

# INQUADRAMENTO CLINICO-STRUMENTALE DEI PAZIENTI CON DISABILITÀ CONSEGUENTE A COVID-19

Elisabetta Camilla Ghioni<sup>1</sup>, Fabrizio Gervasoni<sup>2</sup>, Antonella Lo Mauro<sup>3</sup>, Andrea Aliverti<sup>3</sup>, Giorgio Meloni<sup>4</sup>, Chiara Gambirasio<sup>5</sup>, Arnaldo Andreoli<sup>2</sup>, Antonino Michele Previtera<sup>6</sup>.

1. Università degli Studi di Milano - Scuola di Specializzazione in Medicina Fisica e Riabilitativa - Milano, Italia.

2. Ospedale "Luigi Sacco" - A.S.S.T. Fatebenefratelli Sacco - U.O. Riabilitazione Specialistica - Milano, Italia.

3. Politecnico di Milano - Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria - Milano, Italia.

4. Università Niccolò Cusano - Ingegneria industriale - Curriculum Biomedico - Roma, Italia.

5. Politecnico di Milano, DEIB - Ingegneria biomedica - Milano, Italia.

6. Università degli Studi di Milano - Dipartimento di Scienze della Salute - A.S.S.T. Santi Paolo e Carlo - Ospedale "San Paolo" - U.O. Riabilitazione Specialistica - Milano, Italia.

## INTRODUZIONE

La malattia da SARS-CoV2 (COVID-19) è nota principalmente per l'interessamento dell'apparato respiratorio che porta, nei casi più gravi, allo sviluppo di una polmonite bilaterale richiedente ospedalizzazione e, nei pazienti critici, il supporto ventilatorio meccanico per insufficienza respiratoria acuta.

Sono, tuttavia, sempre più numerose le evidenze che la Coronavirus Disease-19 non sia un'affezione solo respiratoria, ma una **malattia multisistemica**. Tra le complicanze extrapulmonari più frequenti vi sono i **disturbi neurologici** centrali e periferici, tra cui **ictus**, **encefalite** e **sindrome di Guillain-Barré**. Un altro apparato coinvolto è quello **muscolo-scheletrico**, come dimostrato dal riscontro nei pazienti con COVID-19 di elevati livelli ematici di creatinfosfochinasi e dalla manifestazione di **mialgie** e **artralgie**.

Il medico fisiatra, chiamato a valutare le necessità riabilitative dei pazienti affetti da COVID-19 che hanno superato la fase acuta di malattia, deve identificare possibili esiti disabilitanti a carico di questi sistemi, in modo da impostare un adeguato percorso di recupero funzionale.

**OBIETTIVO DI QUESTO STUDIO** è elaborare una procedura clinico-diagnostica che permetta di individuare eventuali problematiche neuromuscolari associate agli esiti respiratori dell'infezione da SARS-CoV2, attraverso l'utilizzo di **esami elettrofisiologici**, **spirometria**, **test di tolleranza all'esercizio fisico**, sistemi di **analisi del movimento** e **pletismografia optoelettronica**.

## MATERIALI E METODI

DATI PAZIENTI (N=10)	
<b>Età</b>	
Media	53,5
Deviazione standard	10,7
Range	28-64
<b>Genere</b>	
Maschio (n)	8
Femmina (n)	2
<b>Giorni di ricovero in Terapia Intensiva</b>	
Media	23
Deviazione standard	12,4
Range	11-46
<b>Morbilità</b>	
Presenti (%)	70
Assenti (%)	30

**INQUADRAMENTO CLINICO E STRUMENTALE**  
Eseguito presso l'Ospedale «Luigi Sacco» di Milano A.S.S.T. Fatebenefratelli Sacco

