

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Fisioterapia

Traumatologia e riabilitazione del ginocchio nel Judo italiano: analisi delle tipologie di trauma, fattori di rischio e protettivi, modalità riabilitative. Studio trasversale.

Relatore:

Dott. Andrea Coppari

Tesi di Laurea di:

Nicolò Mariotti

Correlatore:

Dott. Federico Flavianelli

Anno Accademico 2025/2026

INDICE

ABSTRACT .....

INTRODUZIONE E SCOPO DELLO STUDIO **1**

CAPITOLO 1: IL GINOCCHIO **2**

1.1 ***Osteologia*** 2

1.1.1 Porzione distale del femore 2

1.1.2 Porzione prossimale della tibia e del perone 3

1.1.3 Allineamento femoro-tibiale 3

1.1.4 La patella 4

1.2 ***Artrologia*** 4

1.2.1 Capsula articolare 4

1.2.2 Borse sinoviali 6

1.2.3 Articolazione femoro-tibiale 6

1.2.4 Articolazione femoro-rotulea 7

1.2.5 Menischi 7

1.2.6 Legamenti 8

1.3 ***Miologia*** 10

1.3.1 Muscoli anteriori ed estensori del ginocchio 10

1.3.2 Muscoli posteriori e flesso-rotatori del ginocchio 12

1.3.3 Ruolo della muscolatura nella stabilità dinamica articolare 13

1.4 ***Chinesiologia*** 13

1.4.1 Movimenti dell'articolazione del ginocchio 13

1.4.2 Cinematica femoro-tibiale 14

1.4.3 Cinematica femoro-rotulea 15

1.5 ***Traumatologia*** 15

1.5.1 I traumi sportivi 15

1.5.2 Definizione di trauma 16

1.5.3 Traumi diretti e traumi indiretti 16

1.5.4 Meccanismi di lesione del ginocchio 17

1.5.5 Epidemiologia degli infortuni sportivi 20

1.5.6 Epidemiologia degli infortuni al ginocchio nello sport 21

CAPITOLO 2: IL JUDO **23**

2.1 *Storia del judo* 23

2.2 *Tecniche del judo* 24

2.3 *Regolamento* 25

2.4 *I traumi nel judo* 26

2.4.1 Epidemiologia degli infortuni nel Judo 26

2.4.2 Epidemiologia degli infortuni al ginocchio nel Judo 28

2.4.3 Meccanismi lesivi nel Judo 29

CAPITOLO 3: MATERIALI E METODI **33**

3.1 *Disegno dello studio ed inquadramento etico* 33

3.2 *Genesi* e *struttura dello strumento di indagine* 33

3.2.1 Sezione 1: Consenso informato e quesiti introduttivi 35

3.2.2 Sezione 2: Infortunio 1 (profilo dell'atleta al momento dell'infortunio) 35

3.2.3 Sezioni 3 e 4: Infortunio 2 e Infortunio 3 (eventi traumatici successivi) 37

3.3 *Reclutamento del campione e somministrazione del questionario* 37

3.3.1 Calcolo del sample size 37

3.3.2 Selezione del campione: criteri di inclusione 37

3.3.3 Criteri di esclusione del campione 38

3.3.4 Somministrazione del questionario 38

3.4 *Analisi statistica* 40

3.4.1 Statistica descrittiva 41

3.4.2 Analisi bivariata e inferenziale 41

3.4.3 Regressione logistica multivariata 42

CAPITOLO 4: RISULTATI **44**

4.1 Caratteristiche demografiche e sportive del campione, totale e per presenza di trauma al ginocchio nel judo 44

4.2 Caratteristiche della popolazione con trauma dichiarato (N=203) 53

4.5 Risultati e tabelle della statistica inferenziale 62

CAPITOLO 5: DISCUSSIONE **80**

5.1 Epidemiologia generale e fattori di rischio nel judoka italiano 80
5.2 Dinamica lesionale, severità del trauma e gestione terapeutica 81
5.3 La ripresa dello sport post-infortunio 82
5.4 Approfondimento sugli infortuni più prevalenti: LCA 84
5.4.1 Confronto epidemiologico con la letteratura 84
5.4.2 La riabilitazione del LCA: considerazioni e limiti dei protocolli attuali 85
5.4.3 Il Return To Sport dei judoka post-infortunio del LCA 86
5.4.4 I fattori psicologici post-infortunio del LCA 88
5.5 ***Approfondimento sugli infortuni più prevalenti: menischi e legamenti collaterali*** *90*
5.5.1 *Confronto epidemiologico con la letteratura* 90
5.5.2 *Il fattore "Anni di pratica" nelle lesioni dei collaterali* 91
5.5.2 *Chirurgia dei menischi: meniscectomia vs sutura* 92
5.6 L'importanza del Core 93
5.6.1 Il ruolo del Core nella prevenzione infortuni 93
5.6.2 Il Core nel judo e negli sport da contatto 94
5.7 Prospettive future: verso una riabilitazione judo-specifica 96
5.7.1 La criticità delle tempistiche del Return to Sport 96
5.7.2 La riabilitazione sul tatami 97
5.7.3 Il ruolo del contatto fisico 97
5.7.4 Il training del Core: dalla stabilizzazione al lavoro sinergico 97
5.7.5 Personalizzazione judo-specifica dei criteri di progressione funzionale 98
5.7.6 Ottimizzazione della mobilità dell'anca 98
5.7.7 Educazione tecnica alle Modified Defence Reactions 98
5.7.8 Monitoraggio della sfera psicologica 99
5.8 Limiti dello studio 100
CAPITOLO 6: CONCLUSIONI 102
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA 103
ALLEGATI 110

ABSTRACT (IT)

Introduzione: Nel judo, sport di combattimento ad alta intensità caratterizzato da frequenti e continue interazioni fisiche, gli infortuni rappresentano un evento rilevante per atleti e personale sanitario. In questo contesto, l'articolazione del ginocchio costituisce uno dei distretti anatomici più vulnerabili ed esposti a traumi severi con conseguente prolungata astensione dall'attività (*time-loss*). Il presente studio si propone di analizzare l'epidemiologia dei traumi al ginocchio nel judoka italiano, identificando la tipologia e la frequenza delle lesioni, i fattori di rischio e protettivi associati, nonché le modalità di gestione terapeutica e di ritorno allo sport.

Materiali e metodi: È stato condotto uno studio osservazionale trasversale retrospettivo approvato dal Comitato Etico della Regione Marche. La raccolta dati è avvenuta nel settembre 2026 mediante un questionario telematico autosomministrato diffuso su scala nazionale a judoka maggiorenni di livello amatoriale e agonistico. Sono state rilevate variabili anagrafiche, antropometriche, carichi di allenamento, livello ed esperienza sportiva, preferenze tecniche, sede e dinamica lesionale, trattamenti conservativi o chirurgici e tempi di recupero. L'analisi statistica ha impiegato test non parametrici (Mann-Whitney, Chi-quadro di Pearson, test esatto di Fisher, correzione di Holm) e modelli di regressione logistica multivariata.

Risultati: Su un campione validato di 314 judoka (78,7% maschi, 21,3% femmine), 203 atleti (64,6%) hanno riferito almeno un trauma al ginocchio subito durante la pratica sportiva. L'attività agonistica si è confermata il principale fattore di rischio indipendente (aOR=3,57, p<0,001). La quasi totalità delle lesioni si è verificata durante l'allenamento (73,3%) e per contatto diretto o torsione con l'avversario/compagno (92,6%). I quadri clinici più frequenti sono stati le lesioni meniscali (39,9%) e la rottura del legamento crociato anteriore (LCA, 36,9%), con quest'ultima prima causa di ricorso alla chirurgia (60,2% degli operati) e a più prolungata convalescenza (mediana 90 giorni). Il sesso femminile ha mostrato un forte effetto protettivo indipendente per le lesioni meniscali (aOR=0,17, p<0,001), mentre gli anni di pratica si sono associati a una maggiore occorrenza di lesioni ai legamenti collaterali (aOR=1,50 per +10 anni, p=0,015). Sebbene il 78,3% abbia recuperato il livello sportivo pre-infortunio, l'appartenenza a classi di peso

medio-pesanti ha ridotto significativamente la probabilità di pieno recupero (aOR=0,37, p=0,040).

Conclusioni: I dati emersi offrono una panoramica utile sulle caratteristiche degli infortuni al ginocchio nel judo italiano, evidenziando il forte legame con il contatto fisico e i carichi torsionali tipici della disciplina. I riscontri ottenuti suggeriscono l'opportunità di valutare percorsi riabilitativi e preventivi più orientati alle reali dinamiche del tatami (gestione graduale del contatto, lavoro sul tronco, mobilità dell'anca, reazioni difensive controllate e rispetto dei tempi biologici). Tali indicazioni rappresentano ipotesi di lavoro che dovranno essere verificate e confermate da future ricerche sul campo.

ABSTRACT (EN)

Introduction: In judo, a high-intensity combat sport characterized by continuous physical interaction, injuries represent a significant challenge for athletes and healthcare professionals. Within this framework, the knee joint is one of the most vulnerable anatomical regions, frequently exposed to severe trauma resulting in prolonged time-loss from sports participation. This study aims to analyze the epidemiology of knee injuries among Italian judoka, identifying the types and frequency of lesions, associated risk and protective factors, as well as therapeutic management and return-to-sport outcomes.

Materials and methods: A retrospective cross-sectional observational study was conducted, approved by the Regional Ethics Committee of Marche. Data were collected in September 2026 through a self-administered web-based questionnaire distributed nationwide to adult judoka across recreational and competitive levels. Demographic, anthropometric, training volume, competitive level, technical preference, injury dynamic, surgical or conservative management, and convalescence variables were recorded. Statistical analysis involved non-parametric tests (Mann-Whitney U test, Pearson's chi-square, Fisher's exact test, Holm's sequential correction) and multivariable logistic regression models.

Results: Out of a validated sample of 314 judoka (78.7% male, 21.3% female), 203 athletes (64.6%) reported at least one knee injury sustained during judo practice. Competitive activity was confirmed as the primary independent risk factor (aOR=3.57, $p<0.001$). The vast majority of injuries occurred during regular training sessions (73.3%) and were caused by direct contact or torsional forces involving an opponent or training partner (92.6%). Meniscal lesions (39.9%) and anterior cruciate ligament (ACL) tears (36.9%) were the most prevalent conditions, with ACL injuries representing the leading cause of surgical intervention (60.2% of operated cases) and the longest period of convalescence (median: 90 days). Female sex exhibited an independent protective effect against meniscal tears (aOR=0.17, $p<0.001$), whereas years of practice were associated with an increased likelihood of collateral ligament injuries (aOR=1.50 per 10-year increase, $p=0.015$). Although 78.3% of injured judoka returned to their pre-injury level,

middle-to-heavyweight categories showed a significantly lower likelihood of full functional recovery (aOR=0.37, p=0.040).

Conclusions: The findings provide a useful overview of the characteristics of knee injuries in Italian judo, highlighting their close relationship with physical contact and the torsional loads inherent to the discipline. The results suggest the opportunity to explore rehabilitation and prevention pathways that reflect tatami-specific demands (gradual contact reintroduction, core conditioning, hip mobility, modified defensive reactions, and adherence to biological healing times). These recommendations represent working hypotheses that warrant verification and confirmation in future prospective field studies.

INTRODUZIONE E SCOPO DELLO STUDIO

In uno sport di combattimento ad alta intensità come il judo, gli infortuni rappresentano un evento molto frequente ed impattante per chi lo pratica, costituendo inoltre una sfida che coinvolge atleti, allenatori, personale medico e fisioterapico. Le tipologie di lesioni che si possono presentare variano per gravità e frequenza e dipendono da molteplici fattori. In questo contesto, il ginocchio rappresenta epidemiologicamente uno dei distretti anatomici più vulnerabili ed esposti a traumi severi, spesso causa di lunghi periodi di sospensione dall'attività (*time-loss*). Per quanto riguarda la contestualizzazione degli infortuni di questa articolazione, la letteratura attuale si è limitata ad osservarne i meccanismi lesivi, la biomeccanica associata e le tecniche potenzialmente più ad alto rischio, senza però soffermarsi sulle caratteristiche intrinseche dei singoli judoka. L'obiettivo di questo studio è quello di identificare i tipi di lesione più frequenti e analizzare se determinati fattori personali e contestuali dei singoli atleti come il livello agonistico, le preferenze tecniche, la frequenza di allenamento, l'esperienza pratica e l'esito di interventi fisioterapici e/o chirurgici possano essere individuati come fattori di rischio e/o protettivi per gli infortuni al ginocchio. La raccolta dati è avvenuta tramite la somministrazione di un questionario diffuso attraverso varie modalità al maggior numero possibile di judoka maggiorenni sparsi nel territorio nazionale, appartenenti sia al judo amatoriale che a quello professionistico.

Questo studio vuole rendere il panorama degli infortuni al ginocchio nel judo italiano più dettagliato, offrendosi come punto di partenza per studi futuri e per lo sviluppo di piani riabilitativi specifici più efficaci per la riduzione del tasso di recidive.

CAPITOLO 1: IL GINOCCHIO

L'articolazione del ginocchio è la più grande del corpo umano ed è tra le più colpite per quanto riguarda gli infortuni durante l'attività sportiva. Questo complesso lavora in sinergia con le articolazioni dell'anca, della caviglia e del piede, svolgendo un ruolo importante sia nella stabilizzazione dell'arto inferiore sia nel contenimento delle forze di taglio, presenti sia in condizioni statiche che dinamiche. Le articolazioni che compongono il ginocchio sono due: l'articolazione femoro-tibiale (tra estremità distale del femore ed estremità prossimale della tibia) e l'articolazione femoro-rotulea (tra estremità distale del femore e faccia posteriore della rotula), entrambe contenute in un'unica capsula articolare [2]. In questo capitolo vedremo come ogni elemento anatomico agisce con le sue proprietà intrinseche e specifiche in quest'articolazione, partendo dalle caratteristiche morfologiche delle ossa al ruolo di importanti componenti articolari come menischi e legamenti, per poi passare alla muscolatura e come questa sia fondamentale nella stabilizzazione dinamica del ginocchio.

1.1 Osteologia

1.1.1 Porzione prossimale del femore

Il femore è un osso lungo, il più voluminoso del corpo umano e forma lo scheletro della coscia. Prossimalmente è articolato con l'anca e distalmente con la tibia e la patella. È composto da un corpo (o diafisi) e due estremità (epifisi). Quella di nostro interesse, che è coinvolta nell'articolazione del ginocchio, è l'epifisi distale. Quest'ultima è una superficie ampia ed è formata da due grandi masse convesse e ovalari chiamate *condili laterale* e *mediale* del femore. Anteriormente sono una prosecuzione della diafisi femorale mentre posteriormente sono divisi da una profonda depressione chiamata *fossa (o gola) intercondilare*. La superficie articolare dei condili è rivestita da cartilagine che segue la forma di una "U" invertita, risulta più estesa posteriormente e si articola con la tibia, mentre anteriormente si estende con la faccia patellare per articolarsi con la rotula. In quest'area, la *troclea femorale* costituisce una scanalatura asimmetrica tra i condili fungendo anche da sito di scorrimento per la patella (*solco trocleare*). Superiormente ai condili si trovano due rilievi ossei: *l'epicondilo mediale* e *l'epicondilo laterale*. Essi rappresentano dei siti d'attacco importanti per diversi legamenti e muscoli. [1]

1.1.2 Porzione prossimale della tibia e del perone

La tibia e il perone (o fibula) sono entrambi delle ossa lunghe ed insieme costituiscono lo scheletro della gamba. La fibula è molto più esile rispetto alla tibia, ed è posta lateralmente rispetto ad essa. Entrambe le ossa sono composte da un corpo e da due estremità: prossimale e distale. Quella di nostro interesse, che fa parte dell'articolazione del ginocchio, è l'estremità prossimale della tibia. Quest'ultima ha una forma voluminosa e maggiormente sviluppata in senso trasversale. Ciò è dovuto alla presenza dei due condili, mediale e laterale. La loro faccia superiore, a contatto con i condili femorali e quindi implicata nell'articolazione femoro-tibiale, è chiamata *faccia articolare superiore* (o *piatto tibiale*) ed è rivestita da cartilagine ialina. Tra i due condili è presente un rilievo non articolare chiamato *eminenza intercondilare*, costituita dai *tubercoli intercondilari mediale* e *laterale*. Sulla faccia anteriore, inferiormente al piatto tibiale, è presente la *tuberosità tibiale*, sito di inserzione del *legamento patellare* nonché continuazione del tendine del quadricipite. Al di sotto e lateralmente del condilo laterale tibiale è presente una faccetta articolare rivestita di cartilagine chiamata *faccetta articolare fibulare*, implicata nell'articolazione tibio-peroneale. [1]

La fibula non fa parte dell'articolazione del ginocchio, ma la sua parte più prossimale costituita dalla *testa della fibula* e dalla sua terminazione sporgente chiamata *apice della testa della fibula*, rappresentano dei siti importanti di inserzione per alcune componenti fondamentali nel movimento e nel mantenimento della stabilità articolare del ginocchio, come il *legamento collaterale laterale* (LCL) e il tendine del *bicipite femorale*. [1]

1.1.3 Allineamento femoro-tibiale

L'asse anatomico (longitudinale) del femore non è diretto perpendicolarmente verso il suolo, a differenza di quello della tibia. Il femore infatti risulta essere obliquo, diretto inferiormente e medialmente in senso prossimo-distale. Ciò vuol dire che l'asse longitudinale femore-tibia non crea un angolo piatto di 180°, ma presenta un angolo fisiologico di circa 185°. Il femore quindi, rispetto alla linea verticale al terreno, è inclinato di circa 5°. Questo descrive un lieve *valgismo fisiologico* del ginocchio. Alterazioni di queste inclinazioni possono causare condizioni anormali chiamate *ginocchio valgo* ("gambe a X") e *ginocchio varo* ("gambe a parentesi"). Nel primo caso,

l'angolo femoro-tibiale mediale assume valori maggiori di 185°, nel secondo invece, lo stesso angolo assume valori pari o inferiori a 175°. Entrambe le condizioni alterano la normale disposizione delle forze di carico sui comparti mediale e laterale del ginocchio. Nel caso del ginocchio valgo, infatti, il carico viene spostato maggiormente sul comparto laterale del ginocchio, mentre nel caso del ginocchio varo viene spostato nel comparto mediale. La cartilagine articolare delle zone in cui c'è maggior sollecitazione diventa più suscettibile a degenerazione, con conseguente aumento di probabilità di progressione in patologie come l'osteoartrite di ginocchio. [2]

1.1.4 La patella

La patella (o rotula) è il più grande osso sesamoide del corpo umano ed è incorporato nel tendine del quadricipite. È classificato come osso breve e piatto, di forma triangolare. Possiede una *faccia anteriore* e una *posteriore* (*articolare*). Quella anteriore è una superficie ossea rugosa, in cui si inserisce il tendine quadricipitale, mentre quella posteriore è rivestita da cartilagine per articolarsi con il femore. Quest'ultima faccia presenta una *cresta verticale* che divide la superficie articolare in due *faccette articolari, mediale* e *laterale*. Per quanto riguarda il lato mediale, è presente una seconda cresta che separa la faccetta mediale da un margine mediale ancora più estremo conosciuto come *faccetta impari* (*odd facet*). La *base della rotula* è collocata superiormente, fungendo anche da punto di inserzione per il tendine quadricipitale, mentre il suo *apice* è posto inferiormente e orientato verso il basso, punto di inserzione del *tendine rotuleo* (o *legamento patellare*). [1]

1.2 Artrologia

1.2.1 Capsula articolare

La capsula articolare del ginocchio, contenente entrambe le articolazioni che lo compongono, svolge un ruolo essenziale nella limitazione di movimenti eccessivi per preservare l'integrità articolare di questo complesso. Una lesione della capsula incide fortemente sulla stabilizzazione del ginocchio, sia in senso puramente meccanico sia ragionando in termini di sensibilità e propriocezione, e quindi di controllo neuromotorio. La capsula infatti è riccamente innervata da *nocicettori* e *meccanocettori* (*corpuscoli di*

Pacini e Ruffini), i quali sono essenziali nell'elaborazione di risposte muscolari stabilizzatrici e riflessi protettivi per l'articolazione. [2]

