

LA GNATOLOGIA  
E LA  
SCIENZA MOTORIA

Dott. Piero Malpezzi

+39 3387217655

[piero.malpezzi@gmail.com](mailto:piero.malpezzi@gmail.com)





Università degli studi di Ferrara

**DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOMEDICHE E CHIRURGICO-  
SPECIALISTICHE**

**Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecniche dell'Attività  
Motoria Preventiva e Adattata**

**L'INFLUENZA DELLA VARIABILE  
OCCLUSALE SULLA FORZA ED  
EQUILIBRIO IN ATLETI DI CALCIO A 5  
SERIE A2**

***Relatore: Marco Fogli***  
***Correlatore: Piero Malpezzi***

***Laureanda: Valentina Palamin***



## LA VARIABILE OCCLUSALE

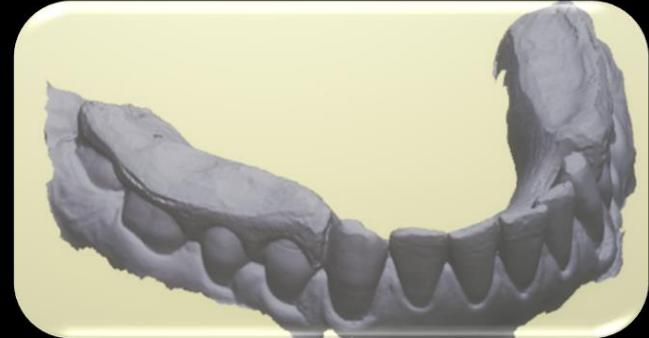
**APE:** condizione inocclusale (senza variabile occlusale)

**CLE:** occlusione forzata tra le arcate dentali (possibile malocclusione)

La **MALOCCLUSIONE** è quella condizione patologica in cui si manifesta:

- Uno scorretto combaciamento dentale
- Una scompensata risposta neuromuscolare (EMG: con attivazione, simmetria, torque mandibolare)

**PARA:** occlusione dentale forzata con Parabite Malpezzi®, che normalizza l'occlusione.



...Vogliamo rispondere alle due seguenti domande:

1. La variabile occlusale influenza la postura dinamica?
2. La variabile occlusale influenza la forza muscolare?

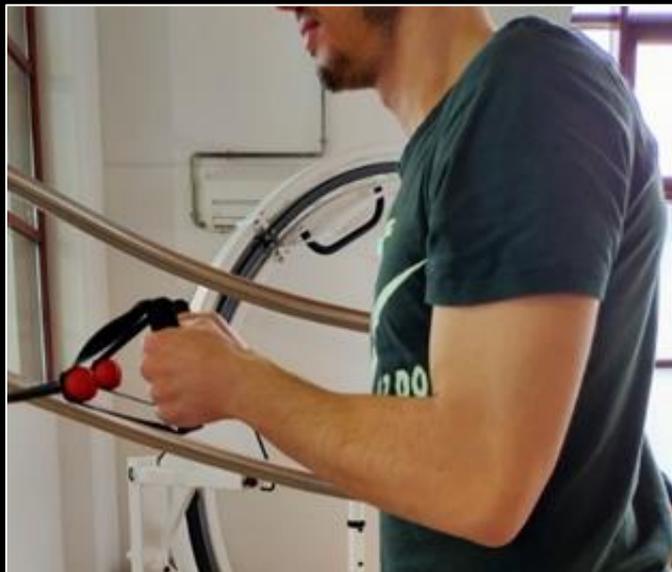


# 2 TEST

## 1. Test di forza muscolare con dinamometro



## 2. Test sull'equilibrio dinamico con I-Moove®





# TEST SULLA FORZA MUSCOLARE



# IL CAMPIONE



I campioni ... 😊😊😊



## TEST DELLA FORZA MUSCOLARE

- Atleti professionisti di calcio a 5 (campionato serie A2)
- 12 soggetti
- Età: (26,5±5,6)
- Frequenza di allenamento: 8 ore/settimana più gara



### Strumenti utilizzati

- Dinamometro elettronico
- Computer portatile
- Software dedicato
- Durata test=5 secondi

