

Scalisi Stefano, De Pero Roberta, Capranica Laura *Università degli Studi di Roma "Foro Italico"*

# LA MATCH ANALYSIS NEL TAEKWONDO FEMMINILE

Determinanti dell'incontro per la vittoria



Foto Archivio FITA

La match analysis di competizioni è un importante mezzo di studio per gli sport di situazione come il taekwondo e consente di analizzare le differenze tecnico-tattiche tra gli atleti vincenti e non di un incontro in relazione a quanto previsto dai regolamenti di gara. Nel taekwondo, la letteratura si è maggiormente incentrata sullo studio della prestazione di atleti, pertanto risulta necessario analizzare incontri di categorie femminili per determinare gli aspetti che distinguono l'atleta vincente dalla perdente alla luce del nuovo regolamento.

Lo scopo del presente studio è definire i profili tecnici e tattici delle competizioni femminili indagando azioni tattiche (e.g., di combattimento - F; di non combattimento - NF), esecuzioni tecniche di calci (e.g., anteriore, posteriore e circolare) e di pugni, in relazione al risultato durante le semifinali e finali del World Taekwondo Championships del 2017 (Muju, Corea del Sud) e nel Grand Prix 2017 (Londra, Inghilterra).

## INTRODUZIONE

Nato in Corea del Sud nei primi del '900 come arte marziale, il taekwondo è diventato uno sport di combattimento con competizioni organizzate a livello locale, regionale, nazionale e internazionale, differenziate per età, sesso, peso corporeo, e capacità atletica (e.g., colore di cintura) degli atleti. Incluso tra gli sport dimostrativi nella XXIV Olimpiade di Seul nel 1988, il taekwondo è divenuto sport olimpico nella XXVII Olimpiade di Sydney nel 2000 ed è inserito nei Giochi Olimpici Giovanili. Nel corso degli anni il regolamento di gara ha variato l'area, le regole e la durata del combattimento, gli indumenti protettivi, e le modalità di assegnazione dei punti. In accordo con il regolamento introdotto nel 2017, gli atleti si devono affrontare per 3 round di 2 minuti intervallati da 1 minuto di pausa e possono ottenere un punteggio mettendo a segno colpi con tecniche di calcio al tronco (2 punti + 1 se c'è la rotazione del corpo) e al capo (3 punti + 1 se c'è la rotazione del corpo), o di pugno al tronco (1 punto) su un campo di gara ottagonale con diametro di 8 metri (Taekwondo Federation, 2017).

Come altri sport da combattimento, l'incontro di taekwondo ha una natura intermittente ed è costituito da fasi di combattimento di alta intensità intervallate da fasi di non combattimento di bassa intensità in cui gli atleti "si studiano" o in cui ci sono delle vere e proprie pause indotte dall'arbitro (Chiodo et al., 2011; Santos et al., 2011; Tornello et al., 2014; Menescardi et al., 2019). La caratteristica situazionale comporta una notevole variabilità di spostamenti, finte e blocchi che richiedono agli atleti capacità di reazione e anticipazione dei movimenti dell'avversario, e di adottare strategie in risposta alla tattica dell'avversario (Tornello et al., 2014; Menescardi et al., 2017). In particolare, gli elementi tattici più rilevanti sono la gestione della pressione agonistica esercitata dal rivale durante il match, il controllo degli spazi di combattimento, la scelta e la gestione della tempistica delle tecniche, e la scelta di strategie offensive o difensive (De la Fuente Garcia et al., 2016; Menescardi et al., 2019).

Utilizzando metodologie da laboratorio e/o da campo, alcuni studiosi hanno investigato aspetti antropometrici e fisiologici (Bridge et al., 2009; Matsushige et al., 2009; Chiodo et al., 2011; Cular et al., 2011; Chiodo et al., 2012; Capranica et al., 2017; Chaabene et al., 2018; Da Silva Santos et al., 2018; Do Kim et al., 2018; Janowski et al., 2019), e psicologici (Chiodo et al., 2011; Capranica et al., 2017; Menescardi et al., 2019) degli atleti. Inoltre, attraverso la



*match analysis* è stato studiato il modello di prestazione tecnico-tattica, consentendo di evidenziare le caratteristiche principali che l'atleta dovrebbe possedere e gli stili di combattimento più efficaci (Kwok, 2012; Tornello et al., 2013; De la Fuente Garcia et al., 2016). In particolare, rilevanti parametri di *match analysis* includono le fasi di attacco e difesa (Casolino et al., 2012; Tornello et al., 2014; Menescardi et al., 2015), la tipologia di tecniche (Casolino et al., 2012; Kwok 2012; Tan et al., 2015), la localizzazione del colpo (Falco et al., 2012), e il rapporto tra fasi di combattimento e fasi di recupero attivo (e.g., effort-pause, E:P) che consentono agli allenatori di ottimizzare gli allenamenti (Santos et al., 2011).