Due sono gli strati che compongono la capsula: quello della *membrana sinoviale*, più profondo, e quello *fibroso*, più superficiale e composto esso stesso da due o più strati a seconda della zona. Lo strato fibroso si attacca alla porzione inferiore del femore e alla porzione superiore della tibia. Posteriormente la capsula si attacca ai margini posteriori dei condili femorali e della fossa intercondiloidea. Anteriormente si attacca al tendine quadricipitale, alla rotula e al tendine rotuleo. Questa porzione, quella anteriore, è chiamata *retinacolo estensore* e le sue porzioni anteromediali e anterolaterali sono identificate separatamente come *retinacolo rotuleo mediale* e *laterale*. Medialmente, il fascio legamentoso più spesso è il *legamento femororotuleo mediale* (LFRM), che con le sue fibre trasversali decorre anteriormente dal tubercolo degli adduttori del femore, si fonde con le fibre distali del vasto mediale ed infine si inserisce medialmente nella rotula. Rimanendo nel comparto mediale, gli altri fasci che compongono il retinacolo sono il *legamento patellomeniscale mediale*, con decorso obliquo, e il *legamento patellotibiale mediale*, con decorso longitudinale. Nel comparto laterale del retinacolo si trovano le fibre trasversali del *legamento femororotuleo laterale* (LFRL) che decorrono dalla banda ileotibiale (IT) al margine laterale della rotula. Gli altri due fasci facenti parte del retinacolo laterale sono il *legamento patellomeniscale laterale* e il *legamento patellotibiale laterale*, entrambi con decorso longitudinale. La banda ileotibiale, la sua fascia lata e il legamento collaterale laterale (LCL) rinforzano ulteriormente la porzione laterale della capsula. La porzione mediale è rinforzata dalle fibre del legamento collaterale mediale (LCM). Il *legamento posteriore obliquo* (LPO) e i tendini della zampa d'oca (sartorio, gracile, semimembranoso) la rinforzano posteromedialmente mentre il *legamento arcuato* la rinforza posterolateralmente. La porzione posteriore è rinforzata dai *legamenti popliteo obliquo* e *popliteo arcuato*, dai muscoli popliteo, gastrocnemio, bicipite femorale e dalle estensioni fibrose del semimembranoso. [2,3]

Lo strato profondo, e quindi la membrana sinoviale, costituisce il rivestimento interno della gran parte della capsula articolare del ginocchio. Il tessuto sinoviale svolge la funzione di secernere e assorbire fluido sinoviale per la lubrificazione e per il nutrimento

delle strutture non vascolarizzate. L'estensione anatomica di questo strato è molto complicata. [3]

1.2.2 Borse sinoviali

Le borse sinoviali del ginocchio si collocano nelle giunzioni intertessutali in cui si genera molta frizione durante il movimento. Quest'articolazione ne possiede 14 e coinvolgono tendini, muscoli, legamenti, pelle, ossa e capsula. Alcune borse sono un'estensione della membrana, altre sono collocate all'esterno della membrana. Spesso le borse sono associate a dei *cuscinetti adiposi* e i più estesi si collocano al livello della *borsa sovrapatellare* e *infrapatellare profonda*. [3]

1.2.3 Articolazione femoro-tibiale

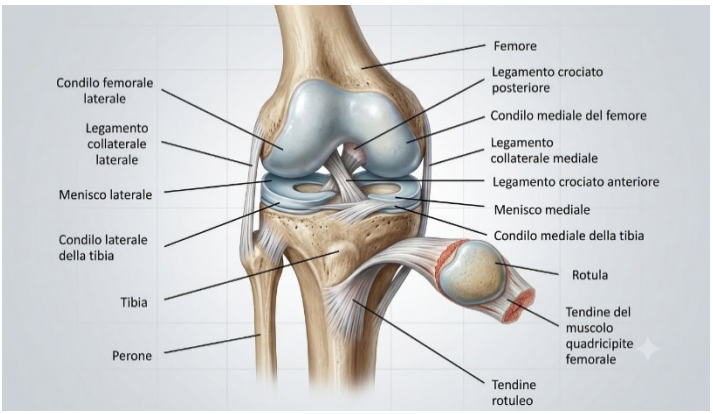


Immagine 1: *articolazione femoro-tibiale. Fonte: Gemini*.

L'articolazione femoro-tibiale è una doppia articolazione condiloidea con due gradi angolari di libertà: nel piano sagittale svolge i movimenti di flesso-estensione e nel piano trasversale i movimenti di rotazione esterna ed interna. Nel piano frontale i movimenti di abduzione ed adduzione sono possibili solo passivamente e la loro estensione si limita a 6-7 gradi. I *condili femorali*, superfici convesse, sono accolti da due *cavità glenoidee*, *concave*, presenti sulla *faccia articolare superiore della tibia* (o *piatto tibiale*), definendo i due compartimenti del ginocchio: *mediale e laterale*. I condili presentano delle differenze anatomiche, infatti, il condilo mediale è maggiormente esteso *antero-posteriormente*, mentre il condilo laterale risulta più largo *trasversalmente* e presenta una prominenza anteriore maggiore a livello trocleare. Queste differenze morfologiche contribuiscono alla stabilità articolare, alla cinematica femoro-tibiale e al meccanismo di

rotazione automatica del ginocchio durante l'estensione terminale. Tra i condili femorali e i condili tibiali sono interposti due *menischi*, uno mediale e uno laterale, delle strutture fibrocartilaginee con diverse funzioni. Parleremo meglio di queste componenti in un sottocapitolo successivo. Menischi, muscoli, legamenti e capsula sono elementi fondamentali per la stabilizzazione di questa articolazione. [2,3]

1.2.4 L'articolazione femoro-rotulea

L'articolazione femoro-rotulea è il rapporto articolare presente tra la *faccia posteriore (articolare)* della rotula e il *solco trocleare* del femore. La patella, con il suo margine posteriore, scorre sulla troclea femorale e trova correlazione diretta con la *tuberosità tibiale* attraverso un cordone fibroso chiamato *legamento patellare*, che rappresenta la continuazione del tendine quadricipitale. La stabilità articolare in questo caso è data dalla forza esercitata dal muscolo quadricipite, la corrispondenza delle superfici articolari e il contenimento passivo prodotto dai tessuti molli circostanti. La degenerazione articolare, dolore o altri problemi clinici in questa zona possono essere dovuti ad un'alterata cinematica o instabilità. La rotula ha un importantissimo ruolo biomeccanico, ovvero quello di aumentare il braccio del momento del quadricipite per permettere a questo muscolo di generare maggiore forza in estensione. [2,3]

1.2.5 Menischi

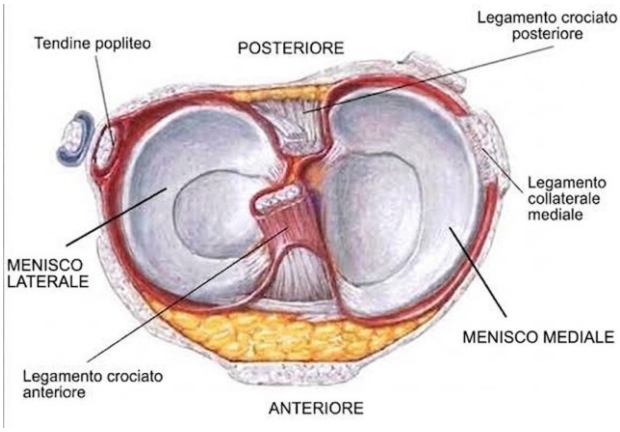


Immagine 2: anatomia dei menischi. Fonte: Gemini.

I menischi sono delle strutture fibrocartilaginee di forma semicircolare. Non sono simmetrici, infatti il menisco laterale, più circolare, approssima maggiormente alla forma di una "O", mentre il menisco mediale, più ovale, a quella di una "C". Essi costituiscono

un alloggio poco profondo che accoglie le grandi superfici convesse dei condili femorali all'interno dei condili tibiali. Attraverso i loro margini anteriori e posteriori chiamati *corna anteriori* e *posteriori* sono saldamenti attaccati al piatto tibiale. I loro margini esterni sono inseriti nella tibia e nella porzione della capsula immediatamente adiacente attraverso i *legamenti coronari* (o *meniscotibiali*). Anteriormente sono connessi tra loro grazie al *legamento trasverso*. Sono presenti anche delle inserzioni muscolari che contribuiscono alla stabilità di queste strutture, infatti, il quadricipite e il semimembranoso si inseriscono su entrambi i menischi, mentre il popliteo si inserisce sul menisco laterale. La vascolarizzazione dei menischi è peculiare, infatti solo la loro porzione più esterna, chiamata *"zona rossa"* possiede vasi sanguigni, mentre la loro porzione più interna, chiamata *"zona bianca"* è avascolare e nutrita solo dal liquido sinoviale. La porzione interposta tra queste due zone è chiamata *"zona rosa"* ed è caratterizzata da una scarsa vascolarizzazione. La capacità di guarigione dei menischi è direttamente correlata alla loro vascolarizzazione. Più la zona è vascolarizzata, più sarà alta la possibilità di guarigione. Il menisco mediale presenta contatto diretto con lo strato profondo del legamento collaterale mediale e con la capsula adiacente. Il menisco laterale invece si inserisce sulla porzione laterale della capsula. I menischi hanno diverse funzioni, tra cui il miglioramento della congruenza articolare, la riduzione dell'attrito tra femore e tibia, assorbimento e distribuzione dei carichi, stabilità articolare e propriocezione. Una loro lesione o un intervento chirurgico come una meniscectomia parziale può aumentare lo stress compressivo locale e quindi una degenerazione della cartilagine articolare con conseguente osteoartrite. [2,3]

1.2.6 Legamenti

I legamenti del ginocchio sono delle strutture costituite da tessuto connettivo e fibre collagene che rivestono un ruolo essenziale nella stabilizzazione dell'articolazione in tutti i suoi gradi di libertà. Due componenti fondamentali per la stabilità del ginocchio sono *il legamento crociato anteriore* (*LCA*) e il *legamento crociato posteriore* (*LCP*), così chiamati poiché è come se si incrociassero all'interno della gola intercondiloidea del femore. Essi guidano anche l'artrocinematica del ginocchio e contenendo anche meccanocettori, inviano feedback propriocettivi importanti per il controllo motorio. Il LCA origina dal *versante posteromediale del condilo femorale laterale* e si inserisce

distalmente sulla *spina intercondiloidea tibiale mediale*. Le sue fibre di collagene vengono distinte da diversi autori principalmente in due fasci: *antero-mediale* e *postero-laterale*, a seconda delle loro inserzioni sulla tibia. Alcune fibre del legamento rimangono relativamente sempre tese lungo tutto l'arco di movimento sul piano sagittale, mentre altre, soprattutto quelle del fascio postero-laterale, sembrano tendersi maggiormente quando il ginocchio raggiunge l'estensione completa. Questo legamento svolge come funzione primaria la limitazione della traslazione anteriore della tibia rispetto al femore ma anche di fornire stabilità rotazionale durante la rotazione mediale e laterale, inclinazioni in varo e in valgo e le combinazioni possibili di questi movimenti. Le lesioni del LCA sono riportate come le più frequenti durante le attività sportive, soprattutto quelle ad alta velocità (rugby, calcio, basket, sci alpino ecc…). Il LCP, più spesso e robusto del LCA, svolge invece come funzione primaria quella di limitare la traslazione posteriore della tibia rispetto al femore, ma anche di limitare carichi eccessivi in varo e valgo, nonché alle rotazioni assiali importanti. Il suo decorso va dall'area *intercondilare posteriore della tibia* fino alla *faccia laterale del condilo mediale del femore*. Anch'esso viene suddiviso in due fasci primari: il *fascio anteriore* (*antero-laterale*), più grande, e il *fascio posteriore* (*postero-mediale*), più piccolo. Le dinamiche tensionali e torsionali non sono state studiate quanto quelle del LCA a causa della minor prevalenza lesionale del LCP, ma è possibile dire che più si va verso la flessione di ginocchio, più il legamento diventa teso. Per quanto riguarda le sollecitazioni sul piano frontale, ovvero in varismo e in valgismo, la stabilità del ginocchio è mantenuta rispettivamente dal *legamento collaterale laterale* (*LCL*) e dal *legamento collaterale mediale* (*LCM*). Quest'ultimo è un cordone ampio e piatto le cui fibre, dopo essere state originate *dall'epicondilo mediale del femore*, si suddividono in due strati: quelle superficiali si vanno a fondere con le *fibre retinacolari patellari mediali* per poi inserirsi sulla *superficie medio-prossimale della tibia*, mentre quelle profonde sono considerate un *inspessimento della capsula articolare* e sono *fissate al margine mediale del menisco mediale* e al *tendine del muscolo semimembranoso*. Il LCL, legamento extra capsulare, è una struttura cordiforme che origina prossimalmente dall'*epicondilo femorale laterale* e si inserisce distalmente sulla *testa del perone* con un decorso quasi verticale, dove trova connessione diretta con il *muscolo bicipite femorale* per formare un tendine congiunto. [1,2,3]

1.3 Miologia

1.3.1 Muscoli anteriori ed estensori del ginocchio

Il comparto anteriore del ginocchio ospita un grande e potente muscolo deputato all'estensione dell'articolazione: il quadricipite. Esso è costituito a sua volta da quattro muscoli: il *vasto laterale*, il *vasto mediale*, il *vasto intermedio* e il *retto del femore*. Questi si uniscono in un robusto ed unico tendine, il *tendine comune del quadricipite* (o *tendine quadricipitale*), che si inserisce sulla rotula e continua distalmente verso la tuberosità tibiale prendendo il nome di *tendine rotuleo*. Il quadricipite, la rotula e il tendine rotuleo sono indicati come il *comparto estensorio del ginocchio*. Il retto femorale origina a livello del bacino, vicino alla *spina iliaca antero-inferiore* e sopra l'*acetabolo*. Questo muscolo, maggiormente agli altri, è imputato nel movimento di flessione di anca. Il vasto mediale origina dal *collo anatomico del femore* e dal *labbro mediale della linea aspra*. Le sue fibre più distali decorrono verso la rotula con un andamento più obliquo mentre le restanti, quelle più longitudinali, decorrono più verticalmente. La diversa direzione di trazione di queste fibre svolge un ruolo importante nella corretta cinematica di movimento della rotula all'interno del solco trocleare del femore. Il vasto laterale, il più ampio tra i 4, origina dal *grande trocantere*, dalla *tuberosità glutea* e dal *labbro laterale della linea aspra*. Il vasto intermedio origina dalla *superficie anteriore* e *laterale del corpo del femore* e dal *labbro laterale della linea aspra*. Il quadricipite è un muscolo molto potente, in grado di produrre un momento di circa due terzi maggiore di quello prodotto dal gruppo dei flessori. Questo squilibrio, seppur fisiologico, se portato ancora di più all'estremo potrebbe rappresentare un fattore di rischio per eventi traumatici, soprattutto legamentosi. [2,3]

1.3.2 Muscoli posteriori e flesso-rotatori del ginocchio

Tutti i muscoli che fanno parte della loggia posteriore della coscia hanno la capacità di flettere e di ruotare internamente o esternamente il ginocchio. Questi sono: gli *ischiocrurali* (*bicipite femorale*, *semitendinoso* e *semimembranoso*), il *sartorio*, il *gracile* e il *popliteo*. Gli ischiocrurali rappresentano il principale gruppo muscolare responsabile della flessione di ginocchio. Il gastrocnemio non è considerato propriamente un muscolo flesso-rotatore del ginocchio, ma sarà comunque inserito nel seguente elenco poiché,

come vedremo, anch'esso partecipa in minor misura al movimento di flessione del ginocchio. [2,3]

-bicipite femorale: le sue inserzioni prossimali sono due, ovvero il capo lungo che origina dalla *tuberosità ischiatica* e il capo breve dal *margine laterale della linea aspra del femore*. Essi si uniscono per inserirsi distalmente sulla *testa del perone* e sul *condilo laterale* della tibia. Questo muscolo principalmente flette il ginocchio, ma ruota anche esternamente la tibia rispetto al femore. [1]

-semitendinoso: origina dalla *tuberosità ischiatica* e si inserisce sulla *parte superiore della faccia mediale del corpo della tibia*. Insieme ai tendini del sartorio e del gracile forma il tendine della zampa d'oca. La sua azione principale è di flettere in ginocchio, ma anche di ruotare internamente la tibia. [1]

-semimembranoso: origina dalla *tuberosità ischiatica* e il suo tendine distale si divide in tre fasci. Il primo si inserisce al *condilo mediale della tibia*, il secondo risale sulla *porzione posteriore della capsula articolare* e costituisce il *legamento popliteo obliquo*, mentre il terzo si inserisce alla *fascia che riveste il muscolo popliteo*. La sua azione è sovrapponibile a quella del semitendinoso. [1]

-sartorio: origina dalla *spina iliaca antero-superiore* e si inserisce anteriormente e medialmente al *corpo prossimale della tibia* formando insieme al gracile e al sartorio il tendine della zampa d'oca. La sua azione è la combinazione di diversi movimenti, esso infatti flette l'articolazione dell'anca e del ginocchio, inoltre abduce e ruota esternamente l'anca. L'insieme di questi movimenti può essere sintetizzato nell'accavallamento degli arti inferiori. [1]

-gracile: origina dalla *faccia anteriore del ramo ischiopubico* e si inserisce sulla *parte superiore della faccia mediale del corpo della tibia* formando insieme ai tendini del semitendinoso e del sartorio il tendine della zampa d'oca. La sua azione è di flettere l'articolazione del ginocchio ruotando internamente la tibia. [1]

-popliteo: origina *dall'epicondilo laterale del femore* e si inserisce sulla *faccia postero-mediale del corpo della tibia*. Esso flette e ruota internamente l'articolazione del ginocchio. [1]

-gastrocnemio: ha due origini prossimali, infatti il suo capo mediale origina *dall'epicondilo mediale* e dalla *superficie posteriore del condilo mediale del femore*, mentre il suo capo laterale origina *dall'epicondilo laterale* e dalla *superficie posteriore del condilo laterale del femore*. Questi si uniscono distalmente insieme al tendine del muscolo soleo per inserirsi sul *calcagno*, formando il tendine del *tricipite della sura* (*tendine d'achille*). Il gastrocnemio svolge come azione principale la flessione plantare dell'articolazione talocrurale, ma i suoi capi mediale e laterale flettono anche il ginocchio, soprattutto in condizioni di carico. [1]

1.3.3 Ruolo della muscolatura nella stabilità dinamica articolare

Il gruppo dei muscoli flesso-rotatori è cruciale nella stabilizzazione dinamica del ginocchio durante molte attività, sportive e non. Se si pensa alla corsa, questi muscoli hanno il compito di accelerare o decelerare la gamba durante la fase di oscillazione, oppure, di decelerare l'avanzamento della gamba nella fase tardiva della medesima fase. Per fare ciò, essi lavorano producendo forze relativamente basse o moderate, ma ad una velocità di accorciamento o allungamento relativamente alta. L'interazione tra muscolatura e componenti legamentose è fondamentale per la stabilità articolare del ginocchio, tanto che alcuni muscoli possono "sostituire" funzionalmente dei legamenti. Per esempio, i muscoli della zampa d'oca e il popliteo, attraverso una contrazione eccentrica, aiutano nel limitare la rotazione esterna del ginocchio, potendo quindi essere considerati un "legamento collaterale mediale dinamico". Il gruppo degli ischiocrurali invece, può agire principalmente come antagonista del quadricipite limitando la traslazione anteriore della tibia, supportando così la funzione del legamento crociato anteriore. Nel complesso, la muscolatura posteriore del ginocchio non solo consente il movimento di flessione, ma svolge un ruolo cruciale nella stabilizzazione dinamica dell'articolazione, nel controllo delle rotazioni tibiali e nella protezione delle strutture legamentose, soprattutto durante attività funzionali e sportive ad alta richiesta biomeccanica. [3]

1.4 Chinesiologia

1.4.1 Movimenti dell'articolazione del ginocchio

Per quanto riguarda l'articolazione femoro-tibiale, essa ha due gradi di libertà: *flessione* ed *estensione* sul piano sagittale e *rotazione assiale interna* ed *esterna* su un piano situato perpendicolarmente a un asse longitudinale parallelo alla diafisi della tibia. Sul piano frontale, i movimenti di *adduzione* ed *abduzione* sono permessi solo passivamente e si limitano ad un'escursione di circa 6-7 gradi. Anche la rotula possiede dei suoi movimenti: durante la flessione di ginocchio essa *scivola inferiormente* e *ruota sui condili* con l'apice distale rivolto posteriormente, mentre durante l'estensione *scivola superiormente* e *ruota sui condili* con l'apice distale rivolto inferiormente. Inoltre, possiede altri tre movimenti:

-inclinazione mediale e laterale: avviene quando la superficie mediale o laterale della rotula si avvicina al condilo mediale o laterale del femore.