### Gruppi muscolari presi in esame:

- Muscoli intrarotatori dell'omero
- Muscoli extrarotatori dell'omero
- Muscoli flessori della gamba
- Muscoli estensori della gamba

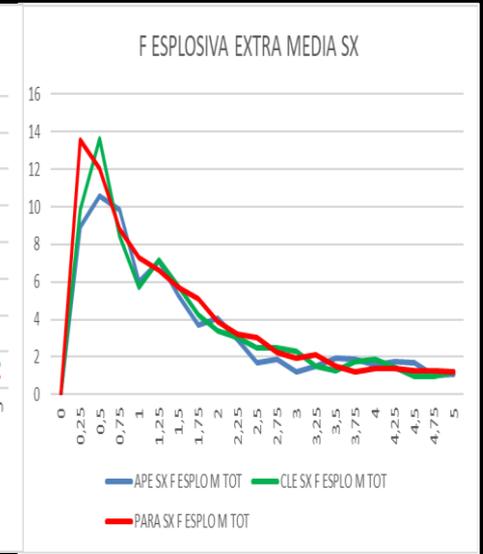
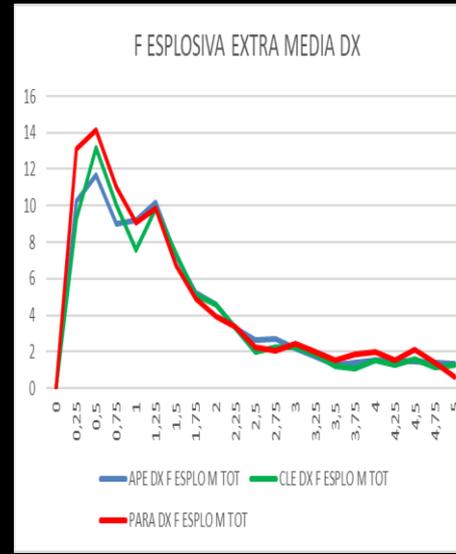
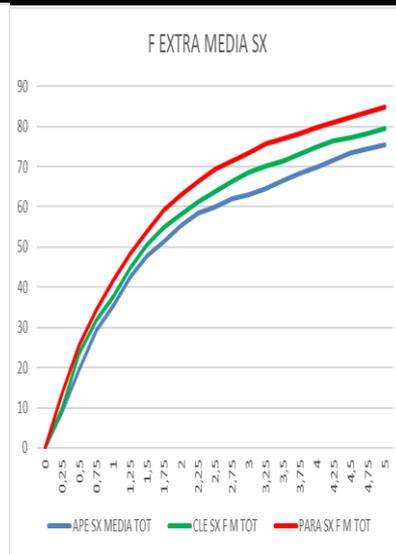
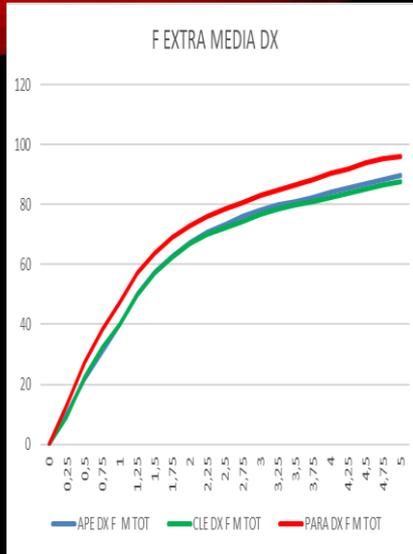


9 Test di forza per atleta (3 per variabile occlusale, sequenza RANDOM) x gruppo muscolare x arto destro e sinistro = **864 test totali!**

