

# Realtà virtuale e aumentata in ambito neuropsicologico

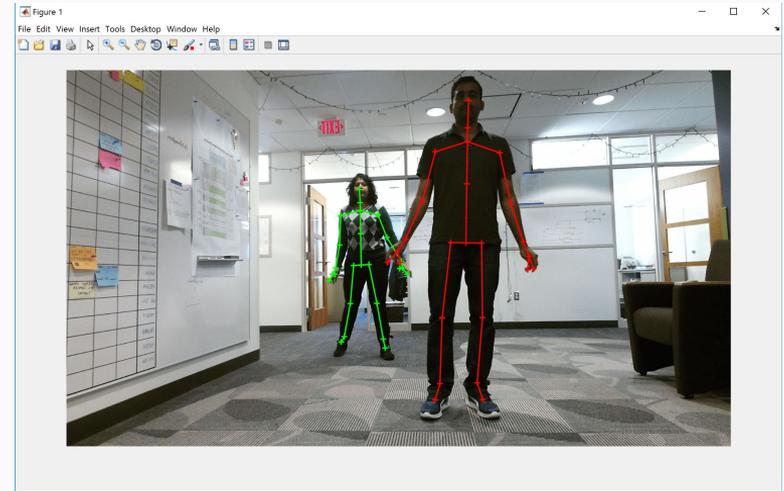
Simone Fontana - [simone.fontana@unimib.it](mailto:simone.fontana@unimib.it)



# Strumenti utilizzati - Head Mounted Display (HMD)



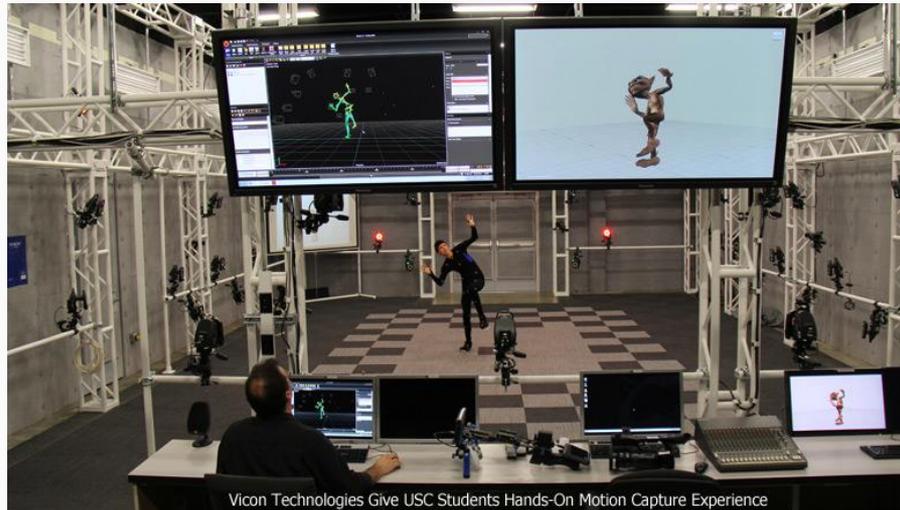
# Strumenti utilizzati - Camere RGBD



# Strumenti utilizzati - Camere RGBD



# Strumenti utilizzati - Motion Capture Systems



Vicon Technologies Give USC Students Hands-On Motion Capture Experience

<https://www.vicon.com/applications/life-sciences/gait-analysis-neuroscience-and-motor-control/>

# Strumenti utilizzati - Smart Glove



# Strumenti utilizzati - Omni-Directional Treadmill



# Strumenti utilizzati - Driving Simulator



# Equilibrio e cammino nel Parkinson

- Canning, C. G., Allen, N. E., Nackaerts, E., Paul, S. S., Nieuwboer, A., & Gilat, M. (2020). **Virtual reality in research and rehabilitation of gait and balance in Parkinson disease**. *Nature Reviews Neurology*, 16(8), 409-425.
- Studio e assessment di problemi di equilibrio e nel cammino, in particolare del *freezing of gait* (FOG)
- Analizzare il fenomeno in condizioni più ecologiche, più vicine alla realtà
- Ricreare situazioni che sarebbero pericolose nella realtà
- Analisi quantitativa