-rotazione mediale e laterale: avviene quando l'apice distale della rotula ruota medialmente o lateralmente.

-traslazione mediale e laterale: avviene quando la rotula si sposta verso il condilo mediale o laterale sul piano frontale. [3]

1.4.2 Cinematica femoro-tibiale

-Osteocinematica: la flessione e l'estensione avvengono attorno ad un asse di rotazione medio-laterale sia per i movimenti tibio-femorali che femoro-tibiali. L'ampiezza di movimento fisiologica prevista va da 130-150 gradi di flessione a 5-10 gradi oltre la posizione di estensione completa (0 gradi). Per quanto riguarda le rotazioni assiali, esse avvengono attorno ad un asse parallelo alla tibia e collocato al centro dell'articolazione. Di norma, la denominazione della rotazione assiale si basa sulla posizione della tuberosità tibiale rispetto alla porzione distale anteriore del femore. La capacità di rotazione è notevolmente influenzata dal grado di flessione dell'articolazione, infatti, un ginocchio completamente esteso svolge delle rotazioni pressoché nulle, mentre un ginocchio flesso a 90 gradi può raggiungere da 40 a 45 gradi di rotazione assiale totale. Più nello specifico, se si considera la rotazione della tibia su femore, essa può raggiungere i 30 gradi di rotazione interna e i 40 gradi di rotazione esterna. Nella posizione di flessione a 90 gradi, il ginocchio si trova in una posizione in cui le sue componenti (capsula, legamenti,

allineamento condiloideo, menischi, ecc…) possiedono il minimo grado di stabilità articolare. Questa posizione è chiamata "loose-packed". Al contrario, nella sua estensione completa le sue componenti si trovano in una posizione di massima congruità e stabilità articolare, chiamata "close-packed". [3]

-Artrocinematica: durante il movimento di estensione tibio-femorale (tibia che si sposta sul femore) la superficie articolare della tibia rotola e scivola anteriormente rispetto ai condili femorali e grazie alla contrazione del quadricipite, i menischi vengono trazionati anteriormente. Durante un'estensione femoro-tibiale (femore che si sposta sulla tibia fissa) invece, i condili femorali rotolano anteriormente e scivolano posteriormente rispetto alla superficie articolare della tibia. Questi movimenti artrocinematici hanno il ruolo di limitare la traslazione anteriore del femore rispetto alla tibia. In un'estensione completa, è necessaria una rotazione esterna di tibia di circa 10 gradi. Questo meccanismo di bloccaggio dato dalla rotazione assiale è noto come "rotazione screw-home", fondamentale per massimizzare l'area di contatto complessiva per l'articolazione. Va da sé che per cominciare un movimento di flessione partendo da un'estensione completa sia necessario "sbloccare" il ginocchio. Ciò avviene con una leggera intrarotazione della tibia, guidata principalmente dal muscolo popliteo. Per quanto riguarda i meccanismi artrocinematici del movimento di flessione del ginocchio, essi si verificano in modo inverso rispetto a quelli del movimento di estensione. L'artrocinematica delle rotazioni assiali prevede uno spin (rotazione) tra i menischi che si deformano leggermente e le superfici articolari di tibie e femore. A loro volta, i menischi sono stabilizzati dalla contrazione dei muscoli popliteo e semimembranoso (con cui hanno contatti diretti). [3]

1.4.3 Cinematica femoro-rotulea

Per quanto riguarda l'articolazione femoro-rotulea, bisogna considerare due casi: quando a femore fisso è la tibia a muoversi, e quindi la rotula scivola rispetto al solco trocleare fisso del femore, e quando a tibia fissa è il femore a muoversi, con conseguente movimento del solco trocleare del femore che scivola rispetto alla rotula fissa. La rotula ha quindi la capacità di scivolare nel solco intercondiloideo. Durante il movimento di flessione del ginocchio con femore fisso, la rotula è tirata in basso dal tendine rotuleo, scivolando inferiormente e ruotando sui condili femorali. Questo movimento è descritto come flessione rotulea. Quando invece c'è un'estensione di ginocchio, la rotula viene

riportata nel solco femorale. Durante questo movimento la patella scorre verso l'alto mentre ruota sopra e attorno ai condili femorali. Questo movimento è descritto come estensione rotulea. Gli altri movimenti della rotula elencati nel sottocapitolo 1.4.1 sono ridotti a dei gradi angolari molto piccoli, ma sono essenziali per mantenere la stabilità di quest'articolazione durante tutti i movimenti. [2,3]

Stress articolare femoro-rotuleo: l'articolazione femoro-rotulea è soggetta a stress e forze di compressione (rapporto tra Forza e Area di contatto) molto elevate. Queste forze sono generate dal meccanismo estensorio del ginocchio, in particolar modo dal tendine quadricipitale e il tendine rotuleo, combinati con l'angolo del ginocchio. Quando il quadricipite si contrae, la rotula viene tirata superiormente dal tendine quadricipitale e inferiormente dal tendine rotuleo. La combinazione di queste trazioni provoca una forza di compressione della rotula sul femore che varia con il grado di flessione di ginocchio. A circa 20 gradi di flessione di ginocchio la forza di compressione femoro-rotulea va dal 25% al 50% del peso corporeo. Durante l'esecuzione di esercizi che richiedono un grado di flessione maggiore, come uno squat profondo, la forza compressiva può arrivare fino a 7,8 volte il peso corporeo. Tra i 60 e i 90 gradi di flessione, lo stress compressivo raggiunge i suoi valori più alti, poiché la forza esercitata viene distribuita su aree di contatto articolari molto piccole. [3]

1.5 Traumatologia

1.5.1 I traumi sportivi

Un trauma sportivo è inteso come un qualsiasi danno ai tessuti dell'organismo che si verifica durante la pratica dell'attività fisica o sportiva e che determina una limitazione, temporanea o permanente, della capacità funzionale dell'atleta [4,6]. Un infortunio sportivo invece, basandoci sul consenso dell'International Olympic Committee (IOC), è definito come *"un danno tissutale o un'altra alterazione della normale funzione fisica dovuta alla partecipazione all'attività sportiva, derivante da un trasferimento di energia cinetica rapido oppure ripetitivo."* [6]. I traumi sportivi sono suddivisi principalmente in lesioni acute e in lesioni da sovraccarico. Le prime trovano origine da un evento acuto traumatico ben identificabile e tra le conseguenze troviamo ad esempio fratture, lussazioni, distorsioni e lesioni muscolari. Le lesioni da sovraccarico sono caratterizzate

invece dalla ripetizione di microtraumi ripetuti che vanno oltre la capacità di adattamento biologico dei tessuti [4,5].

Le cause che portano ad un trauma sportivo sono spesso multifattoriali e dipendono dall'interazione di fattori intrinseci (età, sesso, caratteristiche anatomiche, forza muscolare, controllo neuromuscolare, precedenti infortuni ecc…) e fattori estrinseci (tipo di sport, intensità dell'allenamento, superficie di gioco, equipaggiamento, condizioni ambientali ecc…) [4,6,7].

1.5.2 Definizione di trauma

La parola "trauma", derivante dal greco *τραῦμα*, che significa "ferita", identifica qualsiasi lesione anatomica o funzionale provocata dall'azione di una forza esterna che supera la capacità di resistenza dei tessuti biologici. In traumatologia sportiva il trauma può interessare strutture ossee, capsulo-legamentose, muscolo-tendinee, cartilaginee e nervose [5,8].

Biomeccanicamente, il trauma avviene quando il carico meccanico supera la soglia di deformazione elastica del tessuto, alterando quindi la struttura in modo irreversibile. Successivamente, la risposta biologica comprenderà in prima battuta una fase infiammatoria, per poi iniziare dei processi di riparazione e rimodellamento tissutale i cui tempi variano in base al tipo di tessuto lesionato e dalla gravità della lesione [4,8].

1.5.3 Traumi diretti e traumi indiretti

I traumi vengono tradizionalmente classificati in traumi diretti e traumi indiretti. I traumi diretti sono caratterizzati dall'applicazione immediata di una forza esterna sul segmento corporeo interessato. L'energia dell'impatto viene trasmessa direttamente ai tessuti sottostanti, provocando quindi danni biologici di diversa entità (contusioni, fratture, lesioni muscolari, danni articolari ecc…). I traumi indiretti, invece, trovano origine dall'applicazione di forze interne generate dalla contrazione muscolare o da movimenti articolari che superano i limiti fisiologici di resistenza dei tessuti. Tra le conseguenze più comuni si trovano molte distorsioni articolari, le lesioni legamentose, le lesioni meniscali e numerose lesioni muscolari [4,5,8].

Distinguere l'eziologia del trauma riveste particolare importanza clinica poiché operazioni successive come diagnosi, accertamenti strumentali e percorso riabilitativo, saranno decisi anche in base a quello che è stato il meccanismo traumatico di origine [4].

1.5.4 Meccanismi di lesione del ginocchio

-LCA (legamento crociato anteriore): statisticamente è il legamento del ginocchio che si lesiona più frequentemente e circa metà delle lesioni si verificano in soggetti attivi con età compresa tra i 15 e i 25 anni. Le ricerche dimostrano che gran parte delle lesioni del LCA avviene in modo indiretto. Inoltre, è stato visto come siano presenti almeno tre fattori associati ad un infortunio del LCA senza contatto: attivazione intensa del quadricipite su un ginocchio moderatamente flesso o quasi esteso, un marcato "collasso in valgo" del ginocchio e una eccessiva rotazione interna del femore rispetto all'anca a tibia fissa. Anche un altro comune meccanismo di lesione è noto: un'ipertensione eccessiva di ginocchio con il piede saldamente fissato al terreno. In entrambi i meccanismi, può accadere che vengano coinvolte altre strutture come menischi, legamenti collaterali laterale e mediale e capsula articolare. [3]

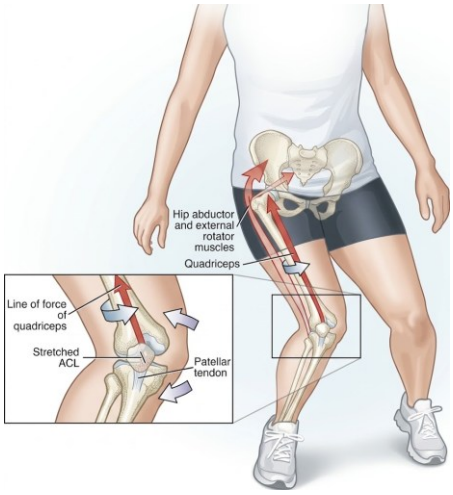


Immagine 3: meccanismo di lesione del LCA. Fonte: Gemini

-LCP (legamento crociato posteriore): gran parte delle lesioni di questo legamento sono associate a traumi ad alto impatto come incidenti automobilistici o sport di contatto come il football americano. Nei contesti sportivi, le lesioni isolate del LCP sono piuttosto rare, generalmente dal 2% al 10% di tutti gli infortuni al ginocchio. Uno dei più comuni meccanismi lesivi di questo legamento è il cadere su un ginocchio completamente flesso in modo tale da far appoggiare la parte prossimale della tibia per prima sul terreno. Un altro meccanismo, più comune nei traumi ad alto impatto e conosciuto come "lesione del

cruscotto", consiste nella concussione del ginocchio di un passeggero di un'automobile con il cruscotto in seguito ad una collisione frontale, spingendo la tibia posteriormente al femore. [3]

-MM e ML (menisco mediale e laterale): le lesioni meniscali sono tra le più comuni sia nella popolazione atletica che non. Uno studio di Lohmander e colleghi ha evidenziato come la metà delle lesioni al LCA è associata a una lesione concomitante a un menisco. Il meccanismo che può portare ad una lesione meniscale consiste in una rotazione assiale significativa dei condili femorali su un ginocchio flesso e in carico. In questa situazione i condili femorali possono pinzare e rompere il menisco. Il menisco mediale ha una frequenza di lesione doppia rispetto al laterale. [3]

-LCM e LCL (legamento collaterale mediale e laterale): come abbiamo visto nel sottocapitolo 1.2.6, questi due legamenti hanno come funzione primaria quella di evitare escursioni articolari eccessive del ginocchio sul piano frontale, e quindi di assorbire gli stress in varo e in valgo. I meccanismi lesionali principali, infatti, sono caratterizzati da forti stress in varo o valgo con piede saldamente fissato al suolo (in valgo per il LCM, in varo per il LCL). In contesti sportivi come il football americano, l'infrazione del "clipping" (placcare l'avversario al di sotto della vita) è considerato uno dei meccanismi lesivi più comuni per le lesioni del LCM e del LCA. Inoltre, le fibre di questi legamenti sono messe in tensione anche durante un'estensione completa di ginocchio. Ciò vuol dire che anche movimenti di iperestensione grave del ginocchio, spesso associati a delle rotazioni assiali, possono provocare dei danni a questi legamenti. [3]

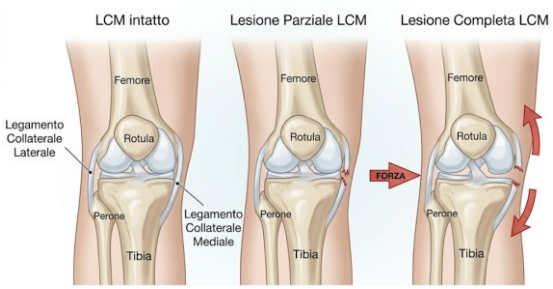


Immagine 4: meccanismo di lesione del LCM. Fonte: Gemini.

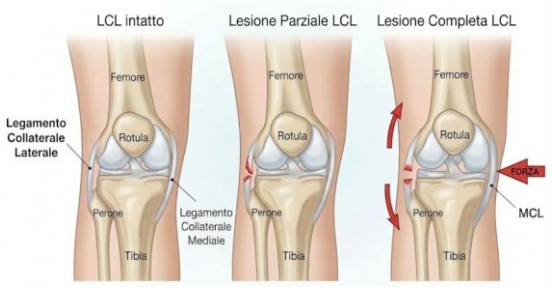


Immagine 5: meccanismo di lesione del LCL.

-Lesioni cartilaginee: in ambito sportivo, le lesioni cartilaginee sono maggiormente correlate a traumi indiretti caratterizzati dalla combinazione di forze compressive,

torsionali e di taglio agenti sulla superficie articolare. I cambi di direzioni, arresti improvvisi o atterraggi da un salto con il piede fisso al terreno sono i meccanismi traumatici più frequenti. Biomeccanicamente, il minimo comune denominatore di questi movimenti è rappresentato dalla presenza della rotazione del ginocchio associata al carico assiale, che determina una forte sollecitazione delle strutture cartilaginee e dell'osso subcondrale. [16,17]

Negli sport di contatto e da combattimento, questo tipo di lesioni possono inoltre derivare da traumi diretti sul ginocchio o da forze trasmesse lungo l'arto inferiore durante proiezioni, cadute o contrasti. Anche la rotula può essere fonte di lesioni cartilaginee. Una lussazione traumatica della stessa, infatti, caratterizzata dall'impatto tra la sua faccia articolare e la superficie dei condili femorali, può provocare lesioni osteocondrali e distacco di frammenti cartilaginei. La severità della lesione dipende dall'intensità del trauma, dall'angolo di flessione del ginocchio e dalla direzione delle forze applicate durante il gesto atletico. [16,17,18]

-Fratture: questa tipologia di infortuni trova una minore frequenza nello sport ed è spesso correlata a traumi ad alta energia o impatti diretti durante l'attività agonistica. Per quanto riguarda le fratture del piatto tibiale, esse avvengono prevalentemente per la combinazione di un carico assiale elevato con sollecitazioni in valgo o in varo del ginocchio, come può accadere durante un atterraggio scorretto, una caduta o un contrasto con il piede bloccato al terreno. Con questo meccanismo, il condilo femorale trasmette forze compressive elevate alla superficie articolare tibiale, provocando fratture da infossamento, da separazione o lesioni combinate. [19,20]

Le fratture di rotula sono prevalentemente associate ad un trauma diretto sulla porzione anteriore del ginocchio, come può succedere durante una caduta o durante un impatto con un avversario. In modo più indiretto invece, la rotula può fratturarsi in seguito ad una violenta contrazione eccentrica del quadricipite durante una brusca decelerazione o un tentativo di evitare una caduta. Quest'ultima situazione rappresenta uno dei meccanismi più comuni per le fratture trasverse, mentre le fratture comminute sono principalmente causate da traumi diretti. Le fratture dei condili femorali hanno una frequenza ampiamente minore nello sport e sono causati soprattutto da traumi caratterizzati dalla combinazione di forze compressive e torsionali intense. [19,20]

-Lussazioni: in ambito sportivo, la lussazione tibio-femorale è uno dei traumi più gravi del ginocchio, sebbene abbia un'incidenza bassa. Il suo meccanismo traumatico è caratterizzato da una iperestensione grave di ginocchio o dall'applicazioni di intense forze in valgo o in varo associate a movimenti rotatori. Le combinazioni di questi fattori sono soprattutto presenti in sport da contatto, da combattimento o da cambi di direzione ad alta velocità. In una lussazione tibio-femorale sono spesso coinvolte insieme più strutture legamentose, come il legamento crociato anteriore, il legamento crociato posteriore e le strutture collaterali. Possono essere inoltre associate problematiche e complicanze vascolari e nervose, come la possibile lesione dell'arteria poplitea e del nervo peroneo comune, rendendo questa condizione un'emergenza ortopedica. [21,22]

Per quanto riguarda la lussazione della rotula, questa risulta essere invece una delle lesioni traumatiche più frequenti negli sport caratterizzati da salti, cambi di direzione e movimenti esplosivi, come calcio, pallacanestro, pallavolo e judo. Il meccanismo di lesione tipico consiste in un movimento di valgismo dinamico associato alla rotazione esterna della tibia con il piede fisso al terreno e il ginocchio lievemente flesso, generalmente tra 20° e 30°. In questa situazione la brusca contrazione del quadricipite favorisce la traslazione laterale della rotula al di fuori della troclea femorale, determinando frequentemente la lesione del legamento femoro-rotuleo mediale. Durante l'episodio traumatico il contatto tra la superficie articolare mediale della rotula e il condilo femorale laterale può inoltre provocare lesioni osteocondrali associate. [16,17,18]

1.5.5 Epidemiologia degli infortuni sportivi

Gli infortuni sportivi sono una delle problematiche principali per quanto riguarda i soggetti fisicamente attivi e rappresentano anche motivo di sospensione dell'attività agonistica e/o ricreativa. La loro incidenza e gravità è influenzata da fattori come il tipo di attività praticata, il livello competitivo, l'età, il sesso, l'esposizione all'allenamento e le caratteristiche specifiche dello sport. [6, 10].

Come si può evincere da una recente scoping review che ha analizzato oltre trenta discipline olimpiche, le lesioni muscolo-scheletriche agli arti inferiori rappresentano più della metà degli infortuni registrati nello studio. Le distorsioni legamentose, gli stiramenti muscolari e le tendinopatie sono risultate tra le diagnosi più frequenti, mentre la loro distribuzione varia in funzione delle richieste biomeccaniche proprie di ciascuna

disciplina [9]. Il livello di competizione è direttamente proporzionale all'incidenza degli infortuni. Gli atleti professionisti e d'élite, infatti, sono esposti a maggiori fattori di rischio quali carichi di allenamento più elevati, partecipazione a numerose gare e aumento delle situazioni in cui possono insorgere meccanismi traumatici. Allo stesso modo, sport in cui è presente contatto fisico, cambi di direzione, salti e atterraggi presentano tassi di infortunio significativamente maggiori rispetto agli sport ciclici o a basso impatto. Gli arti inferiori sembrano essere il distretto anatomico più coinvolto, in particolar modo il ginocchio, la caviglia e la muscolatura della coscia. Le importanti sollecitazioni meccaniche che avvengono durante la corsa, accelerazioni, decelerazioni, cambi di direzioni e movimenti tecnici specifici giustificherebbero la distribuzione degli infortuni nei distretti anatomici precedentemente citati [9,10].

