

ESITI STUDIO

“PROGETTO TERME DI RABBI”



Introduzione

Nel giugno del 2015, l'azienda TERME DI RABBI S.r.l. con sede legale in Località Fonti di Rabbi ,162 – 38020 TN –Iva e Iscr.Reg.Imp. 01649320221, attraverso il suo legale rappresentante Luciano Valorz, nato a Cles il 04/12/1966 VLRLCN66T04C794J, ha incaricato il CeRiSM (Centro di Ricerca Sport Montagna con sede a Rovereto -TN- in via Matteo del Ben 5/b) di progettare e condurre uno studio scientifico con lo scopo di valutare gli effetti benefici derivanti dall'utilizzo di un percorso flebologico in acqua termale di Rabbi sul recupero muscolare post-esercizio

A questo scopo il CeRiSM ha elaborato un protocollo di ricerca ad hoc per evidenziare gli effetti del trattamento termale sul recupero fisico in un gruppo di giovani calciatori reclutati dallo stesso CeRiSM. Il suddetto protocollo di studio è stato anche avallato dal Comitato Etico della APSS della Provincia Autonoma di Trento.

Lo studio è stato svolto in due periodi distinti, dal 24 al 28 agosto 2015 interamente a Località Fonti di Rabbi presso il Centro Termale e dal 05 al 09 ottobre 2015 in parte presso il centro sportivo di Cles (TN) per quanto riguarda gli allenamenti e i test di valutazione ancora a Località Fonti di Rabbi per i trattamenti flebologici.

La prima parte dei risultati, quella relativa al primo periodo, è già stata presentata alla direttrice delle Terme, la sig.ra Sara Zappini a fine settembre 2015.

Il presente documento ufficiale ha lo scopo di presentare in modo formale i dati e i risultati già consegnati e quelli elaborati dopo il secondo periodo di studio.

Metodo della ricerca

La ricerca scientifica sportiva, sia di tipo prestazionale che di valutazione dei materiali, necessita di un metodo scientifico preciso per la conduzione dell'esperimento e la successiva analisi dei dati. Solo in questo modo è possibile guardare ai risultati in modo obiettivo. Di seguito, verrà illustrato e spiegato nel dettaglio il metodo utilizzato per lo studio.

Soggetti

Inizialmente sono stati reclutati 20 soggetti, calciatori appartenenti alla società calcistica dilettantistica ANAUNE CALCIO di Cles (TN). L'età dei soggetti era compresa tra i 15 e i 17 anni, tutti i soggetti praticavano calcio da almeno 5 anni ed al momento del reclutamento non presentavano nessun tipo di patologia.

A tutti i soggetti è stato consegnato prima dell'inizio dello studio un documento informativo sulle modalità della ricerca e ognuno (compresi i genitori visto che i soggetti sono minorenni) ha liberamente sottoscritto un consenso informato legato alla partecipazione alla ricerca.

Procedure

I soggetti che hanno iniziato lo studio sono stati 17 in quanto 3 dei 20 reclutati hanno abbandonato per infortunio o per motivi personali.

I 17 soggetti sono stati assegnati casualmente a due gruppi: SPERIMENTALE ($n = 10$) e CONTROLLO ($n = 7$).

I soggetti di entrambi i gruppi hanno eseguito 2 allenamenti intensi durante i primi due giorni di studio; gli allenamenti sono stati gestiti da un preparatore atletico F.I.G.C qualificato (collaboratore del CeRiSM) in affiancamento all'allenatore della squadra coinvolta nello studio. Il gruppo SPERIMENTALE dopo l'allenamento ha eseguito ad un trattamento flebologico della durata di 25 min immergendo gli arti inferiori in acqua termale (durante la prima settimana) o non termale (durante la seconda settimana) per favorire il recupero mentre il gruppo CONTROLLO ha riposato in posizione seduta per lo stesso tempo.

Al secondo periodo dello studio 5 soggetti hanno abbandonato la partecipazione per motivi principalmente logistici di frequentazione scolastica. Le numerosità dei due gruppi sono state quindi per la seconda parte dello studio: SPERIMENTALE (n = 6) e CONTROLLO (n = 6).

Lo studio è stato svolto nei due periodi intervallati da 5 settimane che hanno avuto lo scopo di annullare gli effetti del trattamento della prima settimana.



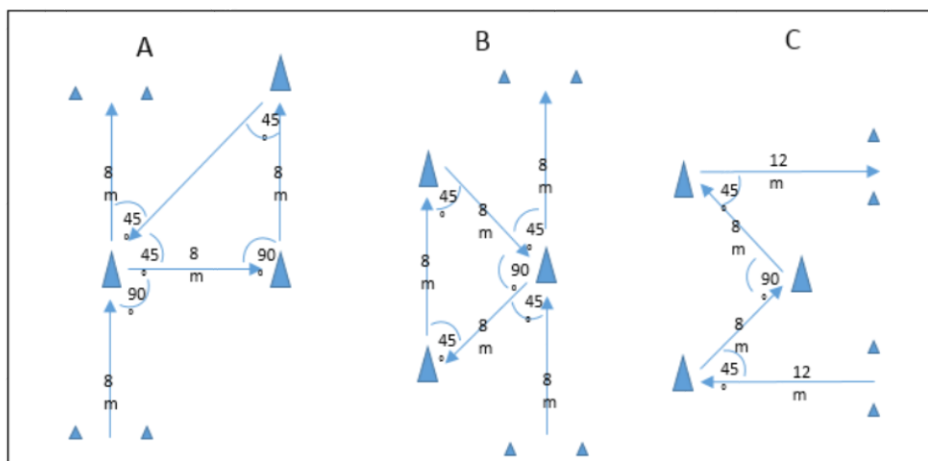
Le due sessioni di allenamento erano composte da esercitazioni comunemente utilizzate in ambito calcistico per creare adattamenti metabolici e muscolari; avevano lo scopo di creare affaticamento e danno muscolare per poi poter valutare il recupero nei giorni successivi e gli effetti del trattamento flebologico.

Sessione di allenamento 1.

- | | |
|---|----------------|
| • Interval training 30s-30s all-out a navetta su 25 m | 2 set x 7 rip |
| • <u>Squat monopodalico</u> | 3 set x 10 rip |
| • Affondi sagittali | 3 set x 10 rip |
| • Affondi frontali | 3 set x 10 rip |
| • <u>Nordic hamstring</u> | 3 set x 10 rip |
| • Salite al gradone | 3 set x 10 rip |
| • Sprint di 15 m con frenata in 1.5 m | 1 set x 6 rip |

Sessione di allenamento 2.

3 serie di 6 sprint con cambi di direzione (PERCORSI A – B – C) all out
Rec. 30 sec. (cammino) / 4 min jogging



- | | |
|--------------------------|----------------|
| • CMJ | 4 set x 10 rip |
| • DROP JUMP (40 cm) | 3 set x 5 rip |
| • Balzi monop. alternati | 3 set x 10 rip |

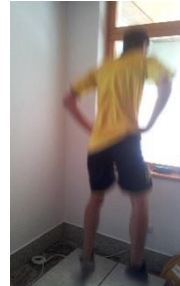
Durante lo studio sono state eseguite 7 sessioni di valutazione in ognuno dei due periodi; i test avevano lo scopo di valutare l'affaticamento dei soggetti derivato dagli allenamenti e il recupero durante i giorni immediatamente successivi.

