



Fondazione IRCCS Ca' Granda  
Ospedale Maggiore Policlinico

Sistema Socio Sanitario



Regione  
Lombardia

Associazione Gli Amici di Emanuele  
Fondo DMD - ONLUS C.F. 93550270156  
IBAN IT52 Y034 4020 5000 0000 0711 100

Associazione Accreditata

**Quando la matematica e la biomeccanica sono al servizio della ricerca per la cura delle distrofie muscolari: sviluppo di un software predittivo del comportamento muscolare.**

**Marco Stefanati** Ingegnere Biomedico Dottorando del Politecnico di Milano, in Collaborazione con **Prof. José Rodríguez Matas** del Politecnico di Milano e **Prof. Yvan Torrente** del Policlinico di Milano.

Le distrofie muscolari sono un gruppo di malattie degenerative del muscolo scheletrico. Tra queste, la distrofia muscolare di Duchenne (DMD) è la patologia più aggressiva e frequente, ed è causata da una mutazione del gene che codifica per la distrofina con conseguente perdita della stabilità delle membrane delle fibre muscolari e riduzione progressiva della forza muscolare.

Questo studio nasce dallo sviluppo di un modello matematico in grado di predire il comportamento biomeccanico del muscolo. Tale modello matematico si basa sui dati meccanici del muscolo e studi sui cambiamenti nella struttura e nell'interazione delle fibre, ed è stato in parte validato dalle analisi dei parametri chimico-meccanici ottenuti dalle singole fibre muscolari.

Recentemente abbiamo sviluppato un modello tridimensionale agli elementi finiti del muscolo scheletrico sano e distrofico. I risultati del modello tridimensionale confermano che i cambiamenti microstrutturali delle miofibrille, che compongono le fibre distrofiche, possono essere correlati con la riduzione della capacità delle fibre distrofiche di trasmettere la forza al livello muscolare, e tale da determinare una significativa riduzione della forza attiva generata dal muscolo distrofico. I risultati preliminari di questa ricerca sono stati recentemente pubblicati sulla rivista *Journal of the Mechanics and Physics of Solids*.

L'obiettivo di questo progetto è quello di ampliare le capacità di analisi e di predizione del modello matematico con un'accuratezza tale da simulare la progressione della distrofia muscolare. In questo modo sarà possibile prevedere l'evoluzione della malattia nel muscolo e determinare i cambiamenti microstrutturali che alterano la risposta meccanica del muscolo inserendo i parametri chimico-biomeccanici dei malati di distrofia muscolare.

I risultati di questo progetto saranno finalizzati alla realizzazione di un modello matematico/algorithmo che potrà essere utile ai clinici per indentificare possibili nuove terapie evitando l'uso di modelli animali.

#### **Pubblicazioni e conferenze.**

L'articolo "**A mathematical model of healthy and dystrophic skeletal muscle biomechanics**" è stato **pubblicato** sul "*Journal of the Mechanics and Physics of Solids*" (M. Stefanati, C. Villa, Y. Torrente e J.F. Rodriguez Matas, "**A mathematical model of healthy and dystrophic skeletal muscle biomechanics**", Journal of the Mechanics and Physics of Solids).

Il lavoro del modello tridimensionale del muscolo è stato presentato da Marco Stefanati durante la "**IX riunione annuale del Capitolo italiano della Società Europea di Biomeccanica (ESB-ITA)**" tenutasi a Bologna (Italia) presso il monastero di San Giovanni in Monte (Alma Mater Studiorum - Università di Bologna) tra il 30 settembre ed il 1 ottobre 2019 (M. Stefanati, C. Villa, Y. Torrente e J.F. Rodriguez Matas, "**A three-dimensional model for dystrophic muscle**", ESB-ITA Meeting, 30 settembre - 1 ottobre 2019).



Associazione Gli Amici di Emanuele - Fondo DMD - ONLUS  
Sede Legale c/o Studio Mulieri Commercialisti Associati viale Rimembranze 21/7 – 20020 Lainate (MI)  
Sede Operativa Via Caldara, 21 – 20020 Lainate (MI)  
[www.fondodmd.it](http://www.fondodmd.it) info@fondodmd.it +39 333 68 38 999