1.5.6 Epidemiologia degli infortuni al ginocchio nello sport

L'articolazione del ginocchio è tra le più coinvolte negli infortuni durante l'attività sportiva, sia a livelli professionali che amatoriali [11,15]. Uno studio di Majewski e collaboratori, che ha analizzato un registro di 17.397 atleti con 19.530 infortuni raccolti nell'arco di dieci anni, ha fatto emergere che il 39,8% di tutti gli infortuni interessava il ginocchio. Una percentuale che pone quest'articolazione tra le più colpite durante l'attività sportiva. Quasi la metà degli atleti infortunati aveva un'età compresa tra i 20 e i 29 anni, mentre il 68,1% dei soggetti era di sesso maschile. Nel medesimo studio, le lesioni del *legamento crociato anteriore* risultano essere le più frequenti (20,3%), seguite dalle lesioni del *menisco mediale* (10,8%), del legamento *collaterale mediale* (7,9%), del *menisco laterale* (3,7%), del legamento *collaterale laterale* (1,1%) e del *legamento crociato posteriore* (0,65%). Tra gli sport maggiormente correlati a questi infortuni sono risultati il calcio (35%) e lo sci alpino (26%). Inoltre, da questo studio è emersa anche una correlazione tra alcuni sport e determinati infortuni, come per esempio le lesioni del legamento collaterale mediale per il judo e per lo sci, mentre le lesioni del legamento crociato anteriore per la pallamano e nella pallavolo [15]. La letteratura più recente dimostra risultati simili e sovrapponibili. Una revisione sistematica con meta-analisi pubblicata nel 2022 ha evidenziato come anche negli sport di squadra, il ginocchio sia uno dei distretti anatomici più coinvolti dalle patologie da sovraccarico. Nel contesto dei traumi indiretti, infatti, dallo studio emerge una prevalenza complessiva di circa il 6% per la sindrome femoro-rotulea e un'incidenza di circa 0,32 casi ogni 1000 ore di esposizione

sportiva per le lesioni graduali del ginocchio. Viene inoltre fatto notare che fattori come età, sesso, livello competitivo e disciplina praticata influenzino significativamente il rischio di infortunio [11]. La rottura del legamento crociato anteriore rappresenta una delle condizioni di maggiore rilevanza clinica tra le lesioni acute per l'elevata incidenza, i lunghi tempi di recupero, il rischio di sviluppare instabilità cronica e osteoartrosi precoce. Una recente revisione sistematica con meta-analisi ha evidenziato che la maggior parte delle lesioni del LCA negli sport di squadra non avviene per contatto diretto, bensì prevalentemente durante movimenti di decelerazione, cambi di direzione e atterraggi monopodalici. Inoltre, il rischio risulta significativamente più elevato nelle donne rispetto agli uomini a parità di disciplina sportiva [12].

Anche le lesioni meniscali rappresentano una fetta importante nella traumatologia sportiva. Secondo uno studio epidemiologico di Adams et al., esse interessano soprattutto soggetti giovani e attivi. In più, le lesioni meniscali sono spesso associate a lesioni del legamento crociato anteriore, rendendo quindi il quadro clinico più complesso e i tempi di recupero più dilatati [13].

Si può quindi dire che il ginocchio costituisce uno dei principali segmenti corporei soggetti a lesioni durante l'attività sportiva. I diversi tipi di infortunio variano in base all'attività praticata e ai meccanismi biomeccanici associati predominanti, rendendo quindi importante venire a conoscenza dei fattori di rischio e sviluppare programmi di prevenzione e strategie riabilitative specifiche [11, 14].

CAPITOLO 2: IL JUDO

2.1 Storia del judo

Il judo è un'arte marziale giapponese fondata da Jigoro Kano (28 Ottobre 1860 - 4 Maggio 1938), educatore e pedagogista. In quel periodo storico, il ju-jitsu rappresentava la disciplina di combattimento messa in pratica dai samurai nel Giappone feudale e nel 1882, Jigoro Kano sviluppò una nuova pratica derivante dallo stesso ju-jitsu. Quest'ultimo comprendeva numerose scuole (*ryū*), ed ognuna si caratterizzava da proprie tecniche di proiezione, immobilizzazione, leva articolare e, in alcuni casi, colpi ai punti vitali. Tali sistemi erano stati concepiti principalmente per il combattimento reale e l'autodifesa, piuttosto che per finalità educative o sportive [23-25].

Durante la Restaurazione Meiji (1868), un profondo processo di modernizzazione del Giappone determinò il progressivo declino della classe dei samurai e, conseguentemente, delle arti marziali tradizionali. Molte scuole di ju-jitsu persero prestigio e altrettante chiusero l'attività. Dopo aver studiato presso le scuole Tenshin Shin'yō-ryū e Kitō-ryū, Jigoro Kano iniziò a rielaborare le tecniche apprese con l'obiettivo di creare una disciplina più sicura e adatta alla formazione dell'individuo [23,24].

Il 5 giugno 1882, data che viene considerata come nascita del judo moderno, Kano fondò il Kodokan presso un dojo all'interno del tempio Eishō-ji di Tokyo (1,2). Il termine *judo* deriva dall'unione dei caratteri giapponesi *jū* ("cedevolezza", "adattabilità") e *dō* ("via" o "percorso"), il che indica un passaggio da una semplice tecnica di combattimento (*jutsu*) a un sistema educativo orientato allo sviluppo fisico, intellettuale e morale della persona [23–25].

La novità più incidente che introdusse Kano fu sicuramente la filosofia dietro la disciplina da lui concepita, poiché non si limitò soltanto a selezionare determinate tecniche ma anche ad eliminarne altre considerate eccessivamente pericolose. Ciò garantiva di mantenere un metodo di allenamento basato sul combattimento eseguito in sicurezza, detto *randori* (pratica libera), e al tempo stesso una tecnica efficace. Grazie a questo approccio gli allievi potevano crescere su più fronti: lo sviluppo delle capacità motorie, l'autocontrollo e il rispetto reciproco [23,25].

I principi fondamentali sui quali Kano ha fondato la propria opera sono due. Il primo è Seiryoku Zen'yō, generalmente tradotto come *massima efficacia con il minimo impiego di energia*, secondo il quale ogni azione dovrebbe essere eseguita sfruttando nel modo più razionale possibile le proprie risorse fisiche e mentali. Il secondo è Jita Kyōei, ossia *prosperità e mutuo benessere*, per sottolineare come il miglioramento individuale possa essere raggiunto soltanto attraverso la collaborazione, il rispetto e il beneficio reciproco tra i praticanti. Secondo Kano, questi principi dovevano estendersi oltre il dojo, rappresentando un modello di comportamento applicabile alla vita quotidiana e alla società [23–25].

Grazie alla validità e all'efficacia del metodo Kodokan, il judo si diffuse rapidamente in Giappone e, grazie agli allievi di Kano, anche a livello internazionale nei decenni a venire. Durante il XX secolo la disciplina prese progressivamente una forma più competitiva. Nei Giochi Olimpici di Tokyo del 1964 il judo venne definitivamente riconosciuto come sport olimpico, contribuendo alla sua diffusione mondiale e al suo consolidamento come una delle arti marziali più praticate [23,24,25].

2.2 Tecniche del judo

Le tecniche del judo sono codificate dal Kodokan e vengono tradizionalmente suddivise in due grandi categorie: le tecniche di proiezione (*nage-waza*) e le tecniche di controllo al suolo (*katame-waza*) [23,25]. Le nage-waza hanno l'obiettivo di proiettare l'avversario al suolo e si distinguono in:

- Te-waza (tecniche di braccia).
- Koshi-waza (tecniche d'anca).
- Ashi-waza (tecniche di gamba).
- Ma-sutemi-waza (tecniche di sacrificio all'indietro).
- Yoko-sutemi-waza (tecniche di sacrificio laterale).

Le katame-waza comprendono invece le tecniche eseguite nella lotta al suolo (*ne-waza*) e si suddividono in:

- Osae-komi-waza, tecniche di immobilizzazione.
- Shime-waza, tecniche di strangolamento.

- Kansetsu-waza, tecniche di leva articolare, che nelle competizioni di judo sono consentite esclusivamente a livello del gomito.

Dal punto di vista tecnico, ogni azione nel judo è preceduta dalla ricerca dello squilibrio dell'avversario (*kuzushi*), seguita dal corretto posizionamento del corpo (*tsukuri*) e infine dall'esecuzione della tecnica (*kake*). Questa sequenza rappresenta il principio fondamentale dell'efficacia biomeccanica del gesto tecnico ed è alla base dell'insegnamento del judo Kodokan [23].

Nel judo moderno le tecniche vengono apprese attraverso diverse modalità di allenamento, tra cui il randori, pratica libera con un compagno che consente di applicare le tecniche in condizioni dinamiche, e il kata, sequenze prestabilite che preservano i principi tecnici e tradizionali della disciplina [23–25].

2.3 Regolamento

Il regolamento del judo agonistico è definito dalla International Judo Federation (IJF), che ne aggiorna periodicamente i contenuti al fine di garantire uniformità, sicurezza e spettacolarità delle competizioni internazionali. Gli incontri si disputano su un tatami, costituito da un'area di combattimento centrale e da una zona di sicurezza periferica. Nelle competizioni senior la durata dell'incontro è di 4 minuti di tempo effettivo sia per gli uomini sia per le donne. Qualora al termine del tempo regolamentare non venga determinato un vincitore, l'incontro prosegue nel Golden Score, un tempo supplementare senza limite di durata che termina con il primo punteggio valido o con una sanzione decisiva assegnata a uno dei due atleti [26].

L'obiettivo principale è ottenere un ippon, che determina la conclusione immediata dell'incontro. L'ippon viene assegnato quando una tecnica di proiezione è eseguita con controllo, forza, velocità e con l'avversario che cade prevalentemente sulla schiena. Può inoltre essere ottenuto mantenendo un'immobilizzazione (*osaekomi*) per 20 secondi, oppure in seguito alla resa dell'avversario mediante una tecnica di strangolamento (*shime-waza*) o una leva articolare (*kansetsu-waza*) consentita [23,26].

Qualora i criteri dell'ippon non siano completamente soddisfatti, possono essere assegnati punteggi inferiori. Il waza-ari viene attribuito quando la proiezione possiede solo parte delle caratteristiche richieste per l'ippon oppure quando l'immobilizzazione viene

mantenuta per un tempo compreso tra 10 e 19 secondi. Due waza-ari equivalgono a un ippon (*waza-ari awasete ippon*) e decretano la vittoria dell'incontro. Il yuko, reintrodotto nel regolamento IJF, rappresenta un punteggio inferiore al waza-ari ed è assegnato quando la proiezione presenta caratteristiche tecniche insufficienti per ottenere un punteggio superiore, pur dimostrando un'efficace azione offensiva. A differenza del waza-ari, gli yuko non sono cumulabili ai fini dell'assegnazione dell'ippon e vengono considerati soltanto qualora al termine dell'incontro non siano presenti punteggi superiori [26].

Il regolamento prevede inoltre un sistema disciplinare volto a garantire la sicurezza degli atleti e il rispetto dello spirito del judo. Le infrazioni minori sono sanzionate con lo shido, mentre le azioni gravemente antisportive o particolarmente pericolose comportano la squalifica (*hansoku-make*). Tra le tecniche vietate rientrano le leve articolari applicate ad articolazioni diverse dal gomito, le azioni che mettono a rischio l'incolumità dell'avversario e i comportamenti contrari allo spirito della disciplina [23,26].

Negli ultimi anni il regolamento è stato oggetto di numerosi aggiornamenti, finalizzati a favorire un judo più dinamico e offensivo, migliorare la comprensione del sistema arbitrale e incrementare la sicurezza degli atleti durante il combattimento [26].

2.4 I traumi nel judo

2.4.1 Epidemiologia degli infortuni nel Judo

Dalla letteratura scientifica si può evincere come l'epidemiologia degli infortuni nel judo sia caratterizzata da un'ampia variabilità che trova origine nei contesti di rilevazione e dalle definizioni operative adottate dagli autori [27,30]. Alcuni studi che identificano l'infortunio in base alla semplice richiesta di assistenza medica intercettano un numero elevato di traumi minori, con tassi di incidenza nei tornei compresi tra il 2,5% e il 72,5% [30]. Altri studi che considerano invece l'infortunio come un evento che causa un'effettiva perdita di tempo (time-loss) con interruzione dell'attività sportiva per almeno 24 ore mostrano, durante i tornei, tassi di incidenza nettamente minori che vanno dal'1,1% al 4,1% (27,30). Nelle competizioni di altissimo livello come i Giochi Olimpici, il rischio globale di infortunio per i judoka si stabilizza attorno all'11%-12%, ponendo la disciplina in linea con la media di altri sport olimpici, sebbene con un tasso di eventi severi relativamente contenuto [30,32,34].

Per quanto riguarda le tipologie di trauma, una gran parte degli studi fa emergere come le distorsioni capsulo-legamentose, le contusioni e le lesioni muscolari siano i quadri clinici di gran lunga più frequenti, mentre fratture e lussazioni rappresentano eventi meno comuni ma a maggiore impatto [27,29,30,32,33]. Allo stesso tempo, le lesioni cerebrali traumatiche e le complicanze al rachide cervicale costituiscono i traumi a più elevata gravità, ma rappresentano anche la fetta più statisticamente rara degli infortuni per quanto riguarda i judoka più giovani o meno esperti [32,34]. In tale contesto, l'apprendimento e la corretta esecuzione della tecnica di caduta (*Ukemi*) giocano un ruolo protettivo fondamentale: le analisi biomeccaniche dimostrano infatti che una caduta controllata riduce l'accelerazione lineare e angolare della testa ben al di sotto delle soglie di rischio per commozione cerebrale, laddove un impatto occipitale diretto sul tatami genera sollecitazioni potenzialmente lesive [34].

Per quanto riguarda la localizzazione dei traumi, durante le gare l'arto superiore sembra essere il più prevalente (spalla, gomito, mano e dita) insieme al distretto testa/viso per i traumi acuti [29,30,33,34]. Altri studi prospettici che raccolgono dati fuori gara evidenziano invece numerosi quadri cronici da sovraccarico (*overuse*), che colpiscono principalmente il rachide lombare, la spalla e il ginocchio [27,28,31,32].

Nei fattori di rischio si possono trovare collegamenti con il genere, l'esperienza dell'atleta, l'età e le categorie agonistiche. Sebbene per i traumi acuti da gara il tasso di incidenza complessivo tra maschi e femmine non mostri differenze statisticamente significative [29,31,32,33], le atlete mostrano una prevalenza settimanale significativamente più elevata per gli infortuni da sovraccarico [31] e una maggior tendenza a traumi agli arti inferiori [27,28]. Gli atleti maschi, invece, sembrano soffrire maggiormente di infortuni agli arti superiori e tendinopatie [28]. Si è visto come il livello di abilità dell'atleta e il controllo motorio globale abbiano un ruolo cruciale nella genesi degli infortuni: i judoka più esperti dimostrano un miglior controllo cinematico del tronco e degli arti inferiori durante l'impatto rispetto ai principianti. Inoltre, uno stato di affaticamento muscolare, compromette la qualità della caduta aumentando quindi il rischio di infortunio [34]. Infine, l'appartenenza alle categorie di peso intermedie (*middleweight*) e l'esito negativo del match costituiscono importanti fattori predisponenti, con gli atleti sconfitti che riportano un rischio di infortunio nettamente superiore rispetto ai vincitori [29].

2.4.2 Epidemiologia degli infortuni al ginocchio nel Judo

Nel judo, l'articolazione del ginocchio è considerata tra i distretti più colpiti e clinicamente rilevanti sia durante l'attività agonistica che nei periodi di allenamento [27,28,30,31,32]. Negli studi focalizzati sui tornei e sui traumi acuti da gara, le lesioni a carico del ginocchio assorbono una quota compresa tra il 7,4% e il 28% della totalità degli infortuni registrati [30,32]. In più, nel contesto dei monitoraggi clinici continuativi degli atleti d'élite, il ginocchio si conferma la sede con la più alta prevalenza assoluta di disturbi muscolo-scheletrici e infortuni attivi [27,28,31]. Nei dati dei check-up medici pre-competitivi del *Japanese Olympic Committee* (JOC), il ginocchio ha costituito oltre il 20% di tutte le diagnosi attive e dei disturbi clinici complessivi [28]. Inoltre, questo distretto rappresenta la principale causa di astensione prolungata dagli allenamenti e dalle competizioni (*time-loss*) negli atleti adulti, determinando i tempi di recupero e di riabilitazione più lunghi [31,32].

Le patologie che interessano il ginocchio nei judoka si dividono principalmente in due grandi categorie: i traumi acuti capsulo-legamentosi e i quadri cronici da sovraccarico. Tra gli eventi acuti, le distorsioni articolari rappresentano l'infortunio più ricorrente [30, 32,34] e nel medesimo contesto, le lesioni del legamento collaterale mediale e la rottura del legamento crociato anteriore costituiscono i traumi di maggiore gravità e a più alto impatto funzionale [32]. Parallelamente, nella letteratura si osserva come sia presente una grandissima quota di problematiche a insorgenza graduale o cumulativa come le meniscopatie (soprattutto del menisco laterale) e le tendinopatie. Tra queste ultime, la tendinopatia rotulea mostra una presenza costante negli atleti di alto livello, arrivando a rappresentare oltre il 4% dei disturbi clinici complessivamente monitorati negli atleti d'élite [28].

Il ginocchio rappresenta la sede con i punteggi di gravità clinica (*severity scores*) più elevati in entrambi i sessi [31], ma l'analisi epidemiologica evidenzia significative differenze tra maschi e femmine per quanto riguarda la frequenza e la tipologia di lesione. Gli uomini mostrano una prevalenza e un numero totale di infortuni acuti al ginocchio nettamente superiori rispetto alle donne, insieme a una maggiore incidenza di patologie tendinee come la tendinopatia rotulea e di lesioni meniscali [28]. Nelle atlete femmine invece, si rileva una spiccata vulnerabilità per le distorsioni legamentose severe, con una

maggiore incidenza di rotture del legamento crociato anteriore [30,32]. Infine, nei monitoraggi stagionali condotti sulle giovani atlete d'élite, i disturbi da sovraccarico al ginocchio sono quelli che registrano i livelli di severità clinica e di interferenza con la preparazione sportiva più alti in assoluto [31].

2.4.3 Meccanismi lesivi nel Judo

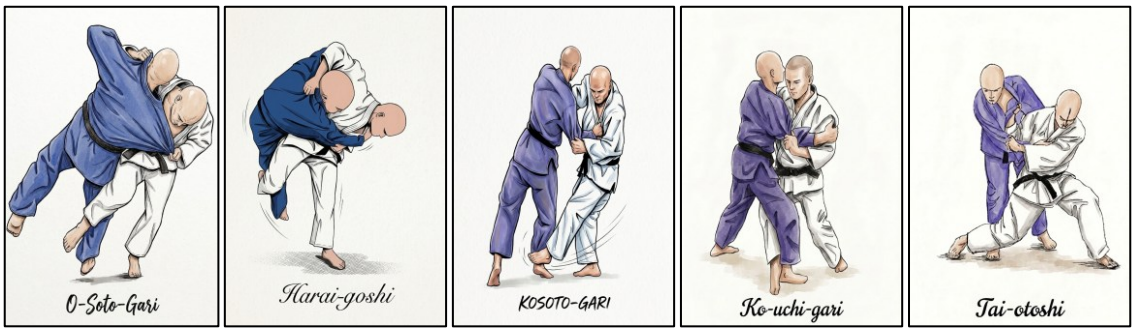
Uno sport come il judo, caratterizzato da forti sollecitazioni associate al contatto fisico tra due contendenti, presenta numerose situazioni a rischio lesivo sia durante l'allenamento che durante le competizioni, esponendo i judoka a probabilità relativamente alte di infortuni muscoloscheletrici [34,35,37].

