

Riabilitazione: attualità nella fisioterapia e nuove tecnologie

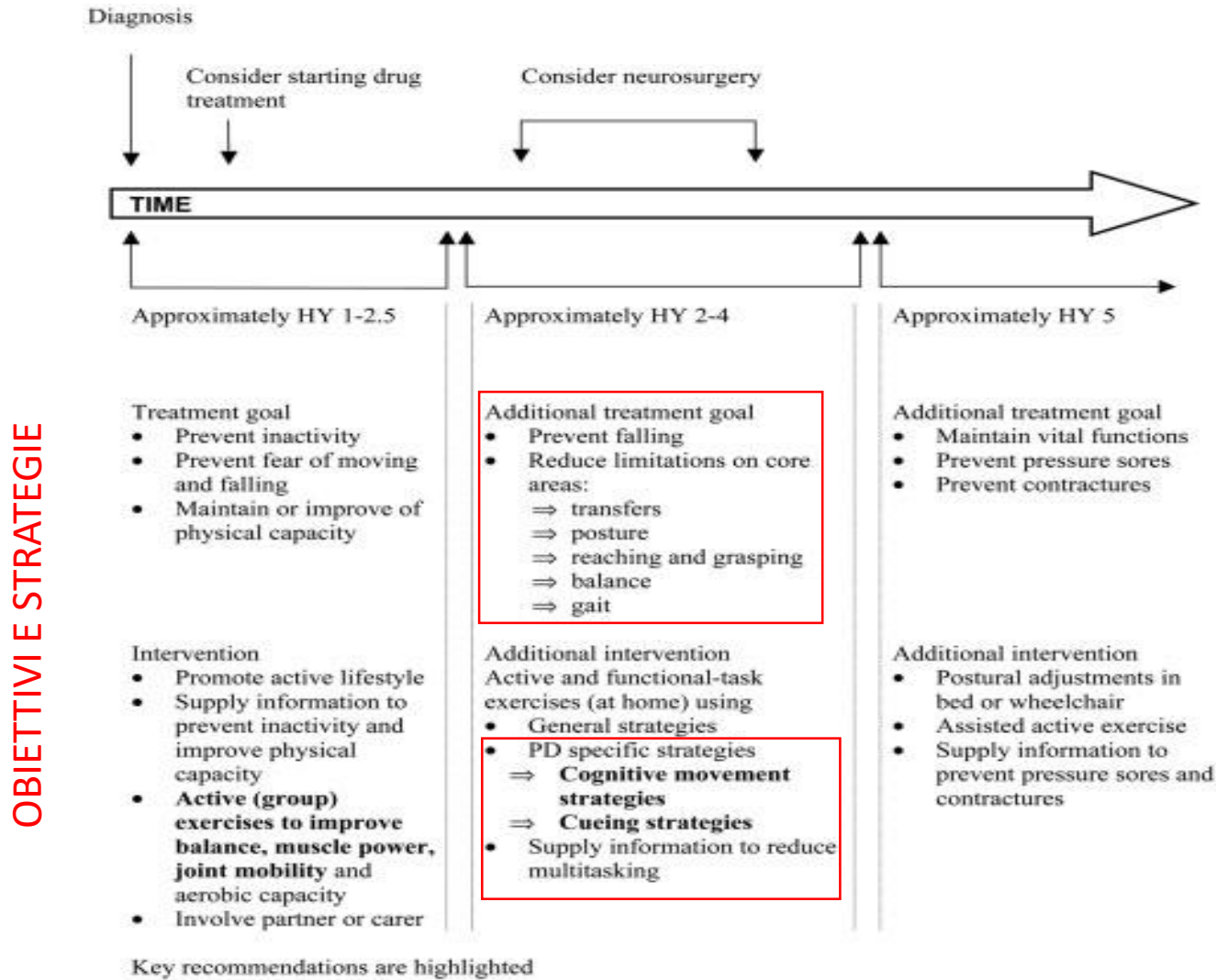
Dr.ssa med. **D. Dinacci**, capo clinica, Neurocentro - Istituto di Neuroscienze Cliniche della Svizzera Italiana e Clinica Hildebrand Centro di Riabilitazione Brissago e Centro Ambulatoriale Lugano

Signora **A. Foletti**, fisioterapista, Clinica Hildebrand Centro di Riabilitazione Brissago e Centro Ambulatoriale Lugano



Ente Ospedaliero Cantonale





Quick Reference Card 4. GRADE-based recommendations

Data from 55 controlled clinical trials (CCTs) were used for the meta-analyses and GRADE-based recommendations. Results of these and another 15 CCTs were used for the Guideline Development Group advice for each type of intervention (Chapter 6).

Level	Meaning
Strong for	Positive effect and 0 outside confidence interval of effect; Evidence quality moderate/high
Weak for	Positive effect and 0 outside effect confidence interval; Quality of evidence low or moderate/high but only small effect or very large confidence interval
Weak against	Positive effect, but 0 inside confidence interval of effect

Core area	ICF level	Outcome	Types of interventions							
			Conventional physiotherapy	Treadmill	Massage	Cueing	Strategies for CMS	Dance: tango	Tai Chi	
Balance	Balance capacity	No of falls								
		BBS								
		FR								
		DGI								
		Mini-BESTest								
Balance & Gait	Capacity of functional mobility	FES / ABC								
		Timed turn								
		Timed stairs								
Gait	Walking capacity	Speed								
		Stride length								
		Step length								
		Cadence								
		Distance								
		Walking performance	FOG-Q							

Conventional physiotherapy: all physiotherapist-supervised active exercise interventions targeting gait, balance, transfers or physical capacity, or a combination thereof

European Physiotherapy Guideline for Parkinson's Disease

Developed with twenty European professional associations

Core area	ICF level	Outcome	Types of interventions						
			Conventional physiotherapy	Treadmill	Massage	Cueing	Strategies for CMS	Dance: tango	Tai Chi
Gait, Balance & Transfers	Capacity of functional mobility	TUG							
		PAS							
Transfers	Capacity of functional mobility	Sit-to-stand							
		PAS – Chair							
Physical Capacity	Muscle functions	Strength							
	Walking capacity	Walk distance							
		Movement functions	UPDRS III						
Other	Quality of life	P&G Score*							
		PDQ-39							
		EQ-5D							
		PDQL							
		Patient-based treatment effect	CGI						
PSI-PD									

Strategies for CMS (complex movement sequences): formerly called cognitive movement strategies

<u>OBIETTIVI FUNZIONALI</u>		Tipo di esercizio						
Core area	ICF	FT tradizionale	Tapis roulant	Massaggio	Cuenig	Sequenze motorie	Danza	Tai Chi
Equilibrio	Equilibrio	++	++		++		++	++
Equilibrio e cammino	Mobilità funzionale	+	+					
Cammino	Capacità di deambulare	++	+++		+++	++	+	++
Cammino equilibrio e transfers	Mobilità funzionale	+			+	++	+	+
Transfers	Capacità funzionale				+	+++		
Capacità fisica	Funzione muscolare capacità di deambulare	+++	++		+	+	+	++
Altro	QoL Mobilità	++		+		+		+++

<u>OBIETTIVI FUNZIONALI</u>		Tipo di esercizio						
Core area	ICF	FT tradizionale	Tapis roulant	Massaggio	Cuenig	Sequenze motorie	Danza	Tai Chi
Equilibrio	Equilibrio	++	++		++		++	++
Equilibrio e cammino	Mobilità funzionale	+	+					
Cammino	Capacità di deambulare	++	+++		+++	++	+	++
Cammino equilibrio e transfers	Mobilità funzionale	+			+	++	+	+
Transfers	Capacità funzionale				+	+++		
Capacità fisica	Funzione muscolare capacità di deambulare	+++	++		+	+	+	++
Altro	QoL Mobilità	++		+		+		+++

Cueing (bottom-up strategy)



Presupposto

Disfunzione dei nuclei della base ed alterata rilevanza dell'input propriocettivo per la modulazione delle attività automatiche.