### PROVE EFFETTUATE

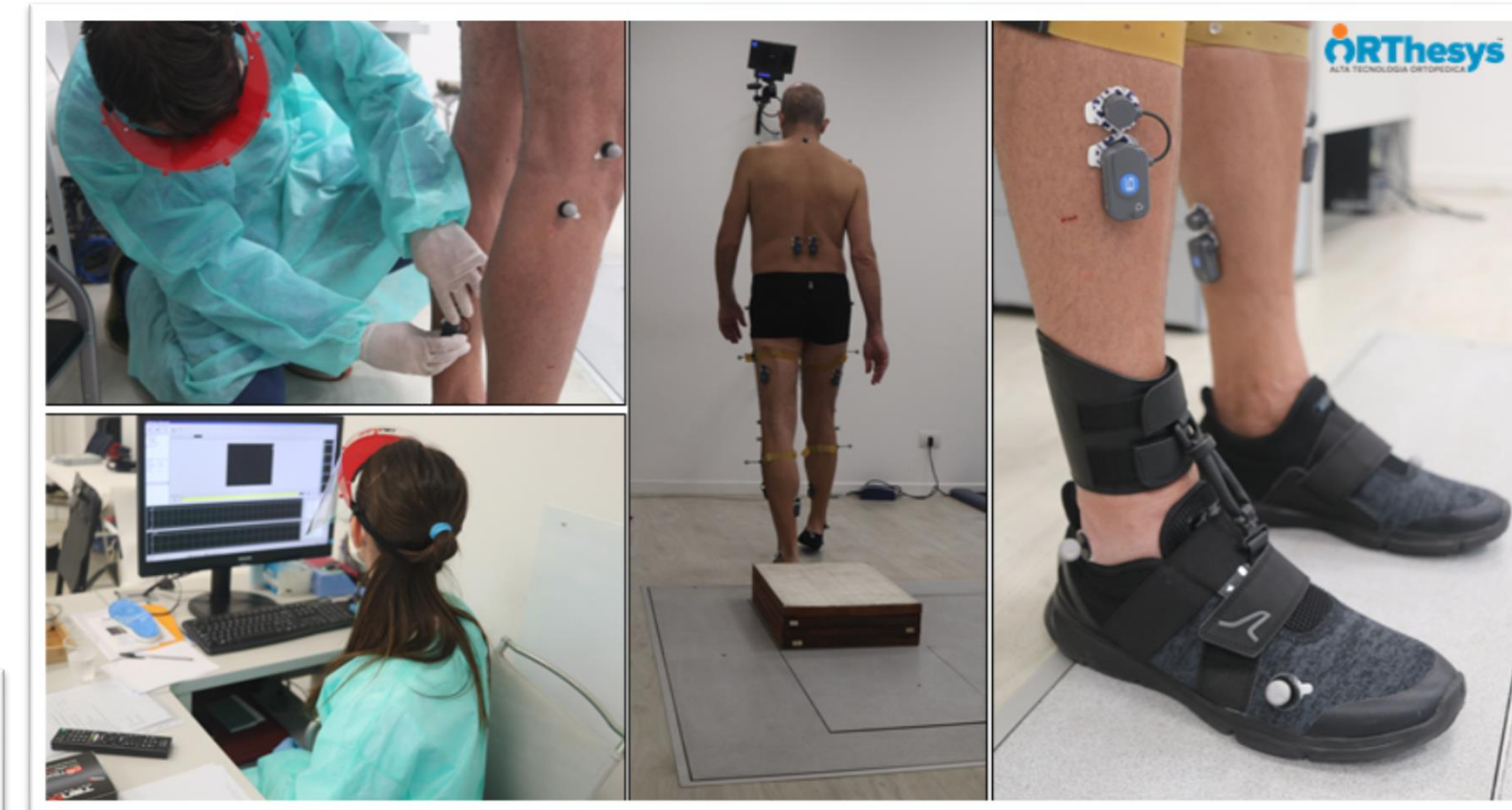
- Valutazione elettrofisiologica
  - Elettroencefalografia (ENG)
  - Elettromiografia (EMG)
- Spirometria semplice
- 6-Minutes Walking Test
- Valutazione della forza della muscolatura respiratoria
  - Massima Pressione Inspiratoria (MIP)
  - Massima Pressione Espiratoria (MEP)

**PLETISMOGRAFIA OPTOELETTRONICA (OEP)**  
Eseguita presso il Laboratorio "LARES" del Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria del Politecnico di Milano

### PROVE EFFETTUATE

Sono stati raccolti dati con protocollo di analisi a 89 e 52 markers, in posizione assisa e supina rispettivamente, nelle seguenti condizioni:

- Respiro spontaneo
- Inspirazioni ed espirazioni massimali
- Respirazione con l'utilizzo di un incentivatore di flusso