Esaminando le differenze tra vincitori e non vincitori prima dell'entrata in vigore dell'ultimo regolamento è emerso che, indipendentemente dal sesso dell'atleta, gli atleti medagliati utilizzano con maggiore frequenza il calcio con rotazione posteriore, il calcio a spinta e il pugno, mentre le atlete tendono ad adottare maggiormente una strategia di attacco e ad utilizzare una maggiore varietà di tecniche, preferendo quelle più premiate dal regolamento (Kwok, 2012). Indagando l'evoluzione tecnica del taekwondo in entrambi i sessi, si rileva negli anni un aumento del numero delle tecniche utilizzate, probabilmente attribuibile ai cambi di regolamento che hanno diminuito l'area di combattimento e introdotto sanzioni per l'atleta che rimane passivo per più di 10 secondi

(Matsushige et al., 2009; Bridge et al., 2011; Santos et al., 2011; Falco et al., 2012). Nel corso degli anni emerge anche l'aumento del bisogno di fasi di bassa intensità.

Infatti il rapporto 1:3 e 1:4 riportato da Heller e colleghi (1998) per combattimenti simulati, risulta sia successivamente riportato a 1:6 e 1:7 per campionati nazionali (Matsushige et al., 2009) e internazionali (Bridge et al., 2011; Santos et al., 2011) rispettivamente.

Contrariamente al combattimento ufficiale dove il risultato è assolutamente importante richiedendo elaborate fasi di studio tra gli atleti (Santos et al., 2011; Del Vecchio et al., 2016), il rapporto E:P è maggiore nei combattimenti simulati dove l'atleta potrebbe tendere a utilizzare tecniche e schemi tattici senza preoccuparsi del punteggio. Grazie all'evoluzione tecnico-tattica verso uno stile di combattimento maggiormente difensivo e reattivo, il rapporto E:P può variare anche in ragione dell'età e dell'esperienza dell'atleta, risultando meno elevato col passare dalla categoria cadetti alla junior e alla senior (Casolino et al., 2012; Moenig, 2015). Infine, questo rapporto potrebbe variare anche in ragione delle modalità di organizzazione della competizione che potrebbero prevedere più combattimenti ravvicinati nel tempo non consentendo il pieno recupero degli atleti e influenzando la loro capacità di effettuare intense fasi di combattimento (Tornello et al., 2014; Capranica et al., 2017).

In letteratura, è stata ampiamente studiata la prestazione di atleti di sesso maschile di diverse età, livello tecnico, e successo (Matsushige et al., 2009; Bridge et al., 2011; Tan et al., 2015; Del Vecchio et al., 2016; Menescardi et al., 2017), sono state evidenziate differenze e similitudini tra atleti e atlete (Santos et al., 2011; Casolino et al., 2012; Tornello et al., 2013; Tornello et al., 2014; Menescardi et al., 2015; Janowski et al., 2019), mentre sono limitate le indagini focalizzate esclusivamente sui combattimenti delle atlete (Da Silva Santos et al., 2018).

Nonostante alcune similitudini nell'uso di un maggior numero di calci circolari rispetto agli altri tipi di calci, e nella preferenza del target del busto rispetto alla testa, lo stile di combattimento delle atlete sembra differenziarsi molto rispetto a quello della controparte maschile (Falco et al., 2012). In particolare, le atlete mostrano uno stile molto più incentrato sulle azioni di attacco che di difesa con differenze, nelle categorie di peso analizzate, nell'uso di calci lineari e numero totale di attacchi. Tuttavia, gli autori non hanno analizzato il rapporto E:P e rimane da chiarire se il maggior numero di attacchi portati dalle atlete corrisponda a una diversa proporzione tra fasi di studio dell'avversario e fasi di elevata intensità. Analizzando i combattimenti delle Olimpiadi di Londra del 2012, Menescardi e colleghi (2019) hanno riscontrato una differenza di genere negli schemi più utilizzati per ottenere il punteggio. Gli autori hanno individuato 25 schemi principali (11 per le atlete e 14 per gli atleti), con gli atleti che mostrano una maggiore efficacia difensiva (i.e., schivando o contrattaccando) e le atlete che risultano più efficaci nelle fasi di attacco, specialmente dopo un calcio non andato a segno mediante un calcio a spinta con la gamba avanti (e.g., cut) o un calcio circolare diretto al corpetto.