Strategia

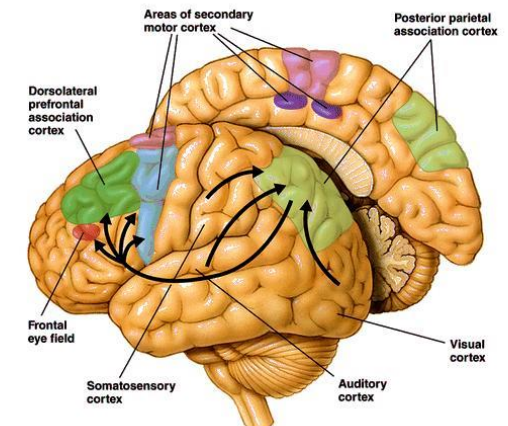
I “cues”: stimoli sensoriali diversi salienti **visivi, uditivi, somatosensitivi, cognitivi**

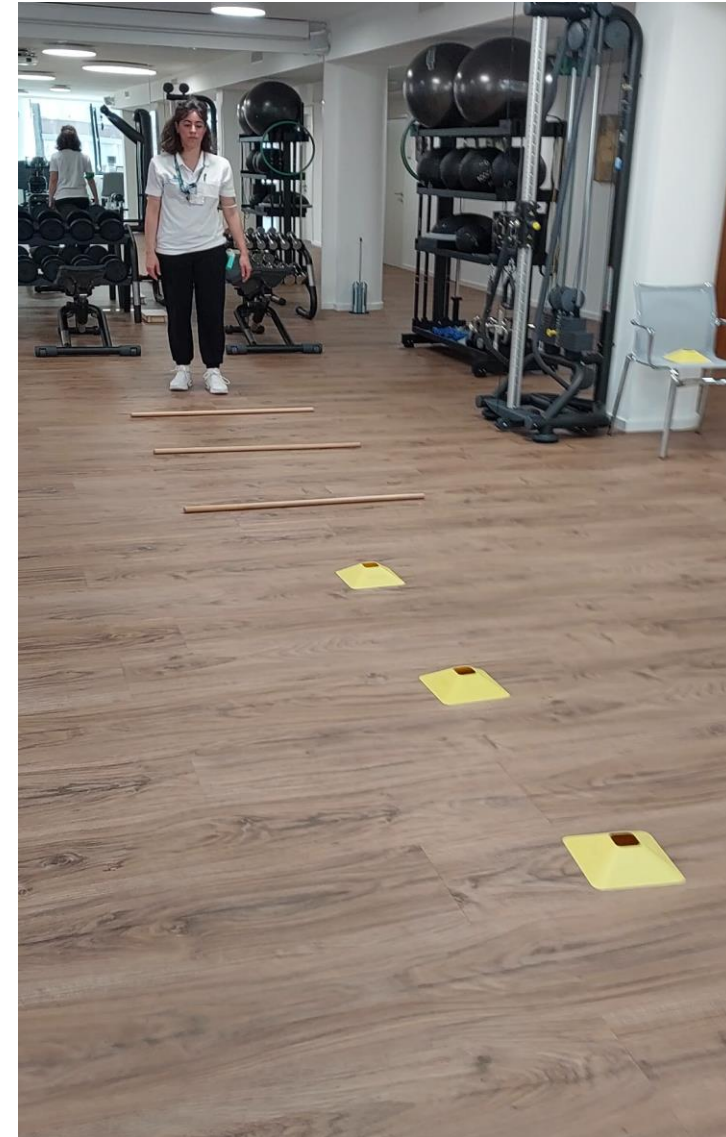
- **Uso ritmico**: danno la cadenza (v/u) e/o ampiezza (v)
- **Uso fisso** (v/c): sbloccano il freezing (linee a terra, scavalcare un ostacolo, pensare all'obiettivo)