Le valutazioni eseguite hanno compreso:

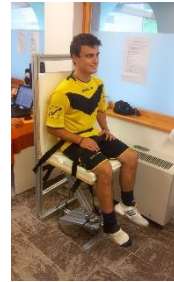
- Misurazione del Creatinfosfochinasi (CPK) ematico attraverso prelievo di sangue capillare e analizzato attraverso Reflotron Plus (Roche)



- Altezza e forza espressa durante un salto verticale con contromovimento con l'utilizzo di pedane di forza monoassiale



- Maximal voluntary contraction (MVC) e rate of force development (RFD) durante una contrazione isometrica degli estensori della gamba valutati attraverso una cella di carico montata su una sedia appositamente progettata



- Circonferenza della coscia come misura dell'edema



- Qualità del recupero attraverso scala per il recupero TQR (Total Quality Recovery, Kenttä 1996)

SCALA DI RECUPERO (TQR scale)	
"Vogliamo che tu ci dica come percepisci la qualità del tuo recupero."	
TQR Percezione della qualità del recupero	
6	Absolutamente nessun recupero
7	Recupero estremamente scarso
8	Recupero molto scarso
9	Recupero scarso
10	Recupero molto scarso
11	Recupero scarso
12	Recupero moderato
13	Recupero ragionevole
14	Recupero buono
15	Recupero molto buono
16	Recupero ottimo
17	Recupero molto ottimo
18	Recupero eccellente
19	Recupero estremamente buono
20	Recupero massimo
(da Kenttä, 1996)	

- VAS (visual analogic scale) per la valutazione del dolore muscolare esercizio indotto (DOMS)

VISUAL ANALOG SCALE 100 mm

Per favore indica il dolore muscolare (ARTI INFERIORI) che percepisci

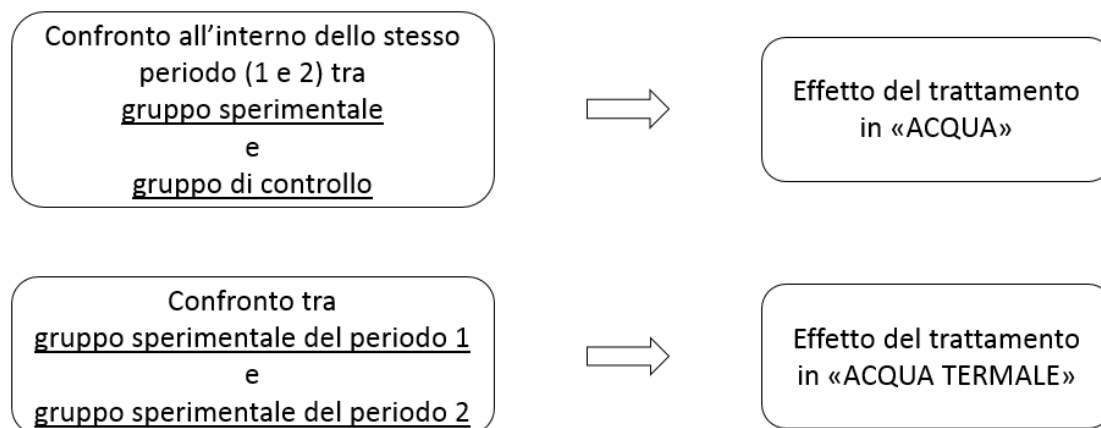


Analisi statistica dei dati raccolti

I dati sono stati valutati attraverso dei fogli di calcolo Excel (Microsoft Office 2013) e un programma specifico per l'analisi statistica (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Solamente i dati di alcune variabili sono risultati essere distribuiti secondo una distribuzione normale di tipo gaussiana, dal test di normalità *Shapiro-Wilk*. Per ciascuna variabile analizzata, è stata eseguita un'analisi per dati non appaiati per il confronto tra gruppo sperimentale e gruppo di controllo mentre un confronto per dati appaiati è stato eseguito prendendo in considerazione i gruppi sperimentali tra i due periodi di studio (due differenti trattamenti). La significatività statistica dei confronti è stata posta ad un livello di $P < 0.05$.

Nelle prime due giornate sono state eseguite una batteria di test sia prima che dopo la sessione di allenamento per verificare l'effettivo affaticamento muscolare indotto dallo stimolo allenante.

Per valutare l'efficacia del trattamento flebologico sono stati solamente prese in considerazione le valutazioni pre-allenamento delle prime due giornate e le valutazioni dopo 24h, 48h e 72h dopo il secondo e ultimo allenamento.



Risultati

Per ogni variabile è stato possibile costruire una curva di affaticamento/recupero per le 4 condizioni:

1. Gruppo TERMALE (trattamento flebologico eseguito in acqua termale di Rabbi)
2. Gruppo CONTROLLO_TERMALE (nessun trattamento durante il primo periodo)
3. Gruppo NON_TERMALE (trattamento flebologico eseguito in acqua non termale)
4. Gruppo CONTROLLO_NON_TERMALE (nessun trattamento durante il secondo periodo)

		Creatinfosfochinasi (CPK) [U/L]					Circonferenza coscia [cm]					VAS DOMS (0-100)				
		Basale	Giorno 1	24 h	48 h	72 h	Basale	Giorno 1	24 h	48 h	72 h	Basale	Giorno 1	24 h	48 h	72 h
TERMALE	Media	273.67	819.00	933.83	592.33	444.50	48.63	48.97	49.68	49.13	49.57	13.17	30.00	52.33	23.67	13.00
	Dev. Stand.	100.05	412.19	481.13	317.96	152.04	1.78	1.77	1.78	1.70	1.60	7.54	11.47	26.65	10.50	7.96
CONTROLLO_ TERMALE	Media	274.50	943.67	1173.00	907.67	616.00	50.55	50.65	51.70	51.68	52.08	15.50	42.67	55.17	29.17	11.17
	Dev. Stand.	97.31	452.47	393.86	463.03	302.86	3.57	2.93	2.90	3.02	2.73	11.91	11.60	16.35	16.09	9.30
NON_TERMALE	Media	599.50	749.67	488.17	290.67	250.50	51.37	51.00	50.90	50.87	51.23	8.67	35.67	41.25	11.83	7.50
	Dev. Stand.	603.08	539.22	225.83	86.88	76.63	2.42	1.26	1.63	1.87	1.75	4.71	17.40	22.53	9.42	5.74
CONTROLLO_ NON_TERMALE	Media	298.00	555.83	528.00	519.00	343.83	51.52	52.43	52.45	52.90	52.27	11.17	24.17	23.92	14.60	14.17
	Dev. Stand.	121.08	386.47	489.18	178.89	88.56	3.02	2.75	3.30	3.03	3.20	7.27	10.67	15.87	11.31	15.23

Tabella dati 1

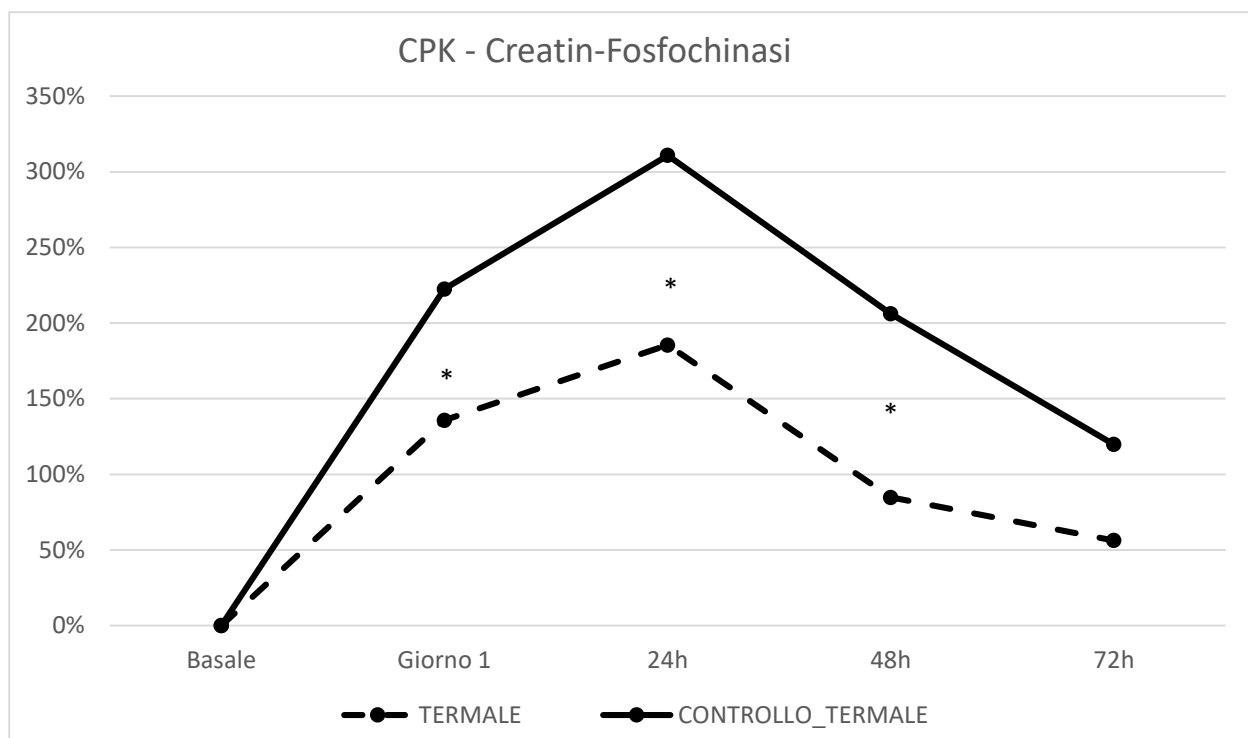
		Fatica (0-10)					Qualità del recupero (TQR 0-20)				
		Basale	Giorno 1	24 h	48 h	72 h	Basale	Giorno 1	24 h	48 h	72 h
TERMALE	Media	1.33	3.33	6.00	3.33	2.17	15.17	14.17	12.50	16.33	18.17
	Dev. Stand.	1.11	0.94	1.53	0.75	1.07	1.46	1.07	1.50	0.94	0.90
CONTROLLO_ TERMALE	Media	1.83	5.17	5.00	2.67	1.50	16.00	14.00	13.50	16.83	17.83
	Dev. Stand.	2.11	1.34	1.53	0.94	1.12	3.42	1.83	2.06	2.91	1.67
NON_TERMALE	Media	1.83	4.83	4.83	2.67	2.17	16.33	14.00	14.50	17.00	17.33
	Dev. Stand.	1.34	0.69	1.34	1.25	0.90	1.97	1.00	2.36	1.63	1.60
CONTROLLO_ NON_TERMALE	Media	1.00	3.67	3.83	3.60	2.00	16.00	14.67	15.00	16.20	17.00
	Dev. Stand.	1.41	1.49	1.21	1.36	1.83	1.91	1.25	1.73	1.72	1.91

