



Ministero della Salute – Direzione Generale della Ricerca e dell’Innovazione in Sanità

Fondi 5 per mille ANNO 2019
Abstract ed elenco pubblicazioni scientifiche

Ente della Ricerca Sanitaria

Denominazione Ente: IRCCS E. Medea dell’Associazione La Nostra Famiglia

Codice fiscale: 00307430132

Sede legale: via don Luigi Monza, 1 22037 Ponte Lambro (Co)

Indirizzo di posta elettronica dell'ente: segreteria.scientifica@pec.emedeia.it

Dati del rappresentante legale: Luisa Minoli, nata il 14.01.1968 a Busto Arsizio (VA)

CF: MNLLSU68A54B300V

Titolo del progetto: Dinamiche di flessibilità e stabilità nel Disturbo dello Spettro Autistico

Abstract dei risultati ottenuti:

La dinamica spazio-temporale delle funzioni neurocognitive rappresenta un elemento costitutivo della nostra interazione nel mondo. Potenziali anomalie in queste dinamiche spazio-temporali in particolari condizioni cliniche come l’autismo (Autism Spectrum Disorder, ASD) rappresentano un importante dominio di ricerca con significative implicazioni riabilitative.

Nel corso di questo progetto 5 per 1000, il nostro interesse si è focalizzato su due aspetti principali: per quanto concerne il lato prettamente teorico, la modellizzazione di potenziali elementi confondenti e di variabilità (Pubblicazione 1, Pubblicazione 2). Per quanto concerne il lato più prettamente sperimentale, la mutua interazione tra aspetti spaziali e temporali in popolazioni tipiche (Pubblicazione 3) e atipiche (Pubblicazione 4). Se nel caso della Pubblicazione 3 il focus è stato su aspetti motori e di rappresentazione motoria (con particolare attenzione alle componenti di “predictive coding”), nel caso della Pubblicazione 4 il focus è stato sulle dinamiche oscillatorie (EEG) di funzioni multisensoriali (studio della dinamica tra integrazione e segregazione multisensoriale in casi di bistabilità percettiva).

Di seguito il dettaglio dei lavori:

Pubblicazione 1: in questo lavoro abbiamo proposto una modellizzazione del costrutto di “motor variability”, cercando di superare le inconsistenze riportate in letteratura (all’interno della quale si trovano sia dati che correlano un incremento della variabilità motoria ad una migliore performance, ad esempio un outcome clinico migliore, sia dati che indicano una direzionalità opposta ovvero una riduzione della variabilità motoria associata ad una migliore performance). Il nostro modello struttura in maniera rigorosa, sistematica e fortemente radicata su evidenze filo- ed ontogenetiche i diversi fattori che contribuiscono a modulare (in un senso o nell’altro) la variabilità motoria.

Tale modello apre importanti prospettive cliniche per il futuro, considerando l’importanza dei nuovi approcci basati non solo sullo studio della variabilità inter-individuale, ma anche sulla variabilità intra-individuale.

Pubblicazione 2: in questo lavoro abbiamo evidenziato una serie di problematiche di natura epistemologica che si possono incontrare nel momento in cui consideriamo l’importanza e la

centralità del testing sperimentale in contesti ecologici e naturalistici (i.e., il più simili possibile alla “vita reale”). Cruciale il focus su potenziali bias presenti anche nel testing sperimentale (es. il concetto di “inizio” in un task psicofisico di testing percettivo e sensoriale). Tale caratterizzazione epistemologica gioca un ruolo cruciale nel cercare di spiegare risultati apparentemente contrastanti in letteratura.

