



Effects of Altered Gravitational Environments on Space, Motor and Bodily Awareness (GRAVITO in Space)

Raffaella Ricci

Space, Attention and Action (SAN) Lab, Dipartimento di Psicologia, Università di Torino

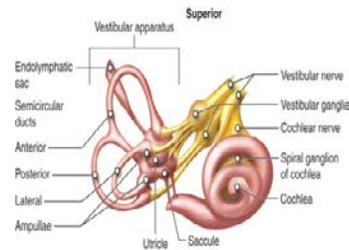
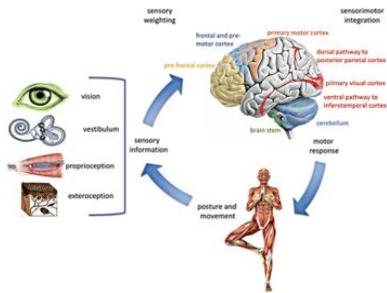
Department of Psychiatry and Behavioral Sciences, Medical University of South Carolina (MUSC), USA

raffaella.ricci@unito.it

Biomedicina Spaziale: a Call to Action Agenzia Spaziale Italiana Roma, 15-17 marzo 2023



Gli effetti delle alterazioni di gravità sulla cognizione umana devono essere chiariti al fine di identificare contromisure adeguate a garantire una prestazione ottimale in ambiente spaziale → cruciale per la sicurezza e il successo delle missioni spaziali soprattutto quelle a lungo termine oltre LEO



La gravità alterata:

- influenza i segnali sensori motori e la loro integrazione

- ha un effetto importante sul sistema vestibolare e il sistema vestibolare influenza in modo significativo i processi cognitivi di alto livello

(Clément and Demel, 2012; Clément and Ngo-Anh, 2013; Lacour & al., 2015; Mast & al., 2014; De La Torre, 2014; Carriot et al., 2015; Bigelow and Agrawal, 2015).

La microgravità induce cambiamenti cerebrali strutturali e funzionali

(Demertzi et al., 2016; Roberts et al 2017; Van Ombergen et al., 2018; 2019; Lee et al, 2019; Jillings et al., 2021).

→ E' ipotizzabile che le alterazioni di gravità influiscano in modo importante su funzioni cognitive di alto livello quali sono la consapevolezza spaziale, motoria e corporea.

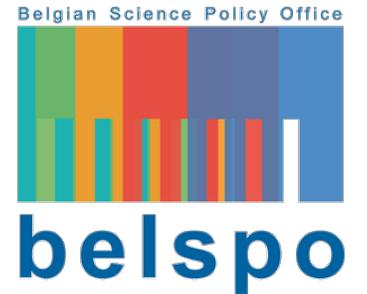
Spatial Attention and Motor Awareness in Altered Gravitational Environments (GRAVITO)

72th, 75th, 78th, 80th ESA Parabolic Flight Campaigns (PFC)

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO
ALMA UNIVERSITAS
TAURINENSIS