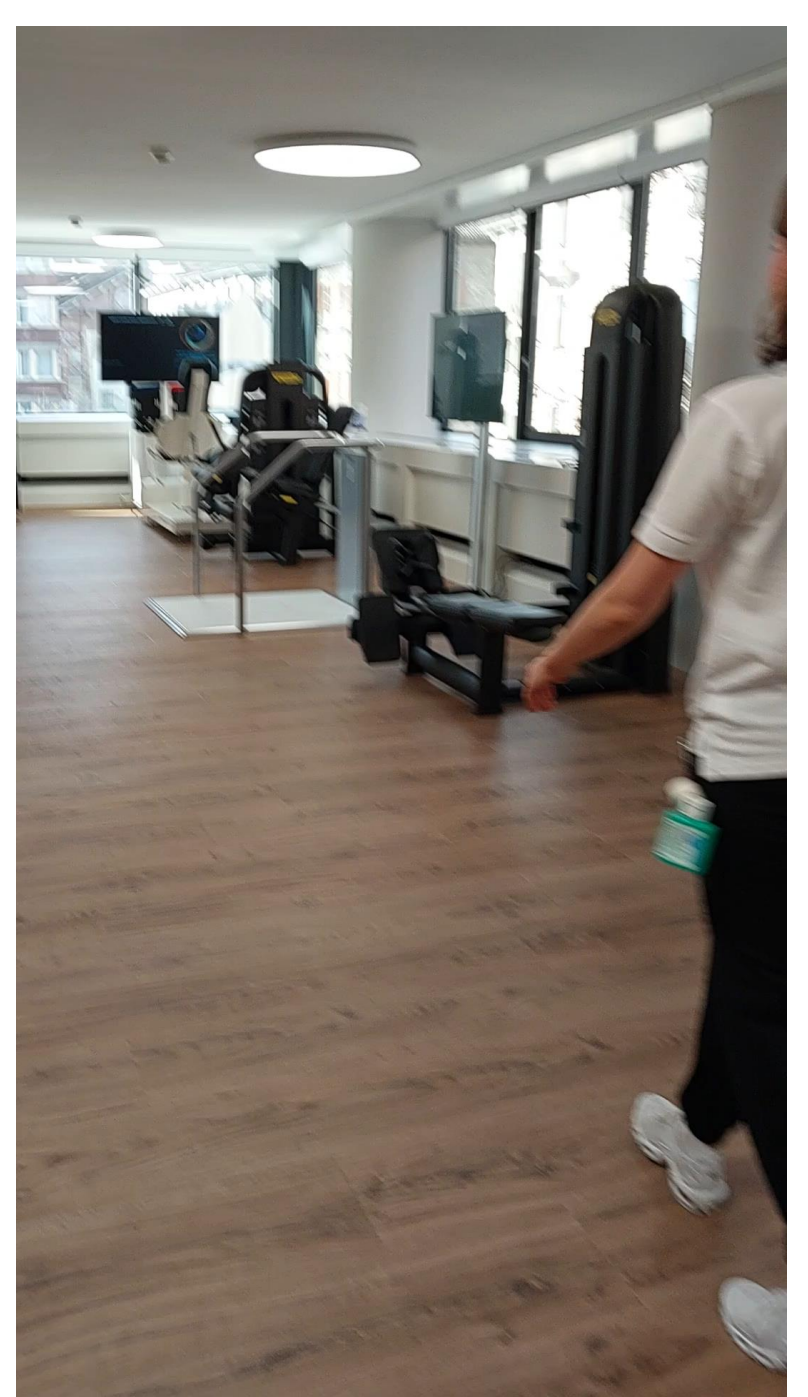
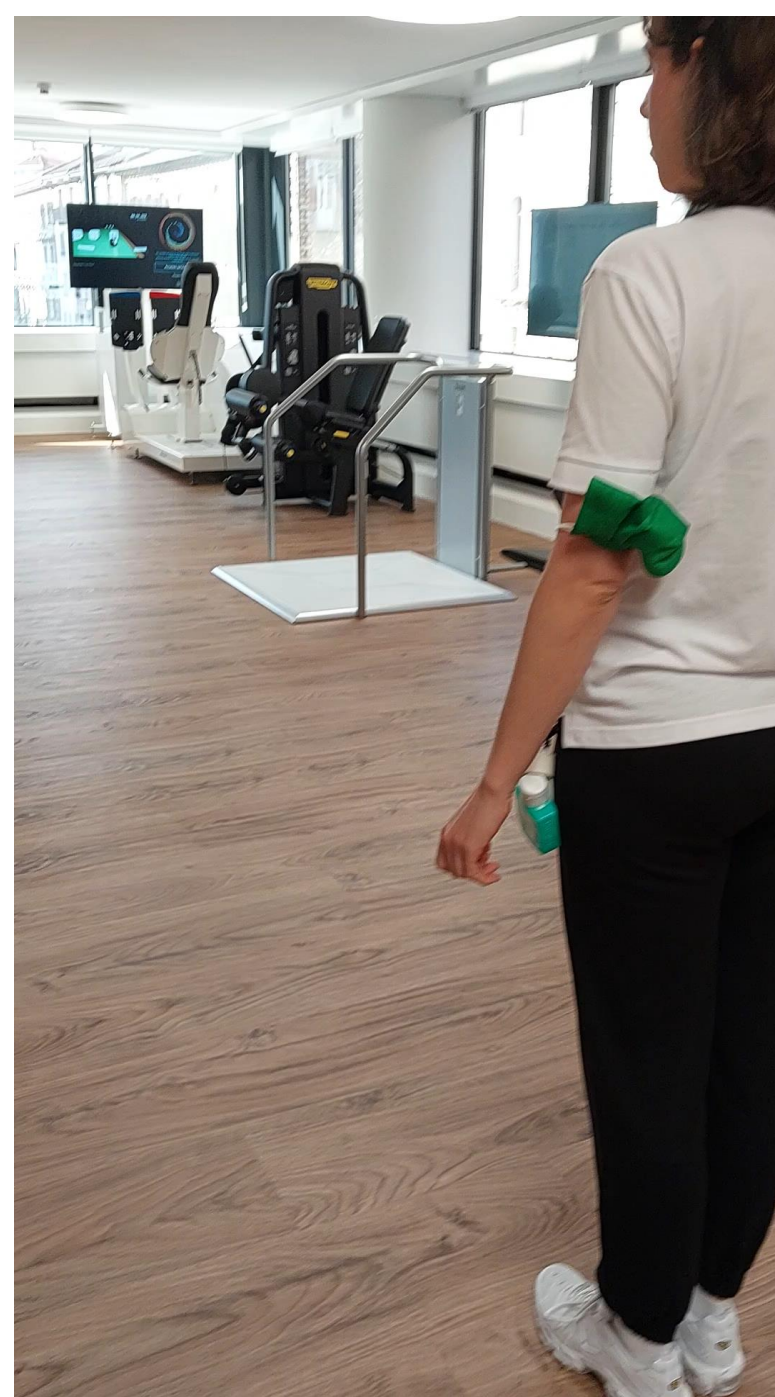
Obiettivi

- Maggiore fluidità nel cammino
- Risoluzione dei problemi di freezing nel cammino e del quotidiano

► Cortical Input and Output Pathways









<u>OBIETTIVI FUNZIONALI</u>		Tipo di esercizio						
Core area	ICF	FT tradizionale	Tapis roulant	Massaggio	Cuenig	Sequenze motorie	Danza	Tai Chi
Equilibrio	Equilibrio	++	++		++		++	++
Equilibrio e cammino	Mobilità funzionale	+	+					
Cammino	Capacità di deambulare	++	+++		+++	++	+	++
Cammino equilibrio e transfers	Mobilità funzionale	+			+	++	+	+
Transfers	Capacità funzionale				+	+++		
Capacità fisica	Funzione muscolare capacità di deambulare	+++	++		+	+	+	++
Altro	QoL Mobilità	++		+		+		+++

E LE NUOVE TECNOLOGIE?

BODY WEIGHT SUPPORT TREADMILL WITH GAIT ANALYSIS

DESCRIZIONE

Treadmil con sensori di forza e **autotune velocità**

BWS con sgravio percentuale garantito e des/sin

Videocamera 3D per **gait analysis**

Schermo anteriore per paziente

Schermo laterale per terapista

Uso valutativo

Velocità, cadenza, frequenza, durata passo

ROM tronco assiale e sagittale

ROM anche-ginocchia-(caviglie)

Uso terapeutico

Esercizi su correzione deficit trovati in fase valutativa con feedback per il reward based action selction





<u>OBIETTIVI FUNZIONALI</u>		Tipo di esercizio						
Core area	ICF	FT tradizionale	Tapis roulant	Massaggio	Cuenig	Sequenze motorie	Danza	Tai Chi
Equilibrio	Equilibrio	++	++		++		++	++
Equilibrio e cammino	Mobilità funzionale	+	+					
Cammino	Capacità di deambulare	++	+++		+++	++	+	++
Cammino equilibrio e transfers	Mobilità funzionale	+			+	++	+	+
Transfers	Capacità funzionale				+	+++		
Capacità fisica	Funzione muscolare capacità di deambulare	+++	++		+	+	+	++
Altro	QoL Mobilità	++		+		+		+++

Strategie cognitive di movimento (top-down strategy)

Presupposto

Disfunzione nuclei della base → deficit circuiti cortico-sottocorticali per movimenti automatici, deficit di motor learning, difficoltà di dual tasking

Strategia

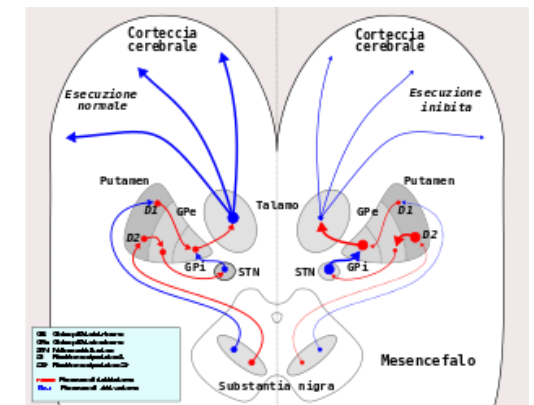
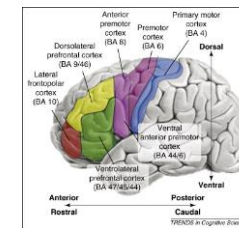
Attività automatiche complesse → scomposte in elementi separati
Esecuzione di sequenze costituite di elementi motori semplici Goal Directed.
“Provate” e ripetere anche mentalmente.