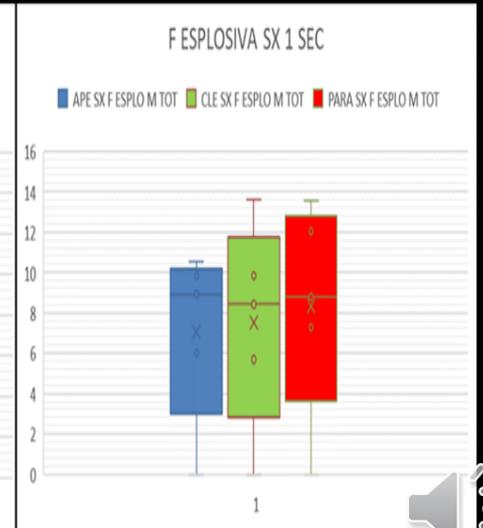
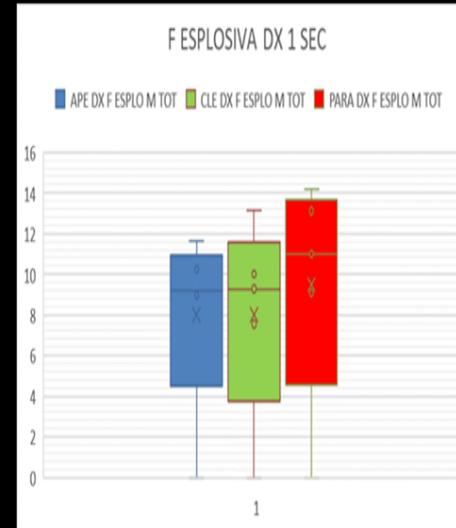
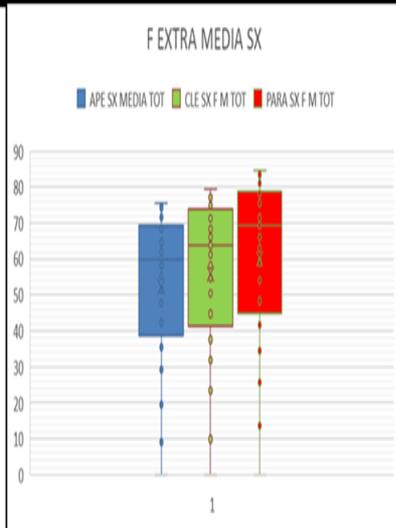
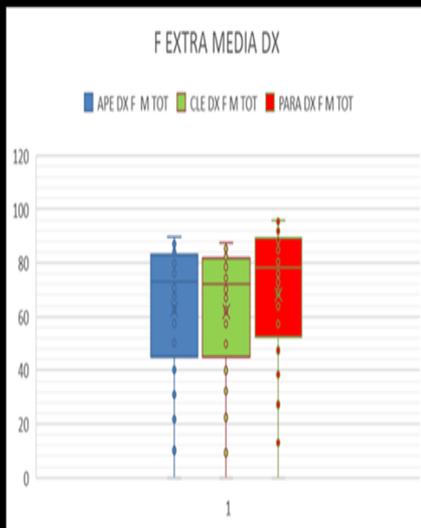