Tabella dati 2

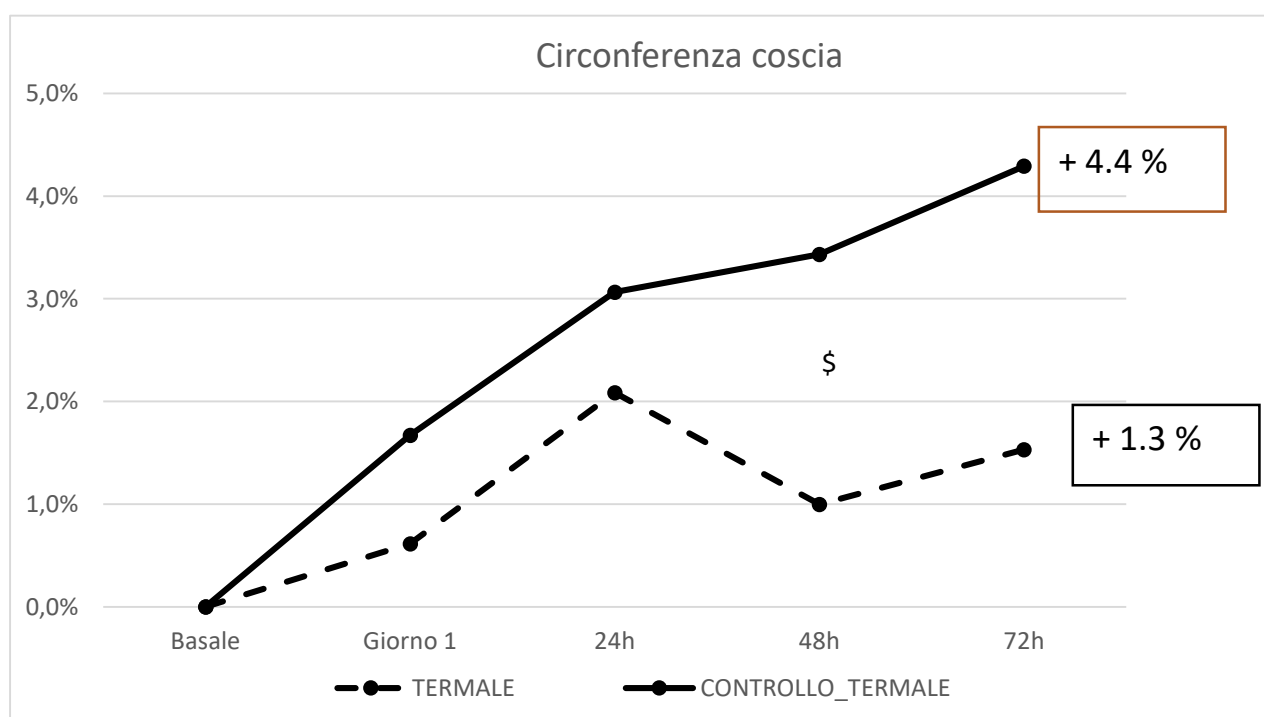
		Tasso di sviluppo della forza (Massimo di RDF) [N/s]					Massima contrazione volontaria [N]					Tasso di sviluppo della forza (RFD 100-200 ms) [N/s]				
		Basale	Giorno 1	24 h	48 h	72 h	Basale	Giorno 1	24 h	48 h	72 h	Basale	Giorno 1	24 h	48 h	72 h
TERMALE	Media	3607.72	3597.99	3444.21	3571.24	3589.18	516.09	522.53	551.81	555.00	574.91	1248.53	1329.57	1678.21	1387.99	1252.30
	Dev. Stand.	1010.86	1321.65	912.52	970.38	970.93	111.54	99.19	82.10	75.56	66.30	483.65	397.65	885.41	308.40	297.07
CONTROLLO_ TERMALE	Media	3764.01	3480.17	3096.11	3348.34	3184.39	603.37	571.80	575.43	611.76	592.54	1894.94	1341.81	1459.60	1443.58	1571.73
	Dev. Stand.	521.83	967.21	622.21	221.53	538.16	119.02	109.17	96.59	71.79	81.80	544.97	376.71	832.48	371.74	323.37
NON_TERMALE	Media	4645.80	4511.29	4338.17	4342.62	4820.01	690.92	687.97	685.17	684.15	712.66	1938.28	1444.52	1644.29	1756.42	1704.59
	Dev. Stand.	890.92	564.26	645.08	640.31	801.76	60.24	71.24	82.56	100.62	99.25	736.56	437.26	378.73	370.48	423.60
CONTROLLO_ NON_TERMALE	Media	3608.52	4170.70	4148.26	4181.00	3921.78	731.59	797.08	785.18	794.33	753.62	1740.40	2037.22	1555.71	1602.26	1806.36
	Dev. Stand.	584.64	1013.47	810.63	983.24	785.30	137.22	164.86	126.13	123.96	136.33	375.68	498.07	509.81	227.29	324.58

Tabella dati 3

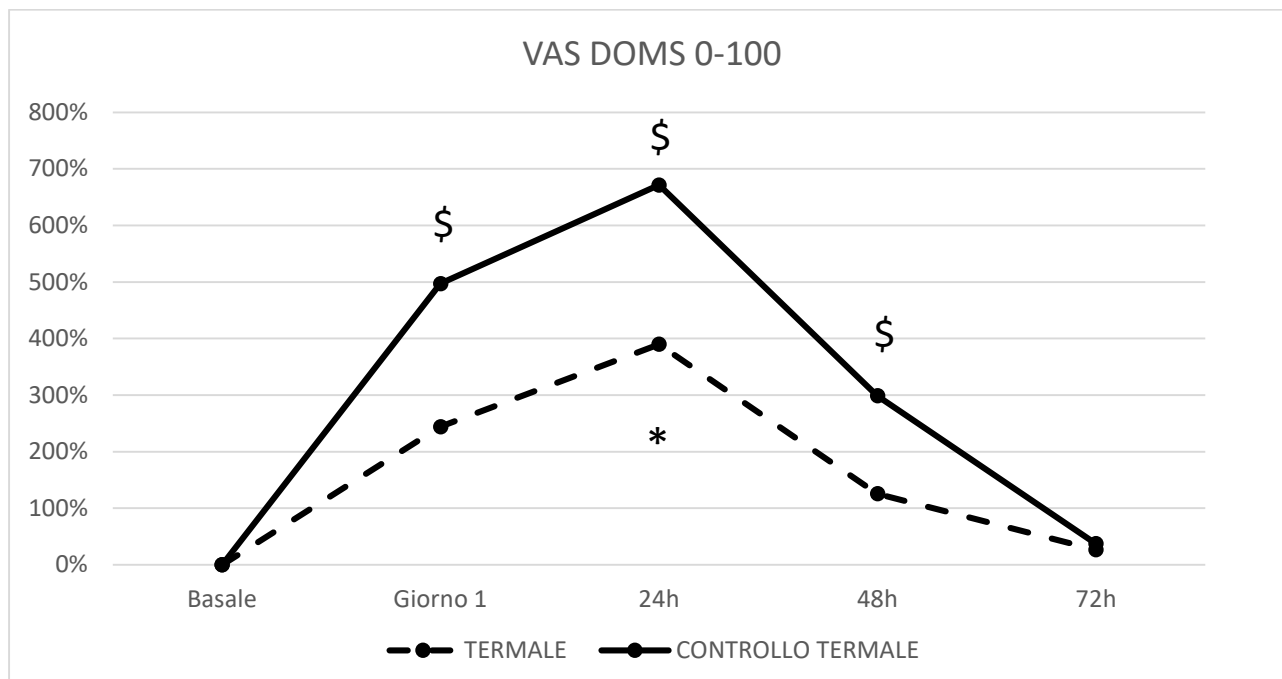
Periodo 1 – Trattamento con Acqua termale