Obiettivi

Controllo cosciente/attenzionale delle sequenze motorie

Coinvolgimento funzioni esecutive (DLPFC): recalling di sequenze motorie legate al contesto, switch da una sequenza ad un'altra e tra diversi set cognitivi, programmazione dell'azione

Apprendimento esplicito di nuove strategie motorie per evitare attività complesse automatiche (e circuiti disfunzionali)

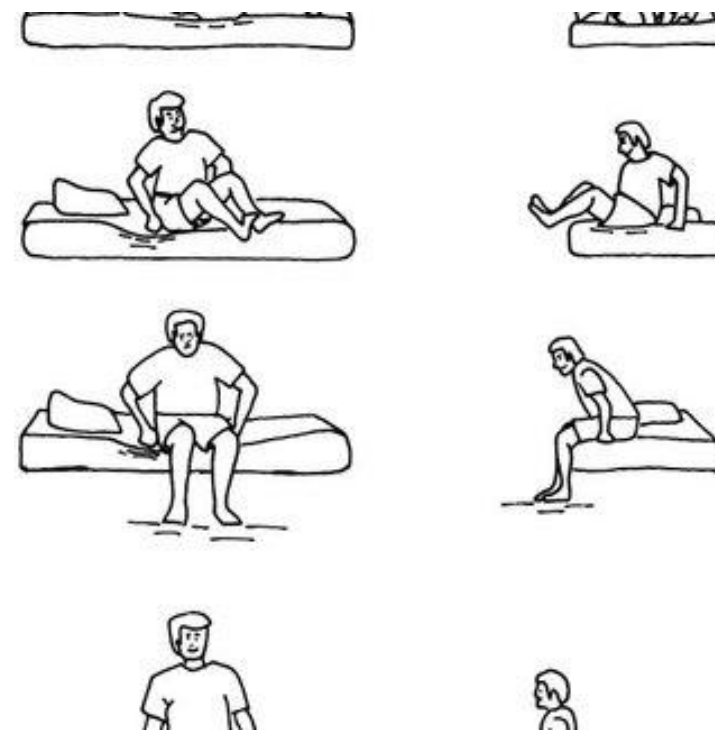


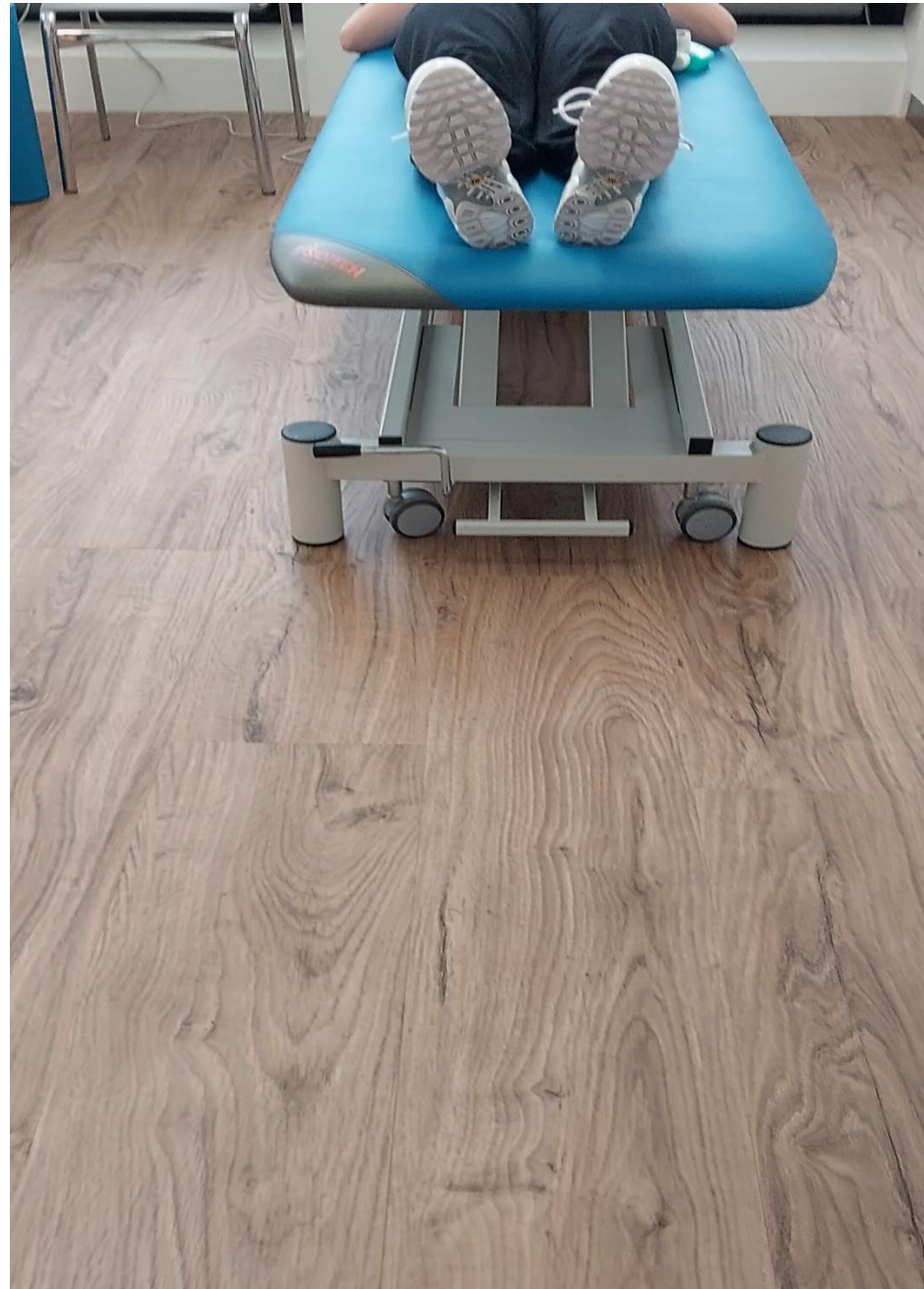
ESEMPIO DI STRATEGIA COGNITIVA

- *Avvicinarsi al letto con passo deciso, possibilmente con l'ausilio di un segnale ritmico*
- *Compiere un ampio giro davanti al letto (non su una gamba) e camminare a buon ritmo finché non sentite il bordo del letto con il polpaccio o il retro del ginocchio*
- *Sedersi sul bordo del letto (assicurarsi che ci sia abbastanza distanza dal cuscino)*
- *Abbassare la parte superiore del corpo in direzione del cuscino e appoggiare il peso sul gomito*
- *Sollevarle le gambe una alla volta nel letto in modo da essere sdraiati su un fianco; afferrare le coperte con il braccio libero*
- *Abbassare la parte superiore del corpo sul materasso e cercare di sdraiarsi comodamente muovendo il sedere*
- *Tirare il lenzuolo sul corpo*

European Physiotherapy Guideline for Parkinson's Disease

Developed with twenty European professional associations





E LE NUOVE TECNOLOGIE?