### GAIT ANALYSIS

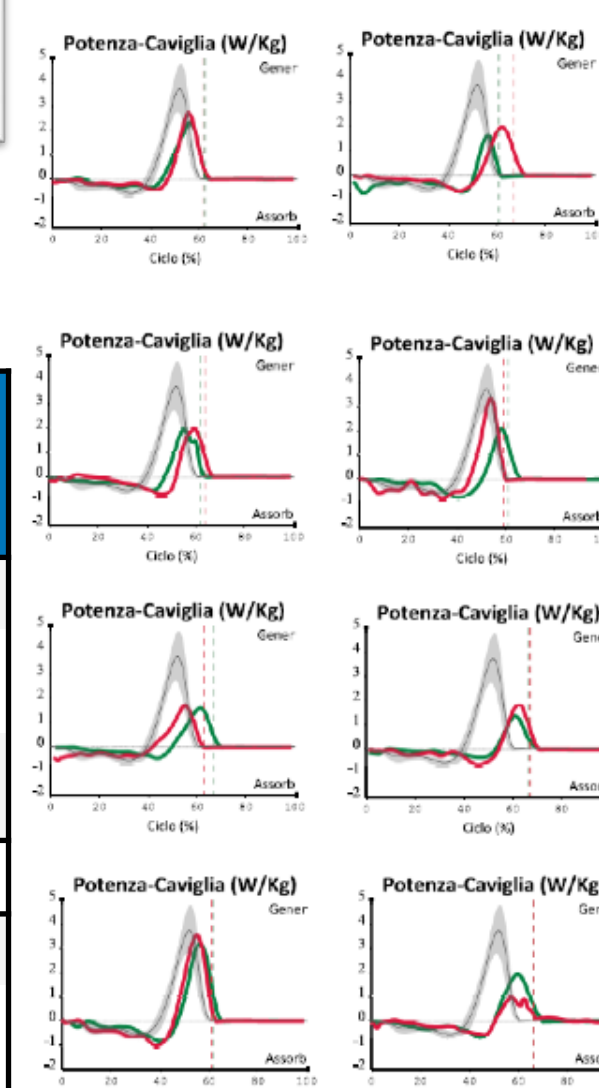
Eseguita presso il Laboratorio di analisi del movimento di ORThesys Via A. Bazzini, 2 - Milano.

### PROVE EFFETTUATE

Sono stati raccolti dati con **protocollo di analisi del movimento Davis Heel**, **piattaforme dinamiche** e **sonde elettromiografiche di superficie wireless** durante la statica e la deambulazione in diverse condizioni:

- Cammino in piano
- Cammino con superamento di scalino
- Cammino crouch
- Squat

### ANALISI DEL MOVIMENTO - GAIT ANALYSIS



Alla prova di cammino in piano l'escursione articolare di anca, ginocchio e caviglia risulta complessivamente diminuita

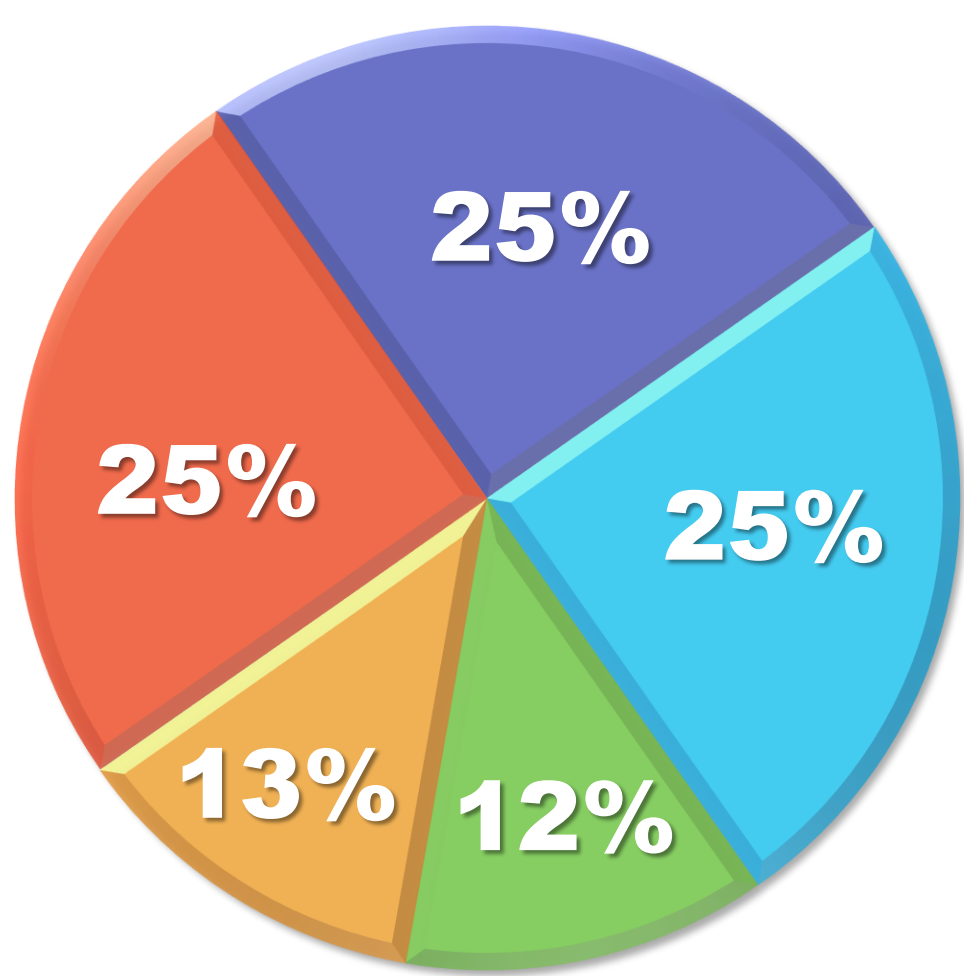
in otto pazienti e si osserva una **riduzione della potenza di caviglia** erogata in nove pazienti.