# RISULTATI TEST DI FORZA: analisi statistica della forza muscolare

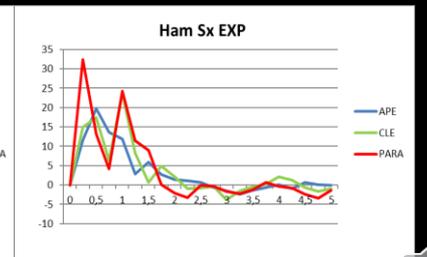
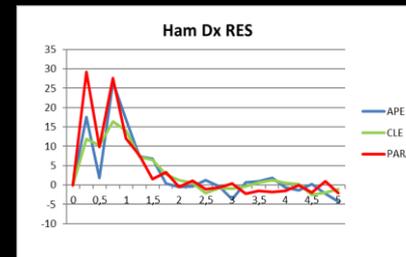
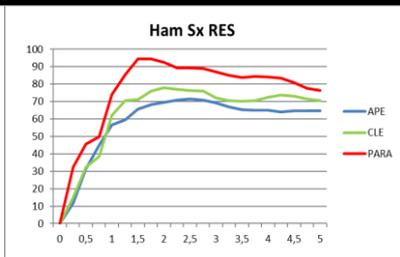
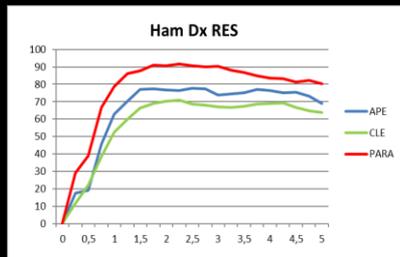
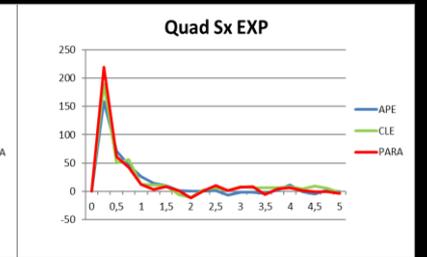
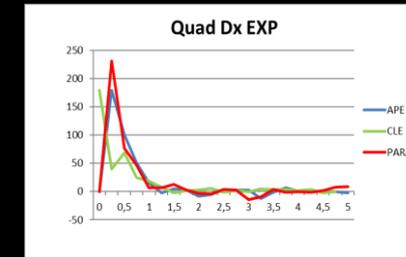
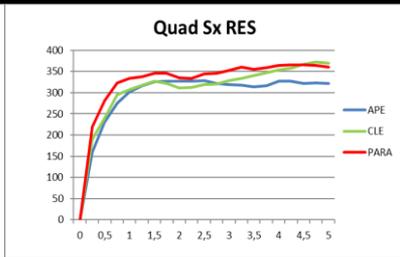
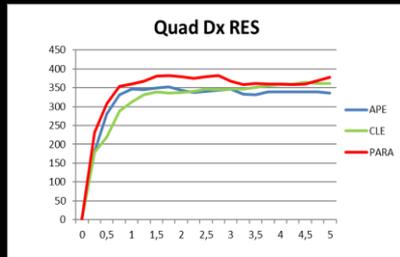
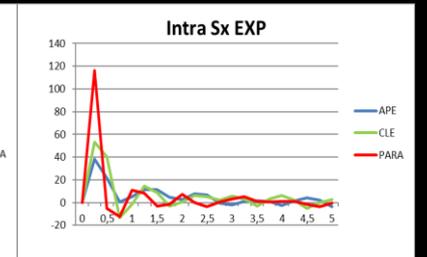
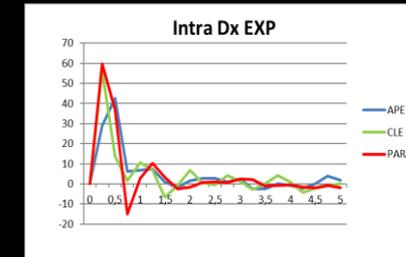
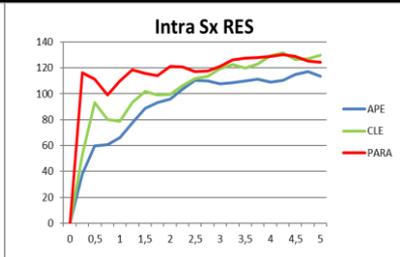
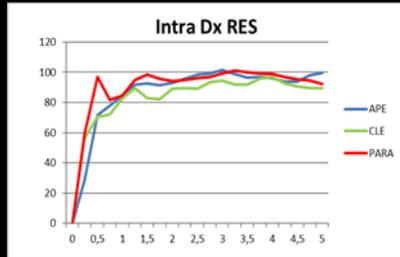
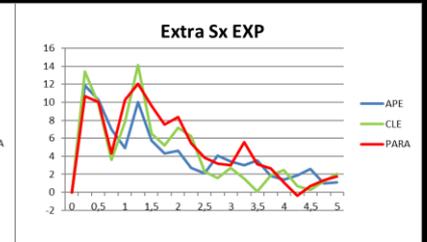
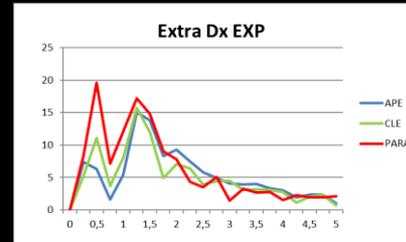
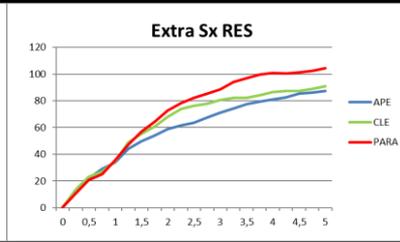
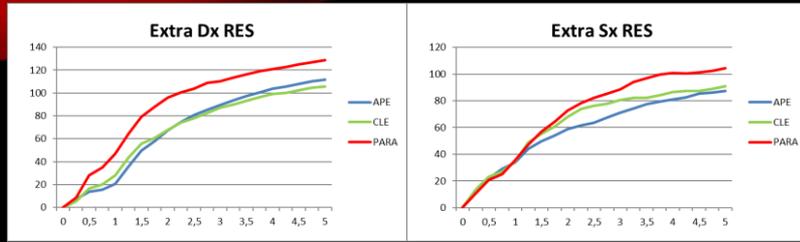
- Grafici a linee della forza resistente ed esplosiva



