

## STRUCTURED EXERCISE TRAINING AS COUNTERMEASURE TO SPACE FLIGHT-INDUCED ORTHOSTATIC INTOLERANCE

*Progetto coordinato e finanziato dall'ASI per sperimentazione su Stazione Spaziale nell'ambito dei diritti nazionali di utilizzazione della ISS*

**Responsabile del progetto (PI):** Ferdinando Iellamo  
IRCCS San Raffaele Pisana Roma

**Co-responsabile del progetto:** Maurizio Volterrani  
IRCCS San Raffaele Pisana Roma

### **Obiettivo della ricerca**

L'obiettivo dell'esperimento è acquisire informazioni utili allo sviluppo di contromisure basate sull'esercizio fisico al fine di prevenire problemi di salute dopo i voli spaziali quali l'intolleranza ortostatica (orthostatic intolerance), che rappresenta uno dei principali e più frequenti sintomi che gli astronauti presentano dopo voli spaziale, specialmente se di lunga durata. A tal fine, l'esperimento prevede l'esecuzione da parte dell'astronauta durante la sua permanenza sulla ISS, di un programma di allenamento personalizzato, determinato in base ad una nuova metodologia di allenamento definita TRIMPi (individualized TRaining IMPulse) sviluppata dal gruppo proponente, che si basa sul carico di lavoro interno che il singolo individuo sperimenta durante l'attività fisica piuttosto che sulla spesa energetica indotta dall'attività fisica.

### **Descrizione del progetto e Operazioni su ISS**

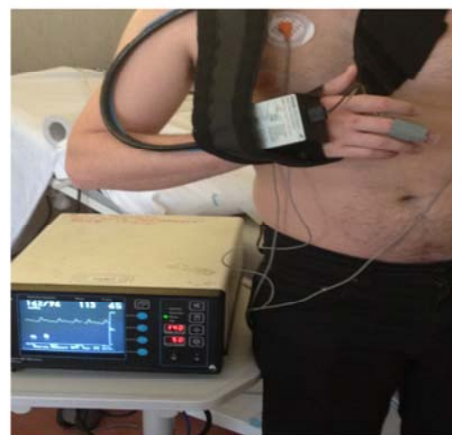
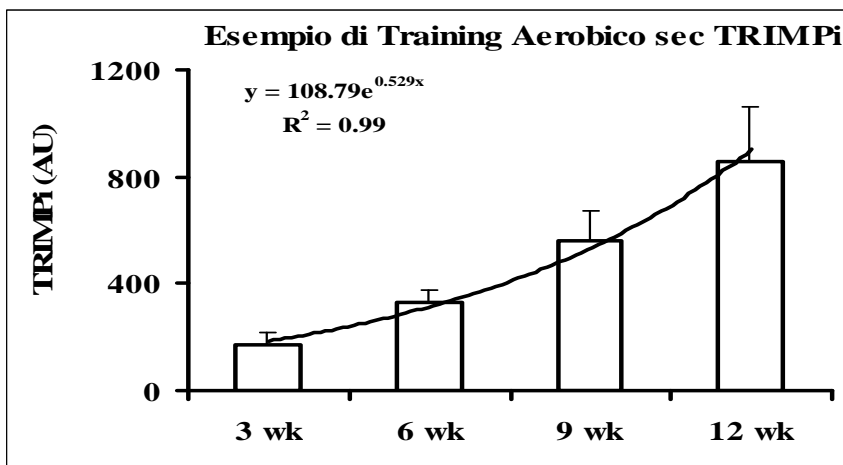
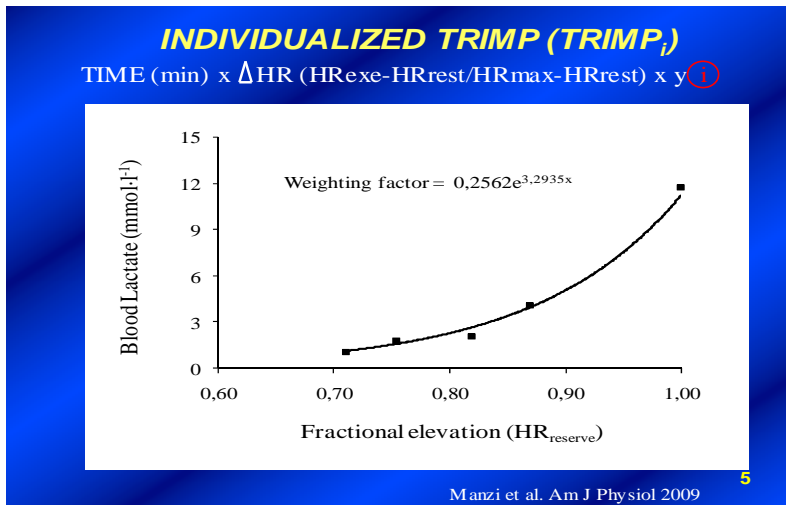
L'esperimento non richiede lo sviluppo di alcun dispositivo ma solo l'utilizzo di attrezzature già presenti a bordo della ISS (cicloergometro e treadmill) utilizzate per la consueta attività fisica prevista per l'astronauta.

Prima del volo e nei primissimi giorni dopo il rientro a terra sarà effettuato un test di tolleranza ortostatica (passaggio dalla posizione supina alla posizione eretta) con contemporaneo monitoraggio della frequenza cardiaca e della pressione arteriosa, in modo continuo e non invasivo, al fine di definire le alterazioni del controllo nervoso del sistema cardiocircolatorio eventualmente coinvolte nella comparsa dei sintomi e gli effetti indotti su di essi da parte della nuova metodologia di allenamento.

### **Risultati attesi e possibili ritorni**

I dati ottenuti dal questo studio potrebbero fornire una base per la progettazione efficace di programmi di addestramento all'esercizio fisico che possono effettuare gli astronauti in future missioni di lunga durata sull'ISS, in cui protocolli di contromisure di attività fisica sono fortemente consigliate dall'Agenzia Spaziale Europea e dalla NASA. Lo sviluppo di queste contromisure potrebbe trovare delle applicazioni cliniche nella riabilitazione di soggetti con patologie dell'apparato locomotorio, disturbi legati all'inattività. Queste contromisure saranno benefiche per prevenire disfunzioni autonome legate allo stress gravitazionale come quelle riscontrate nei soggetti allettati e con scompenso cardiaco come ipotensione ortostatica, atrofia dei muscoli etc.

**SCHEMA RAPPRESENTATIVO DEL DISEGNO SPERIMENTALE**



**TEST DI ORTOSTATISMO ATTIVO**