Analizzando la letteratura è possibile notare come i traumi nel judo siano un riflesso delle sollecitazioni biomeccaniche richieste durante le diverse fasi di gara. Per esempio, durante il combattimento a terra o nelle fasi di lotta per le prese (*kumi-kata*), si registrano prevalentemente sollecitazioni a carico delle articolazioni dell'arto superiore, che portano poi con maggior frequenza a patologie acromion-claveari, lussazioni gleno-omerali, e distorsioni o fratture a carico di gomito, polso e mano. Allo stesso modo, i traumi a carico del capo e del rachide cervicale si verificano maggiormente quando l'atleta viene proiettato a terra e non riesce a eseguire in modo sufficientemente efficace la tecnica di caduta. L'impatto diretto della regione occipitale sul tatami genera elevate accelerazioni lineari e angolari che possono determinare traumi cranici severi, come l'ematoma sottodurale acuto, o lesioni distorsive del rachide cervicale [34, 35]. La gran parte degli infortuni generali nel judo deriva dal contatto diretto con l'avversario o con la superficie di gara, oppure da una risposta difensiva rigida o non coordinata di fronte a un attacco subìto [35,36,38,39].

L'articolazione del ginocchio rappresenta la sede più frequentemente interessata da lesioni gravi e da conseguenti lunghi periodi di inattività agonistica [35,36]. In questo contesto, la rottura del legamento crociato anteriore (LCA) e le associate lesioni del legamento collaterale mediale (LCM) e dei menischi costituiscono il quadro clinico di maggiore gravità epidemiologica [35,36,39]. Tra gli schemi cinematici responsabili della rottura del LCA, la letteratura sembra essere d'accordo nell'individuare il collasso dinamico in valgo (*dynamic knee valgus*) il movimento principe che causa questo tipo di infortunio. Questo meccanismo lesivo si manifesta attraverso una combinazione di adduzione e rotazione

interna del femore, abduzione o valgismo del ginocchio e rotazione esterna della tibia e del piede rispetto all'asse articolare, spesso in presenza di una lieve flessione del ginocchio (compresa tra 0° e 30°) e con il peso corporeo completamente caricato sull'arto interessato [35,38].

La letteratura inoltre, mostra altri punti di convergenza per quanto riguarda i fattori scatenanti e la biomeccanica associata alle lesioni del LCA. Un primo elemento unanime risiede nella nettissima prevalenza dei meccanismi lesivi da contatto diretto o da contatto indiretto tramite leve fisiche. In particolar modo, negli studi epidemiologici e biomeccanici viene evidenziato come la quasi totalità degli infortuni al ginocchio nel judo sia riconducibile all'azione diretta dell'avversario sull'arto di appoggio o a proiezioni in cui il piede dell'atleta rimane vincolato al tatami. Vi è inoltre un'ampia convergenza nel ritenere la condizione di presa a lateralità opposta (*kenka-yotsu*, ovvero destrimano contro mancino) notevolmente più a rischio rispetto alla presa speculare (*ai-yotsu,* ovvero destro contro destro o mancino contro mancino), in quanto espone l'atleta a una maggiore vulnerabilità nei confronti dell'arto inferiore posto anteriormente (corrispondente al lato dominante dell'atleta), soggetto quindi ad un maggior numero di attacchi. La tecnica O-soto Gari viene individuata dalla letteratura come l'attacco con maggior incidenza di rottura del LCA, seguita da altre proiezioni che impiegano l'arto inferiore come perno o leva di falciata, quali *Harai-goshi*, *Kosoto-gari*, *Kouchi-gari* e, *Tai-otoshi* [35,36,38,39].



In ordine, da sinistra a destra:
Immagine 6: tecnica di O-soto-gari
Immagine 7: tecnica di Harai-goshi
Immagine 8: tecnica di Ko-soto-gari
Immagine 9: tecnica di Ko-uchi-gari
Immagine 10: tecnica di Tai-otoshi

Fonte: Gemini.

Se da un lato la letteratura si trova d'accordo sugli argomenti precedentemente messi in luce, dall'altro fa emergere anche delle importanti divergenze e sfumature interpretative tra i vari autori. La discrepanza più significativa riguarda l'influenza del genere sul rischio di rottura del LCA. Generalmente nello sport, le atlete di sesso femminile presentano un rischio che va oltre il doppio rispetto agli atleti maschi per quanto riguarda l'incidenza degli infortuni. In uno studio condotto da Prados-Barbero e collaboratori su judoka d'élite, questo quadro epidemiologico non si è presentato, tanto che non sono state riscontrate differenze statisticamente significative tra i due sessi nella prevalenza delle lesioni o nei test di controllo neuromuscolare dinamico (come il *Single Leg Squat Test*). Gli autori spiegano questo dato peculiare osservando che, essendo il judo uno sport dominato da impatti e carichi meccanici estrinsechi applicati dall'avversario, le differenze anatomiche, ormonali e neuromuscolari intrinseche tra i sessi perdono il loro ruolo determinante [35]. Contrariamente, lo studio epidemiologico condotto da Sasaki e collaboratori su un vasto database giovanile giapponese ha registrato il picco massimo di incidenza proprio tra le atlete di sesso femminile della scuola superiore (19.5 casi per 1000 atleti/anno rispetto all'8.6 dei maschi). Questa differenza suggerisce che nei settori giovanili o giovanili-promozionali i fattori di rischio intrinseci come la lassità legamentosa o i deficit di controllo neuromuscolare, conservino una forte rilevanza che tende invece a stabilizzarsi ai massimi livelli agonistici d'élite [35,39].

Un'ulteriore differenza che emerge dalla letteratura risiede nella classificazione e nella caratterizzazione dell'impatto meccanico che conduce alla lesione. Uno studio di Akoto e colleghi [38], attraverso l'analisi video di competizioni internazionali, definisce le rotture del LCA come eventi ad altissima velocità di deformazione caratterizzati da un intervallo temporale estremamente ridotto tra il primo contatto e la lesione (in media 15 ± 22 ms) e da una violenta sollecitazione in valgo. Al contrario, uno studio di Sasaki e collaboratori propone una suddivisione più articolata, evidenziando come la maggior parte degli infortuni (42.6%) avvenga in realtà per un meccanismo definito *low-impact contact*, in cui la lesione non è causata da un trauma diretto ad alta energia sul ginocchio, ma da una spazzata a bassa intensità associata a un improvviso spostamento del tronco e all'impossibilità di svincolare il piede fisso sul tatami [39].

Infine, gli studi affrontano da prospettive diverse il ruolo dei fattori compensativi e della catena cinetica prossimale. Lockhart e collaboratori, analizzando la cinematica della caduta, evidenziano come i judoka esperti riescano a dissipare l'energia dell'impatto mantenendo un maggiore controllo ed estensione del tronco e degli arti inferiori, mentre i principianti tendono a flettere accentuatamente il tronco, aumentando la velocità angolare e lo stress sulle articolazioni. In aggiunta, la letteratura evidenzia come la limitazione della mobilità dell'anca, in particolare la riduzione del range di rotazione interna osservata maggiormente nei soggetti di sesso maschile, possa costringere il ginocchio a compensare le forze torsionali, incrementando drammaticamente il momento in valgo e il conseguente carico sul legamento crociato anteriore. [34,35]

Da queste tematiche emergenti dalla letteratura e dai risultati del presente studio sarà importante ispirarvisi per sviluppare programmi di prevenzione infortuni e metodi riabilitativi specifici per questo settore.

CAPITOLO 3: MATERIALI E METODI

3.1 Disegno dello studio e inquadramento etico

È stato condotto uno studio osservazionale trasversale (*cross-sectional*) retrospettivo. Questo tipo di indagine permette di raccogliere una grande quantità di dati in tempi relativamente brevi. La facilità di esecuzione unita all'efficacia di raccolta dati è sicuramente un grande vantaggio che offre questo disegno di studio, il quale è stato ritenuto il più opportuno per sviluppare questa ricerca. In questo modo, è stato possibile offrire un quadro generale dettagliato in un momento temporale definito degli infortuni al ginocchio nel judo italiano. Inoltre, essendo stata svolta un'indagine di prevalenza su tale argomento, la modalità di ricerca utilizzata è stata la più consona e adatta alle esigenze dello studio, permettendo anche di analizzare un numero importante di variabili che caratterizzano gli infortuni al ginocchio nel judo italiano in un breve arco temporale.

Il protocollo di ricerca e il modulo di raccolta dati sono stati formalmente approvati il 27/05/2025 dal Comitato Etico della Regione Marche. Lo studio è stato realizzato in piena aderenza alla Dichiarazione di Helsinki e agli standard internazionali di Buona Pratica Clinica (GCP). In conformità con l'Articolo 89 del Regolamento UE 2016/679 (GDPR) e con le linee guida ENISA, i dati sono stati raccolti e memorizzati su server protetto in forma completamente anonima. Prima della compilazione, ciascun partecipante ha visionato l'informativa sul trattamento dei dati personali ed espresso il consenso informato in modalità digitale per poter accedere al questionario.

3.2 Genesi e struttura dello strumento di indagine

L'esperienza personale dei ricercatori nella pratica del judo unita alla ricerca in letteratura sono stati fattori fondamentali per progettare il questionario (Allegato I). Grazie a questo connubio è stato possibile creare uno strumento di indagine sia valido dal punto di vista scientifico sia estremamente rappresentativo per gli atleti di questo sport. L'analisi di articoli come *"Epidemiology of Judo-Related Injuries in 21 Seasons of Competitions in France: A Prospective Study of Relevant Traumatic Injuries"* [40], *"Judo Injuries Frequency in Europe's Top-Level Competitions in the Period 2005-2020"* [41] e *"Epidemiology of injuries in judo: a cross-sectional survey of severe injuries based on time loss and reduction in sporting level"* [42] ha contribuito a selezionare informazioni

preziose che potessero essere rilevanti ai fini dello studio, come per esempio il tasso di prevalenza degli infortuni, la loro tipologia, in quale situazione (agonistica o non) sono avvenuti ed i tempi di sospensione dallo sport. L'esperienza personale ha invece giocato il suo ruolo nell'aggiungere dettagli importanti che hanno permesso alla ricerca di studiare più variabili nel panorama degli infortuni al ginocchio, rendendolo più completo. Gli altri articoli su cui ci si è basati per la stesura del questionario sono i seguenti:

- *"Injuries in judo: a systematic literature review including suggestions for prevention."* Pocecco E, Ruedl G, Stankovic N, Sterkowicz S, Del Vecchio FB, Gutiérrez-García C, Rousseau R, Wolf M, Kopp M, Miarka B, Menz V, Krüsmann P, Calmet M, Malliaropoulos N, Burtscher M. [32]
- *"A retrospective study of mechanisms of anterior cruciate ligament injuries in high school basketball, handball, judo, soccer, and volleyball."* Takahashi S, Nagano Y, Ito W, Kido Y, Okuwaki T. [43]
- *"Epidemiology of Injuries during Judo Tournaments."* Mooren J, von Gerhardt AL, Hendriks ITJ, Tol JL, Koëter S. [30]
- *"Fact-finding survey regarding judo-related injuries of judokas in developing country."* Nakazawa R, Sakamoto M, Dambadarjaa B, Khuyagbaatar E, Khadbaatar A. [44]
- *"A Systematic Review on the Biomechanics of Breakfall Technique (Ukemi) in Relation to Injury in Judo within the Adult Judoka Population."* Lockhart R, Błach W, Angioi M, Ambroży T, Rydzik Ł, Malliaropoulos N. [34]
- *"The common mechanisms of anterior cruciate ligament injuries in judo: a retrospective analysis."* Koshida S, Deguchi T, Miyashita K, Iwai K, Urabe Y. [36]
- *"Incidence of anterior cruciate ligament injury patterns in Japanese judo players from a nationwide insurance database."* Sasaki E, Kamitani T, Kinouchi S, Kamiya N, Ikumi A, Tateishi T, et al. [39]

Il questionario è stato strutturato in modo da rilevare sia il profilo anagrafico generale del judoka sia i dati specifici riferiti al momento del singolo evento traumatico. Per consentire la tracciabilità di quadri clinici multipli o recidive, la piattaforma prevedeva sezioni

modulari e sequenziali (fino a 3 distinti infortuni al ginocchio) riferiti all'esatto momento storico in cui si era verificato ciascun trauma.

3.2.1 Sezione 1: Consenso informato e quesiti introduttivi

La prima sezione ha la funzione di accertare il consenso alla partecipazione e raccogliere le caratteristiche demografiche e laterali di base dell'atleta. È composta da quattro quesiti:

- Informativa sulla privacy e consenso informato: presa visione dell'informativa sul trattamento dei dati personali e consenso all'utilizzo degli stessi in forma anonima e aggregata ai sensi della normativa vigente.
- Sesso: indicazione del genere biologico (*Maschio / Femmina / Preferisco non specificarlo*).
- Regione di pratica del judo: regione italiana in cui l'atleta pratica o ha prevalentemente praticato l'attività sportiva (in caso di più regioni, indicare la principale).
- Lato di dominanza: identificazione della dominanza dell'atleta (*Destro / Sinistro*).

3.2.2 Sezione 2: Infortunio 1 (profilo dell'atleta al momento dell'infortunio)

La seconda sezione indaga in modo esaustivo il primo evento lesivo a carico del ginocchio subito durante la pratica del judo. Questa sezione raccoglie sia i parametri biometrici e il profilo sportivo dell'atleta *al momento esatto dell'infortunio*, sia i dettagli medico-sportivi, diagnostici e riabilitativi dell'evento. I quesiti comprendono:

- Parametri antropometrici e occupazionali*:* età (anni), altezza (cm), peso corporeo (kg) - con calcolo del Body Mass Index (BMI, kg/m^2) - e occupazione prevalente (Lavoratore, Studente, Pensionato, Altro).
- Carico e volume di allenamento*:* frequenza settimanale di allenamento (1, 2, 3, 4, 5, +5 sedute) e durata media della singola seduta (1h, 1.5h, 2h, 2.5h, 3h, +3h).
- Competenza ed esperienza tecnica*:* grado di cintura posseduto al momento del trauma (dalla cintura Bianca alla Marrone e gradi Dan: 1° Dan, 2° Dan, 3° Dan, 4° Dan, 5° Dan, 6° Dan, oltre il 6° Dan) e anni complessivi di pratica del judo.

- Livello competitivo*:* qualifica di agonista (definita operativamente come la partecipazione ad almeno 2 gare/anno: Sì/No), numero medio di competizioni all'anno negli ultimi 3 anni pre-infortunio, serie di appartenenza (A1, A2, Campionati Nazionali, Altro) e categoria di peso abituale (suddivisa per classi di peso federali femminili da -44 kg a $+78$ kg e maschili da -55 kg a $+100$ kg).
- Preferenze tecniche (Tokui-waza)*:* prima e seconda tecnica preferita/più utilizzata (e relative varianti) tra le principali famiglie di *Nage-waza* (*Uchi-mata*, *O/Ko-soto-gari*, *O/Ko-uchi-gari*, *Ippon/Morote/Eri-seoi-nage*, *Ura-nage*, *Sasae-tsurikomi-ashi*, *Okuri/De-ashi-barai*, *Harai/Hane-goshi*, *Kata-guruma*, *O/Tsuri/Uki-goshi*, *Tai-otoshi*, *Tomoe-nage*, *Sumi/Ikkomi-gaeshi*, *Makikomi*, Altro).
- Fattori di carico trasversali*:* pratica concomitante di altri sport (calcio, rugby, pallavolo, crossfit, basket, ginnastica, atletica, running, nuoto, BJJ, karate, lotta, MMA, ecc.) ed eventuale adesione a un programma strutturato di preparazione fisica/atletica specifica (Sì/No).
- Anamnesi del trauma (Sì/No) e datazione dell'evento (mese e anno).
- Tipologia di lesione diagnosticata*:* lesione del menisco mediale, menisco laterale, legamento crociato anteriore (LCA), legamento crociato posteriore (LCP), legamento collaterale mediale (LCM), legamento collaterale laterale (LCL), lesione cartilaginea, frattura di ginocchio, lussazione di ginocchio, lussazione di rotula, frattura di rotula, Altro.
- Contesto e cinematica lesionale*:* setting dell'infortunio (Allenamento, Gara, Preparazione fisica) e dinamica traumatica (trauma diretto/torsione con avversario o compagno, esercizi eseguiti da solo, Altro).
- Gestione chirurgica*:* ricorso a intervento chirurgico (Sì/No) e specifica tipologia procedurale (sutura meniscale, meniscectomia, riparazione di LCA, riparazione di LCP, riparazione collaterale laterale, riparazione collaterale mediale, riparazione di rotula, riparazione di tibia, riparazione di femore, Altro).
- Convalescenza, riabilitazione e Return to Sport*:* durata complessiva dell'astensione dall'attività in giorni (*time-loss*), adesione a un percorso formalizzato di riabilitazione/fisioterapia (Sì/No) e avvenuto ripristino del livello prestativo pre-infortunio (Sì/No).

3.2.3 Sezioni 3 e 4: Infortunio 2 e Infortunio 3 (eventi traumatici successivi)

Le Sezioni 3 e 4 presentano una struttura equivalente alla Sezione 2. Esse possono essere compilate qualora l'atleta abbia subito più di un trauma al ginocchio da riportare nel questionario. Replicando fedelmente la batteria di domande della Sezione 2, queste sezioni consentono di tracciare l'evoluzione anamnestica, il livello tecnico-agonistico e le condizioni fisiche dell'atleta al momento del secondo o del terzo infortunio, valutando possibili recidive, correlazioni temporali o variazioni nel carico sportivo.

3.3 Reclutamento del campione e somministrazione del questionario

3.3.1 Calcolo del sample size

La dimensione minima del campione è stata calcolata prima della raccolta dati tramite il software online *Calculator.net*, considerando una popolazione stimata in Italia di circa 60.000 judoka, un livello di confidenza del 95% e un margine di errore del 5%. Come riferimento per la frequenza di infortuni al ginocchio ci si è basati sullo studio di Błach e collaboratori [41], che indicava un valore del 17,4%. Per rendere la stima più prudente e adatta al nostro studio, questa quota è stata portata al 25%, ipotizzando circa un infortunato ogni quattro atleti. Da questo calcolo è emersa una numerosità minima richiesta pari a 287 partecipanti.

3.3.2 Selezione del campione: criteri di inclusione

Il presente studio è stato condotto su scala nazionale, il che vuol dire che il campione da analizzare è ampio ed eterogeneo. Allo stesso tempo, esso deve essere anche altamente specifico, poiché i partecipanti di questo studio, per quanto numerosi, devono rappresentare nel modo più affidabile possibile la popolazione di interesse. Includere persone con caratteristiche ben definite come per esempio avere esperienza nella pratica del judo, è fondamentale per raccogliere dati validi ai fini della ricerca e quindi risultati di maggior qualità. Sulla base di queste esigenze, sono stati sviluppati i seguenti criteri di inclusione:

- Essere maggiorenni al momento della compilazione del questionario.
- Essere attualmente un judoka o essere stato un judoka in passato, indipendentemente dal livello di competizione (amatoriale, semi-professionistico o professionistico).

- Aver aderito al consenso informato telematico.

Grazie a questi criteri, è stato possibile includere un campione numeroso ed eterogeneo, che potesse rappresentare al meglio i vari contesti judoistici e rendere i risultati più completi e rappresentativi di diverse realtà.

3.3.3 Criteri di esclusione del campione

La natura del campione di riferimento è ampia ed eterogena, tuttavia, è stato necessario essere selettivi nella scelta del campione finale per garantire coerenza, precisione e pertinenza dei dati raccolti affinché potessero rappresentare nel modo più reale possibile la popolazione dei judoka in Italia. Di conseguenza, sono stati esclusi dallo studio i partecipanti che soddisfacevano i seguenti requisiti:

- Essere tesserati e/o praticare judo presso società all'esterno del territorio nazionale.
- Questionari contenenti risposte contraddittorie/inverosimili.

3.3.4 Somministrazione del questionario

La somministrazione del questionario è avvenuta interamente in formato telematico tramite la piattaforma Google Moduli.

La raccolta dati è stata condotta nel periodo compreso tra l'8 e il 28 Settembre 2026. La strategia di reclutamento ha combinato tre principali mezzi di diffusione, che hanno incluso metodi più formali e altri più diretti:

- Canali digitali e social network: condivisione del link di accesso tramite messaggistica istantanea (Direct Message e Storie di Instagram, gruppi WhatsApp tematici di atleti, maestri e tecnici federali).
- Canale istituzionale: invio telematico a una mailing list di palestre, dojo e società sportive di judo distribuite sul territorio nazionale.
- Canale fisico: partecipazione in prima persona ad alcuni eventi di aggregazione judoistica su territorio nazionale e non.