In considerazione delle modifiche apportate al regolamento che possono influire in modo sostanziale sul combattimento, è necessario verificare se le indicazioni presenti in letteratura sono ancora indicative del modello di prestazione tecnico-tattico (Cular et al., 2011; Jae-Ok et al., 2016; Janowski et al., 2019). Inoltre, la scarsità di dati scientifici riguardanti le atlete di élite può essere un problema per i tecnici, spesso costretti ad adeguare i dati degli atleti alle loro atlete senza avere un adeguato supporto scientifico. Pertanto, alla luce del regolamento in vigore dal 2017 lo scopo dello studio è stato quello di valutare se tecniche di calcio e il rapporto tra fasi di combattimento (e.g., "fight", F) e di non combattimento (e.g., "no fight", NF) discriminino le vincitrici dalle non vincitrici nelle quattro categorie olimpiche femminili.

## SOGGETTI

Sono state analizzate 28 atlete d'élite (e.g., cintura nera) nera di sesso femminile appartenenti alla categoria senior ( $23 \pm 3$  anni) di diverse nazionalità (tabella 1) che hanno combattuto gli ultimi 3 incontri (le due semifinali e la finale) di 2 gare internazionali di alto livello disputate con lo stesso regolamento: il World Taekwondo Championships del 2017 (Muju, Corea del Sud) e il Grand Prix 2017 (Londra, Inghilterra).

NAZIONE	ATHLETE (N)
Corea del Sud	4
Inghilterra	3
Serbia	3
Turchia	3
Cina	2
Croazia	2
Messico	2
Polonia	2
Brasile	1
Costa d'Avorio	1
Olanda	1
Russia	1
Svezia	1
Thailandia	1
USA	1

**TABELLA 1** Frequenza di occorrenza (n) della nazionalità delle atlete semifinaliste e finaliste al World Taekwondo Championships del 2017 (Muju, Corea del Sud) e al Grand Prix 2017 (Londra, Inghilterra).

## METODI

Sono stati visionati 48 video di 24 incontri disputati per le quattro categorie olimpiche femminili: -49 kg, -57 kg, -67 kg, e +67 kg, uniche categorie del Grand Prix. Gli incontri sono stati acquisiti dalla piattaforma nell'archivio video del canale ufficiale della World Taekwondo (WT channel), reperibili su YouTube. Sono state analizzate soltanto le atlete medagliate e per ogni incontro sono stati studiati solo i tre round regolamentari, poiché in un solo match è stato necessario il 4° round per decretare la vittoria.

L'analisi video è stata effettuata da un unico operatore che ha visionato ogni video due volte (a distanza di una settimana) per assicurare l'accuratezza della raccolta dei dati (Matsushige et al., 2009;



## LA PREPARAZIONE FISICA PER GLI SPORT DI COMBATTIMENTO

Questo testo raccoglie una selezione accurata di ricerche volte a fornire risposte ai problemi ricorrenti e pratici della preparazione di atleti di alto livello e amatoriale. L'estrema varietà e le differenze fra le specialità delle arti marziali, legate ai colpi, all'uso degli arti, al tipo di contatto, presentano di fatto diverse esigenze di impegno energetico, controllo posturale, mobilità ed elasticità muscolare, velocità esecutiva. Gli studi coordinati da Emerson Franchini, punto di riferimento tra i ricercatori di tutto il mondo in materia di preparazione fisica per gli sport di combattimento, offrono analisi e risposte: a) sullo sviluppo delle qualità aerobiche negli sport di combattimento, con considerazioni sulle risposte cardiovascolari e sollecitazione ossidative, sui test specifici per il monitoraggio e il controllo, e con studi longitudinali sullo sviluppo da ottenere con i mezzi e metodi specifici proposti; b) sullo sviluppo delle qualità anaerobiche nelle arti marziali, esaminando richieste, risposte e proponendo test aspecifici e specifici per il monitoraggio di tali qualità, con considerazioni sull'utilizzo di mezzi e metodi. Un validissimo tentativo di illustrare le risposte fisiologiche e l'impegno fisico nelle differenti condizioni di pratica delle discipline di combattimento, presentando tutta la letteratura con la quale si è indagato il processo di allenamento, in modo da consentirne la razionalizzazione e l'ottimizzazione sulla base di evidenze scientifiche.