 **UCLouvain**
Institute of NeuroScience

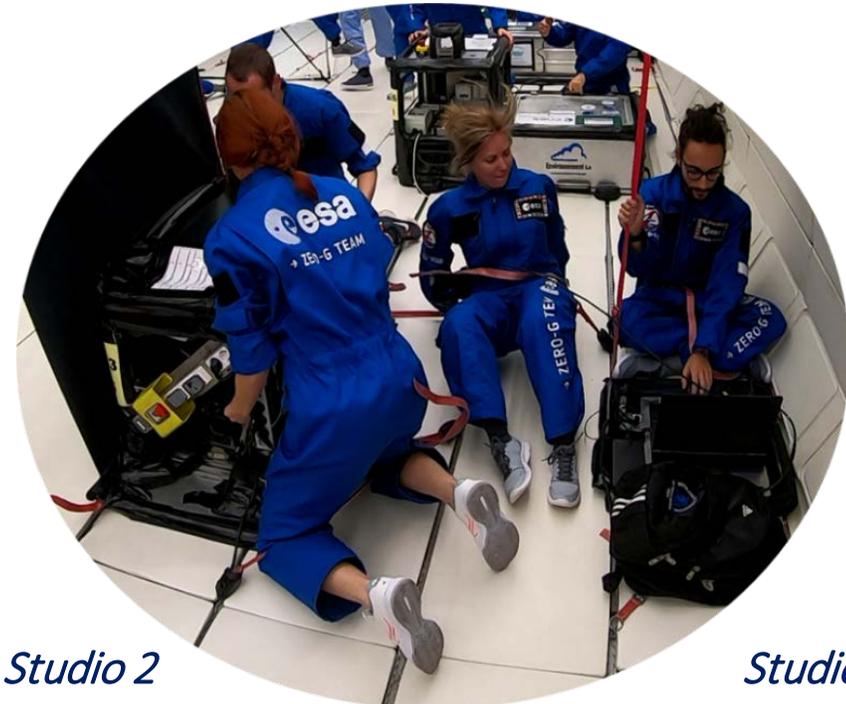
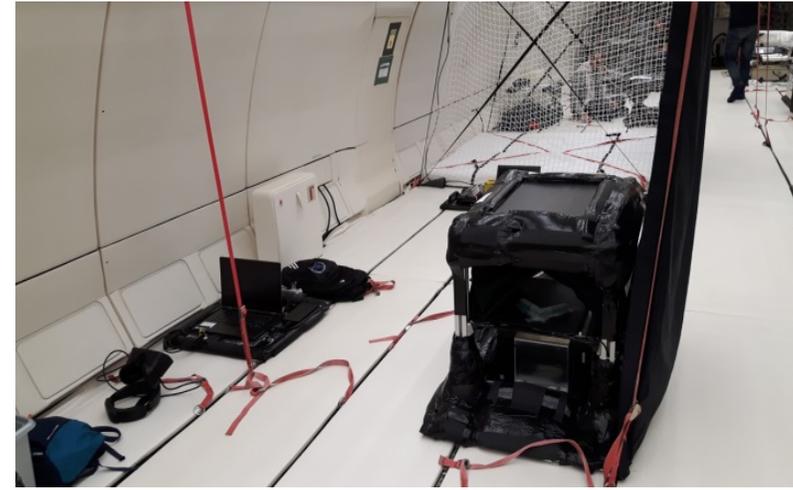
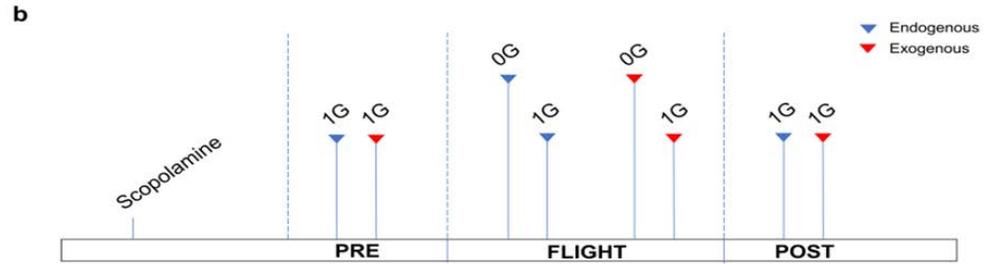
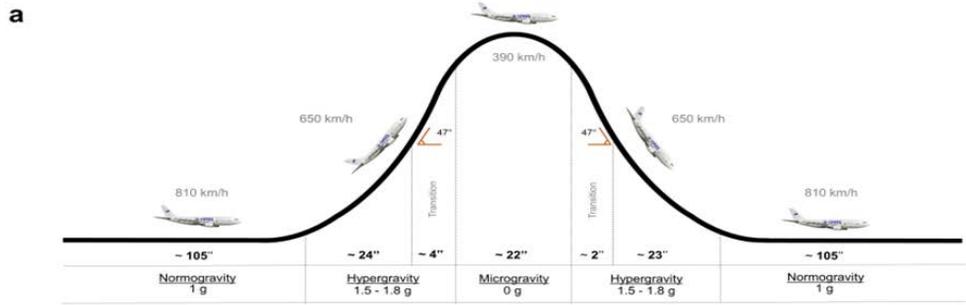