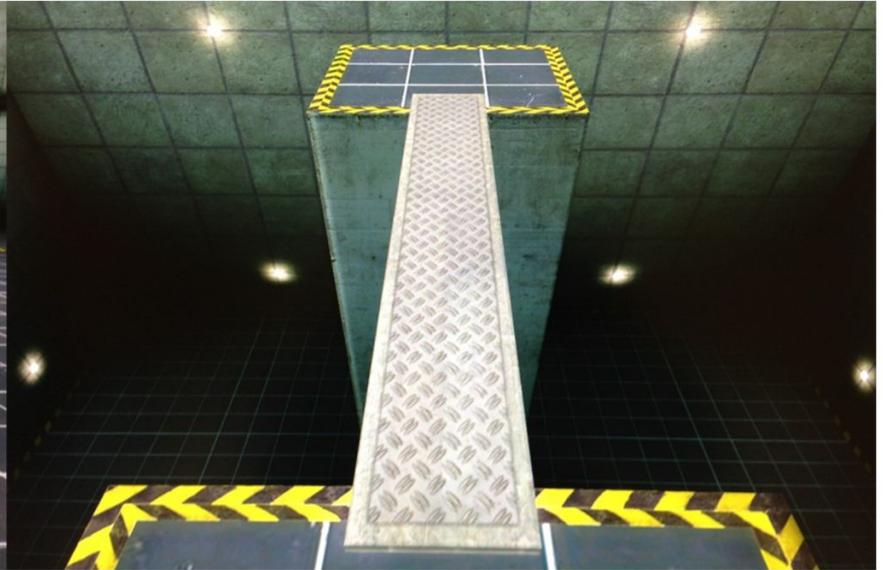
# Equilibrio e cammino nel Parkinson - *fear-of-height*

- In che modo il livello di ansia influisce sul cammino?
- Riprodurre, tramite VR, una situazione potenzialmente pericolosa che provoca FOG
- Uso di HMD
- Il percorso sopraelevato induceva un livello di ansia maggiore e FOG con più frequenza