In tutti e tre i canali di diffusione (messaggi, mail e comunicazione di persona) è stata rispettata la descrizione di alcuni punti chiave per la compilazione del questionario, tra cui:

- La garanzia dell'anonimato.
- Tempo richiesto per la compilazione inferiore a 5 minuti.
- La compilazione era destinata a soli atleti maggiorenni.
- La compilazione poteva essere effettuata anche da chi non ha mai subito traumi al ginocchio, poiché sarebbe bastato inserire alcuni campi obbligatori, selezionare "No" alla domanda "Hai mai subito traumi al ginocchio durante judo?", andare avanti e selezionare "Invia" per completare il questionario.
- L'invito a partecipare alla ricerca compilando e diffondendo ulteriormente il questionario ai propri contatti sparsi sul territorio nazionale.

Per quanto riguarda il canale digitale, la diffusione tramite Direct Message di Instagram e messaggi Whatsapp è stata svolta in maniera costante e/o alternata all'utilizzo degli altri mezzi di comunicazione durante tutto l'arco temporale di condivisione del questionario. Atleti e tecnici di cui non si possedeva il recapito telefonico sono stati contattati tramite Instagram trovando i loro nomi su pagine internet ufficiali o attraverso la consultazione delle Ranking List nazionali maschili e femminili.

Per quanto riguarda il canale istituzionale, l'8 Settembre il lancio ufficiale del questionario è avvenuto tramite l'invio due email: una contenente gli indirizzi mail di tecnici e società sportive del territorio marchigiano (54 in totale) e un'altra contenente gli indirizzi mail di società sportive sparse sul territorio nazionale (36 in totale). Le prime 54 sono state ottenute grazie alla condivisione di una mailing list da parte della società sportiva A.S.D. Judo Samurai Jesi, le altre 36 sono state trovate personalmente sulle pagine internet/Facebook ufficiali delle società sportive.

Per quanto riguarda il canale fisico, di seguito sono riportati gli eventi a cui ci si è recati per la condivisione del questionario:

- Training camp "Judo is Back" – Castelverde (RM) in data 12/09/2026
- Trofeo Italia "Judo Trentino" Esordienti B – Borgo Valsugana (TN) in data 19/09/2026

- Campionati Mondiali Veterani Master – Sarajevo (Bosnia ed Erzegovina) in data 20/09/2026

La distribuzione è avvenuta tramite un volantino (Allegato II) creato personalmente in cui venivano descritti il progetto di ricerca ed i punti chiave per la compilazione del questionario. L'accesso a quest'ultimo era reso possibile grazie al QR Code stampato sul medesimo volantino. Durante l'evento dei campionati mondiali sopracitati, il questionario è stato condiviso esclusivamente con judoka e tecnici italiani.

Prima del lancio ufficiale, il questionario è stato testato su 3 atleti appartenenti alla società A.S.D. Judo Samurai Jesi, dai quali sono arrivati personalmente dei feedback volti a valutare la chiarezza delle domande e della compilazione. Grazie alle informazioni ottenute, sono stati effettuati dei piccoli aggiustamenti per rendere il questionario maggiormente comprensibile e più fluido per i partecipanti.

3.4 Analisi statistica

I dati grezzi estratti dalla piattaforma Google Moduli sono stati esportati su un foglio di calcolo (Microsoft Excel) per le operazioni di codifica alfanumerica, revisione sistematica della coerenza delle risposte ed eliminazione di eventuali record duplicati. Per tutte le analisi, il livello di significatività statistica è stato fissato a $\alpha = 0{,}05$ (test a due code). La gestione del dataset, le trasformazioni delle variabili e le elaborazioni statistiche sono state eseguite in ambiente Python, avvalendosi dei moduli scipy (ver. 1.18) e statsmodels (ver. 0.15).

L'analisi statistica è stata condotta confrontando i soggetti con anamnesi positiva per trauma al ginocchio occorso durante la pratica del judo rispetto a quelli senza precedenti traumatici. Le variabili relative alle caratteristiche specifiche dell'infortunio (sede e tipologia della lesione, dinamica e meccanismo lesivo, tempi di convalescenza, trattamento chirurgico, percorso riabilitativo e ritorno allo sport) sono state analizzate esclusivamente sul sottogruppo dei judoka infortunati. I dati mancanti non sono stati sottoposti a procedure di imputazione, bensì trattati come tali (*missing data*); di conseguenza, le percentuali relative a ciascuna variabile sono state calcolate considerando il totale dei rispondenti validi (*N validi*).

Le variabili qualitative e continue sono state definite e raggruppate secondo i seguenti criteri:

- Grado/Cintura: suddiviso in cinture *kyu* (colorate e marrone), cinture nere 1° dan e cinture nere ≥ 2° dan.
- Categoria di peso (IJF): aggregata in categorie *leggere* (M ≤ 66 kg, F ≤ 52 kg), *medie* (M 73--90 kg, F 57--70 kg) e *pesanti* (M ≥ 100 kg, F ≥ 78 kg).
- Tecnica preferita: classificata secondo le macro-famiglie tradizionali del Kodokan (*Te-waza*, *Koshi-waza*, *Ashi-waza*, *Sutemi-waza*, *Altro*), considerando la sola prima preferenza indicata e trattata come variabile binaria (presenza/assenza) per ciascun gruppo tecnico.
- Area geografica: ripartita in Nord, Centro, Sud e Isole secondo la classificazione ISTAT.
- Tipologia di lesione: indagata a risposta multipla e suddivisa in lesione del legamento crociato anteriore (LCA), lesioni meniscali (mediale e/o laterale), lesioni dei legamenti collaterali (LCM e/o LCL) e altre lesioni (danni cartilaginei, lussazioni rotulee o di ginocchio, LCP, fratture). Tali categorie non sono state considerate mutuamente esclusive per tener conto della compresenza di quadri lesivi multipli nello stesso evento traumatico.

3.4.1 Statistica descrittiva

Le variabili qualitative sono state sintetizzate mediante frequenze assolute e percentuali (n, %). Le variabili quantitative continue e discrete sono state descritte sia in termini di media $\pm$ deviazione standard (DS), sia mediante mediana e intervallo interquartile (IQR: 1°--3° quartile), al fine di rappresentare adeguatamente le distribuzioni che presentavano marcata asimmetria (in particolar modo la durata della convalescenza).

3.4.2 Analisi bivariata e inferenziale

Per la valutazione delle associazioni tra variabili categoriche è stato impiegato il test del Chi-quadro di Pearson. Qualora i presupposti di validità non fossero soddisfatti, è stato utilizzato il test esatto di Fisher (per tabelle di contingenza 2×2 con almeno una frequenza attesa < 5) oppure il test del Chi-quadro con stima del p-value mediante

metodo per permutazione Monte Carlo (20.000 replicazioni, per tabelle $r \times c$ con oltre il 20% di celle con frequenza attesa < 5).

Le variabili quantitative (età, anni di pratica judoistica, numero di competizioni/anno) sono state confrontate mediante il test non parametrico U di Mann-Whitney.

La forza delle associazioni bivariata è stata quantificata attraverso il calcolo degli *Odds Ratio* (OR) con relativi intervalli di confidenza al 95% (IC 95%), stimati mediante il metodo di Woolf. In presenza di celle a frequenza nulla, è stata applicata la correzione di continuità di Haldane–Anscombe $(+0{,}5)$. Per la variabile continua "anni di pratica", l'OR univariato è stato ottenuto tramite regressione logistica ed espresso per incrementi di 10 anni. Per controllare l'inflazione dell'errore di primo tipo derivante dall'esecuzione di test multipli sui fattori analizzati per ciascun esito clinico, è stata calcolata la correzione sequenziale di Holm, riportando a fini interpretativi sia i p-value nominali sia quelli corretti (*p Holm*).

3.4.3 Regressione logistica multivariata

Al fine di identificare i predittori indipendenti associati agli esiti d'interesse, sono stati sviluppati modelli di regressione logistica multivariata, stimando gli *Odds Ratio* aggiustati (aOR) e i rispettivi IC 95% (metodo di Wald):

- Presenza di trauma nel campione complessivo: modello multivariato aggiustato per sesso, qualifica agonistica, anni di pratica e categoria di peso;
- Esiti specifici nei soggetti con trauma:
    - Per gli esiti con frequenza di eventi sufficientemente elevata (lesione LCA, lesione meniscale, necessità di intervento chirurgico) è stato implementato un *modello esteso*, comprendente le covariate del modello base unitamente ai quattro gruppi tecnici del Kodokan;
    - Per gli esiti a minore numerosità campionaria (lesioni dei legamenti collaterali e altre lesioni) è stato impiegato il *modello base* (senza l'inclusione delle tecniche);
    - Per l'esito relativo al "ritorno allo sport / livello pre-infortunio", il modello è stato integrato con la variabile relativa all'esecuzione dell'intervento

chirurgico, limitando il set complessivo di predittori per rispettare la regola empirica di circa 8–10 eventi per variabile ed evitare fenomeni di sovra-adattamento (*overfitting*).

Le variabili relative all'età anagrafica e al grado/cintura sono state escluse a priori dai modelli multivariati a causa della forte collinearità riscontrata con gli anni di pratica sportiva (valutata mediante correlazione per ranghi di Spearman). La bontà di adattamento complessiva e la capacità discriminante di ciascun modello sono state stimate, rispettivamente, tramite il coefficiente pseudo-R^2 di Nagelkerke e l'area sotto la curva ROC (AUC).

CAPITOLO 4: RISULTATI

Nel periodo compreso tra l'8 e il 28 Settembre, sono state registrate complessivamente 354 compilazioni del questionario telematico. In seguito all'applicazione dei criteri di eleggibilità descritti nella metodologia, sono stati esclusi 40 questionari (per mancato consenso informato, risposte contradditorie/inverosimili o età inferiore ai 18 anni). Il campione finale validato per l'analisi statistica è pertanto costituito da 314 atleti praticanti judo sul territorio nazionale (soddisfacendo la numerosità campionaria richiesta dal calcolo del sample size di N=287 partecipanti). Di questi 314 atleti, 203 (64,6%) hanno dichiarato di aver subito un trauma al ginocchio, mentre i restanti 111 (35,4%) hanno dichiarato di non aver subito traumi al ginocchio. 69 judoka su 203 hanno indicato più di una struttura lesionata (34.0%).

4.1 Caratteristiche demografiche e sportive del campione, totale e per presenza di trauma al ginocchio nel judo

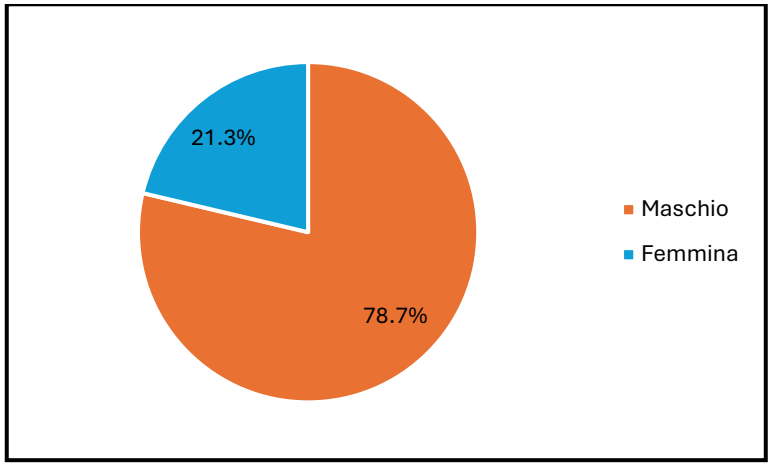


Grafico I - Distribuzione della variabile "Sesso"

Il campione totale di 314 atleti è composto per la maggior parte da maschi (247, pari al 78,7%) e in misura minore da femmine (67, pari al 21,3%). I 203 atleti che hanno dichiarato di aver avuto almeno un trauma, sono 155 maschi (76,4%) e 48 femmine (23,6%). Tra i 111 atleti senza traumi, invece, i maschi sono 92 (82,9%) e le femmine 19 (17,1%). Il test statistico (Chi-quadro, $p = 0{,}177$) mostra che non c'è una differenza significativa tra i due sessi: maschi e femmine hanno avuto all'incirca la stessa probabilità di infortunarsi al ginocchio.

Tabella 1: dati anagrafici ed antropometrici del campione (N=314), espressi in media ± DS e mediana [IQR].

Variabile	Totale	Con trauma	Senza trauma	p	Test
Età (anni) – media ± DS	27,4 ± 13,0	25,9 ± 10,9	30,3 ± 15,9	0,093	Mann-Whitney
Età (anni) – mediana [IQR]	23,0 [19,0–31,0]	22,0 [19,0–30,0]	25,0 [19,0–36,0]		
Altezza (cm) – media ± DS	173,1 ± 8,5	172,8 ± 8,6	173,5 ± 8,4	0,407	Mann-Whitney
Altezza (cm) – mediana [IQR]	173 [168–180]	173 [168–180]	174 [168–180]		
Peso (kg) – media ± DS	73,5 ± 13,6	73,3 ± 13,5	73,7 ± 13,8	0,845	Mann-Whitney
Peso (kg) – mediana [IQR]	73,0 [64,2–81,0]	73,0 [65,0–81,0]	73,0 [64,0–81,5]		
BMI (kg/m²) – media ± DS	24,4 ± 3,0	24,4 ± 3,0	24,3 ± 3,2	0,707	Mann-Whitney
BMI (kg/m²) – mediana [IQR]	24,1 [22,5–25,9]	24,1 [22,6–25,9]	23,8 [22,3–26,2]		

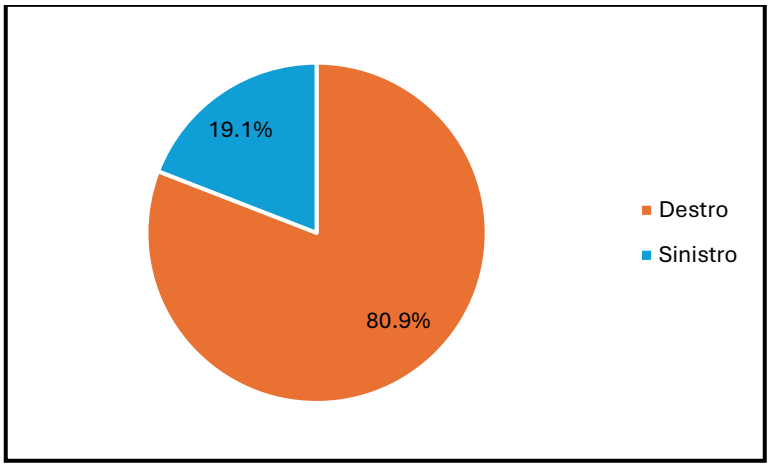


Grafico II - Distribuzione della variabile "Lato di dominanza"

Su 314 atleti, la maggioranza netta dei judoka esaminati è destrorsa (254 atleti, l'80,9%), mentre i mancini rappresentano il restante 19,1% (60 atleti). Tra i 203 atleti con trauma, 159 sono destri (78,3%) e 44 sono mancini (21,7%). Tra i 111 atleti senza trauma, 95 sono destri (85,6%) e 16 sono mancini (14,4%). Il test statistico (Chi-quadro, $p = 0{,}118$) non evidenzia correlazioni significative sul rischio di subire un trauma al ginocchio.

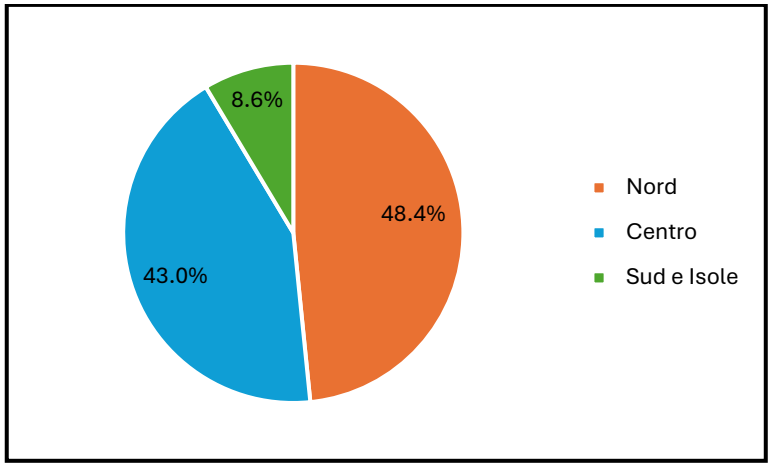


Grafico III - Distribuzione della variabile "Area geografica"

Quasi tutto il campione si concentra al Nord (152 atleti, 48,4%) e al Centro Italia (135 atleti, 43,0%), con una quota più piccola proveniente da Sud e Isole (27 atleti, 8,6%). La distribuzione resta praticamente identica sia tra chi si è infortunato sia tra chi non ha avuto problemi al ginocchio. Nel gruppo con trauma (203): 99 atleti provengono dal Nord (48,8%), 85 dal Centro (41,9%) e 19 dal Sud/Isole (9,4%). Nel gruppo senza trauma (111): 53 atleti sono del Nord (47,7%), 50 del Centro (45,0%) e 8 del Sud/Isole (7,2%). Il test statistico conferma l'assenza di differenze rilevanti (Chi-quadro, $p = 0{,}752$), mostrando che la frequenza degli infortuni è omogenea nelle diverse aree d'Italia.

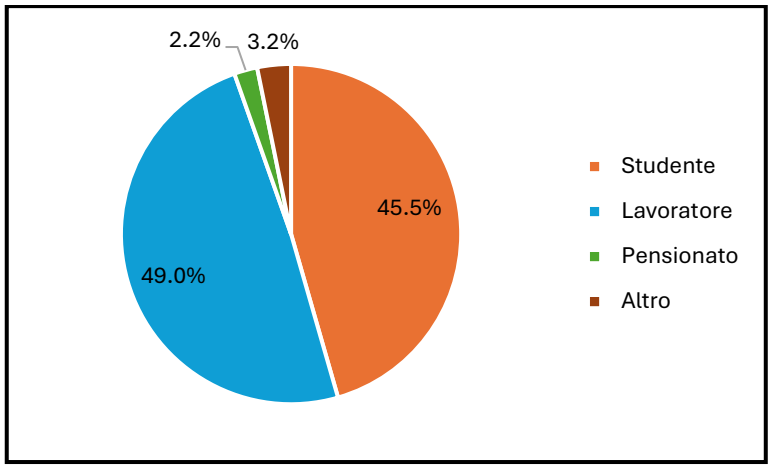


Grafico IV - Distribuzione della variabile "Occupazione"

Quasi tutti i partecipanti sono lavoratori (154, pari al 49,0%) oppure studenti (143, pari al 45,5%), mentre i pensionati (7, pari al 2,2%) e coloro che hanno indicato un'altra occupazione (10, pari al 3,2%) rappresentano quote marginali. Tra i 203 atleti con trauma: 100 sono lavoratori (49,3%), 93 studenti (45,8%), 2 pensionati (1,0%) e 8 hanno indicato

"altro" (3,9%). Tra i 111 atleti senza trauma: 54 sono lavoratori (48,6%), 50 studenti (45,0%), 5 pensionati (4,5%) e 2 hanno indicato "altro" (1,8%). Il test statistico (Chi-quadro Monte Carlo, $p = 0{,}166$) conferma che non ci sono differenze significative tra i gruppi: l'attività lavorativa o di studio non è associata a una diversa frequenza di traumi al ginocchio.