Raffaella Ricci (PI), Anna Berti (Co-PI), Roberto Gammeri, Emanuele Cirillo (UNITO)

Adriana Salatino Co-PI, André Mouraux, Julien Lambert, Dominika Sulcova (UCLouvain)

Stefano Chiado', Co-PI (VASTALLA)

Donna Roberts, Mark George (MUSC)



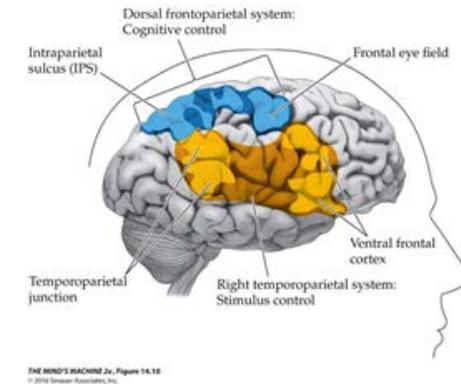
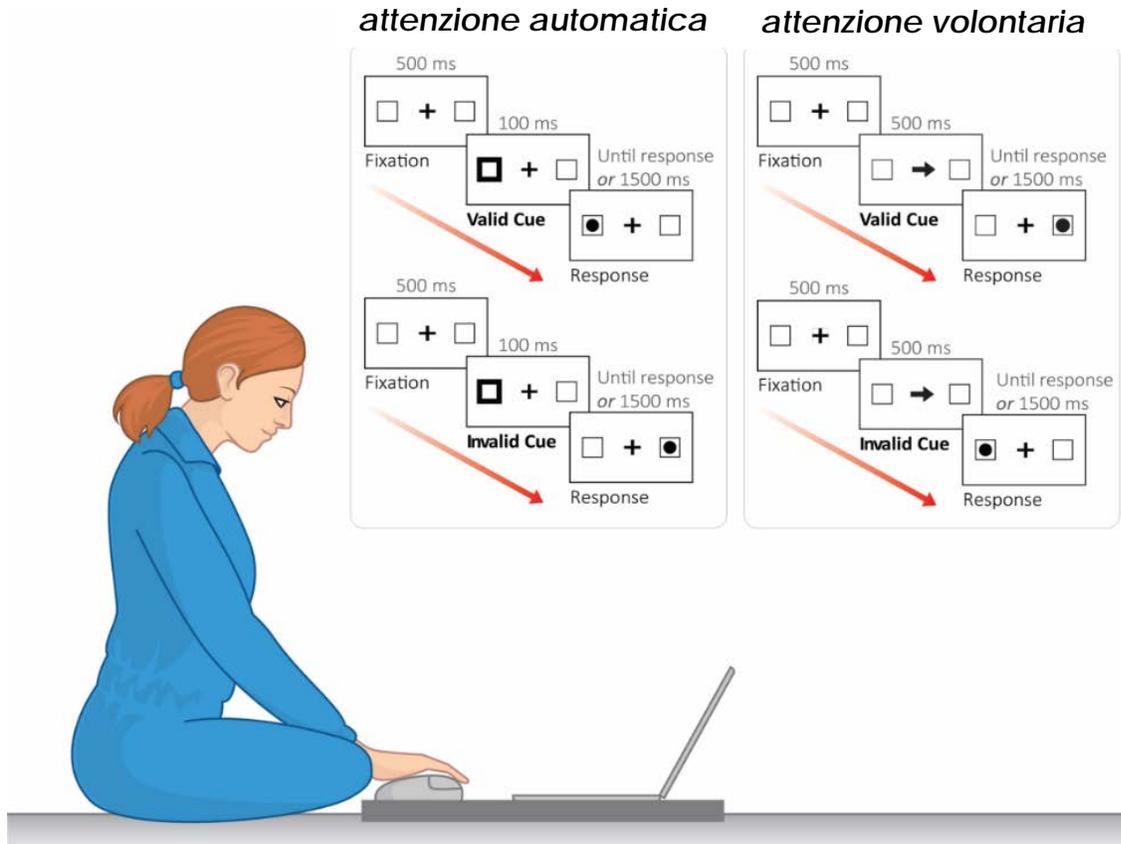
Studio 2