INTEGRAZIONE COGNITIVO MOTORIA E DUAL TASKING

Dividat Senso

DESCRIZIONE

- Pedana con sensori di forza centrali e laterali
- Supporti laterali
- Schermo anteriore per paziente
- PC o Tablet per terapeuta

Uso valutativo

- Stabilometria in stazione eretta molto basic (due modalità: SSOA, SSOC)
- Test cognitivi

Uso terapeutico

- Lavoro di integrazione visuo-motoria con modifiche posturali
- **Lavoro di integrazione cognitivo motoria ben fatti**





<u>OBIETTIVI FUNZIONALI</u>		Tipo di esercizio						
Core area	ICF	FT tradizionale	Tapis roulant	Massaggio	Cuenig	Sequenze motorie	Danza	Tai Chi
Equilibrio	Equilibrio	++	++		++		++	++
Equilibrio e cammino	Mobilità funzionale	+	+					
Cammino	Capacità di deambulare	++	+++		+++	++	+	++
Cammino equilibrio e transfers	Mobilità funzionale	+			+	++	+	+
Transfers	Capacità funzionale				+	+++		
Capacità fisica	Funzione muscolare capacità di deambulare	+++	++		+	+	+	++
Altro	QoL Mobilità	++		+		+		+++

QUESITI APERTI.....

I DEFICIT POSTURALI

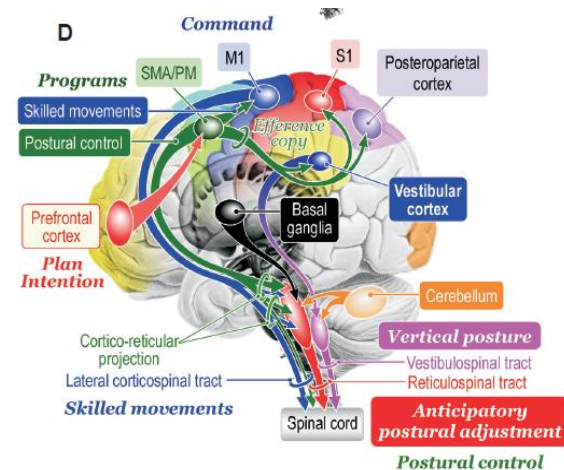
Scarsa risposta alle terapie farmacologiche

Nonostante i numerosi lavori di letteratura
le linee guida **Cochrane non** permettono di definire che
un approccio riabilitativo sia più **efficace** di un altro nella MP

Alta frequenza in fase avanzata (anche DBS).....

Fattori disturbanti: DEFICIT COGNITIVI
(visuospaziale, attenzione, funzioni esecutive)

Deficit integrazione cortico-sottocorticale degli input:
carente sensitivo motoria → dipendenza visiva



EQUILIBRIO ALLINEAMENTO POSTURALE

Alterazione dell'output:
BRADICINESIA ED
IPOSTENIA

Fattori disturbanti: dolore,
deformità articolari, retrazioni
fisse, esiti di fratture.

Fattori aggravanti: disfagia, deficit
di comunicazione,
peggioramento delle relazioni

STRUMENTI A DISPOSIZIONE

	INTEGRAZIONE SOTTOCORTICALE*	INTEGRAZIONE CORTICO-SOTTOCORTICALE	OUTPUT	DISTURBANTI
Explicit Balance training	XXXX	X	XXX	/
Retraining	XXX	X	XXX	/
Neurocognitivo	XXX	XXXX	X	XX
BIG-LSVT	XXX	XXX	XXX	XXX
Robotica	XX	X	XXXX	/
tDCS	XX	XXX	/	/
Feldenkreis	XX	XXX	XX	X
Pilates	XX	XX	XXX	XX
Tai Chi	XXX	XX	XXX	X
Horak Sensimotor	XXX	XXXX	X	X

* retraining of deficient functions

EXPLICIT BALANCE TRAINING

- Allenamento feedforward → spostamento del peso del corpo mirato
- Allenamento feedback → perturbazioni su piattaforme mobili di diversa consistenza e stabilità
- Esercizi di coordinazione tra arti superiori ed inferiori
- Esercizi mirati al rinforzo dei muscoli stabilizzatori



RETRAINING DI REAZIONI SPECIFICHE

- Apprendimento di specifiche strategie (es. Stepping)
- Insegnamento del passo compensatorio
- Recupero di ampiezza e velocità
- Esercizi di pushing e pulling ripetitivi.

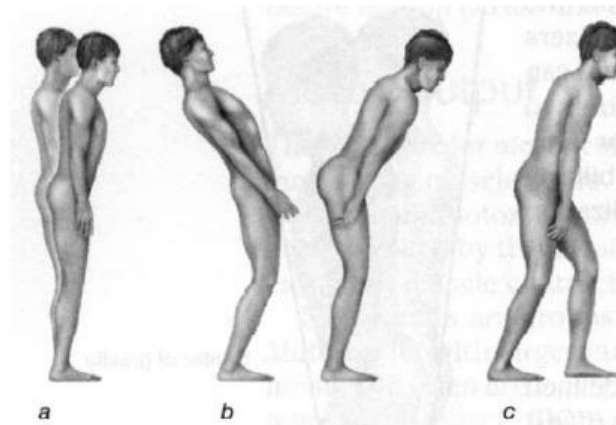


Figure 2.5 Balance strategies: (a) ankle, (b) hip, and (c) step.



BALANCE TRAINING

Feedback postural reaction AP



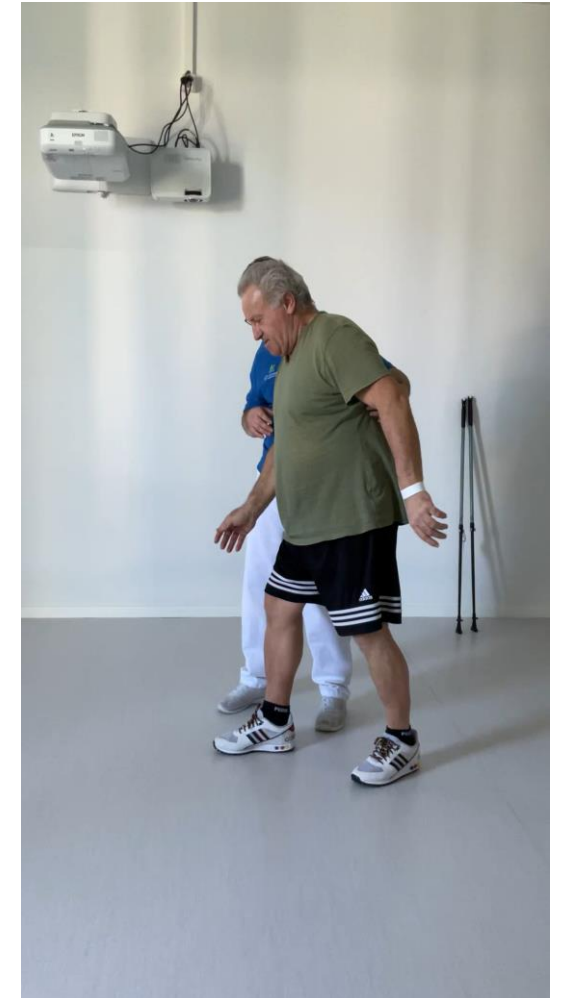
Feedback postural reaction LL



Feedforward postural activation



Global postural retraining



E LE NUOVE TECNOLOGIE?