- Diagrammi a scatola e baffi della forza resistente ed esplosiva



# Gallery



	APE SX MEDIA TOT	CLE SX M TOT	PARA SX M TOT
N	21	21	21
Min	0	0	0
Max	96,08333	97,17	101,1567
Sum	1502,907	1492,36	1631,19
Mean	71,56698	71,06476	77,67571
Std. error	6,129197	5,893115	5,897322
Variance	788,9082	729,3049	730,3465
Stand. dev	28,08751	27,00564	27,02492
Median	83,4	80,38	87,54333
25 prcnil	60,44	59,91667	66,87167
75 prcnil	89,62167	90,625	96,93
Skewness	-1,59515	-1,501597	-1,700018
Kurtosis	1,673074	1,653838	2,587946
Geom. mean	0	0	0
Coeff. var	39,24646	38,00146	34,79199

tabella riassuntiva *flessori gamba sinistra;*

- Analisi statistica tramite *Past3*

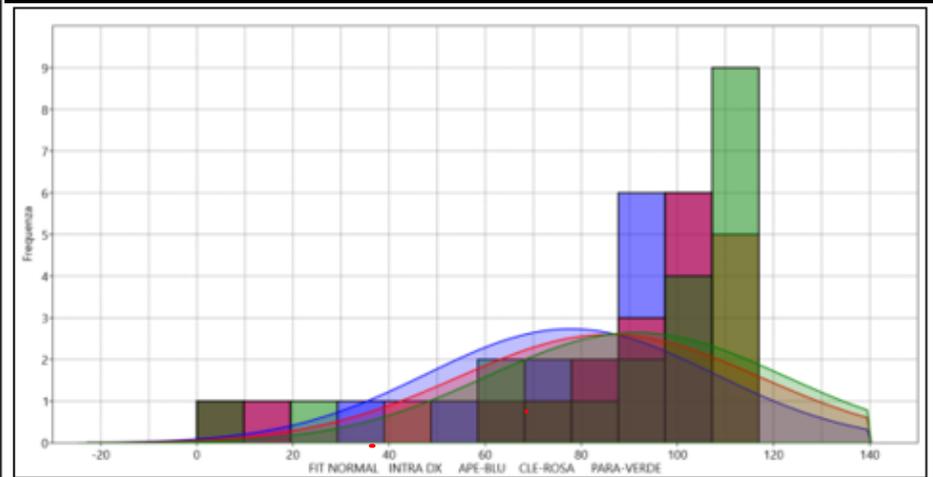
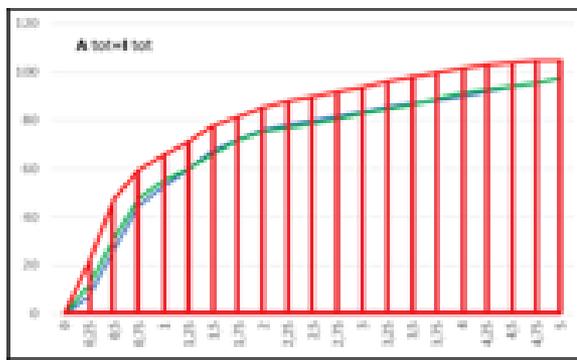


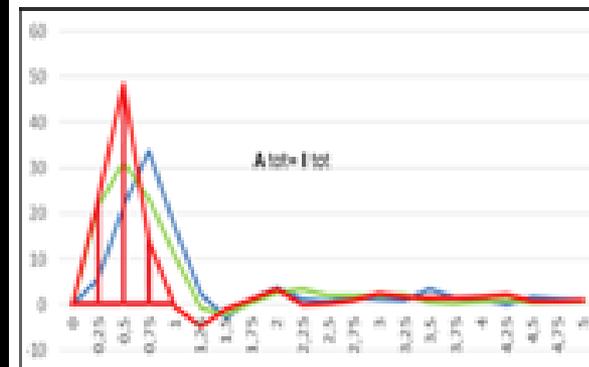
Grafico Fit Normal relativo all'andamento della forza resistente, *braccio destro;*

- Analisi dell'impulso totale (f. resistente nei 5 sec. e f. esplosiva in 1 sec.)