Pubblicazione 3: in questo lavoro abbiamo dimostrato – combinando approcci di statistica classica e di machine learning - come la biomeccanica del cammino in soggetti adulti a sviluppo tipico sia influenzata non solo da parametri “fisici” (es. il tipo di superficie sulla quale si cammina) ma anche da quanto ci si aspetta di incontrare sui nostri passi. Detto più poeticamente, è come se si camminasse già prima di compiere il primo passo. Questo studio mostra così l’importanza delle computazioni non-motorie (es. aspettative circa il terreno) in task prettamente motori (es. camminare). E’ così stato dimostrato il ruolo cruciale del “predictive brain” nello spiegare la biomeccanica del cammino; tale evidenza ha potenziali implicazioni clinico-riabilitative importanti tanto per condizioni del neurosviluppo come l’autismo, quanto in disturbi di natura neurologica (es. stroke, PCI, etc)

Pubblicazione 4: in questo lavoro abbiamo analizzato i correlati oscillatori (Es. analisi di time-frequency decomposition, indici relati alla modulazione dell’attività oscillatoria come “inter-trial phase coherence” e “phase opposition index”) in un task multisensoriale che sfrutta la bistabilità percettiva al fine rappresentare l’architettura neurale ed oscillatoria che supporta la dinamica di integrazione Vs segregazione in bambini/adolescenti a sviluppo tipico e diagnosi di autismo. I risultati suggeriscono che nei partecipanti con autismo non è semplicisticamente compromessa la capacità di integrare (o segregare) gli stimoli provenienti di canali sensoriali differenti, sono bensì differenti le “regole” che guidano e struttura la dinamica di integrazione (o segregazione). Questo suggerisce come sia fondamentale studiare “modelli” di funzionamento e campionamento (sensoriale, percettivo, motorio, etc) basati sul singolo individuo.

Un aspetto fondamentale e promettente emerso da queste ricerche, riguarda il riconoscimento di “linguaggi” (es. di rappresentazione motoria, es. di campionamento percettivo e sensoriale) *anomali* in autismo. Tali anomalie non devono essere semplicisticamente catalogate come deficit (ovvero dei meccanismi non funzionanti rispetto ad una presunta “norma”); essi devono bensì essere considerati dei meccanismi che seguono regole differenti (con potenziali effetti a cascata talvolta disfunzionali).

Superare una visione semplicistica di deficit e un approccio banalmente basato su analisi “caso Vs controllo” (promuovendo cioè approcci basati su analisi del singolo individuo nella sua specificità) crediamo possano essere i due *take home messages* principali di questa linea progettuale che confidiamo poter studiare più approfonditamente nei prossimi anni.

Prodotti della Ricerca (correlati al progetto):

Elenco pubblicazioni su riviste indicizzate

- Pubblicazione 1

Casartelli, L., Maronati, C., & Cavallo, A. (2023). From neural noise to co-adaptability: Rethinking the multifaceted architecture of motor variability. *Physics of life reviews*, 47, 245–263 [IF 2023: 13,7]

- Pubblicazione 2

Cavallo, A., & Casartelli, L. (2023). Is rich behavior the solution or just a (relevant) piece of the puzzle?: Comment on "Beyond simple laboratory studies: Developing sophisticated models to study rich behavior" by Maselli, Gordon, Eluchans, Lancia, Thierry, Moretti, Cisek, and Pezzulo. *Physics of life reviews*, 47, 186–188. [IF 2023: 13,7]

- Pubblicazione 3

Ciceri, T., Malerba, G., Gatti, A., Diella, E., Peruzzo, D., Biffi, E., & Casartelli, L. (2023). Context expectation influences the gait pattern biomechanics. Scientific reports, 13(1), 5644. [IF 2023: 3,8]

- Pubblicazione 4

Ronconi, L., Vitale, A., Federici, A., Mazzoni, N., Battaglini, L., Molteni, M., & Casartelli, L. (2023). Neural dynamics driving audio-visual integration in autism. Cerebral cortex (New York, N.Y. : 1991), 33(3), 543–556 [IF 2023: 2,9]

Data

Il Responsabile del Progetto

Dr. Luca Casartelli



Il Legale Rappresentante

Dr.ssa Luisa Minoli



Si autorizza al trattamento dei dati ai sensi del d.lgs. 196/2003

Il Legale Rappresentante

Dr. Luisa Minoli