BODY WEIGHT SUPPORT TREADMILL WITH POSTURAL REACTION TRAINING



DESCRIZIONE

Treadmill con sensore di forza nel tappeto
Sistema di sospensione (body weight support)
Schermo anteriore per paziente
Schermo posteriore per terapeuta

Uso valutativo

Stabilometria in stazione eretta basic

Test dinamico di equilibrio

Test del cammino basic

Uso terapeutico

Treadmill in sospensione

Lavoro sulle reazioni di equilibrio feedback e feedforward statico e dinamico con retraining modulato ed in sicurezza





STRUMENTI A DISPOSIZIONE

	INTEGRAZIONE SOTTOCORTICALE	INTEGRAZIONE CORTICO- SOTTOCORTICALE	OUTPUT	DISTURBANTI
Explicit Balance training	XXXX	X	XXX	/
Retraining	XXX	X	XXX	/
Neurocognitivo	XXX	XXXX	X	XX
BIG-LSVT	XXX	XXX	XXXX	XXX
Robotica	XX	X	XXXX	/
tDCS	XX	XXX	/	/
Feldenkreis	XX	XXX	XX	X
Pilates	XX	XX	XXX	XX
Tai Chi	XXX	XX	XXX	X
Horak Sensimotor	XXX	XXXX	X	X

Lee Silverman Voice Treatment (LSVT) BIG

Obiettivo: ricalibrare il rapporto velocità-ampiezza e la percezione dell'ampiezza del movimento per migliorare bradicinesia e postura

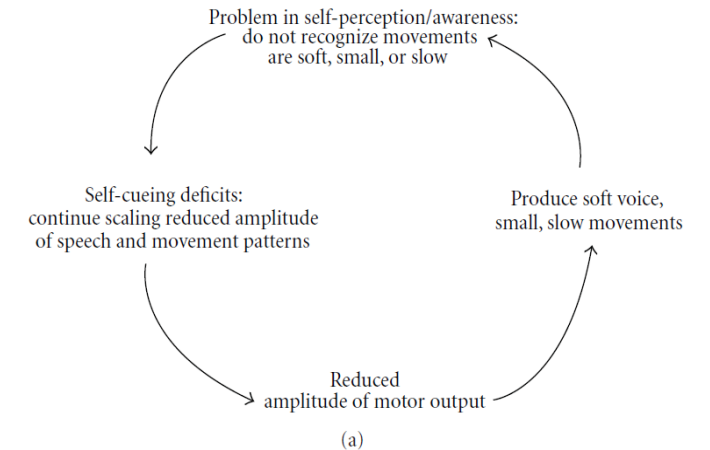
Approccio basato sull'ampiezza più che sulla velocità

Regolare ed aumentare l'ampiezza a velocità crescenti

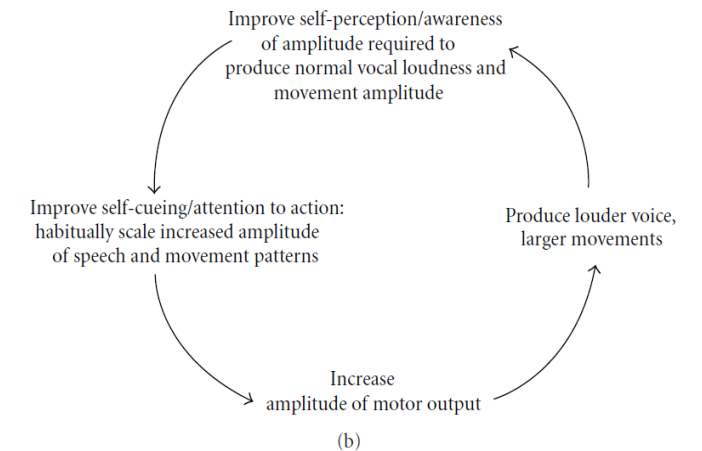
Principi di riferimento per favorire la plasticità:

- (a) Specificità → ampliare l'output motorio attraverso la percezione
- (b) Progressivo incremento dell'intensità
- (c) Progressivo incremento delle ripetizioni
- (d) Salienda: attività individualizzata e modulate su obiettivi del paziente

Pretreatment



Treatment focus: mode of delivery is intensive, high effort, and salient





E LE NUOVE TECNOLOGIE?

Riabilitazione degli AII

DESCRIZIONE

- Device per riabilitazione degli AAI
- Pedane separate con sensore di forza (muscolo pneumatico)
- Schermo per il paziente
- Tablet per terapeuta

Uso valutativo

- In particolare: ROM, simmetria des sin, kinestesia di posizione, kinestesia di lunghezza muscolare, propiocezione (ma anche altro)

Uso terapeutico

- Esercizi di integrazione somatosensitivo-motoria con/senza feedback visivo. **Esercizi solo attivi.**
- Divisi per categoria: coordinazione, forza, resistenza, potenza dentro le quali ci sono circa 20 esercizi per categoria
- Integrazione con exergames
- Regolazione automatica per performance







STRUMENTI A DISPOSIZIONE

	INTEGRAZIONE SOTTOCORTICALE	INTEGRAZIONE CORTICO- SOTTOCORTICALE	OUTPUT	DISTURBANTI
Explicit Balance training	XXXX	X	XXX	/
Retraining	XXX	X	XXX	/
Neurocognitivo	XXX	XXXX	X	XX
BIG-LSVT	XXX	XXX	XXXX	XXX
Robotica	XX	X	XXXX	/
tDCS	XX	XXX	/	/
Feldenkreis	XX	XXX	XX	X
Pilates	XX	XX	XXX	XX
Tai Chi	XXX	XX	XXX	X
Horak Sensimotor	XXX	XXXX	X	X

RIABILITAZIONE NEUROCOGNITIVA

(Metodo Perfetti/ETC/CTA)

La riabilitazione è una forma di apprendimento di condizioni patologiche.

Il corpo è una superficie recettoriale ed è uno strumento di conoscenza

La riabilitazione neurologica vuole modificare le connessioni neuronali, non è un training dei muscoli e delle articolazioni di per se.

Il movimento è un processo cognitivo che include l'intenzione, la volontà, l'integrazione multisensoriale, la memoria etc.

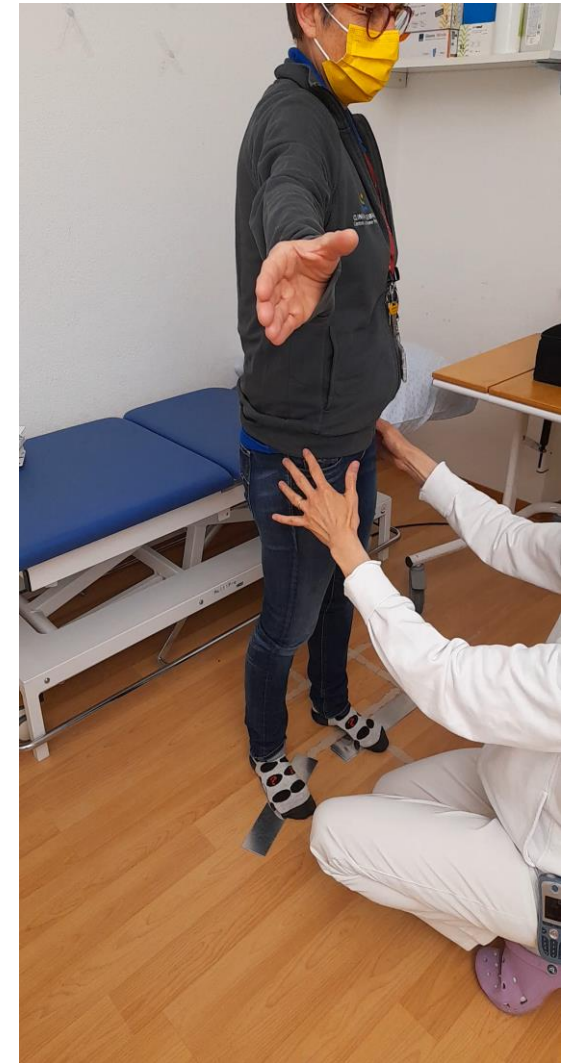
Per poter indurre un apprendimento bisogna guidare il paziente verso l'integrazione di informazioni e verso l'esperienza cognitiva attraverso l'esercizio