## A. LOW Virtual Environment

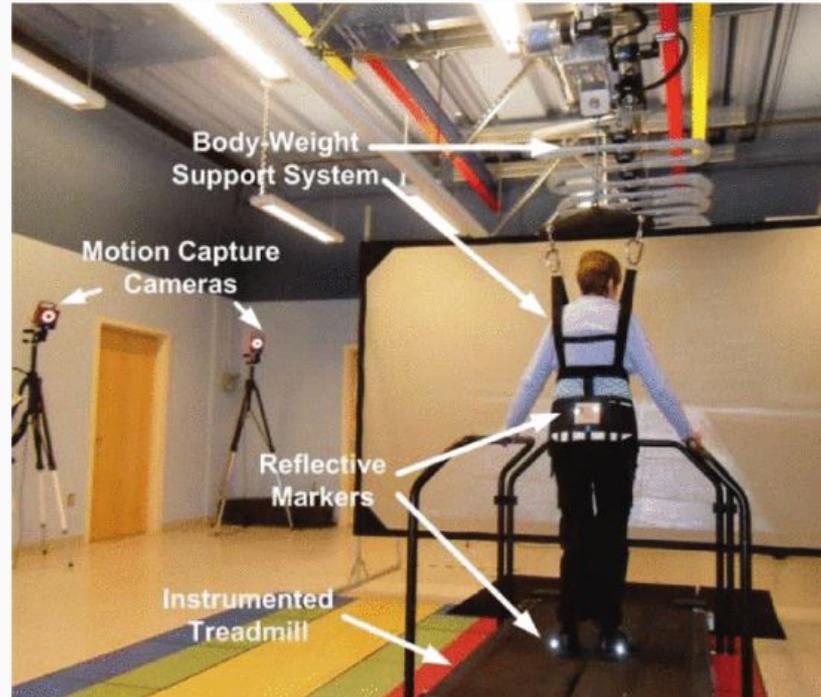


## B. HIGH Virtual Environment



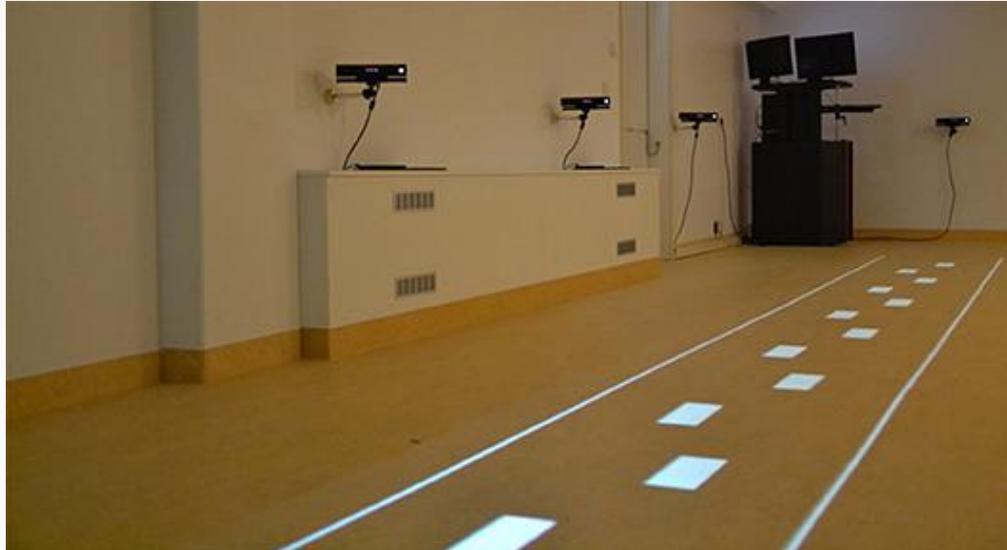
# Equilibrio e cammino nel Parkinson

- In che modo gli stimoli visivi influiscono sul cammino?
- Uso di un tapis-roulant che si adatta alla velocità del paziente e di un display (non HMD)