Studio 1

Airbus A 310
 Novespace (<http://www.novespace.fr>),
 Bordeaux-Merignac airport (France)

Studio 1: effetti della microgravità sulle diverse componenti dell'attenzione visuospatiale:

- 1) orientamento automatico dell'attenzione
- 2) orientamento volontario dell'attenzione



Corbetta et al, 2002; Ricci et al., 2012

Hp: Poichè in microgravità il peso dell'informazione vestibolare è ridotto rispetto a quello del segnale visivo, abbiamo ipotizzato che l'aumentata salienza visiva degli stimoli avrebbe incrementato l'orientamento automatico dell'attenzione e ridotto l'efficienza dell'orientamento volontario dell'attenzione che è basato su goal interni.

ARTICLE OPEN

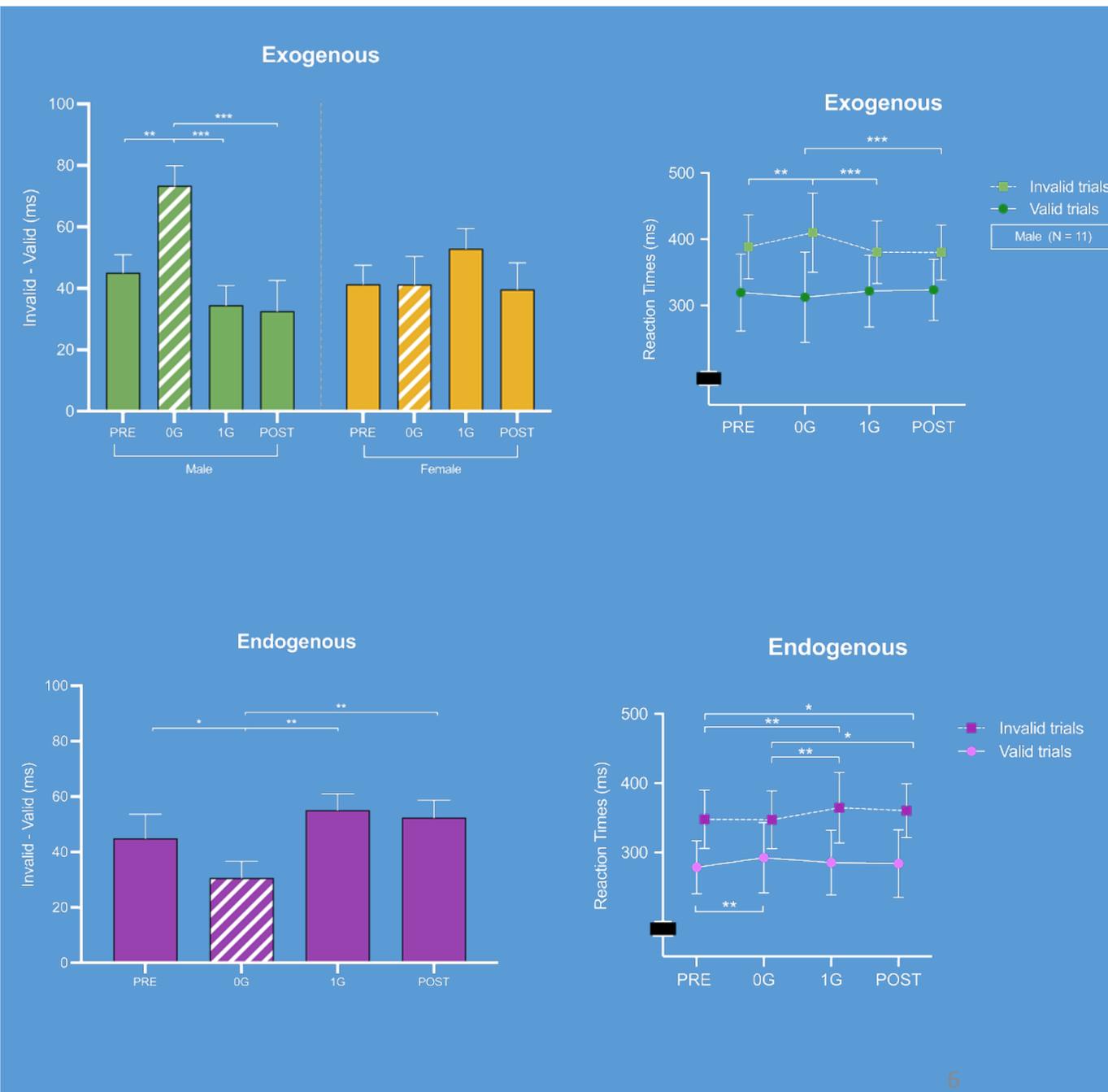


Zero gravity induced by parabolic flight enhances automatic capture and weakens voluntary maintenance of visuospatial attention

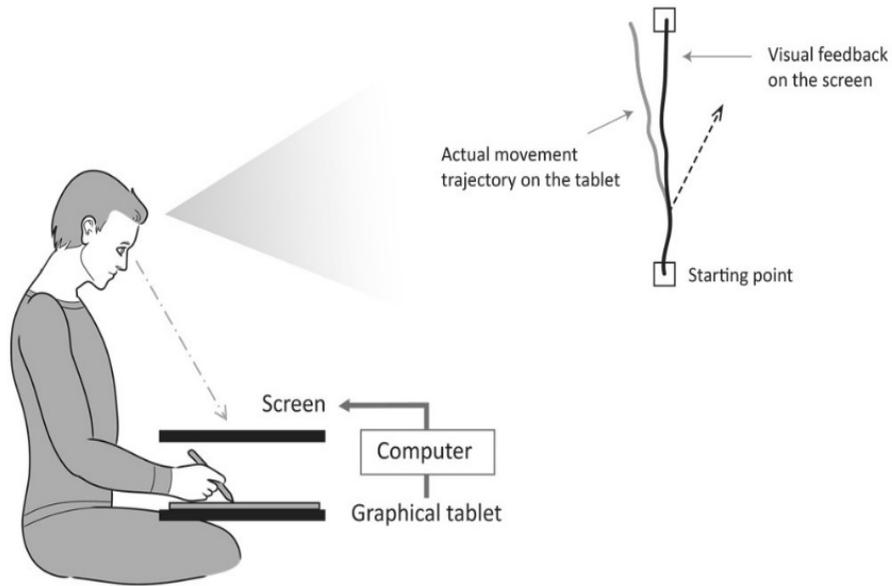