### Forza resistente



### Forza esplosiva



# TEST SULLA FORZA MUSCOLARE: impulso= Newton\*sec

DIFF % F RES TOT M EXTRAROTATORI OMERO	
APE-PARA% DX TOT	8,95
APE-CLE% DX TOT	-1,35
APE-PARA% SX TOT	15,04
APE-CLE% SX TOT	6,73

Influenza  
variabile  
occlusale  
OK

DIFF % F EXP TOT M EXTRAROTATORI OMERO (1 SEC)	
APE-PARA% DX EXPL	20,74
APE-CLE% DX EXPL	2,13
APE-PARA% SX EXPL	17,67
APE-CLE% SX EXPL	7,51

DIFF % F RES TOT M INTRAROTATORI OMERO	
APE-PARA% DX TOT	17,67
APE-CLE% DX TOT	10,41
APE-PARA% SX TOT	15,63
APE-CLE% SX TOT	0,63

Influenza  
variabile  
occlusale  
OK

DIFF % F EXP TOT M INTRAROTATORI OMERO (1 SEC)	
APE-PARA% DX EXPL	17,76
APE-CLE% DX EXPL	17,84
APE-PARA% SX EXPL	28,43
APE-CLE% SX EXPL	5,35

DIFF % F RES TOT M FLESSORI DELLA GAMBA	
APE-PARA% DX TOT	15,63
APE-CLE% DX TOT	10,41
APE-PARA% SX TOT	15,63
APE-CLE% SX TOT	0,63

Influenza  
variabile  
occlusale  
OK

DIFF % F EXP TOT M FLESSORI DELLA GAMBA (1 SEC)	
APE-PARA% DX EXPL	28,99
APE-CLE% DX EXPL	-3,32
APE-PARA% SX EXPL	22,46
APE-CLE% SX EXPL	17,85

DIFF % F RES TOT M ESTENSORI DELLA GAMBA	
APE-PARA% DX TOT	4,29
APE-CLE% DX TOT	0,27
APE-PARA% SX TOT	1,01
APE-CLE% SX TOT	3,40

Influenza  
variabile  
occlusale  
OK

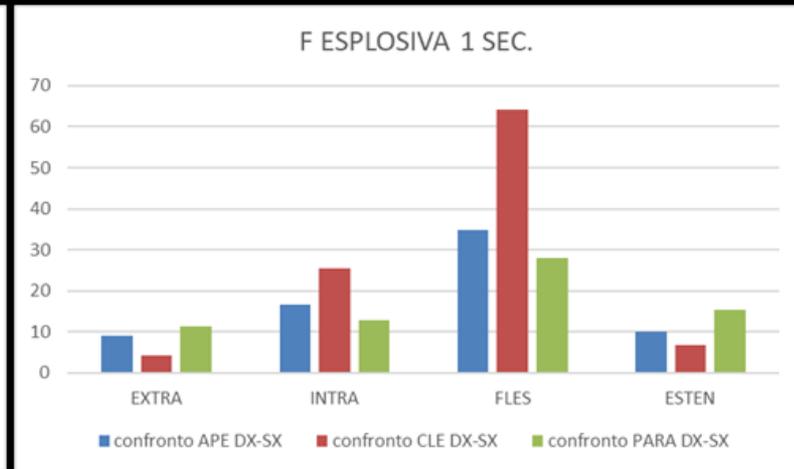
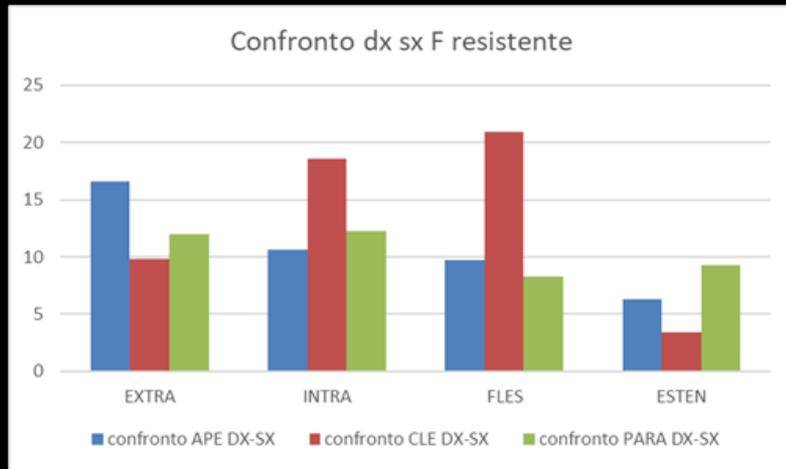
DIFF % F EXP TOT M ESTENSORI DELLA GAMBA (1 SEC)	
APE-PARA% DX EXPL	6,73
APE-CLE% DX EXPL	0,60
APE-PARA% SX EXPL	0,17
APE-CLE% SX EXPL	4,23