### PER INFORMAZIONI E ORDINI

tel. 075 5997310  
www.caizetti-mariucci.it  
info@caizetti-mariucci.it



Bridge et al., 2011; Santos et al., 2011). L'analisi dei video è stata condotta tramite l'utilizzo del programma *Kinovea* (versione 0.8.15, [www.kinovea.org](http://www.kinovea.org)). Per le variabili riguardanti il numero di tecniche, i video sono stati visionati con una velocità dimezzata per consentire una migliore analisi del combattimento. Per l'analisi sono state considerate solo le tecniche codificate dalla federazione *World Taekwondo* che hanno portato punteggio alle atlete (Tornello et al., 2014). Per le tecniche di calcio portate con la gamba avanti o gamba dietro, è stata valutata la posizione di guardia specifica nel momento in cui si analizza l'azione.

	TECNICHE DI CALCIO			
	Gamba avanti (n)	Gamba dietro (n)	Circolare (n)	Pugno (n)
Vincitrici	4 ± 3*	2 ± 2	0 ± 0	1 ± 2
Non vincitrici	1 ± 1	2 ± 2	0 ± 0	1 ± 1

**TABELLA 2** Medie e deviazioni standard della frequenza di occorrenza (n) delle tecniche di calcio (e.g., Gamba avanti, Gamba dietro, Circolare) e di pugno portate a segno dalle vincitrici e non vincitrici. \* =  $p < 0,05$ .

	F (s)	NF (s)	F/NF (s)	F (%)	NF (%)	F/NF (%)
Vincitrici	105,8±32,9	259,1±33,4	0,4±0,2	0,3±0,1	0,7±0,1	0,4±0,2
Non vincitrici	101,7±31,0	263,4±31,3	0,4±0,2	0,3±0,1	0,7±0,1	0,4±0,2

**TABELLA 3** Medie e deviazioni standard della frequenza di occorrenza del tempo di combattimento (F), di non combattimento (NF), e del loro rapporto (F/NF) delle vincitrici e non vincitrici espresse sia in valori assoluti (s) sia in percentuale del tempo totale di combattimento.

Per le variabili F e NF, i video sono stati visionati con la velocità modificata a 0,5 e, utilizzando la funzione "cronometro" del programma *Kinovea*, e sono stati computati i frame per ogni fase di combattimento successivamente convertiti in secondi. In accordo con la letteratura (Santos et al., 2011; Tornello et al., 2014), F identifica il periodo di tempo in cui l'atleta scambia tecniche offensive e difensive rivolte in direzione dell'opponente; nello specifico, F ha inizio nel momento in cui il piede che esegue la tecnica abbandona il suolo, e termina nel momento in cui il piede che ha completato l'esecuzione della tecnica ritorna in contatto con il terreno di gara. Le azioni di finta e preparazione durante le quali l'atleta studia una strategia per l'attacco, senza però portare a termine chiaramente le tecniche rivolte in direzione dell'avversaria, sono state considerate NF.

### ANALISI STATISTICA

L'analisi dei dati è stata condotta utilizzando il programma *Statistical Package for Social Science versione 21* (SPSS; Chicago, IL). Tutti i dati sono espressi con indicazione dei valori medi ± deviazione standard. Per verificare la distribuzione normale dei dati è stato utilizzato il test di Kolmogorov. Per verificare le eventuali differenze tra vincitori e perdenti per i dati non normal-



mente distribuiti delle tecniche portate con gamba avanti, con gamba dietro e con il pugno è stato applicato il test di Wilcoxon per campioni indipendenti. Per verificare le eventuali differenze tra vincitori e perdenti per i dati normalmente distribuiti di tempo F/NF è stata condotta l'analisi della varianza (ANOVA). Il livello di significatività è stato fissato a  $p < 0,05$ .