* $p < 0.05$ tra i due gruppi

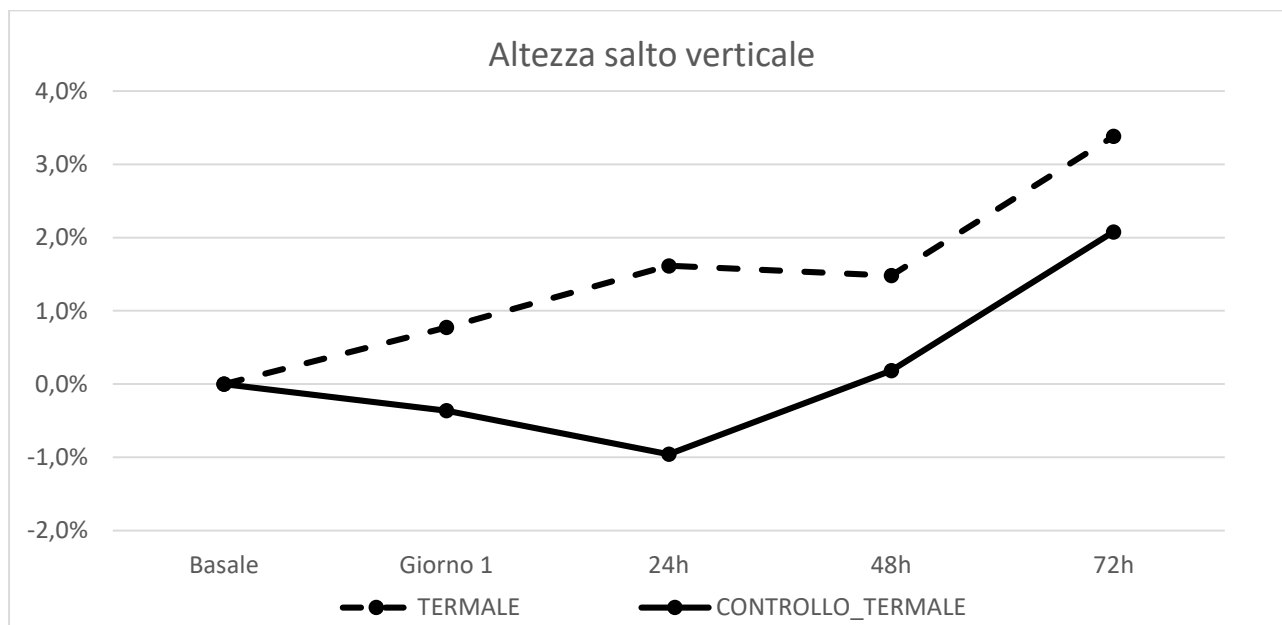


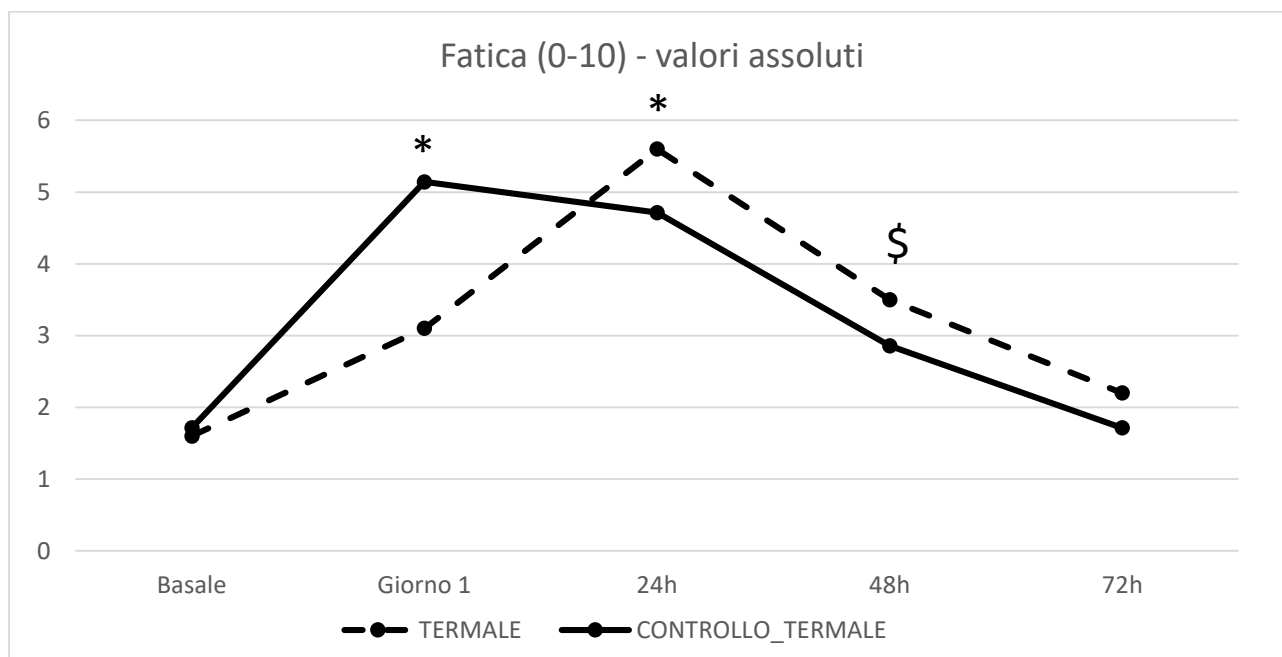
\$ $p < 0.05$ tra i due gruppi



\$ p < 0.05 rispetto al basale (gruppo controllo)

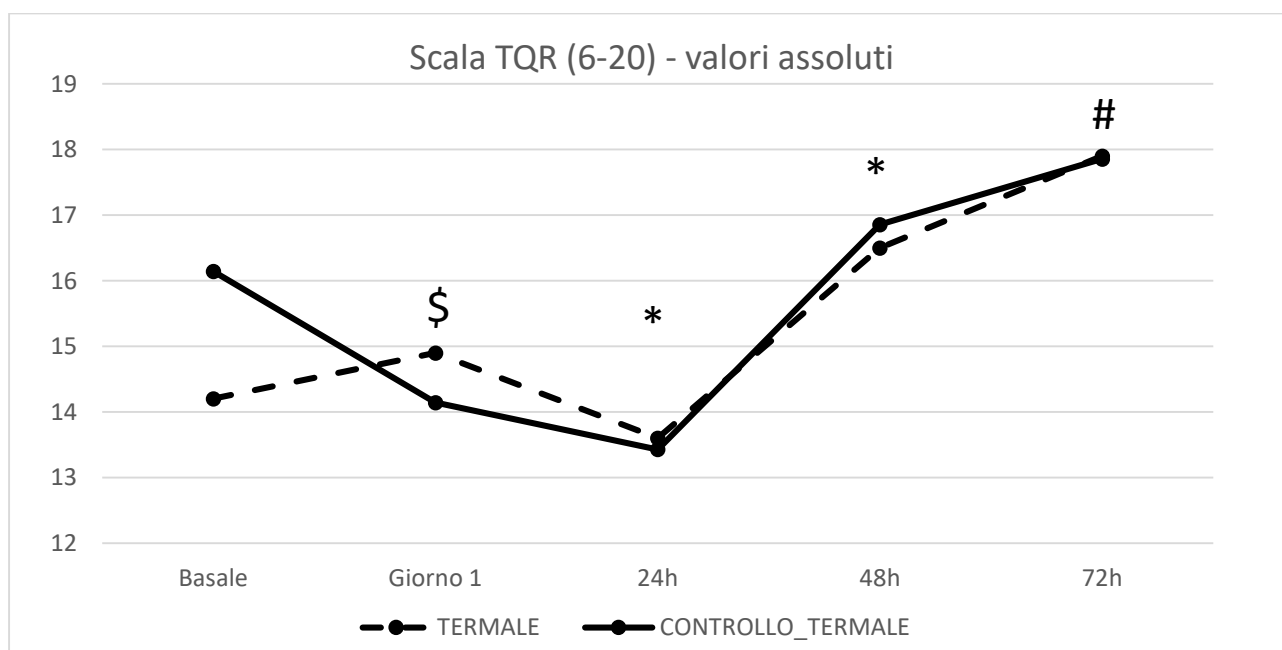
* p < 0.05 rispetto al basale (gruppo termale)