Alla prova di cammino con scalino si rilevano **asimmetrie articolari** >5° tra arto inferiore destro e sinistro in quattro pazienti.

Solo cinque e tre pazienti sono stati in grado di eseguire le prove di cammino crouch e di squat rispettivamente.

## RISULTATI

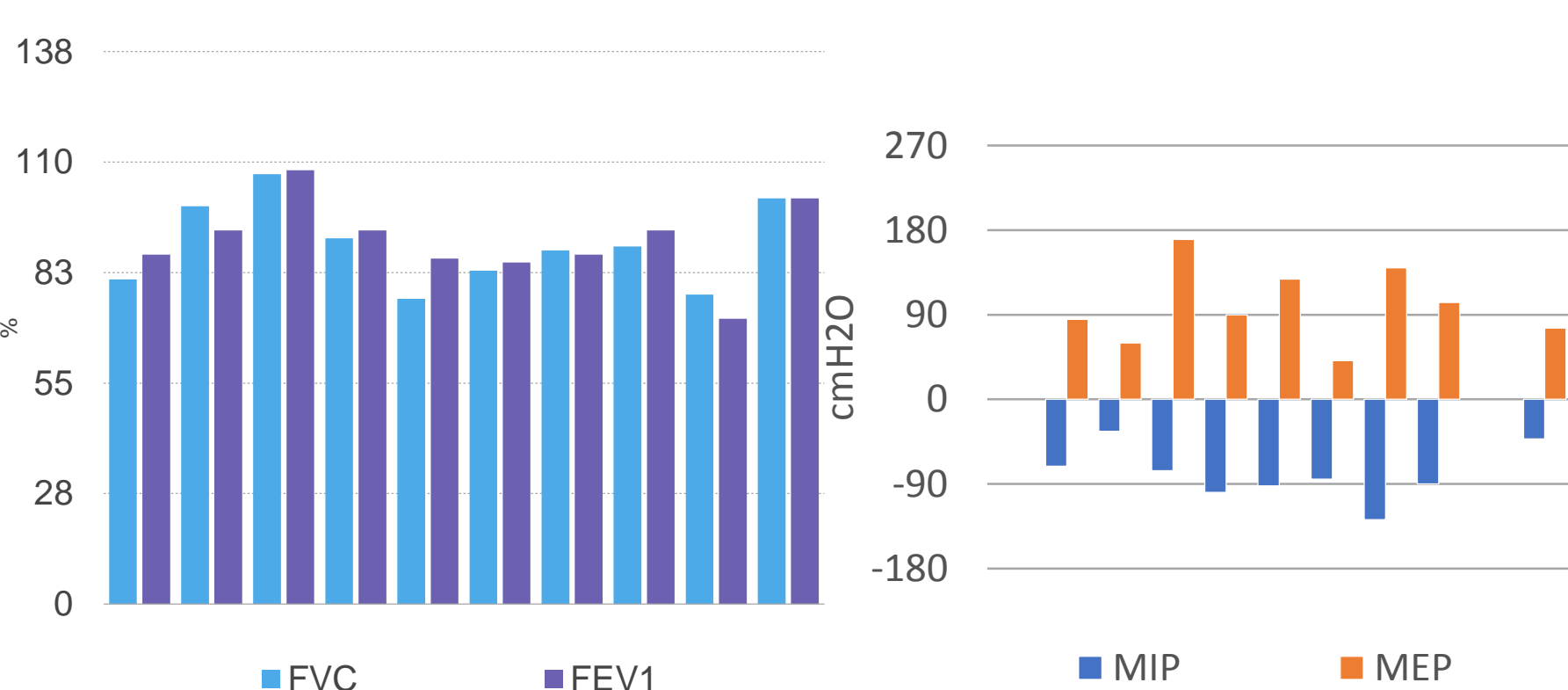
### VALUTAZIONE ELETTROFISIOLOGICA



- Spe dx
- Spe bilaterale
- Spe + polineuropatia
- Femorocutaneo lat sin

È presente una sofferenza acuta del **sistema nervoso periferico** in otto dei dieci pazienti reclutati. Tra questi tre presentano una **sofferenza acuta del nervo frenico**.

### SPIROMETRIA, MIP E MEP, 6-MINUTES WALKING TEST



Si rileva un quadro compatibile con **sindrome restrittiva lieve** in due soggetti. MIP e MEP sono ridotte in quattro pazienti. Non si sono rilevati episodi di desaturazione al test del cammino. Il livello di dispnea percepito al termine della prova è stato tra 1 e 2 alla Scala di Borg CR10.

### PLETISMOGRAFIA OPTOELETTRONICA

	Freq (br/min)	Ventilazione/ minuto (L/min)	Tidal volume (L)	%tidal volume destro (% tidal volume)	Capacità Vitale (L)	Capacità Inspiratoria (L)
mediana	14,84	9,73	0,68	53,13	4,50	3,06
25 percentile	10,90	8,41	0,49	49,88	3,60	2,37
75 percentile	19,94	10,62	0,91	55,30	5,49	3,71
mediana	17,81	10,71	0,61	49,87	4,03	2,05
25 percentile	15,47	9,80	0,55	47,45	3,50	1,70
75 percentile	19,21	10,97	0,71	51,27	4,64	2,16

Non vi sono anomalie di rilievo nel **pattern** respiratorio a riposo, mentre si riscontra una **riduzione della Capacità Inspiratoria** durante manovra massimale. Il livello di **dispnea** percepito al termine della respirazione con incentivatore di flusso è risultato tra 0 e 4 alla Scala di Borg CR10.