NEUROCOGNITIVE APPROACH



Sensorimotor integration: kinestesia e baroccezione



Sensorimotor and postural integration

Delaying Mobility Disability in People With Parkinson Disease Using a Sensorimotor Agility Exercise Program

Laurie A King, Fay B Horak

Basal ganglia: highlevel somatosensory and visual integration for internal representation the body and environment



- Poor use of proprioceptive information
- Decreased perception of movement (over-estimation of body motion: bradykinesia)
- Over-dependence on vision

Table 1.
Parkinsonian Constraints Affecting Mobility and Exercise Principles Designed to Reduce These Constraints^a

Constraints	Impact on Mobility	Exercise Principles
I. Rigidity	Agonist/antagonist co-contraction Flexed alignment of trunk Reduced trunk rotation Reduced joint range of movement High axial tone (stiffness)	Trunk rotation Reciprocal movements Rhythmic movements Erect alignment Large CoM movements Increase limits of stability
II. Bradykinesia	Slow, small movements Narrow base of support Lack of arm swing	Fast, large steps CoM control Large arm swings
III. Freezing	Poor anticipatory postural adjustments Abnormal mapping of body and movement Abnormal visual-spatial maps Divided attention affects mobility	Improve weight shifting Understand role of external cues Exercise in small spaces Practice dual tasks
IV. Inflexible program selection (sequential coordination)	Poor rolling, sit-to-stand maneuvers, turns Difficult floor transfers Inability to change strategy quickly	Plan task in advance Quick change strategies Sequencing components of task
V. Impaired sensory integration	Inaccurate without vision Imbalance on unstable surface Poor alignment with environment	Kinesthetic awareness Decrease surface dependence Flexible orientation
VI. Reduced executive function and attention	Difficulty with dual tasks and sequences of actions	Practice gait and balance with secondary task and sequences of actions (ie; boxing, agility course)

^a CoM=center of mass.

(1) wearing dark sunglasses to reduce visual contrast sensitivity.

(2) use of “no body” glasses to obscure the bottom half of the visual field so the body cannot be seen.

- Exercises on a variety of surfaces (require adaptation to altered somatosensory information from the surface)

- External feedback and sensory cue from therapist

E LE NUOVE TECNOLOGIE?

BODY WEIGHT SUPPORT TREADMILL WITH GAIT ANALYSIS

DESCRIZIONE

Treadmil con sensori di forza e **autotune velocità**

BWS con sgravio percentuale garantito e des/sin

Videocamera 3D per **gait analysis**

Schermo anteriore per paziente

Schermo laterale per terapista

Uso valutativo

Velocità, cadenza, frequenza, durata passo

ROM tronco assiale e sagittale

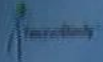
ROM anche-ginocchia-(caviglie)

Uso terapeutico

Esercizi su correzione deficit trovati in fase valutativa con feedback per il reward based action selection



GAIT TRAINER



Schrittlänge
ge links

Schrittlänge
ge rechts

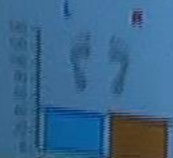


47 cm



48 cm

SCHITTLÄNGE



BEHITARTZEIT



PSYCH

PERIOD



Schrittlänge links

SIE LEHNT SICH ZU WEIT NACH VORNE

Schrittlänge rechts



SCX



46 cm



30 cm

SCHRITTLÄNGE

L R



KONTAKTZEIT

L R



RUMPF

FLEX-EXT



Riabilitazione degli AII

DESCRIZIONE

- Device per riabilitazione degli AAI
- Pedane separate con sensore di forza (muscolo pneumatico)
- Schermo per il paziente
- Tablet per terapeuta

Uso valutativo

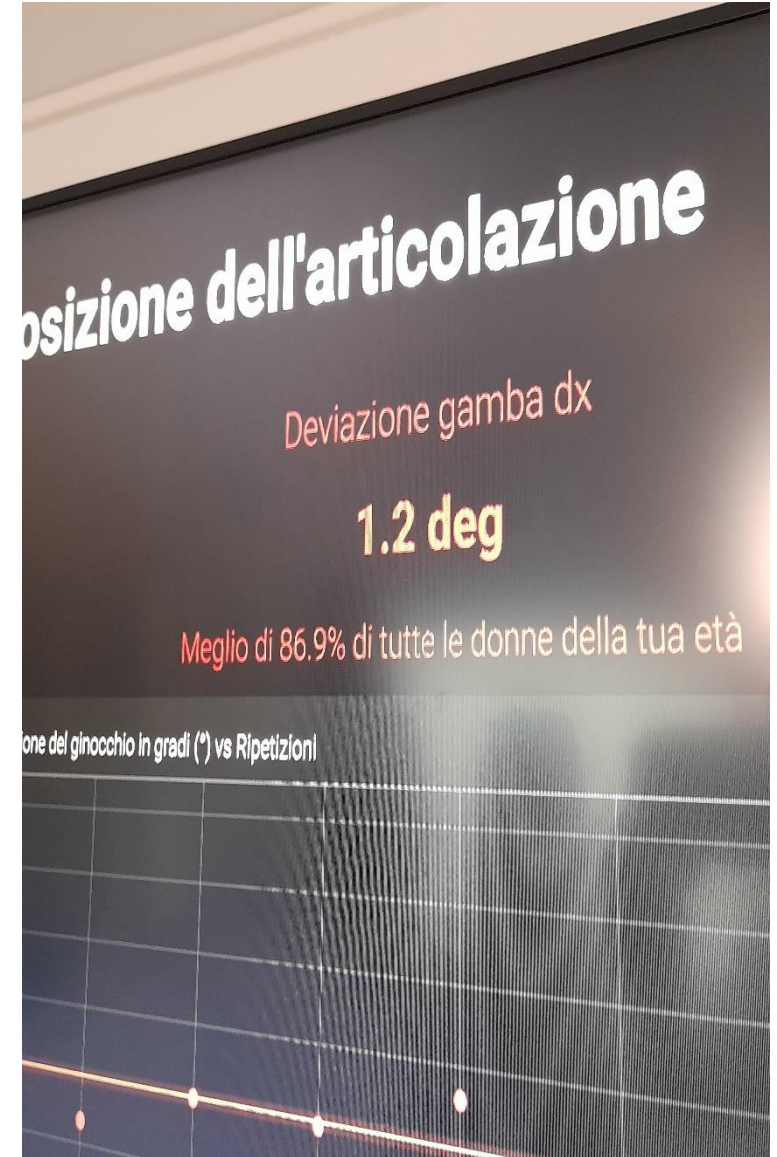
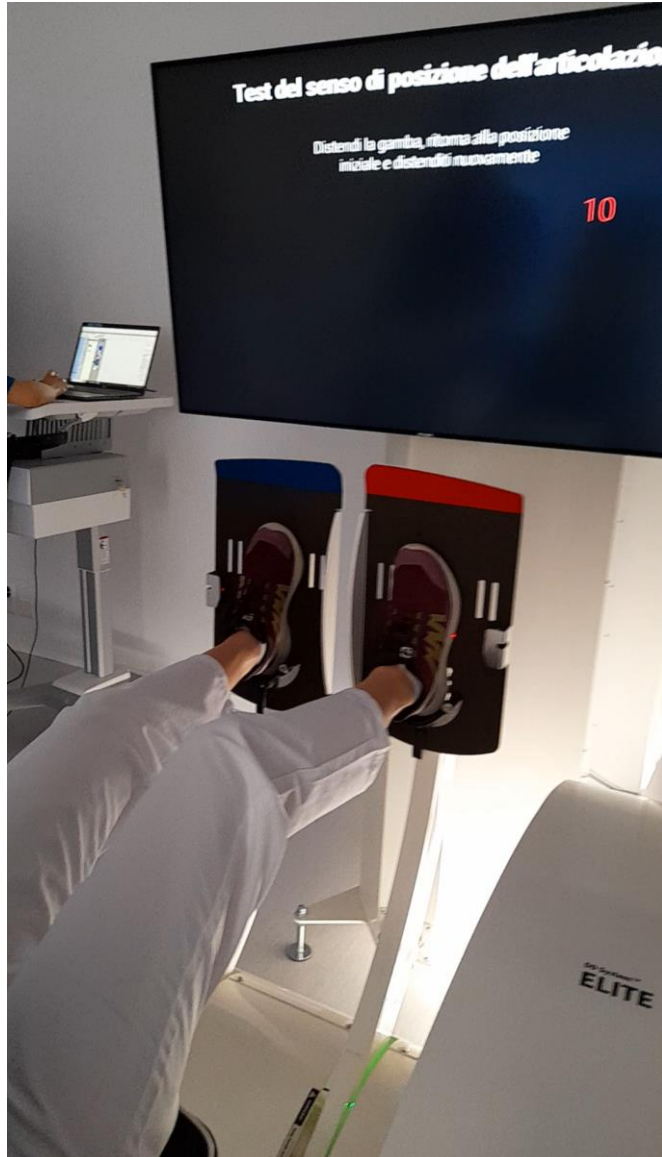
- In particolare: ROM, simmetria des sin, kinestesia di posizione, kinestesia di lunghezza muscolare, propiocezione (ma anche altro)

