

Gestione ed elaborazione avanzata del dato nel monitoraggio quantitativo e longitudinale della performance motoria nel neonato pretermine

Tutor: Maria Cristina Bisi,
Co-tutor: Rita Stagni, Duccio Maria Cordelli

Finanziato dall'Unione Europea -NextGenerationEU a valere sul Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) – Missione 4 Istruzione e ricerca – Componente 2 Dalla ricerca all'impresa - Investimento 1.1, Avviso Prin 2022 indetto con DD N. 104 del 2/2/2022, dal titolo «I-DASY: Instrument-based holistic DigitAl twinS for monitoring neuro-motor developmental trajectorY in preterm infants», codice proposta 20222X4M4T - CUP J53C24002660006”.

Il finanziamento è stato disposto per “Decreto Dirigenziale n.18527 del 08/10/2024 per il macrosettore PE7 per lo scorrimento della graduatoria finale delle proposte progettuali relative al Macrosettore PE7, che ha recepito le disposizioni ministeriali per lo scorrimento delle graduatorie con D.D. del 18 settembre 2024 n. 1401.

Introduzione

La nascita pretermine comporta un maggiore rischio di conseguenze a lungo termine, con oltre il 50% dei bambini nati prima delle 30 settimane che affrontano compromissioni motorie, cognitive e comportamentali. Per implementare interventi efficaci, è cruciale un monitoraggio longitudinale precoce dello sviluppo motorio, fortemente associato agli esiti neuroevolutivi, per identificare tempestivamente deviazioni dal percorso di riferimento e prevedere possibili disturbi del neurosviluppo. La comprensione attuale dei percorsi causali attraverso i quali le difficoltà motorie nei bambini pretermine si manifestano ed evolvono è limitata dalla mancanza di misure quantitative interpretative per la valutazione dello sviluppo motorio infantile e dalla necessità di un complesso esame multidisciplinare della storia del problema fin dalla prima infanzia, considerando i numerosi fattori sovrapposti che possono essere alla base di un apparente ritardo motorio.

La presente attività di ricerca è svolta all'interno del framework del progetto PRIN 2022 “I-DASY: Instrument-based holistic DigitAl twinS for monitoring neuro-motor developmental trajectorY in preterm infants”, che ha lo scopo di sviluppare un framework di riferimento per il monitoraggio della traiettoria dello sviluppo neuromotorio dei neonati prematuri, con lo scopo finale di porre le basi per un modello di best practice integrato, fondamentale per la comprensione e l'identificazione precoce di disturbi del neurosviluppo.

Attività previste

Le attività previste in questo progetto contribuiranno al raggiungimento degli obiettivi 1 (test instrumentation), 2 (Identification of quantitative biomarkers of motor development) e 4 (Development of an integrated open scalable solution) di I-DASY.

In collaborazione con i centri clinici di riferimento che partecipano in I-DASY (UNIBO-DIMEC), l'attività sarà focalizzata sullo sviluppo di metodi per la raccolta, gestione e analisi di dati multimodali, nonché sullo sviluppo, implementazione e validazione di algoritmi per interpretare la traiettoria del neurosviluppo in questa popolazione.

Nella raccolta dei dati, oltre ai dati clinici, sarà necessario includere, gestire e analizzare i dati provenienti da diverse tecnologie (principalmente videocamere e sensori inerziali) nelle varie fasi di sviluppo. Sarà condotta una continua attività di benchmarking per ottimizzare la soluzione implementata. L'obiettivo finale è implementare metodi avanzati, rigorosi e affidabili di analisi dei dati, che consentano un'interpretazione clinica integrata. Tutte le attività e le soluzioni sviluppate saranno realizzate in conformità con il Regolamento (UE) 2016/679 ("Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati - GDPR"), il Codice della Privacy D.lgs. 196/2003, incluse eventuali modifiche e integrazioni, e il provvedimento generale dell'Autorità Garante per la protezione dei dati personali italiana D.lgs. 101/2018 art. 21.

Piano di attività

Le attività sopra descritte sono sinteticamente descritte nei seguenti passi:

- Revisione della letteratura;
- Definizione e implementazione di metodi per la raccolta, gestione e analisi di dati multimodali;
- Sviluppo e implementazione di algoritmi per interpretare la traiettoria del neurosviluppo;
- Analisi preliminari sui parametri estratti dai dati multimodali e i dati clinici di riferimento;
- Attività di benchmarking per ottimizzare la soluzione implementata;
- Supporto nella fase di integrazione della soluzione nel framework DT sviluppato dall'unità partner di progetto UNI-URB;

Obiettivi della ricerca:

- *Ricerca e Sviluppo:* Condurre attività di ricerca e benchmarking per progettare e ottimizzare protocolli di raccolta e analisi di dati multimodali (basati su tecnologie video e IMU) finalizzati alla quantificazione e interpretazione dello sviluppo motorio nei neonati pretermine.
- *Prototipazione e Implementazione:* Sviluppo di app per la raccolta del dato, di metodi di processing e di algoritmi, basati sulla letteratura scientifica, per la quantificazione oggettiva e clinicamente interpretabile della performance motoria. Attività di benchmarking per l'ottimizzazione delle soluzioni implementate.
- *Valutazione delle Tecnologie:* Valutare le tecnologie, le applicazioni e il loro impatto sugli obiettivi del progetto.
- *Pubblicazione e Disseminazione:* Diffondere i risultati della ricerca attraverso pubblicazioni, conferenze e seminari per la condivisione delle conoscenze.