**Maggior forza muscolare e impulso per la variabile PARA Parabite®**



## CONFRONTO FORZA RESISTENTE Dx vs Sx

PARA (verde) influisce sulla differenza percentuale di impulso tra arto destro e sinistro con un comportamento simile, diversamente da CLE e APE.



La variabile normo occlusale (PARA) tende a normalizzare la differenza dell'impulso muscolare tra Dx e Sx



Steel

TEST  
DELL'EQUILIBRIO  
SU I-MOOOVE®



## TEST DELL'EQUILIBRIO SU I-MOOVE®: RISULTATI

- Suddivisione del campione in destrimani e mancini.
- 3 test per variabile oclusale, per ogni atleta ( $3 \times 3 \times 12 = 108$  test!)



- **Durata del test=** 60 secondi
- **Arti superiori:** mantenere in tensione costante le fasce elastiche da parte di entrambi gli arti.
- **Arti inferiori:** movimento random della pedana di tipo ellisso-sferico. L'atleta deve rimanere in equilibrio.
- **Display:** assenza di feedback visivo.

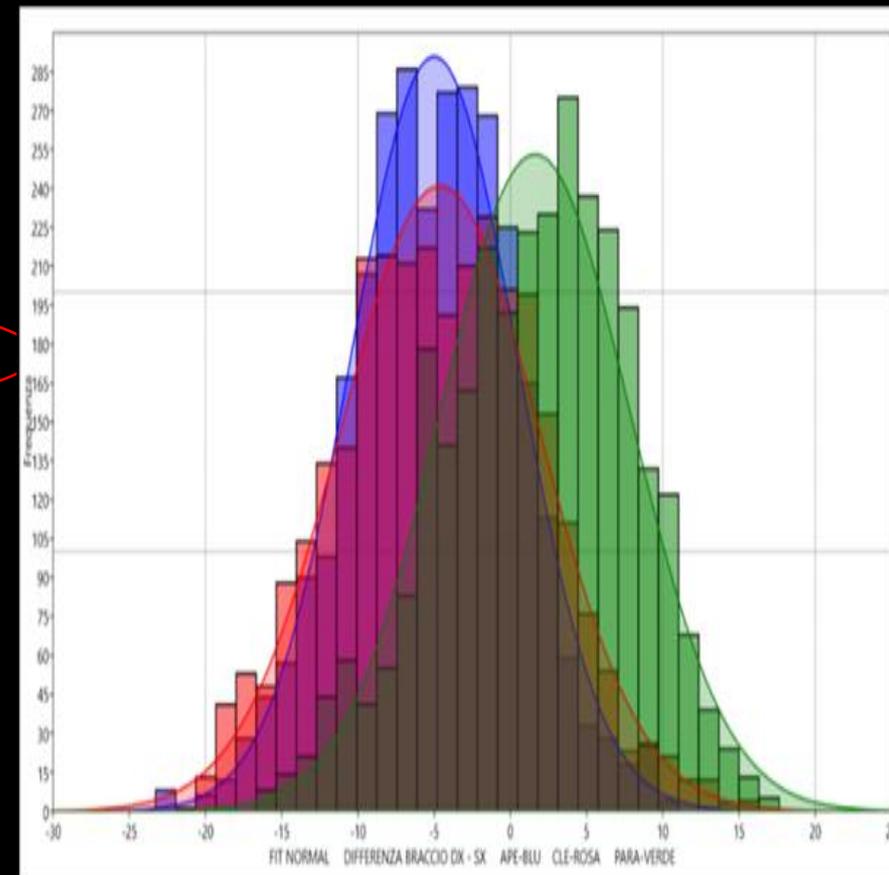


# TEST DELL'EQUILIBRIO SU I-MOOVE®: RISULTATI

Arti superiori: Con il Parabite® c'è minor differenza di trazione tra arto Dx vs Sx

Univariate statistics

	APE BRACCIO	CLE BRACCIO	PARA BRACCIO
N	3000	3000	3000
Min	-23,27586	-20,54545	-16,65625
Max	10,15625	15,625	17,63636
Sum	-14997	-13841,85	4874,638
Mean	-4,998999	-4,61395	1,624879
Std. error	0,09915353	0,1197121	0,1139111
Variance	29,49427	42,99297	38,92719
Stand. dev	5,430862	6,556902	6,239166
Median	-4,848485	-4,666667	2,181818
25 prcnil	-8,625	-9,212121	-2,515152
75 prcnil	-1,212121	0,1515152	6,121212
Skewness	-0,09173963	0,06219852	-0,3053301
Kurtosis	67,14984	58,83383	58,88446
Geom. mean	0	0	0
Coeff. var	-108,639	-142,1104	383,9772



La variabile occlusale ha influito sulla differenza di trazione Dx vs Sx



## TEST DELL'EQUILIBRIO SU I-MOOVE®: Arti inferiori

1. La variabile occlusale ha influito sulla differenza d'impulso tra piede destro e sinistro. Per i mancini il campione era troppo piccolo, perciò non coerente. L'ipotesi è rifiutata