## RISULTATI

Per le vincitrici e non vincitrici dei 24 incontri, le tabelle 2 e 3 riportano le medie e deviazioni standard della frequenza di occorrenza (n) delle tecniche portate con successo (calcio gamba avanti, calcio gamba dietro, calcio circolare e pugno) e il tempo di F, NF, e F/NF espressi in valori assoluti (s) e in percentuale rispetto alla durata totale dell'incontro (%), rispettivamente.

Rispetto alle tecniche, l'analisi statistica ha mostrato una differenza tra i gruppi ( $T(1, 47) = 21.107$ ;  $p = 0,001$ ) solo per la variabile dei calci tirati con la gamba avanti, con valori più elevati nelle vincitrici ( $n = 4 \pm 3$ ) rispetto alle non vincitrici ( $n = 1 \pm 1$ ).

Nessuna differenza statisticamente significativa è emersa tra i due gruppi nel tempo di combattimento (F) e non combattimento (NF). In generale, il tempo totale di combattimento è stato di  $364,9 \pm 3,75$  s con un rapporto F/NF di circa 1:2,5.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Per rendere il taekwondo sempre più spettacolare e interessante per tutto il pubblico sportivo, dall'inclusione ufficiale nel programma olimpico nel 2000 la Federazione Mondiale World Taekwondo ha modificato molti aspetti del regolamento, attribuendo diverso valore delle tecniche, riducendo i tempi e l'area di combattimento, e introducendo sensori elettronici e il video replay per rendere più oggettiva l'assegnazione dei punteggi (Jae-Ok et al., 2016). Queste modifiche hanno determinato una radicale evoluzione della tecnica e della tattica utilizzate dall'atleta (Kazemi et al., 2010), rendendo impossibile il confronto di risultati presenti in letteratura su gare svolte con regolamenti diversi. Pertanto, il presente studio ha inteso analizzare due competizioni internazionali organizzate a distanza di 4 mesi con lo stesso regolamento per verificare se tecniche di calcio (e.g., gamba avanti, gamba dietro, circolari) e di pugno, e/o il tempo di combattimento potessero incidere sull'esito dell'incontro.

Dall'analisi dei risultati, solo una maggiore efficacia della tecnica di calcio effettuato con la gamba avanti emerge come chiaro



discriminante per vincere il combattimento. Questi risultati supportano la valutazione che, per effettuare calci con la gamba avanti diretta al tronco, l'atleta debba possedere sia elevati livelli di coordinazione sia buone capacità tecniche, fattori che determinano la differenza tra oppositori indipendentemente dall'età e dal livello atletico. Considerato che per aver assegnato il punteggio si deve eseguire un colpo con sufficiente precisione e potenza per attivare i sensori della corazza elettronica, si può ipotizzare che le atlete prediligano il calcio con gamba avanti rispetto ad altre tecniche che potrebbero richiedere tentativi che hanno minori probabilità di colpire con efficacia il target.

Il nuovo regolamento premia maggiormente i calci circolari, assegnando secondo la loro complessità tecnica 3 o 4 punti. Benché ci si potesse aspettare che le atlete d'élite utilizzassero calci circolari per aggiudicarsi un maggior numero di punti e di conseguenza la vittoria, nelle semifinali e finali dei campionati di massimo livello di taekwondo che abbiamo analizzato sono assenti punteggi assegnati a questo tipo di tecniche. Si può supporre che le atlete preferiscano eseguire tecniche più semplici e sicure dal punto di vista tattico rispetto a quelle più complesse che, al contrario, le potrebbero esporre al contrattacco avversario (Kwok, 2012).

Comparando i tempi delle fasi di combattimento attivo e le fasi non attive di diversi sport di combattimento, le competizioni di taekwondo svolte con il regolamento precedente a quello adottato nel 2017 hanno mostrato un rapporto che favoriva le fasi di non combattimento (Del Vecchio et al., 2011). Per incrementare la spettacolarità di questo sport, negli anni la Fede-

razione Mondiale ha cercato di aumentare le fasi dinamiche di combattimento attraverso la diminuzione del campo di gara e la sanzione arbitrale per ogni passività di 10 secondi dell'atleta. Nel presente studio, l'analisi dei parametri del tempo di combattimento non ha mostrato alcuna significativa differenza tra le vincitrici e le non vincitrici.