Adriana Salatino^{1,2,3}, Claudio Iacono^{1,7}, Roberto Gammeri^{1,7}, Stefano T. Chiadò^{1,3}, Julien Lambert^{1,2}, Dominika Sulcova², André Mouraux², Mark S. George^{4,5}, Donna R. Roberts⁶, Anna Berti¹ and Raffaella Ricci^{1,4,5}

npj Microgravity (2021)7:29; <https://doi.org/10.1038/s41526-021-00159-3>

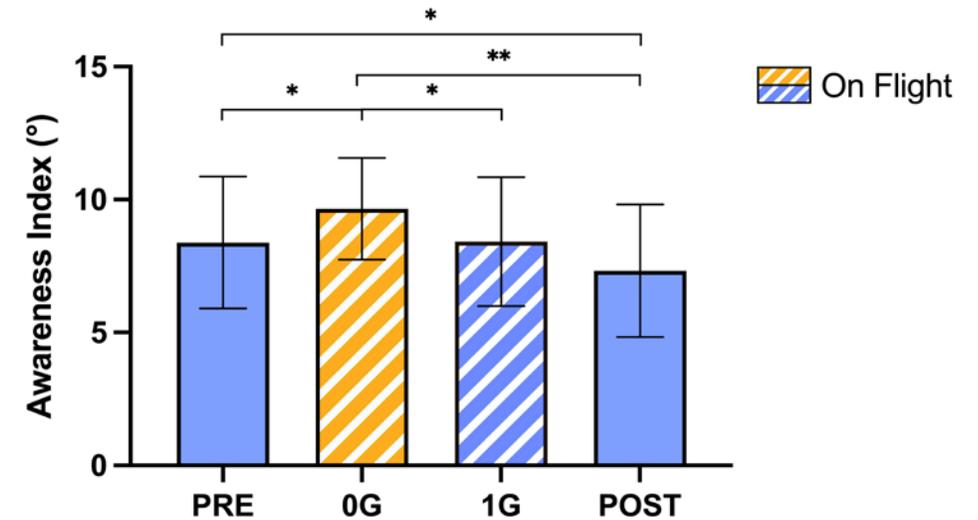
Dall'analisi degli ultimi dati (presentati nel pannello di destra) emerge che la microgravità potenzia/aumenta l'attrazione automatica dell'attenzione da parte di stimoli esterni nei maschi ma non nelle femmine (grafico in alto a sinistra). Tuttavia, entrambi i gruppi mostrano una ridotta efficienza nell'utilizzo dell'attenzione volontaria (grafico in basso a sinistra). I risultati di questi studi possono contribuire ad avanzare le nostre conoscenze scientifiche sugli effetti della microgravità su specifici processi neuro-cognitivi sottostanti l'orientamento dell'attenzione visuospatiale e sull'influenza del sesso su questi cambiamenti.