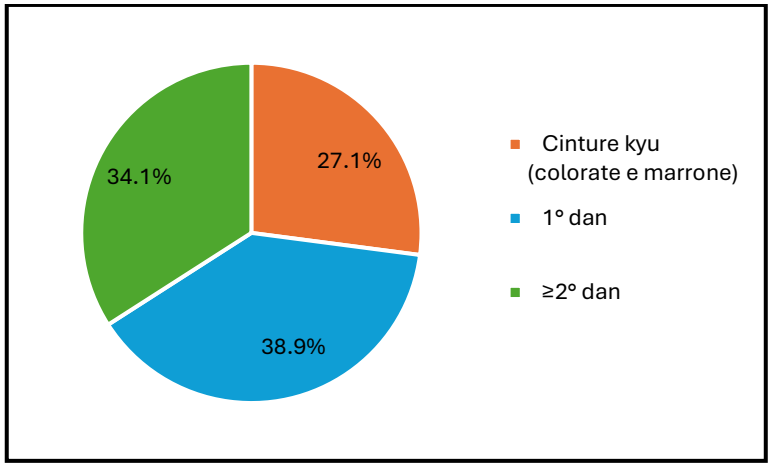


Grafico V – Distribuzione della variabile "Grado (cintura)"

La maggior parte dei judoka esaminati è cintura nera: il 38,9% possiede il 1° Dan (122 atleti) e il 34,1% ha un grado pari o superiore al 2° Dan (107 atleti), mentre le cinture kyu (colorate e marroni) costituiscono il 27,1% (85 atleti). Tra gli atleti con trauma (203): 54 hanno una cintura kyu (26,6%), 85 sono 1° Dan (41,9%) e 64 sono ≥ 2° Dan (31,5%). Tra gli atleti senza trauma (111): 31 hanno una cintura kyu (27,9%), 37 sono 1° Dan (33,3%) e 43 sono ≥ 2° Dan (38,7%). Il test del Chi-quadro ($p = 0{,}288$) evidenzia che non c'è una relazione statisticamente significativa tra il grado di cintura e il rischio di infortunarsi al ginocchio.

Tabella 2: media e mediana della variabile "Anni di pratica del judo" calcolate sul campione totale (314), sul campione con trauma (203) e sul campione senza trauma (111).

Variabile	Totale	Con trauma	Senza trauma	p	Test
Anni di pratica del judo – media ± DS	16,7 ± 11,0	16,0 ± 9,6	18,0 ± 13,2	0,434	Mann-Whitney
Anni di pratica del judo – mediana [IQR]	14,0 [10,0–20,0]	14,0 [10,0–20,0]	15,0 [9,5–22,5]		

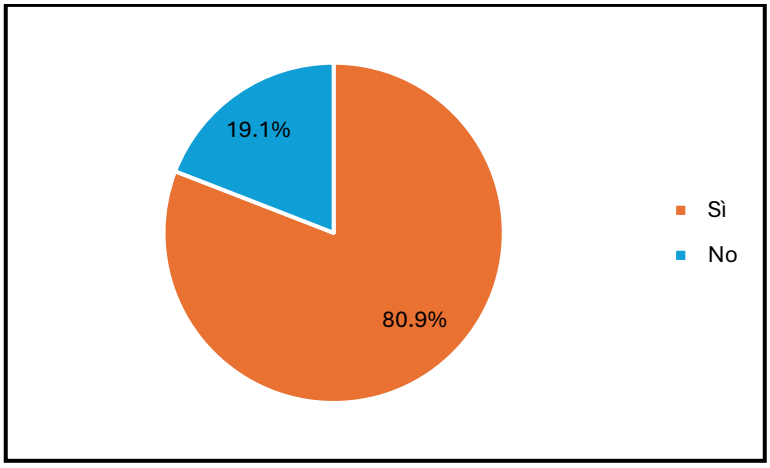


Grafico VI – Distribuzione della variabile "Agonista (≥2 gare/anno)"

La grande maggioranza del campione pratica judo a livello agonistico (254 atleti, pari all'80,9%), mentre i non agonisti sono 60 (19,1%). Tra i 203 judoka con trauma, ben 179 sono agonisti (88,2%) e solo 24 non lo sono (11,8%). Tra i 111 judoka senza trauma, gli agonisti scendono al 67,6% (75 atleti), mentre i non agonisti salgono al 32,4% (36 atleti). Il test statistico (Chi-quadro, $p < 0{,}001$) evidenzia una differenza altamente significativa: praticare attività agonistica è fortemente associato a una maggiore probabilità di subire un trauma al ginocchio. Nella Tabella 3 sottostante viene mostrato come partecipare ad un maggior numero di gare abbia trovato una correlazione statisticamente significativa con la presenza di un avvenuto trauma al ginocchio.

Tabella 3: valore della mediana della variabile "Gare/anno negli ultimi 3 anni"

Variabile	Totale	Con trauma	Senza trauma	p	Test
Gare/anno negli ultimi 3 anni (solo agonisti) – mediana [IQR]	7,0 [4,0–10,0]	7,0 [5,0–10,0]	6,0 [4,0–8,0]	**0,014**	Mann-Whitney

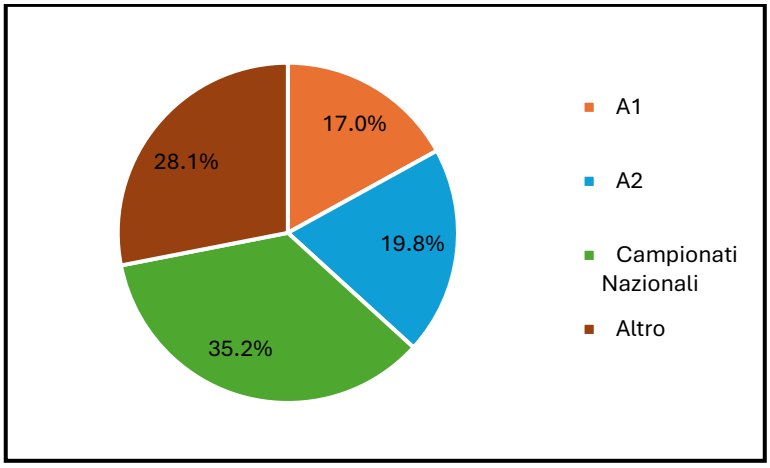


Grafico VII – Distribuzione della variabile "Serie in cui si compete" (solo agonisti)

La distribuzione di questa variabile è stata calcolata su un totale di 253 atleti agonisti che hanno specificato la serie di competizione. La maggior parte partecipa ai Campionati Nazionali (89 atleti, 35,2%) oppure ad altre competizioni regionali/federali/internazionali (71 atleti, 28,1%). Gli atleti di Serie A2 sono 50 (19,8%) e quelli di Serie A1 sono 43 (17,0%). Tra gli agonisti con trauma (178): 28 competono in A1 (15,7%), 31 in A2 (17,4%), 67 nei Campionati Nazionali (37,6%) e 52 in "altro" (29,2%). Tra gli agonisti senza trauma (75): 15 competono in A1 (20,0%), 19 in A2 (25,3%), 22 nei Campionati Nazionali (29,3%) e 19 in "altro" (25,3%). Il test del Chi-quadro ($p = 0{,}313$) mostra che non vi sono differenze significative tra le serie: il rischio lesivo è presente in modo comparabile a tutti i livelli agonistici.

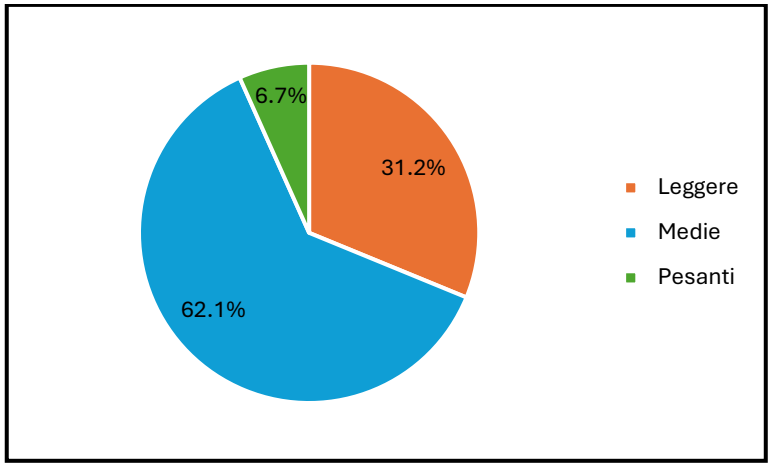


Grafico VIII – Distribuzione della variabile "Categoria di peso (gruppi)"

195 atleti appartengono alle categorie di peso medie (62,1%), seguiti dalle categorie leggere (98 atleti, 31,2%) e dalle categorie pesanti (21 atleti, 6,7%). Tra gli atleti con trauma (203): 61 rientrano nei pesi leggeri (30,0%), 124 nei medi (61,1%) e 18 nei pesanti (8,9%). Tra gli atleti senza trauma (111): 37 rientrano nei leggeri (33,3%), 71 nei medi (64,0%) e 3 nei pesanti (2,7%). Il test statistico (Chi-quadro, $p = 0{,}110$) non rileva differenze statisticamente significative, sebbene tra i traumatizzati si noti una leggera tendenza verso una maggiore quota di atleti nelle classi di peso pesanti (8,9% vs 2,7%).

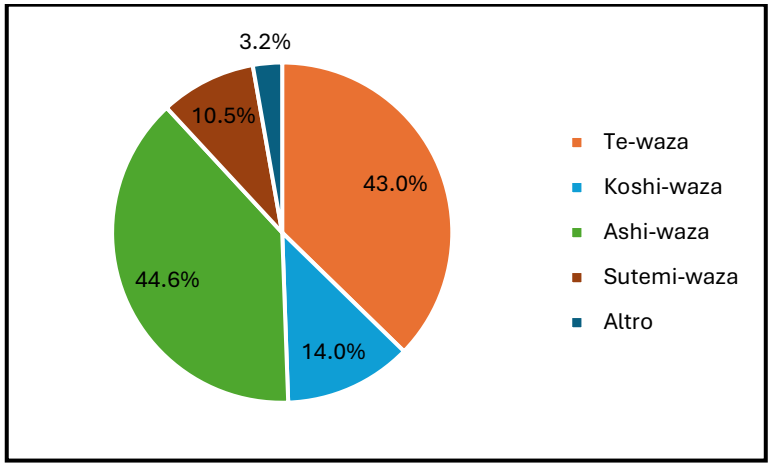


Grafico IX – Distribuzione della variabile "Prima tecnica preferita" (classificata in base ai gruppi Kodokan)

Per quanto riguarda la prima tecnica speciale (Tokui-waza), le proiezioni più diffuse nel campione sono le Ashi-waza (tecniche di gamba, 140 atleti, 44,6%) e le Te-waza (tecniche

di braccia, 135 atleti, 43,0%), mentre le Koshi-waza (tecniche d'anca, 44 atleti, 14,0%) e le Sutemi-waza (tecniche di sacrificio, 33 atleti, 10,5%) sono meno praticate. Tra gli atleti con trauma (203): 96 preferiscono le Te-waza (47,3%), 85 le Ashi-waza (41,9%), 31 le Koshi-waza (15,3%) e 22 le Sutemi-waza (10,8%). Tra gli atleti senza trauma (111): 39 preferiscono le Te-waza (35,1%), 55 le Ashi-waza (49,5%), 13 le Koshi-waza (11,7%) e 11 le Sutemi-waza (9,9%). Il test statistico evidenzia una differenza significativa solo per le tecniche di braccia (Te-waza, Chi-quadro, $p = 0{,}038$), che risultano più frequenti tra chi ha avuto un infortunio al ginocchio (47,3% vs 35,1%). Per gli altri gruppi tecnici non emergono differenze rilevanti ($p > 0{,}05$).

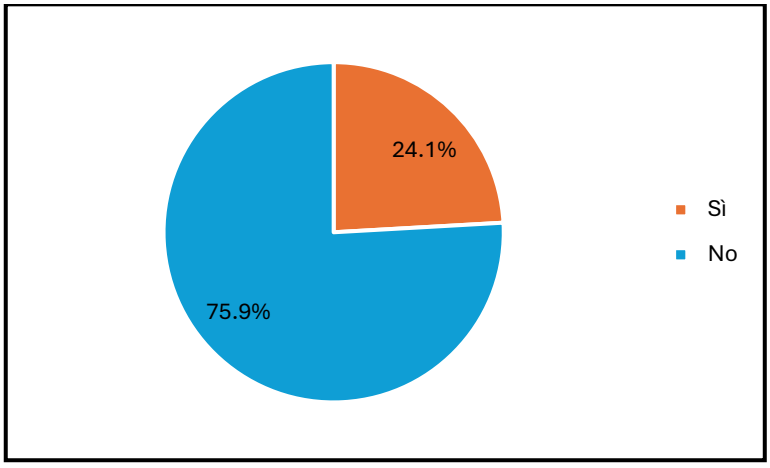


Grafico X – Distribuzione della variabile "Altri sport praticati"

La distribuzione di questa variabile è stata calcolata su un totale di 294 atleti che hanno risposto a questo quesito. La maggior parte pratica esclusivamente il judo (223 atleti, 75,9%), mentre circa un quarto pratica anche altri sport in contemporanea (71 atleti, 24,1%). Tra gli atleti con trauma (203): 51 praticano altri sport (25,1%) e 152 no (74,9%). Tra gli atleti senza trauma (91 con dato valido): 20 praticano altri sport (22,0%) e 71 no (78,0%). Il test statistico (Chi-quadro, $p = 0{,}560$) mostra che non vi è alcuna associazione tra praticare altri sport e la frequenza di traumi al ginocchio nel judo.

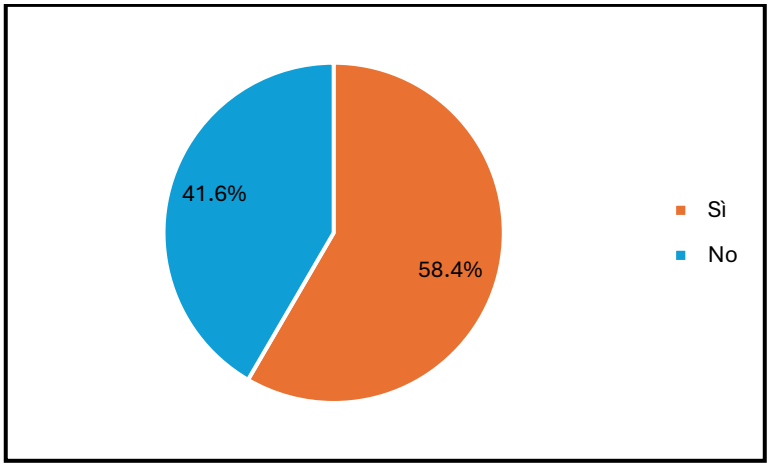


Grafico XI – Distribuzione della variabile "Preparazione fisica"

La distribuzione di questa variabile è stata calcolata su un totale di 286 atleti rispondenti. Oltre la metà svolge regolarmente un programma dedicato di preparazione fisica oltre agli allenamenti di judo (167 atleti, 58,4%), a fronte di 119 che non lo fanno (41,6%). Tra i judoka con trauma (202 con dato valido), il 62,9% segue una preparazione fisica strutturata (127 atleti), mentre il 37,1% non la pratica (75 atleti). Tra i judoka senza trauma (84 con dato valido), la percentuale di chi fa preparazione fisica scende al 47,6% (40 atleti), mentre il 52,4% non la svolge (44 atleti). Il test statistico (Chi-quadro, $p = 0{,}017$) risulta statisticamente significativo: l'adesione a programmi strutturati di preparazione atletica è più elevata nel gruppo con trauma, dato fortemente collegato al maggior volume globale di allenamento e all'impegno agonistico di questi atleti.

Tabella 4: valori delle variabili "Allenamenti/settimana (al momento dell'infortunio)" e "Durata allenamento (ore)" espressi in media ± DS e mediana [IQR].

Variabile	Totale	Con trauma	Senza trauma	p	Test	N validi
Allenamenti/settimana (al momento dell'infortunio) – media ± DS	4,0 ± 1,1	4,2 ± 1,0	3,8 ± 1,1	**0,007**	Mann-Whitney	298
Allenamenti/settimana (al momento dell'infortunio) – mediana [IQR]	4,0 [3,0–5,0]	5,0 [3,0–5,0]	4,0 [3,0–5,0]			
Durata allenamento (ore) – media ± DS	1,7 ± 0,4	1,7 ± 0,3	1,6 ± 0,4	**0,042**	Mann-Whitney	296
Durata allenamento (ore) – mediana [IQR]	1,5 [1,5–2,0]	1,5 [1,5–2,0]	1,5 [1,5–2,0]			

Dalla Tabella 4 emerge come un maggior numero di allenamenti alla settimana e una durata maggiore dell'allenamento abbiano trovato una correlazione statisticamente significativa con l'evento di trauma al ginocchio.

4.2 Caratteristiche della popolazione con trauma dichiarato (N=203)

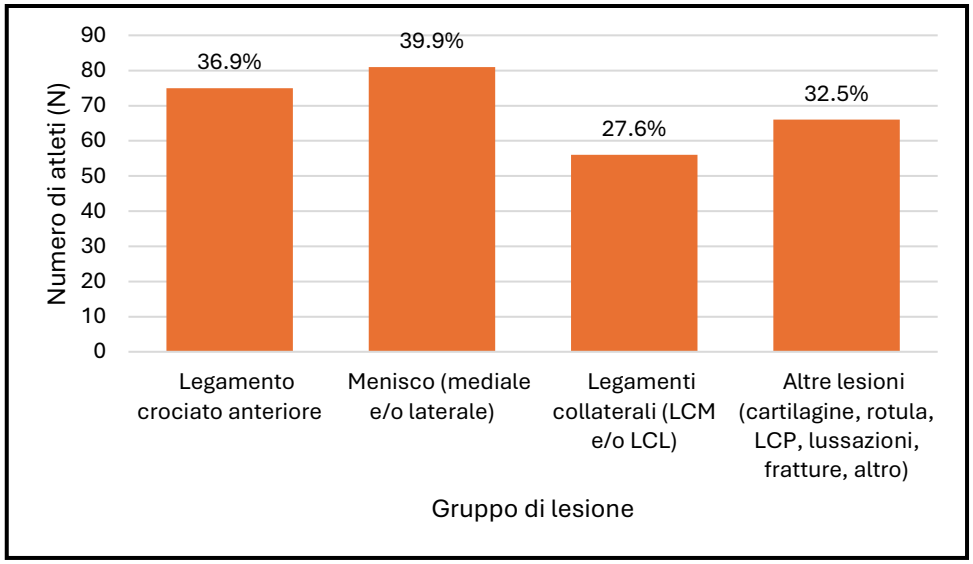


Grafico XII - Frequenza dei principali macro-gruppi di lesione al ginocchio riportati dai judoka infortunati ($N = 203$).

Raggruppando le lesioni per distretto anatomico (con possibilità di indicare più opzioni), le problematiche ai menischi risultano le più frequenti, riguardando il 39,9% dei judoka infortunati (81 atleti). Seguono la lesione del legamento crociato anteriore (LCA) con il 36,9% (75 atleti), le altre lesioni comprendenti cartilagine, rotula e altre strutture con il 32,5% (66 atleti) e le lesioni dei legamenti collaterali (LCM e/o LCL) con il 27,6% (56 atleti).

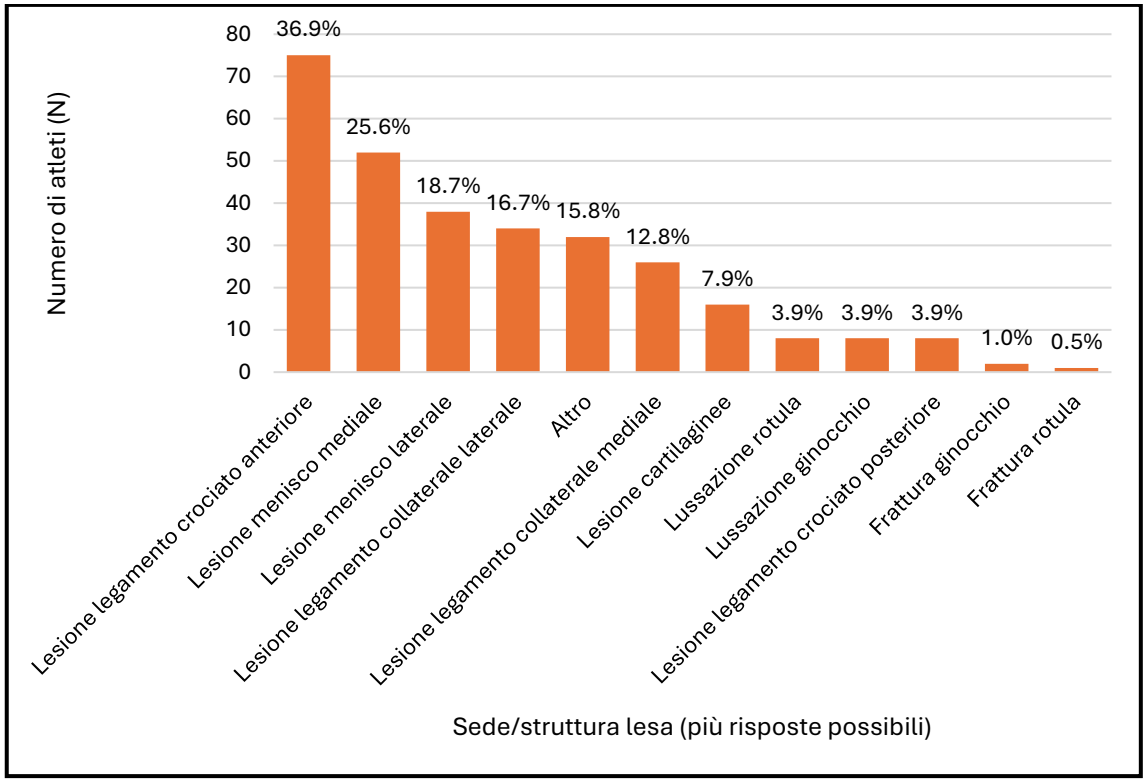


Grafico XIII – Distribuzione della variabile "Sede/struttura lesa (più risposte possibili)" calcolata su un totale di N=203 judoka infortunati.