\$ p < 0.05 rispetto al basale (solo gruppo termale)

* p < 0.05 rispetto al basale (entrambi i gruppi)

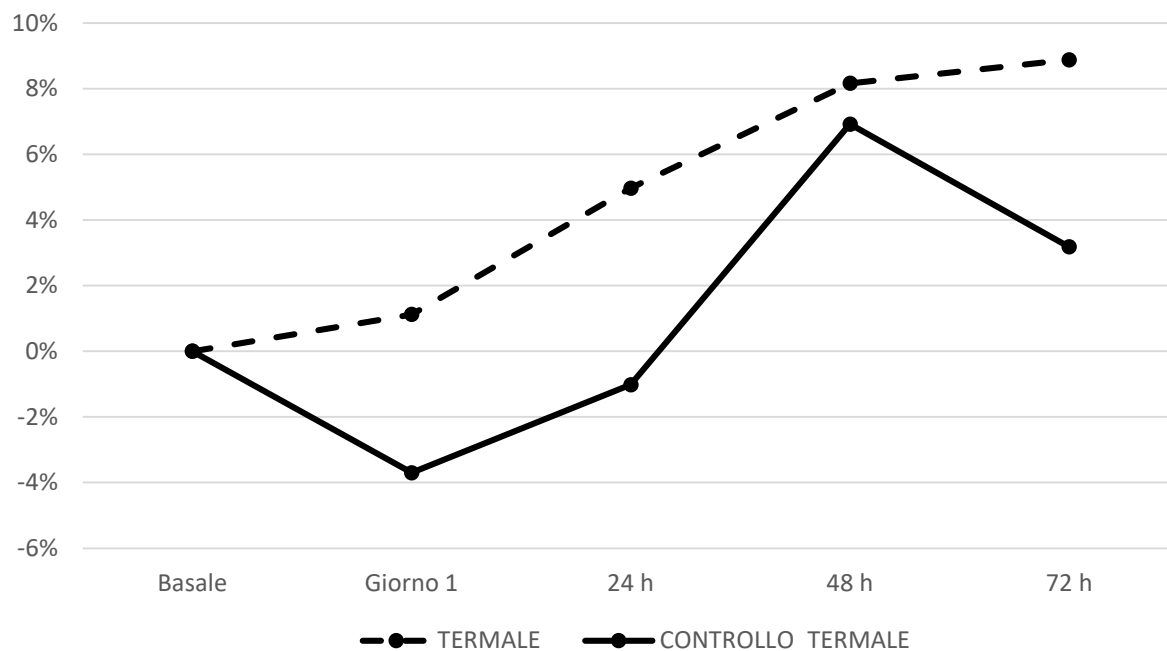


\$ p < 0.05 rispetto al basale (solo gruppo controllo)

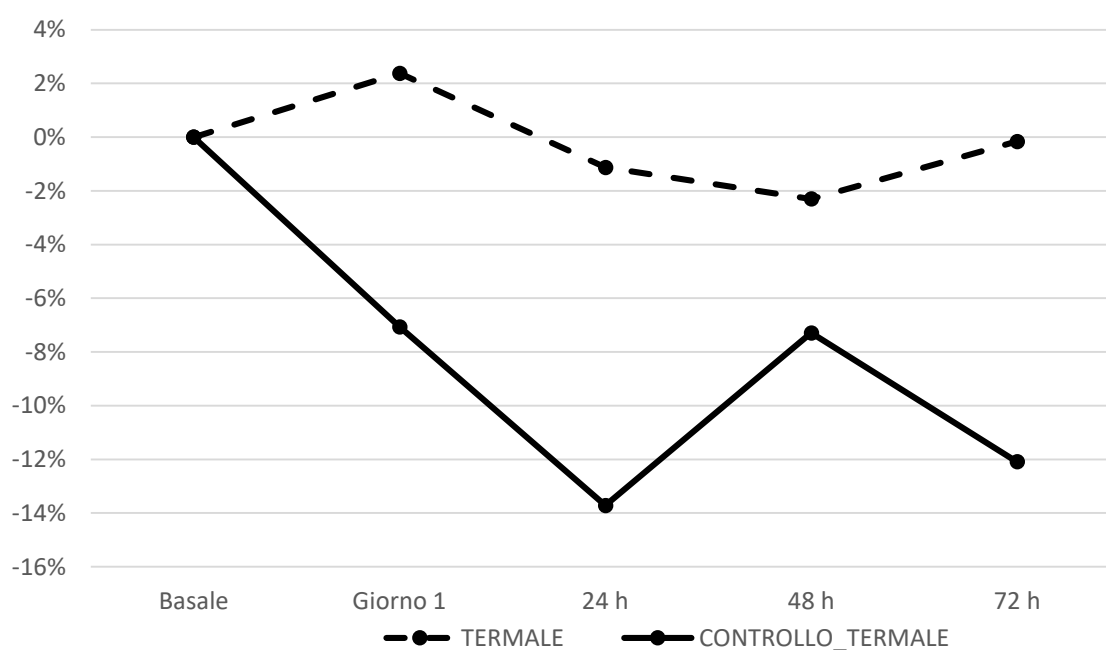
* p < 0.05 rispetto al basale (entrambi i gruppi)

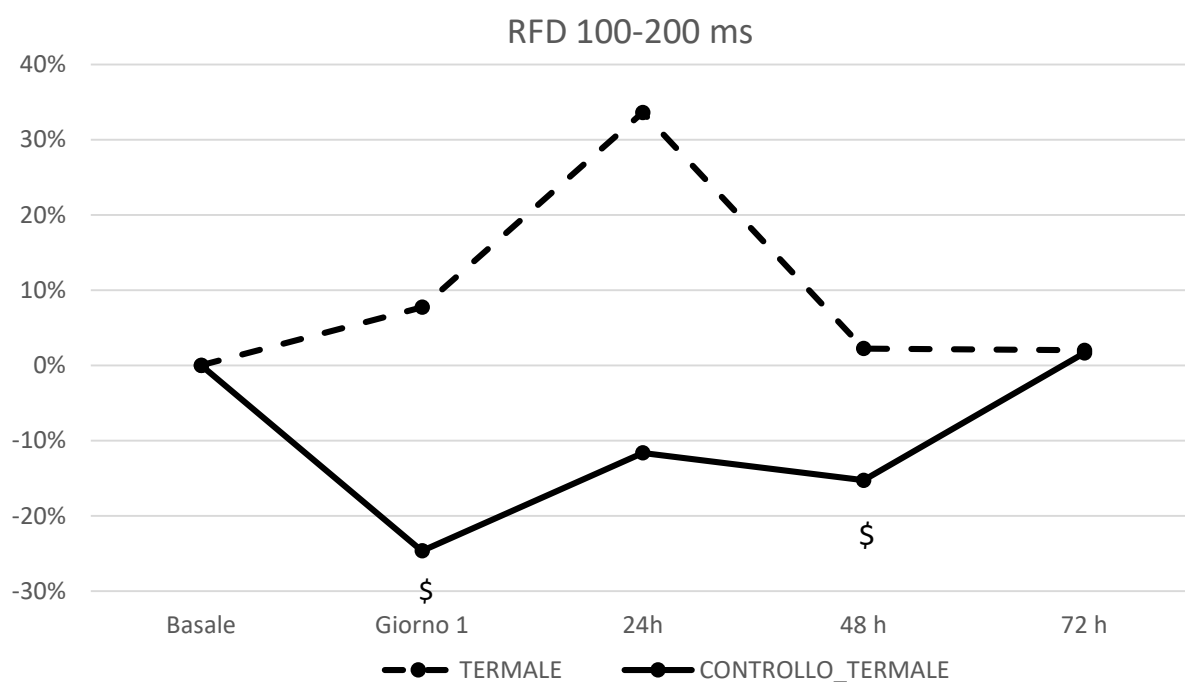
p < 0.05 rispetto al basale (solo gruppo termale)