Studio 2: effetti della microgravità sulla Consapevolezza Motoria



Hp: Poichè in microgravità vi è un aumento del peso del segnale visivo sui segnali vestibolari e propriocettivi, abbiamo ipotizzato che un'aumentata salienza visiva e ridotta percezione propriocettiva e vestibolare possa ridurre la consapevolezza motoria



Fourneret & Jeannerod, 1998
Salatino et al., 2017

Stiamo studiando la consapevolezza corporea e tattile utilizzando consolidati protocolli sperimentali e altri modelli terrestri di microgravità

Conclusioni Generali e Direzioni Future

I risultati di queste ricerche, contribuendo a chiarire l'influenza di base delle alterazioni di gravità (e vestibolari) sui processi neurocognitivi sottostanti la formazione della consapevolezza spaziale, motoria e corpora potranno fornire informazioni critiche per:

→ *l'identificazione e lo sviluppo di contromisure effettive da applicare durante le missioni spaziali di lunga durata*

→ *l'implementazione di tecnologie che facilitino le interazioni uomo/macchina nell'ambiente spaziale e in analoghe condizioni difficili sulla Terra*

→ *l'identificazione e progettazione di trattamenti di riabilitazione effettivi da applicare in pazienti con disturbi vestibolari (Clément and Ngo-Anh, 2013) e in pazienti neurologici con deficit di consapevolezza spaziale, motoria e corporea (Berti et al., 2005; Ricci et al 2016; 2019).*

Direzioni future:

→ **Ricerca Spaziale:** validazione dei risultati ottenuti e sperimentazioni ulteriori utilizzando altri modelli terrestri di ambiente spaziale e possibilmente la ISS.

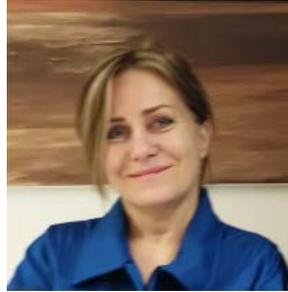
→ **Ricerca sulla Terra:** studi nei pazienti con deficit vestibolari e studi con stimolazioni vestibolari (ad es. GVS).

Il team GRAVITO



Adriana Salatino

Raffaella Ricci



Anna Berti



Roberto Gammeri



Emanuele Cirillo



Stefano T. Chiadò

Julien Lambert



Dominika Sulcova



André Mouraux



Institute of NeuroScience



Donna Roberts



Mark S. George





Thank you!

for your attention ;-))

Please visit the Research Topics Volume I and II in Frontiers Neural Circuits

Brains in Space: Effects of Spaceflight on the Human Brain and Behavior



<https://www.frontiersin.org/research-topics/19134/brains-in-space-effects-of-spaceflight-on-the-human-brain-and-behavior>

<https://www.frontiersin.org/research-topics/47491/brains-in-space-effects-of-spaceflight-on-the-human-brain-and-behavior---volume-ii>

<https://www.youtube.com/watch?v=YXs0mTXMCFI>

Novespace LinkedIn: Minute 0.59-1.12