Uso terapeutico

- Esercizi di integrazione somatosensitivo-motoria con/senza feedback visivo. **Esercizi solo attivi.**
- Divisi per categoria: coordinazione, forza, resistenza, potenza dentro le quali ci sono circa 20 esercizi per categoria
- Integrazione con exergames
- Regolazione automatica per performance



Kinestesia: senso di posizione articolare



Kinestesia: senso di posizione articolare e lunghezza muscolare (fusi neuromuscolari ed organi muscolo tendinei del Golgi)



VIBROTACTILE FEED-BACK WITH GAIT ANALYSIS

DESCRIZIONE

Suole dotate di sensori di sensori di pressione
Possibilità di output vibratorio

Uso valutativo

Velocità, cadenza, frequenza, durata passo
Tempo di appoggio, tempo di volo, velocità swing,
angolo dorsiflessione (TUG, 10MWT)

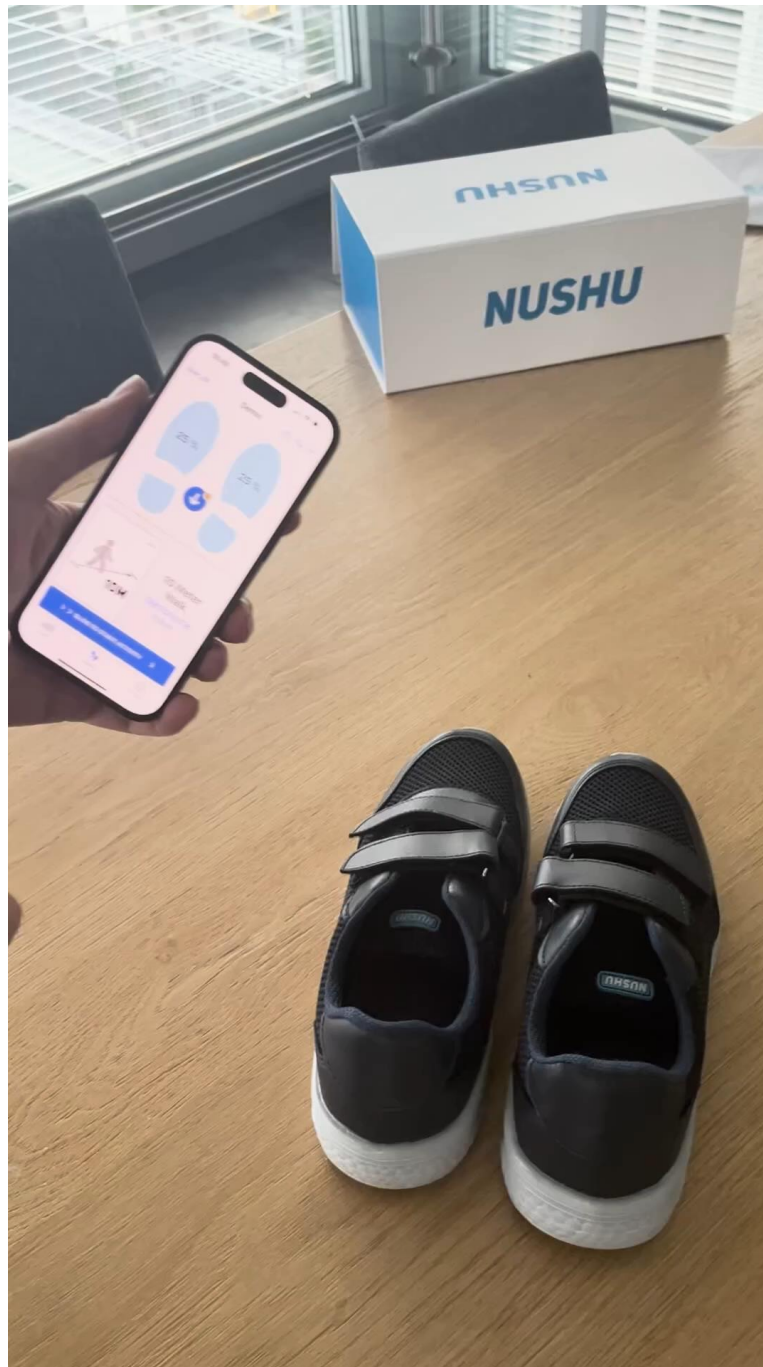
Uso terapeutico

Esercizi di allineamento al feedback vibratorio (in
modalità ritmica, in stacco, in appoggio)



How *NUSHU X* works





LAVORARE SU NETWORK SPECIFICI

CUEING

STRATEGIE COGNITIVE DEL MOVIMENTO

IMPLICIT BALANCE TRAINING E RETRAINING

LAVORARE PRECOCEMENTE SULLA PERCEZIONE

NEUROCOGNITIVO

RIABILITAZIONE SENSIMOTORIA



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