Massima contrazione volontaria



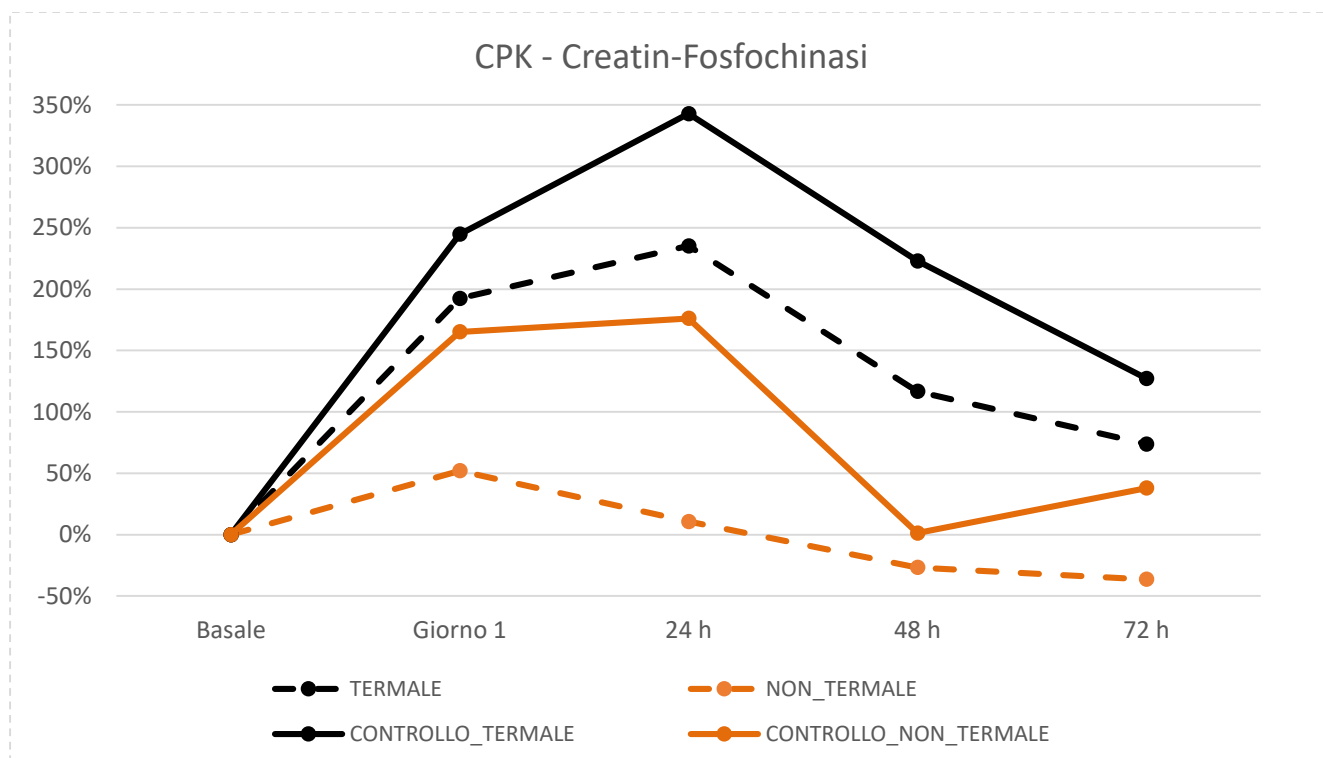
Massimo di RFD



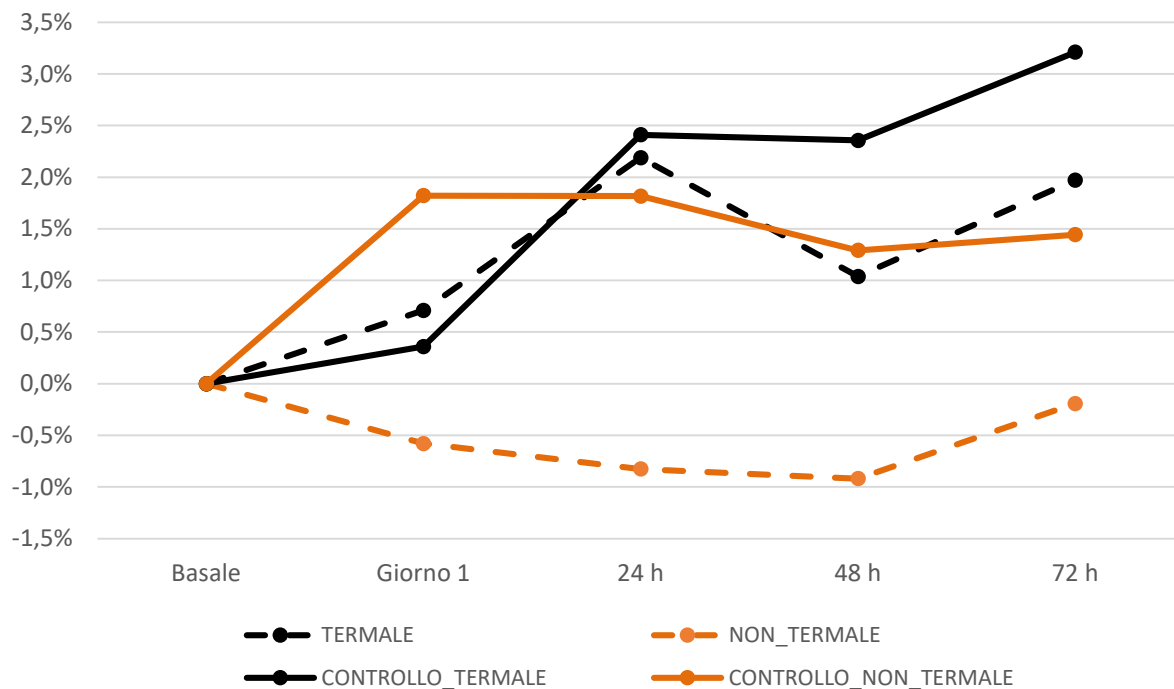


\$ p < 0.05 rispetto al basale (solo gruppo controllo)