diff % media dx-sx modulo I-MOOVE® DESTRIMANI e MANCINI			
	confronto APE dx sx	confronto CLE dx-sx	confronto PARA dx-sx
diff % media DESTRIMANI	18	41	15
diff % media MANCINI	5	32	38

2. L'intero campione, mancini e destrimani, carica maggiormente il peso corporeo sul piede sinistro

IMPULSO F RESISTENTE media	APE		CLE		PARA	
	DX	SX	DX	SX	DX	SX
DESTRIMANI	1880	5248	1640	5541	2006	4731
MANCINI	1927	4619	1802	5063	1661	5183



La **precisione** indica quanto vicini o quanto ripetibili siano i risultati rispetto al valore reale della misura, di fatto è la Deviazione Standard (SD)

3. La variabile occlusale ha scarsamente influito sulla precisione dell'appoggio podalico.
4. I destrimani sono più precisi (area elisse= 1 DS) con il piede sinistro, mentre i mancini sono più precisi con il piede destro.
5. Entrambi hanno la stessa precisione sul piede Dx
6. Comportamento opposto sul piede Sx

AREA SD (precisione)		piede SX	piede DX
DESTRIMANI	APE	5969	8425
	CLE	5615	8554
	PARA	7247	9180
MANCINI	APE	17385	8060
	CLE	20264	9523
	PARA	14735	8819

minore SD, più preciso è l'appoggio del piede



# CONCLUSIONI

1. La variabile occlusale influenza la forza muscolare e l'ottimizzazione dell'occlusione consente maggior erogazione di forza sia negli arti superiori che inferiori
2. L'ottimizzazione dell'occlusione equilibra la differenza percentuale tra arto destro e sinistro, in termini di impulso erogato, tra i gruppi muscolari esaminati
3. Nell'equilibrio dinamico:  
Nell'arto superiore, la variabile occlusale, dà miglior equilibrio nella trazione Dx vs Sx  
Nell'arto inferiore: c'è una scarsa differenza per il variare della variabile occlusale
4. Lo stato occlusale di un atleta influisce sulla sua performance atletica e curare una malocclusione consente una miglior prestazione sportiva e prevenzione agli infortuni



**GRAZIE DELL'ATTENZIONE!!!**