Tuttavia, il F/NF di circa 1:2,5 è molto inferiore rispetto a quanto riportato in letteratura per passate competizioni ufficiali (Matsuhique et al., 2009; Bridge et al., 2011; Santos et al., 2011), comprovando l'efficacia delle modifiche al regolamento che hanno disincentivato le fasi meno dinamiche di studio tra le atlete. In effetti, il F/NF del presente studio è in linea con quello riportato durante dei combattimenti simulati (Heller et al., 1998) dove gli atleti sono portati a rendere l'incontro dinamico senza avere necessariamente la preoccupazione del punteggio.

Il presente studio suggerisce applicazioni pratiche per il miglioramento delle capacità coordinative delle atlete. In particolare, gli allenatori dovrebbero considerare importante il miglioramento della tecnica del calcio con la gamba avanti portato al tronco in quanto tatticamente più efficace e la più utilizzata durante la competizione. Inoltre, i tecnici dovrebbero cercare di abituare le atlete a utilizzare tecniche di calcio con rotazione dorsale così da consentire loro di riuscire a eseguire le tecniche più premiate dal regolamento, particolarmente nei momenti decisivi della competizione.

Inoltre, la Federazione Mondiale potrebbe innalzarne ulteriormente il valore in considerazione della loro spettacolarità e del loro scarso utilizzo.

Il numero delle atlete analizzate è la limitazione più importante di questo lavoro. In futuro sarebbe auspicabile studiare in maniera più estensiva la prestazione femminile, concentrandosi anche sulle diffe-

renze tra categorie di peso. Un'analisi approfondita della competizione di taekwondo femminile permetterebbe alle atlete di avere una maggiore possibilità di vittoria durante le competizioni internazio-

nali, avendo come obiettivo finale il sogno di una medaglia olimpica italiana che, al momento, si è realizzato unicamente per due atleti italiani, Carlo Molfetta e Mauro Sarmiento.