## CONCLUSIONI

È importante effettuare un attento **esame clinico-strumentale** del paziente affetto da COVID-19, poiché la prevalenza di **esiti neuromuscolari** è elevata. A tale scopo risultano utili la **valutazione elettrofisiologica** e i sistemi di **analisi del movimento**, al fine di elaborare un progetto riabilitativo mirato, incentrato sul recupero stenico globale e il ricondizionamento all'esercizio fisico attraverso l'attività aerobica. I risultati di spirometria, MIP e MEP, **6-Minutes Walking Test** e OEP suggeriscono, invece, in questa tipologia di paziente, **limitate necessità riabilitative in ambito respiratorio**.

Pertanto, l'inquadramento clinico e strumentale dei pazienti con **sindrome post-COVID**, deve interessarsi delle problematiche sia respiratorie (che sembrano manifestarsi in misura minore rispetto alle previsioni), sia neuromotorie, che possono condizionare il benessere del paziente e il pieno recupero dell'autonomia nella deambulazione e nello svolgimento delle attività della vita quotidiana.

## BIBLIOGRAFIA

- Ghannam M, Alshaer Q, Al-Chalabi M, Zakarna L, Robertson J, Manousakis G. Neurological involvement of coronavirus disease 2019: a systematic review. *J Neurol*. Published online 2020.
- Mao L, Jin H, Wang M, et al. Neurologic Manifestations of Hospitalized Patients with Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurol*. 2020;77(6):683-690.
- Disser NP, De Micheli AJ, Schonk MM, et al. Musculoskeletal Consequences of COVID-19. *J Bone Jt Surg Am Vol*. 2020;102(14):1197-1204.