

Tecnologie per il monitoraggio quantitativo e longitudinale della performance motoria nell'infanzia

Tutor: Maria Cristina Bisi,
Co-Tutor: Rita Stagni, Arianna Aceti

Introduzione

Lo sviluppo motorio nell'infanzia è fortemente associato agli esiti neuroevolutivi. Per implementare interventi efficaci, è cruciale un monitoraggio longitudinale precoce dello sviluppo motorio al fine di identificare tempestivamente deviazioni dal percorso di riferimento e prevedere possibili ritardi e/o disturbi del neurosviluppo.

Lo scopo di questo progetto è sviluppare metodi quantitativi e identificare possibili biomarcatori, basati su dati acquisiti tramite sensori e/o videocamere, per monitorare in modo quantitativo e longitudinale la traiettoria motoria durante l'acquisizione delle tappe motorie dell'infanzia (general movements, seduta indipendente, cammino).

Attività previste

In collaborazione con i centri clinici che collaborano alla ricerca, l'attività dell'assegnista sarà focalizzata su:

- i) definizione del protocollo sperimentale;
- ii) individuazione di biomarcatori per la valutazione clinica longitudinale della performance motoria dei neonati, basata su video e/o sensori inerziali (IMU).

Nella definizione del protocollo, l'assegnista si occuperà di ottimizzare i requisiti tecnici (frequenza di campionamento, risoluzione, ecc.) e il protocollo di test (posizionamento dei sensori/della telecamera, durata del test, numero di passaggi, ecc.), garantendo sia la rilevanza clinica che la fattibilità. Verranno inoltre considerate le proprietà specifiche del sistema neuro-motorio legate all'età e al loro sviluppo atteso, con particolare attenzione a evitare valutazioni frammentarie delle singole performance.

Inoltre, l'assegnista si dedicherà alla definizione e alla valutazione preliminare di biomarcatori per la misura quantitativa dello sviluppo motorio nei bambini a rischio o con diagnosi di disturbi del neurosviluppo, con un focus particolare sull'interpretazione clinica, funzionale e longitudinale dei dati raccolti.

Piano di attività

Le attività sopra descritte sono sinteticamente descritte nei seguenti passi:

- Revisione della letteratura;
- Definizione di test strumentati (basati su video e/o IMU) per la valutazione delle prestazioni motorie infantili;

- Supporto tecnico per le acquisizioni in ambito clinico;
- Implementazione di metodi quantitativi per caratterizzare le prestazioni del controllo motorio da applicare sui dati cinematici estratti da ciascuna delle attività (ad esempio entropia multiscala per la valutazione della complessità motoria, analisi della quantificazione della ricorrenza per la regolarità motoria, rapporto armonico per la scorrevolezza, grafici di Poincaré per la variabilità a breve e lungo termine ecc.)
- Confronto delle metriche estratte con la valutazione clinica di riferimento.

Obiettivi della ricerca:

- *Ricerca e Sviluppo:* Condurre attività di ricerca per progettare e ottimizzare protocolli sperimentali e biomarcatori clinici basati su tecnologie video e IMU, finalizzati alla quantificazione e interpretazione dello sviluppo motorio nei neonati pretermine.
- *Prototipazione e Implementazione:* Sviluppo di algoritmi, basati sulla letteratura, per la quantificazione oggettiva e clinicamente interpretabile della performance motoria.
- *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.