## Bibliografia e sitografia

- Bridge C. A., Jones M. A., Drust B., Physiological responses and perceived exertion during international taekwondo competition, *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2009, 4, 485-493.
- Bridge C. A., Jones M. A., Drust B., The activity profile in international taekwondo competition is modulated by weight category, *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2011, 6, 344-357.
- Capranica L., Condello G., Tornello F., Iona T., Chiodo S., Valenzano A., De Rosas M., Messina G., Tessitore A., Cibelli G., Salivary alpha-amylase, salivary cortisol, and anxiety during a youth taekwondo championship. An observational study, *Medicine*, 96, 2017, 28, 1-6.
- Casolino E., Lupo C., Cortis C., Chiodo S., Minganti C., Capranica L., Tessitore A., Technical and tactical analysis of youth taekwondo performance, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26, 2012, 6, 1489-1495.
- Chaabene H., Negra Y., Bougezzi R., Capranica L., Franchini E., Prieske O., Hbacha H., Granacher U., Tests for the assessment of sport-specific performance in olympic combat sports: a systematic review with practical recommendations, *Frontiers in Physiology*, 2018, 9, 386.
- Chiodo S., Tessitore A., Cortis C., Cibelli G., Lupo C., Ammendolia A., De Rosas M., Capranica L., Stress-related hormonal and psychological changes to official youth Taekwondo competitions, *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21, 2011, 1, 111-119.
- Chiodo S., Tessitore A., Cortis C., Lupo C., Ammendolia A., Iona T., Capranica L., Effects Of Official Taekwondo Competition on All-Out Performances Of Elite Athletes, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 2011, 2, 334-339.
- Chiodo S., Tessitore A., Lupo C., Ammendolia A., Cortis C., Capranica L., Effects of official youth taekwondo competitions on jump and strength performance, *European Journal of Sport Science*, 12, 2012, 2, 113-120.
- Cular D., Krstulovic S., Tomljanovic M., The differences between medalists and non-medalists at the 2008 olympic games taekwondo tournament, *Human Movement*, 12, 2011, 2, 165-170.
- Da Silva Santos J. F., Franchini E., Frequency speed of kick test performance comparison between female taekwondo athletes of different competitive levels, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32, 2018, 10, 2934-2938.
- De la Fuente Garcia A., Castejon Oliva F. J., An evaluation of categories for tactical actions: a preliminary study of combat analysis in taekwondo, *Cultura Ciencia Deporte*, 11, 2016, 32, 157-170.
- Del Vecchio F. B., Hirata S. M., Franchini E., A review of time-motion analysis and combat development in mixed martial arts matches at regional level tournaments" *Perceptual and Motor Skills*, 112, 2011, 2, 639-648.
- Del Vecchio F. B., Antunez B., Bartel C., Time-motion analysis and effort-pause relationship in taekwondo combats: la comparison of competitive levels, *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 18, 2016, 6, 648-657.
- Do Kim G., Pieter W., Bercades L. T., Determinants of performance in university taekwondo athletes, *Science & Sports*, 2018, 33, 19-24.
- Falco C., Landeo R., Menescardi C., Bermejo J. L., Estevan I., Match analysis in a university taekwondo championship, *Scientific Research*, 2, 2012, 1, 28-31.
- Heller J., Peric T., Dlouha R., Kohlikova E., Melichna J., Novakova H., Physiological profiles of male and female taekwon-do (itf) black belts, *Journal of Sports Sciences*, 16, 1998, 3, 243-249.
- Janowski M., Zielinski J., Kusy K., Exercise response to real combat in elite taekwondo athletes before and after competition rule changes, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 0, 2019, 0, 1-8.
- Jae-Ok K., Voaklander D., Effects of competition rule changes on the incidence of head kicks and possible concussions in taekwondo, *Clinical Journal of Sport Medicine*, 26, 2016, 3, 239-244.
- Kazemi M., Perri G., Soave D., A profile of 2008 Olympic Taekwondo competitors, *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 54, 2010, 4, 243-249.
- Kwok H. H. M., Discrepancies in fighting strategies between Taekwondo medalists and non-medalists, *Journal of Human Sport & Exercise*, 7, 2012, 4, 806-814.
- Matsushige K. A., Hartmann K., Franchini E., Taekwondo: physiological responses and match analysis, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 2009, 4, 1112-1117.
- Menescardi C., Lopez-Lopez J. A., Falco C., Hernandez-Mendo A., Estevan I., Tactical aspects of a national university taekwondo championship in relation to round and match outcome, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29, 2015, 2, 466-471.
- Menescardi C., Estevan I., Detection of behavioural patterns in Olympic male taekwondo athletes, *Journal Of Human Sport & Exercise*, 12, 2017, 2, 435-445.
- Menescardi C., Falco C., Estevan I., Ros C., Morales-Sánchez V., Hernández-Mendo A., Is it possible to predict an athlete's behavior? The use of polar coordinates to identify key patterns in taekwondo, *Frontiers in Psychology*, 2019, 10, 1232.
- Moenig U., Rule and equipment modification issues in World Taekwondo Federation (WTF) competition, *Ido Movement For Culture, Journal Of Martial Arts Anthropology*, 15, 2015, 4, 3-12.
- Santos V. G. F., Franchini E., Lima-Silva A. E., Relationship between attack and skipping in taekwondo contests, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 2011, 6, 1743-1751.
- Tan L. Y., Krasilshchikov O., Diversity of attacking actions in malaysian junior and senior taekwondo players, *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15, 2015, 3, 913-923.
- Tornello F., Capranica L., Chiodo S., Minganti C., Tessitore A., Time-motion analysis of youth olympic taekwondo combats, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27, 2013, 1, 223-228.
- Tornello F., Capranica L., Minganti C., Chiodo S., Condello G., Tessitore A., Technical-tactical analysis of youth olympic taekwondo combat, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28, 2014, 4, 1151-1157.
- World Taekwondo Federation. Rules, 2017, Available at: <http://www.world-taekwondo.org/rules/>

Gli Autori:

Stefano Scalisi, laurea Magistrale in Scienza e Tecnica dello Sport, Tecnico di taekwondo e cintura nera terzo dan. Ha svolto il tirocinio presso la Federazione Italiana Taekwondo (FITA) con il preparatore atletico Diego Grisoli.

E-mail: stefano.sca10@gmail.com

Roberta De Pero, dottore di Ricerca in Scienze dello Sport e della Salute, collabora presso l'università degli Studi di Roma "Foro Italico" nella ricerca negli sport tecnico-combinatori e negli sport di combattimento.

E-mail: roberta.depero@uniroma4.it

Laura Capranica, professore ordinario di Metodi e Didattiche delle Attività Sportive presso l'Università di Roma Foro Italico, Presidente della Laurea Magistrale in Scienza e Tecnica dello Sport, membro della Giunta dei Presidenti dei Corsi di Laurea in Scienze Motorie e Sportive ed è Presidente della rete "European Student as Athlete" (EAS).

E-mail: laura.capranica@uniroma4.it