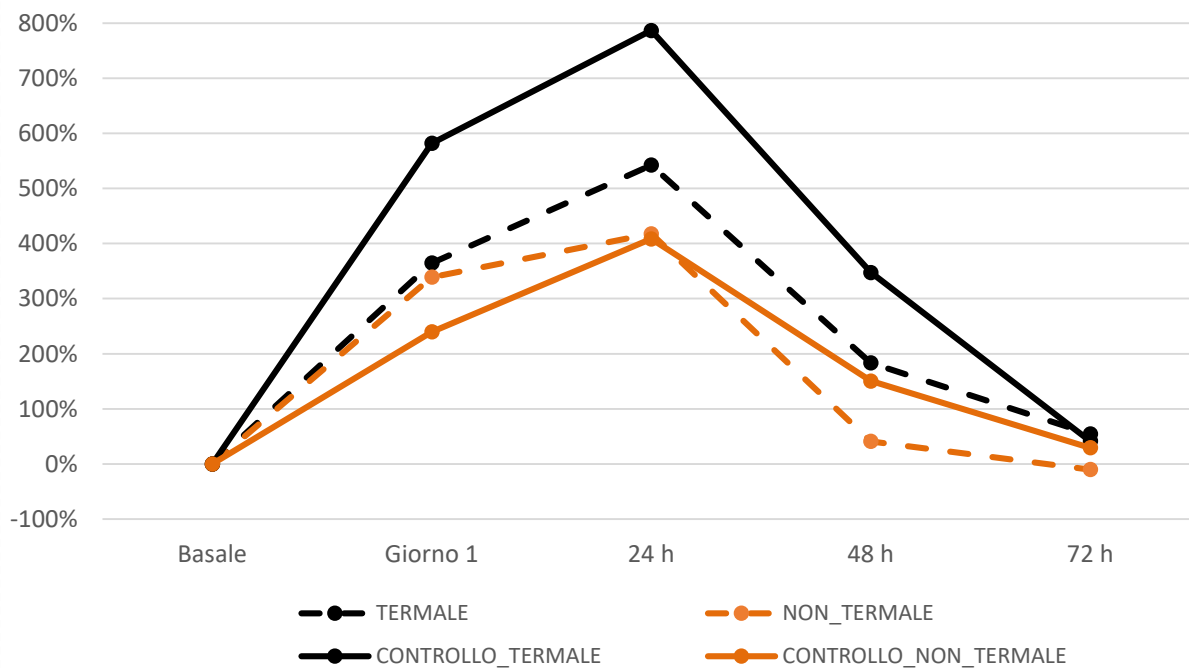
Confronto tra i due trattamenti



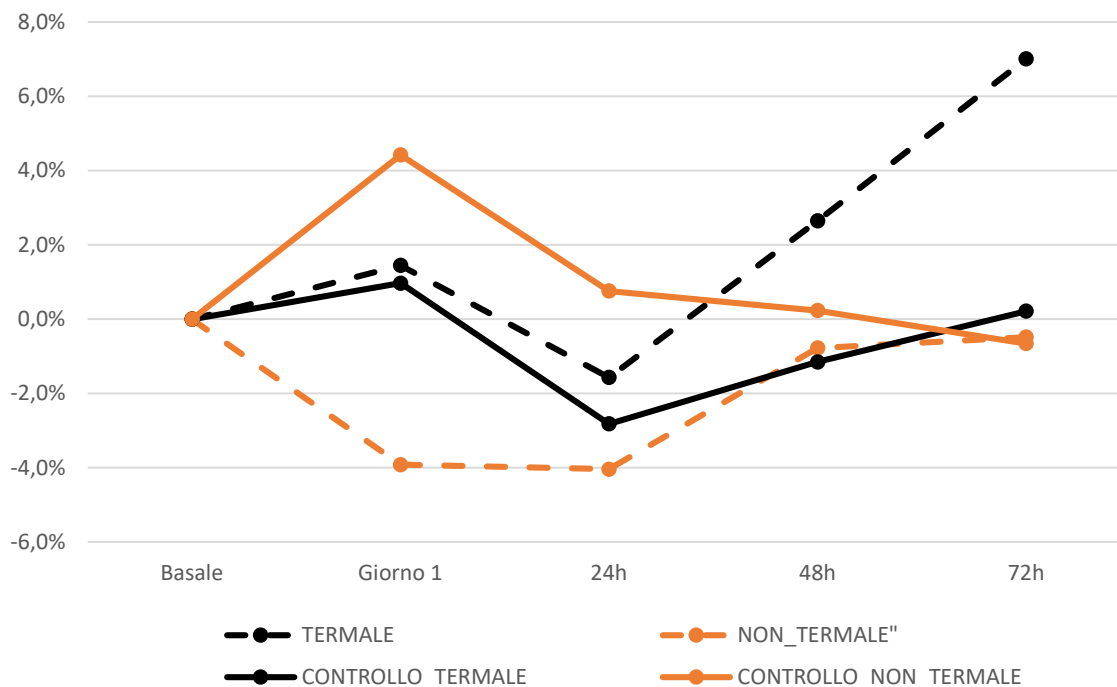
Circonferenza coscia



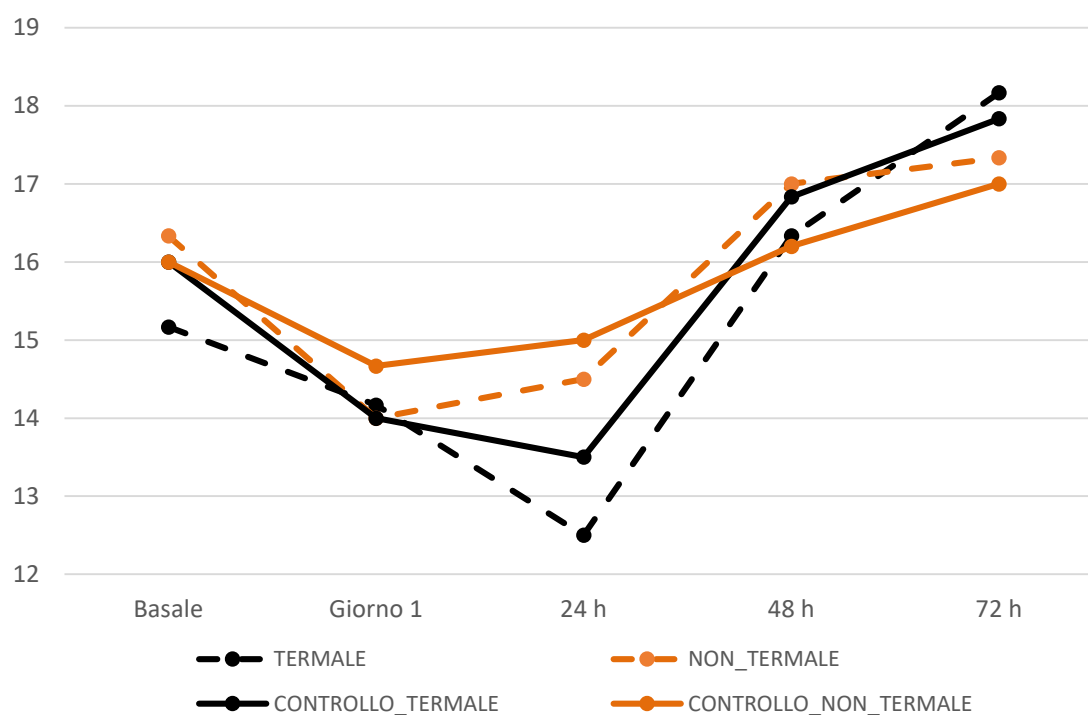
VAS DOMS 0-100



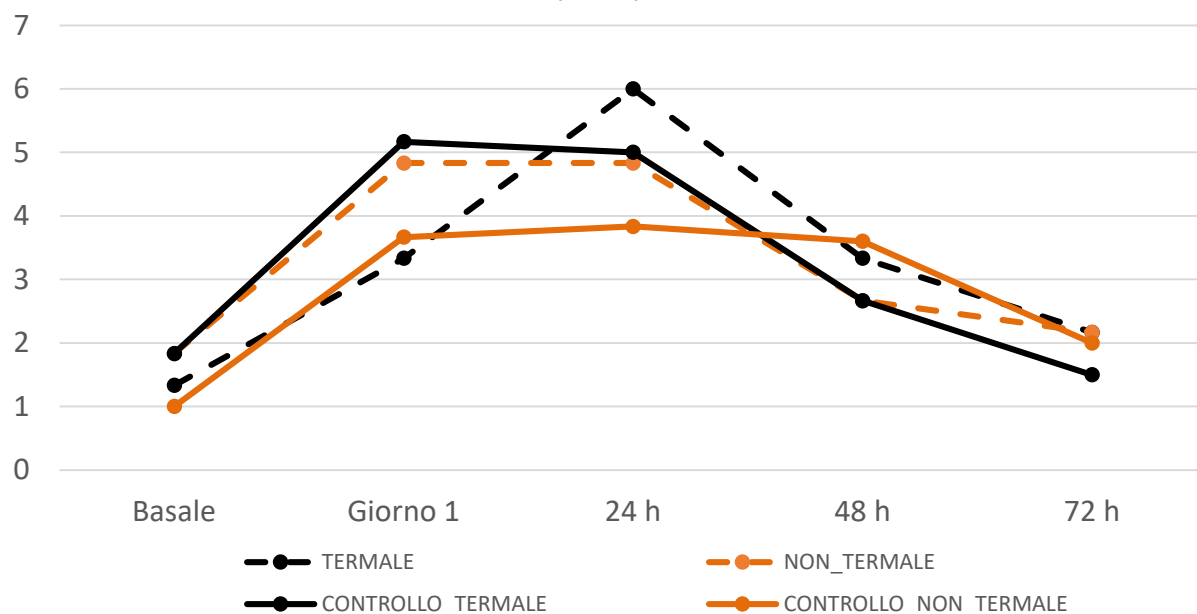
Altezza salto verticale



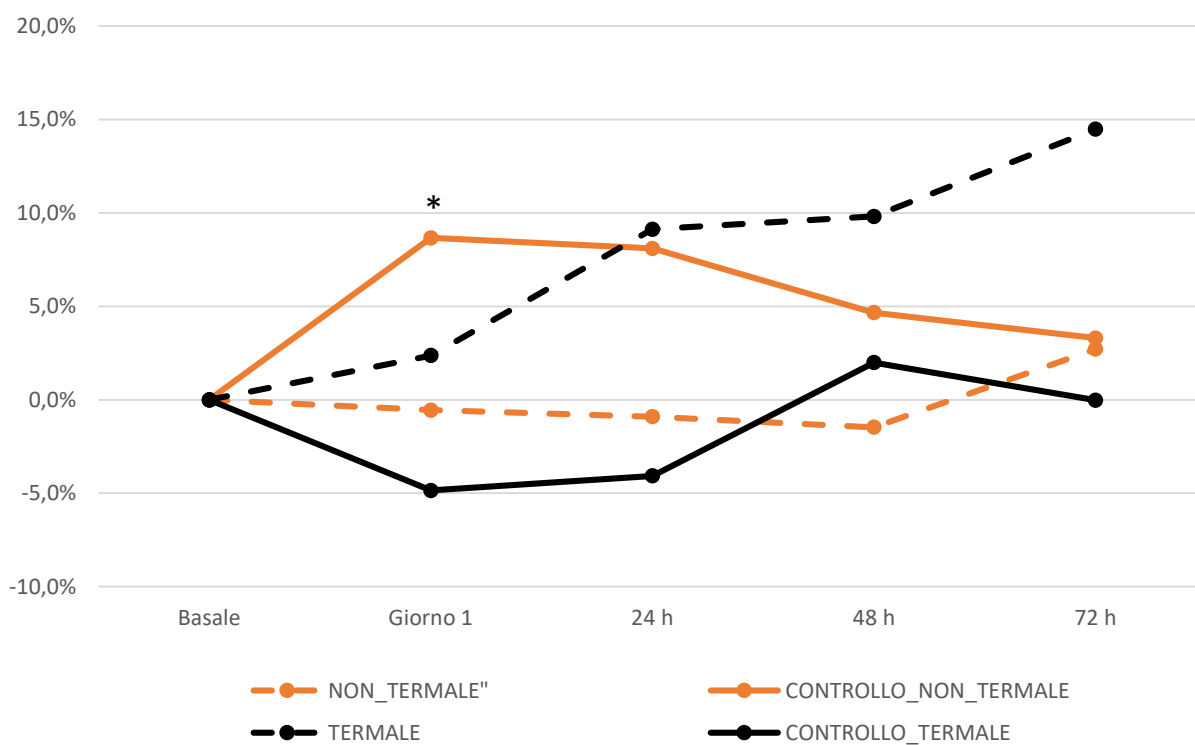
Scala TQR (6-20) - valori assoluti



Fatica (0-10) - valori assoluti

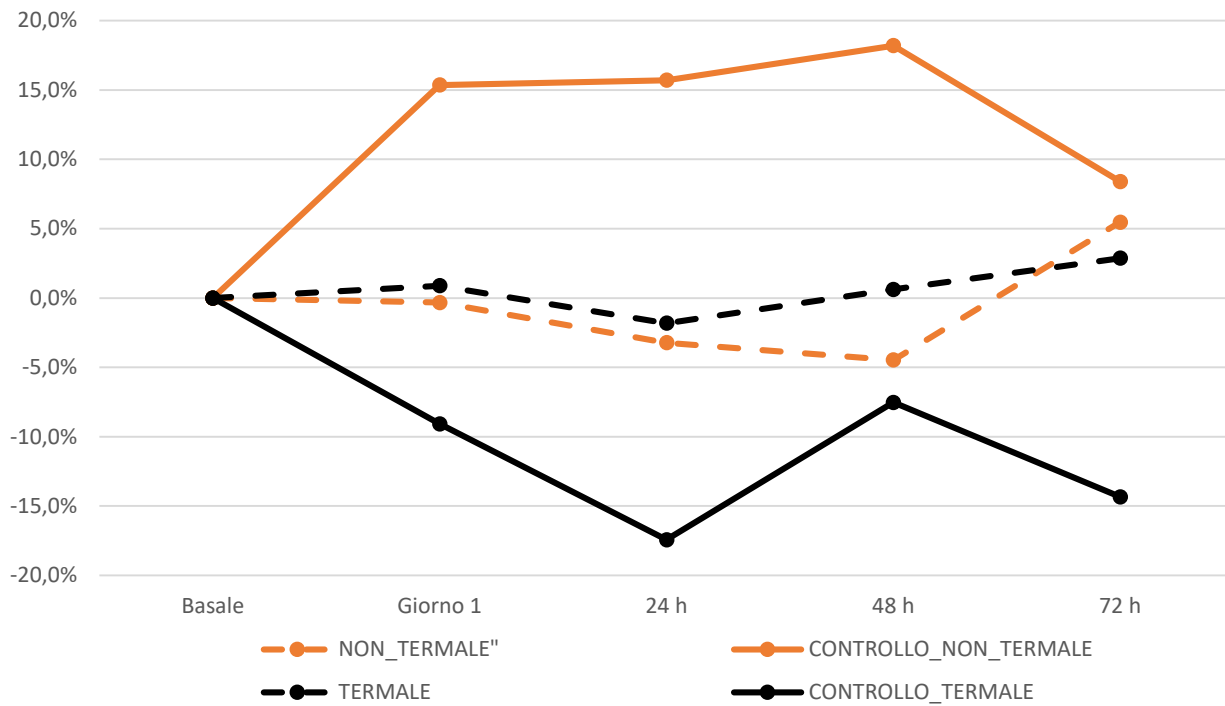


Massima contrazione volontaria

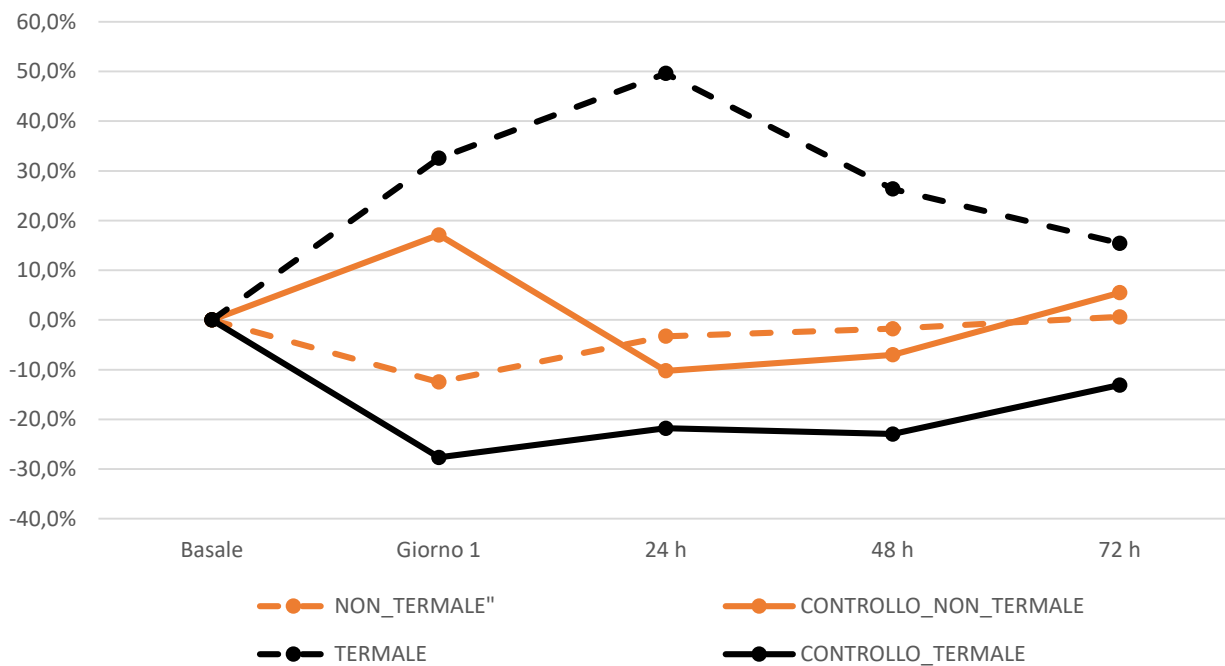


* $p < 0.05$ tra gruppo non termale e controllo rispettivo

Massimo di RFD



RFD 100-200 ms (N/s)



Considerazioni finali

Prima settimana

Alcuni parametri misurati come il Creatinfosfato ematico (CPK), la circonferenza della coscia e il dolore muscolare post esercizio (DOMS) indicano, anche con evidenza statistica, un effetto del trattamento flebologico nell'attenuare la risposta acuta e sub-acuta all'affaticamento muscolare se confrontato con il gruppo di controllo.

Anche i parametri di forza misurati attraverso il salto verticale e la contrazione isometrica mostrano un trend che conforta questo effetto del trattamento flebologico, anche se non vi sono differenze statisticamente significative.

Le scale psicometriche relative all'affaticamento e al recupero indicano dei cambiamenti significativi durante le giornate di allenamenti e successive ma con comportamenti simili tra i gruppi.

Seconda settimana

Lo stimolo affaticante durante la seconda settimana sembra essere stato inferiore rispetto alla prima settimana dello studio e questo è probabilmente dovuto al differente momento della stagione e di conseguenza al differente grado di allenamento degli atleti.

Nonostante ciò si evidenzia un effetto anche del trattamento flebologico con acqua non termale nell'attenuazione della risposta del CPK e dell'edema a livello della coscia.

Per quanto riguarda il dolore percepito post-esercizio (DOMS) sembra che il trattamento flebologico con acqua non termale non abbia nessun effetto rispetto al gruppo di controllo.

I parametri di forza non sembrano migliorare in seguito al trattamento flebologico con acqua non termale rispetto al gruppo di controllo, anzi in alcuni casi il trend è invertito.