone meravigliose, le migliori che i miei fratelli potessero desiderare e avete dato alla luce dei bambini, alcuni di loro ormai grandi, che sono l'essenza dell'amore, gioia, felicità ed io sono davvero grata di essere la loro zietta. Vi voglio bene.

Il mio più grande grazie va alla persona, nonché migliore amico, compagno di avventure, fidanzato, che più di tutti ha tenuta stretta la mia mano durante questo percorso dall'inizio alla fine, il "mio" Tommi. Tu sei la mia "Serendipità" che significa aver trovato qualcosa di bello e meraviglioso senza cercarlo, sei stato come il vento, arriva all'improvviso, è inaspettato e anche se non si vede travolge ogni cosa. Nei momenti in cui mi sono sentita cadere tu avevi le tue ali pronte a prendermi e a farmi spiccare in volo, quando mi sono sentita persa, lontana dalla meta tu mi hai preso per mano e hai camminato insieme a me, sempre al mio fianco, quando piangevo e pensavo di fallire tu hai asciugato ogni mia lacrima regalandomi sorrisi, dandomi sempre la sicurezza di cui avevo bisogno. Grazie a te ho capito che verso la strada del successo, della realizzazione di un sogno c'è sempre un noi e non solo un "io", se fossi stata sola non sarei arrivata fino a qui, ci sono riuscita perché tu sei sempre stato dietro di me a sostenermi, incoraggiarmi, a gioire per le mie conquiste e a condividere le mie lacrime quando ero triste. Vorrei che tu sapessi che se potessi darti una cosa nella vita, ti darei la possibilità di vederti attraverso i miei occhi, perché solo così ti renderesti conto di quanto tu sia speciale, di quanto tu sia tutto per me. Grazie per questi tre anni di pura magia accanto a te. Ti amo.

Un grazie speciale è rivolto anche a Sara, Roberto, Martina e Roberto. Siete davvero speciali per me, mi avete in ogni momento fatto sentire parte della vostra famiglia, sempre mi regalate abbracci pieni del vostro calore e della vostra bontà. Sono davvero grata alla vita per avermi dato l'opportunità di conoscervi e di portarvi sempre nel mio cuore. Vi voglio bene.

Alle mie più care amiche che non mi hanno mai abbandonato; Valentina, Linda e Gemma. Ho sempre avuto una certezza, che sia nei momenti più belli che nei momenti più brutti voi siete state i miei angeli custodi. A voi che siete riuscite sempre a tirare fuori il meglio di me, ai vostri consigli che sono sempre stati come luce nel buio, ai vostri sorrisi che sono stati per me come una medicina. Le amiche migliori sono sorelle che ti scegli da sola e voi per me siete come sorelle. Grazie per tutto vi voglio bene.

Un grazie speciale anche a Giulia, Sharon e Chiara. Siamo, fin da piccole, cresciute insieme, condividendo momenti indimenticabili di pura gioia e divertimento e anche momenti più dolorosi e complicati, ma che spero, siano serviti a rendere la nostra amicizia ancora più forte, con radici solide, nella speranza che continuiamo sempre a crescere insieme mano nella mano. Vi voglio bene ragazze.

Un grazie speciale va alla mia Bonnie. La nostra è un'amicizia legata da un filo che non può essere spezzato. Ci siamo da sempre sostenute, da sempre l'una ha abbracciato le difficoltà dell'altra e anche se spesso siamo separate dalla distanza, questa non sarà mai abbastanza a spezzare quel filo che ci ha unite la prima volta. Le nostre anime sono legate da un bene che va al di là di ogni ostacolo.

Un posto molto importante nel mio cuore lo avete anche voi: Rebecca, Giulia, Francesca, Sofia e Ludovica. So che in questo ultimo anno sono stata molto assente ma è importante per me che voi sappiate che non c'è stato un giorno in cui non vi abbia pensate. Siete state una parte fondamentale della mia crescita e una parte indimenticabile della mia vita. Tutto quello che abbiamo condiviso è vivido nei miei ricordi e lo porto sempre con me. Ricordatevi che sempre potrete contare su di me e sul bene che da sempre vi voglio.

Grazie anche a te, cara Vitto, sei stata la mia compagna di pianti, di esami, ore e ore di studio, ma soprattutto sei stata una grande amica. Durante questi tre anni abbiamo affrontato insieme tante sfide, necessarie però a farci crescere insieme, imparando i nostri limiti, ma anche le nostre capacità, a cui molto spesso non facciamo caso perché pensare che il non essere in grado o il non essere abbastanza intelligenti sia molto più semplice. Voglio augurarti di credere sempre nelle tue grandi potenzialità e non lasciare il potere agli altri di indossare le tue scarpe, ma sii sempre te stessa e segui quei valori che ti rendono diversa. Ti voglio bene.

Un grande grazie anche a tutta la compagnia, siete davvero speciali per me ed è anche grazie a voi e alla vostra amicizia che sono diventata la persona che sono oggi, grazie di cuore ragazzi per tutte le esperienze e avventure che abbiamo condiviso insieme. Vi voglio bene.

Infine, ringrazio me stessa, ringrazio la mia sensibilità che mi fa apprezzare i più piccoli dettagli, la mia forza e determinazione che mi hanno aiutato sempre a guardare in avanti, a non aver paura di giocare le partite che la vita schiera in campo. Durante questi anni ho cominciato un viaggio alla scoperta di me stessa, non sempre è stato ed è tutt'ora semplice ma ho capito che il primo passo per ottenere ciò che desidero e che sogno è credere in me e nelle mie capacità, anche se molte volte è difficile. Sicuramente non era possibile senza voi, le persone che ogni giorno animano la mia vita e senza i miei angeli che ora non ci sono più ma vivono dentro il mio cuore e che spero siano davvero fieri di me; Nonno Sanzio, Nonno Pedro, Zia Marta e la mia cara Zia Claggi.

Grazie ancora a tutti voi, vi voglio bene.