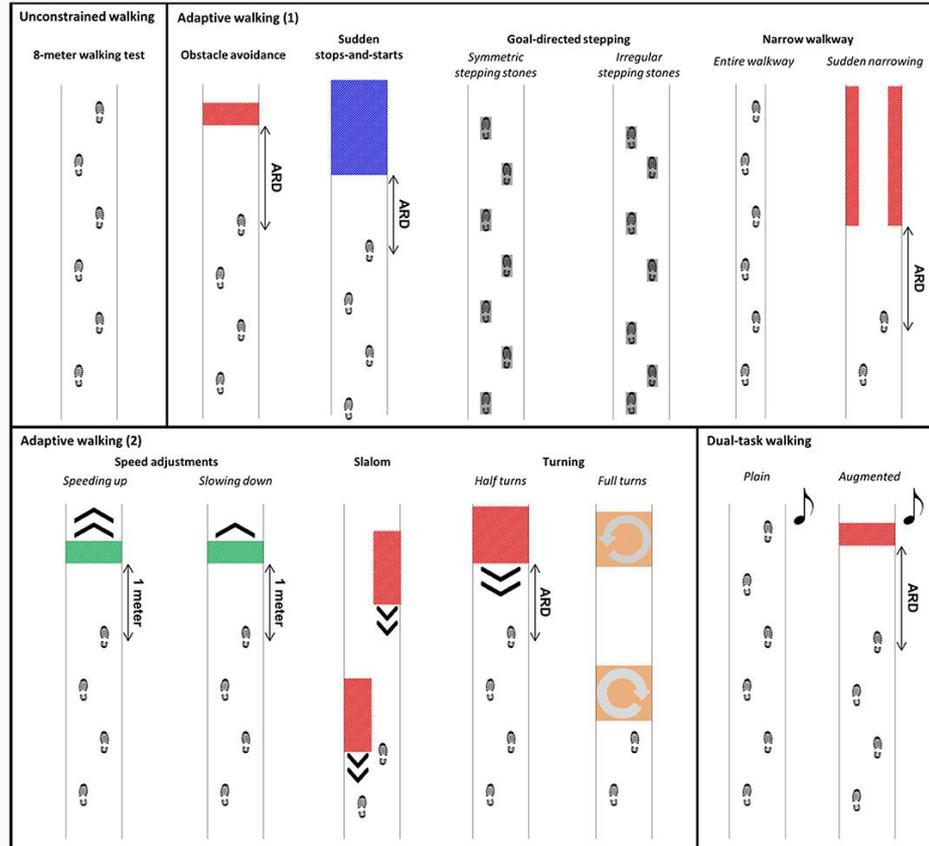


# Equilibrio e cammino nel Parkinson - *Interactive Walkway*

- Un *corridoio virtuale* per studiare l'effetto del Parkinson sul cammino
- Diverse condizioni
- Meno pericoloso che usare veri ostacoli



# Equilibrio e cammino nel Parkinson - *Interactive Walkway*



# Valutazione dell'equilibrio con HMD e balance board

- La postura viene “misurata” tramite una Wii Balance Board
- Tramite un visore, vengono mostrati oggetti con diversi pattern di movimento



# VR per la riabilitazione

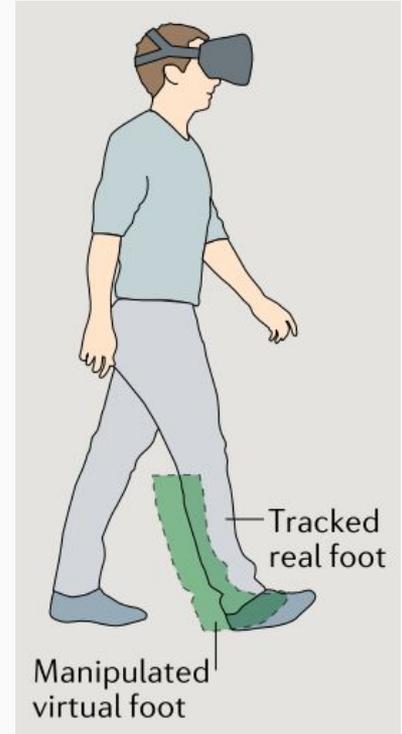
- Migliorare la simmetria del passo in pazienti con PD
- Uso di HMD, di tracker montati sulle gambe e di un tappeto sensibile alla pressione
- Il piede viene tracciato, ma riprodotto in una posizione leggermente diversa, per incoraggiare l'esecuzione di un passo della corretta lunghezza



(a)



(b)



# Riabilitazione per bambini con lesioni cerebrali

- Choi, Ja Young, et al., **Virtual reality rehabilitation in children with brain injury: a randomized controlled trial.**, *Developmental Medicine & Child Neurology* 63.4 (2021): 480-487.
- Riabilitazione per bambini con disfunzione ad un arto superiore dovuta a lesione cerebrale (soprattutto ictus)
- Uso di un guanto “smart” composto da diverse unità inerziali
- Esercizi che simulano attività di vita quotidiana
- Feedback immediato e difficoltà che si adatta ai progressi



# Pazienti ospedalizzati con COVID-19

- Kolbe, L., Jaywant, A., Gupta, A., Vanderlind, W. M., & Jabbour, G. (2021). **Use of virtual reality in the inpatient rehabilitation of COVID-19 patients.** *General Hospital Psychiatry, 71*, 76-81.
- Destinato a pazienti e personale della COVID-19 Recovery Unit
- Uso di un HMD per tre diversi tipi di sessione:
  - meditazione guidata
  - esplorazione di ambienti naturali
  - giochi di stimolazione cognitiva



# Vantaggi nell'uso della VR

- Possibilità di riprodurre situazioni potenzialmente pericolose senza reale pericolo per il paziente;
- Rende la riabilitazione più stimolante;
- Feedback immediato;
- Misurabilità dei risultati