Per quanto riguarda le singole strutture anatomiche coinvolte, la rottura del legamento crociato anteriore (LCA) è la lesione più comune in assoluto, presente in 75 atleti (36,9%). Per i menischi, la lesione del menisco mediale (52 casi, 25,6%) si manifesta più spesso rispetto al menisco laterale (38 casi, 18,7%). I legamenti collaterali registrano 34 lesioni per il collaterale laterale (16,7%) e 26 per il mediale (12,8%). Seguono i danni alla cartilagine (16 casi, 7,9%), mentre lussazioni di rotula, lussazioni di ginocchio e lesioni del crociato posteriore (LCP) contano ciascuna 8 casi (3,9%). Le fratture rappresentano infine eventi rari (2 al ginocchio, 1,0% e 1 alla rotula, 0,5%). 32 atleti (15,8%) hanno indicato la voce "altro".

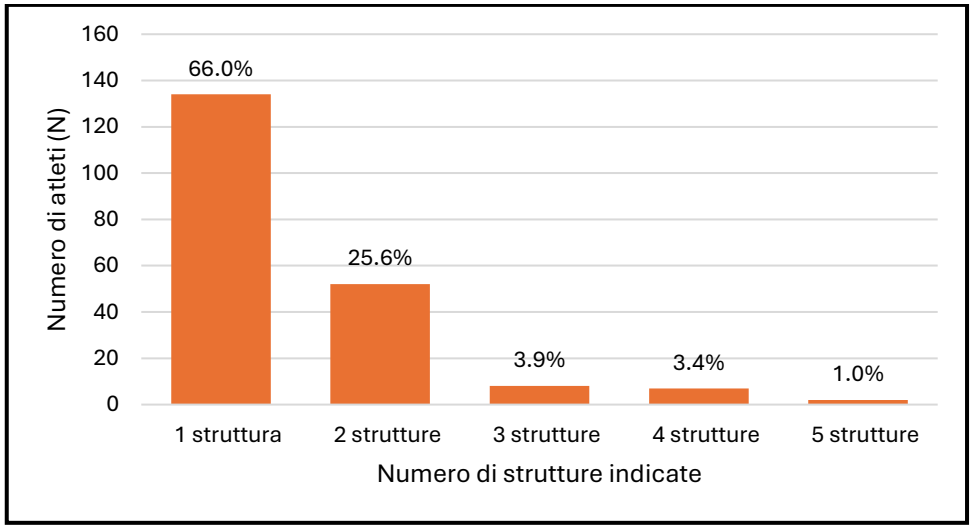


Grafico XIV - Distribuzione della variabile "Numero di strutture indicate" nei judoka infortunati ($N = 203$).

La maggioranza dei judoka infortunati ha riportato una lesione isolata a una singola struttura anatomica (134 atleti, pari al 66,0%). Tuttavia, una quota consistente pari a circa un terzo del campione ha subito traumi multipli combinati: 52 atleti hanno riportato 2 strutture coinvolte (25,6%), 8 atleti 3 strutture (3,9%), 7 atleti 4 strutture (3,4%) e 2 atleti hanno riferito il coinvolgimento di 5 strutture (1,0%).

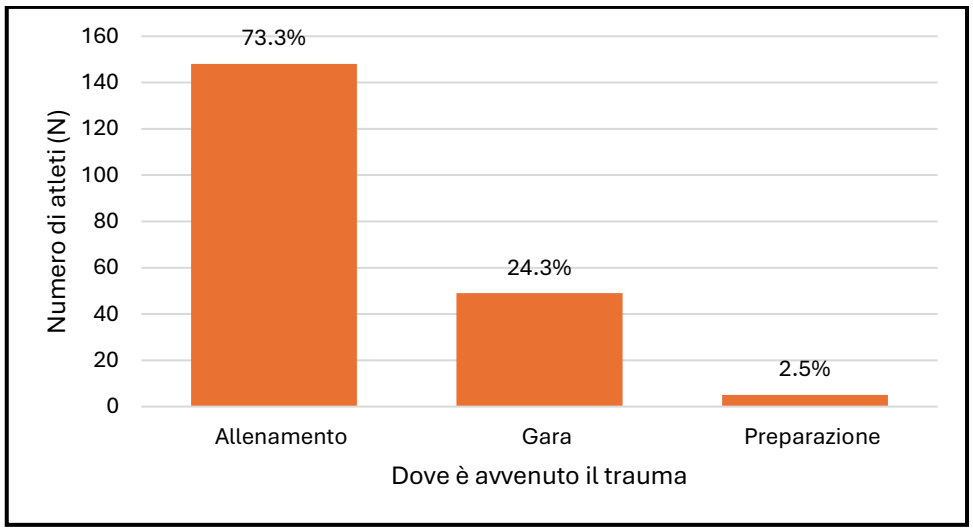


Grafico XV – Distribuzione della variabile "Dove è avvenuto il trauma" calcolato su un campione di N=202 judoka infortunati.

Su 202 atleti con risposta valida, quasi tre quarti degli infortuni al ginocchio si sono verificati durante le sessioni ordinarie di allenamento (148 atleti, pari al 73,3%). Le competizioni ufficiali (gare) rappresentano circa un quarto degli eventi lesivi (49 casi,

24,3%), mentre solo una percentuale marginale è avvenuta durante le sedute di preparazione atletica (5 casi, 2,5%).

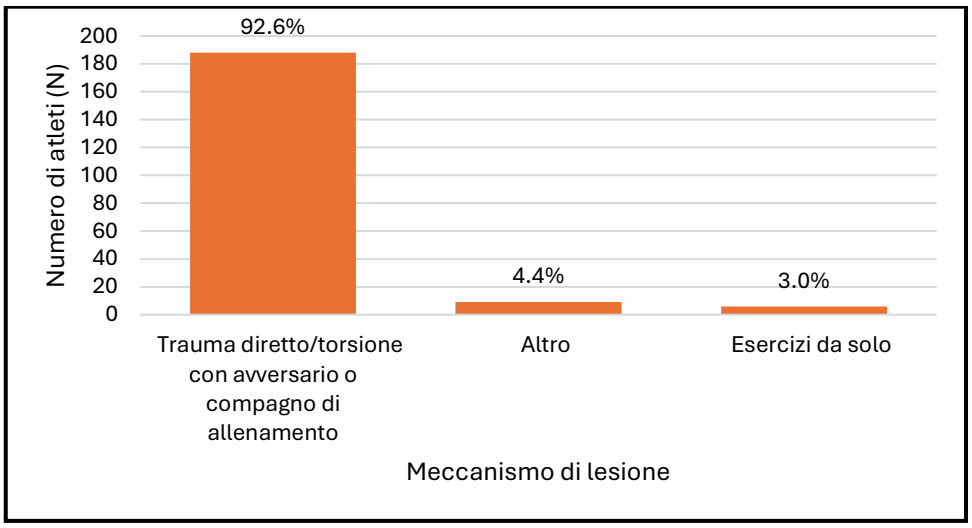


Grafico XVI – Distribuzione della variabile "Meccanismo di lesione" nei judoka infortunati (N=203).

Il meccanismo traumatico è quasi sempre legato al contatto o al confronto fisico con un altro atleta: 188 judoka su 203 (92,6%) si sono infortunati per un trauma diretto o per un movimento di torsione con l'avversario o il compagno di allenamento. Gli eventi traumatici avvenuti senza contatto durante esercizi individuali rappresentano soltanto il 3,0% (6 casi), mentre 9 atleti (4,4%) hanno indicato altre dinamiche.

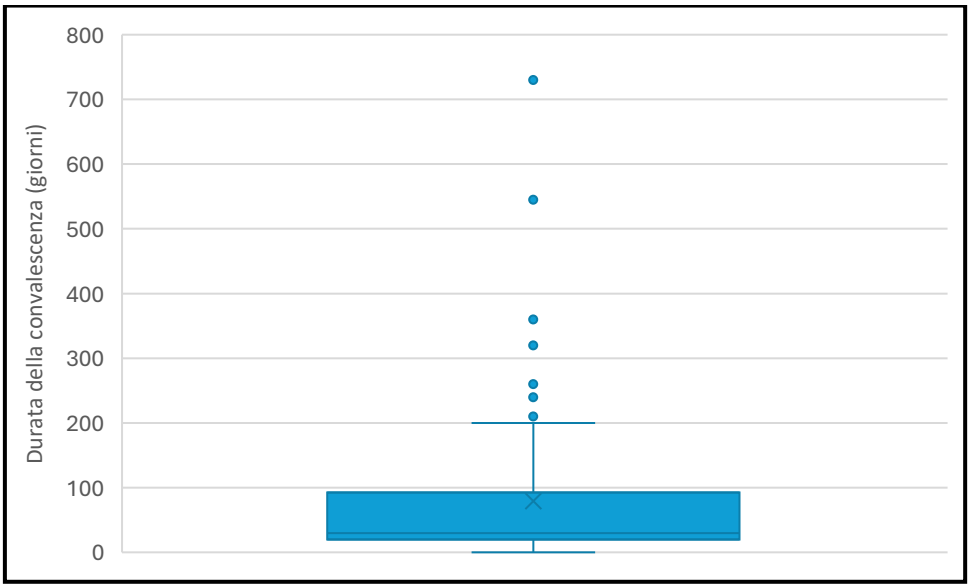


Grafico XVII – Distribuzione della variabile "Convalescenza (giorni) calcolata su un campione di N=186 judoka (risposte valide).

Sui 186 judoka che hanno fornito una stima valida, il tempo di sospensione dall'attività presenta una mediana di 30 giorni (intervallo interquartile IQR: 20–90 giorni), con un range che si estende da 0 fino a un massimo di 730 giorni. La notevole differenza rispetto al valore medio (79,2 ± 99,1 giorni) testimonia una forte asimmetria della distribuzione, dovuta alla presenza di diversi valori estremi corrispondenti ad atleti andati incontro a lunghi periodi di stop.

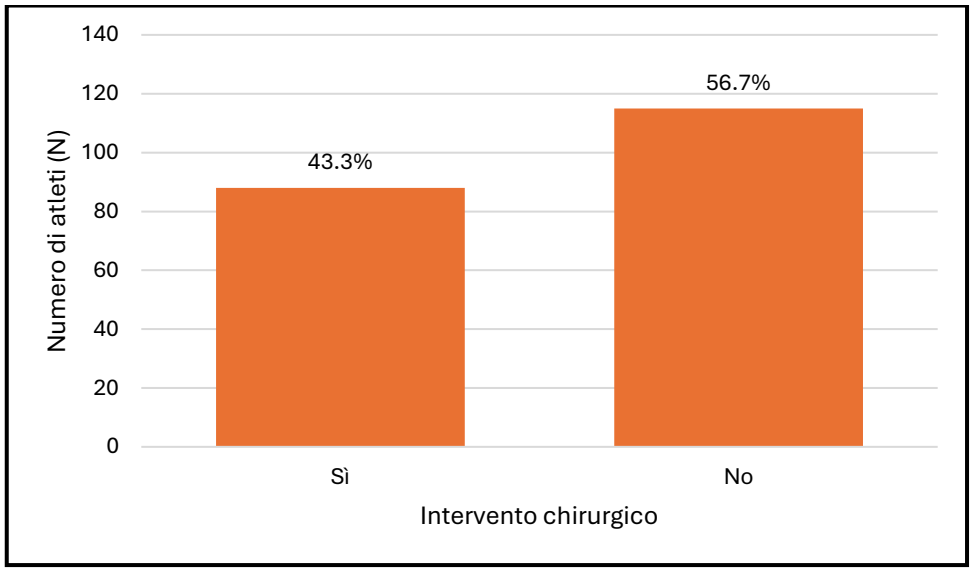


Grafico XVIII – Distribuzione della variabile "Intervento Chirurgico" nei judoka infortunati (N=203).

Tra i 203 judoka che hanno subito un trauma al ginocchio, 88 atleti (pari al 43,3%) hanno fatto ricorso a un intervento chirurgico, mentre la maggioranza (115 atleti, 56,7%) è stata gestita esclusivamente con approccio conservativo.

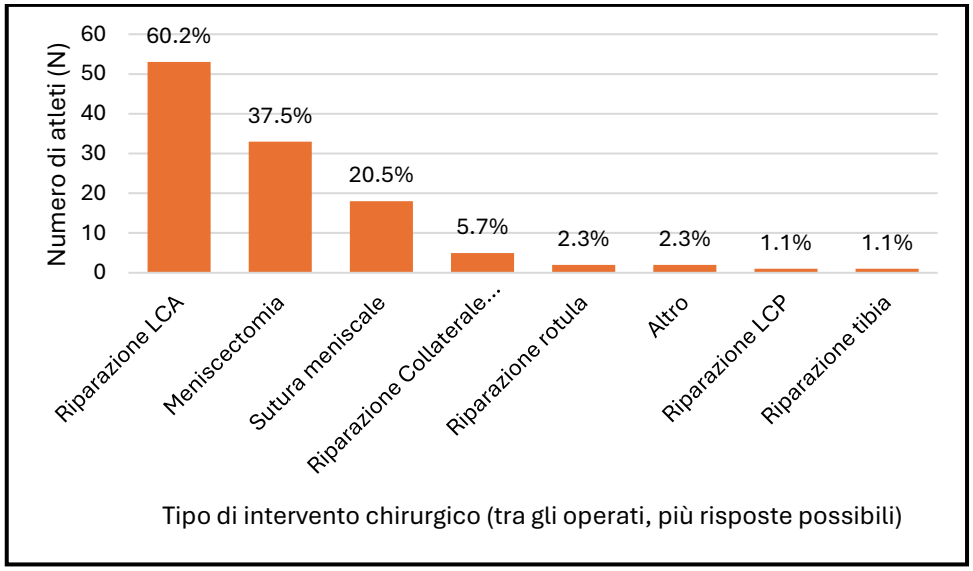


Grafico XIX – Distribuzione della variabile "Tipo di intervento chirurgico" calcolato su un campione di N=88 atleti operati.

Tra gli 88 atleti operati (con possibilità di risposte multiple in caso di chirurgia combinata), la ricostruzione del legamento crociato anteriore (LCA) è la procedura più eseguita, riguardando il 60,2% dei casi (53 atleti). Molto frequenti sono anche le operazioni sui menischi, in particolare la meniscectomia selettiva (33 atleti, 37,5%) e la sutura meniscale (18 atleti, 20,5%). Meno ricorrenti risultano la riparazione del collaterale laterale (5 casi, 5,7%), la riparazione della rotula (2 casi, 2,3%), la riparazione del crociato posteriore (1 caso, 1,1%) e della tibia (1 caso, 1,1%).

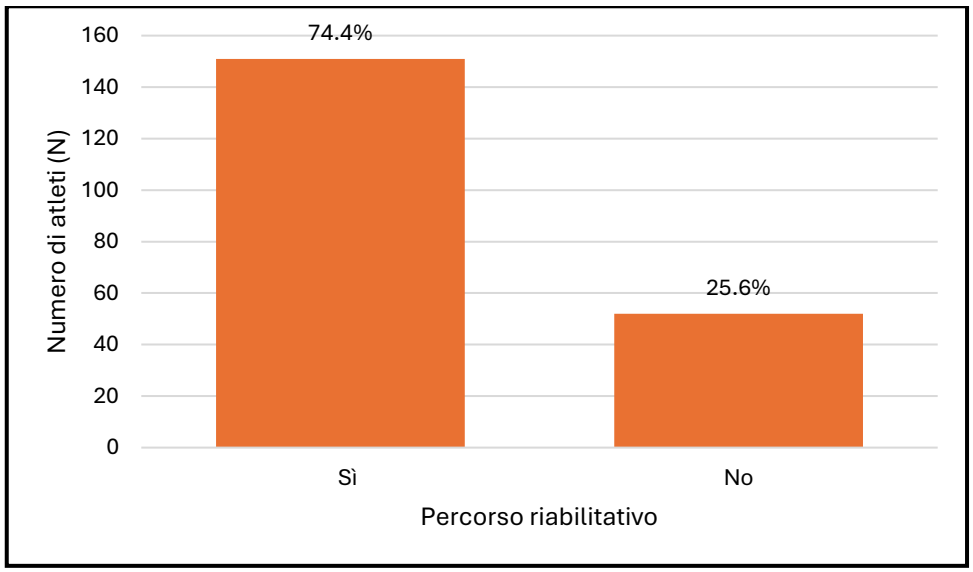


Grafico XX – Distribuzione della variabile "Percorso riabilitativo" calcolato su un campione di N=203 judoka infortunati.

La maggioranza degli atleti infortunati ha intrapreso un programma riabilitativo post-infortunio (151 atleti, pari al 74,4%), mentre circa un quarto (52 atleti, 25,6%) ha dichiarato di non aver svolto alcun percorso fisioterapico.

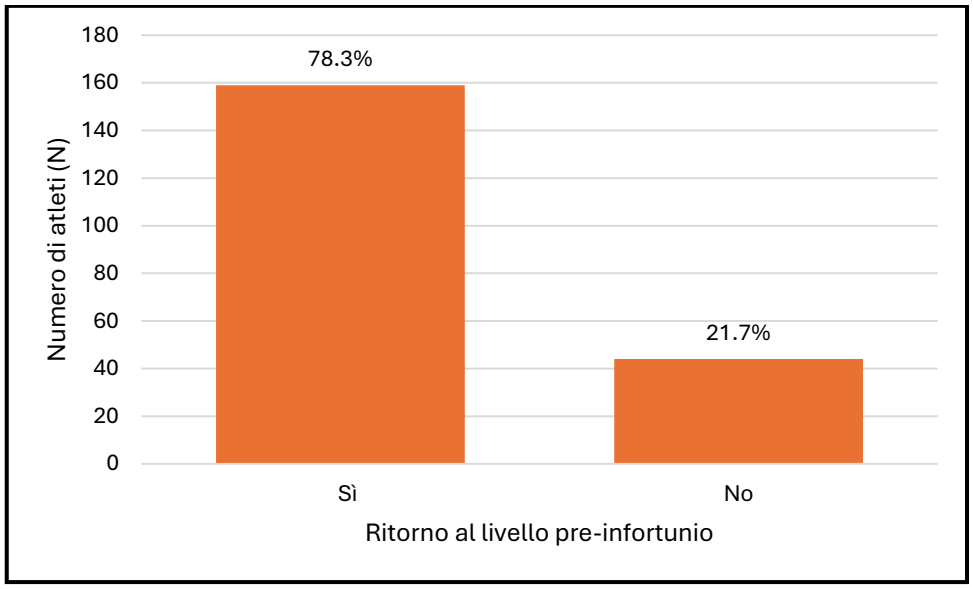


Grafico XXI – Distribuzione della variabile "Ritorno al livello pre-infortunio" calcolato su un totale di N=203 judoka infortunati.

La grande maggioranza dei partecipanti (159 judoka, pari al 78,3%) ha dichiarato di essere riuscita a tornare allo stesso livello pre-infortunio antecedente all'evento lesivo, mentre 44 atleti (21,7%) hanno riferito un mancato recupero completo della propria condizione prestativa.

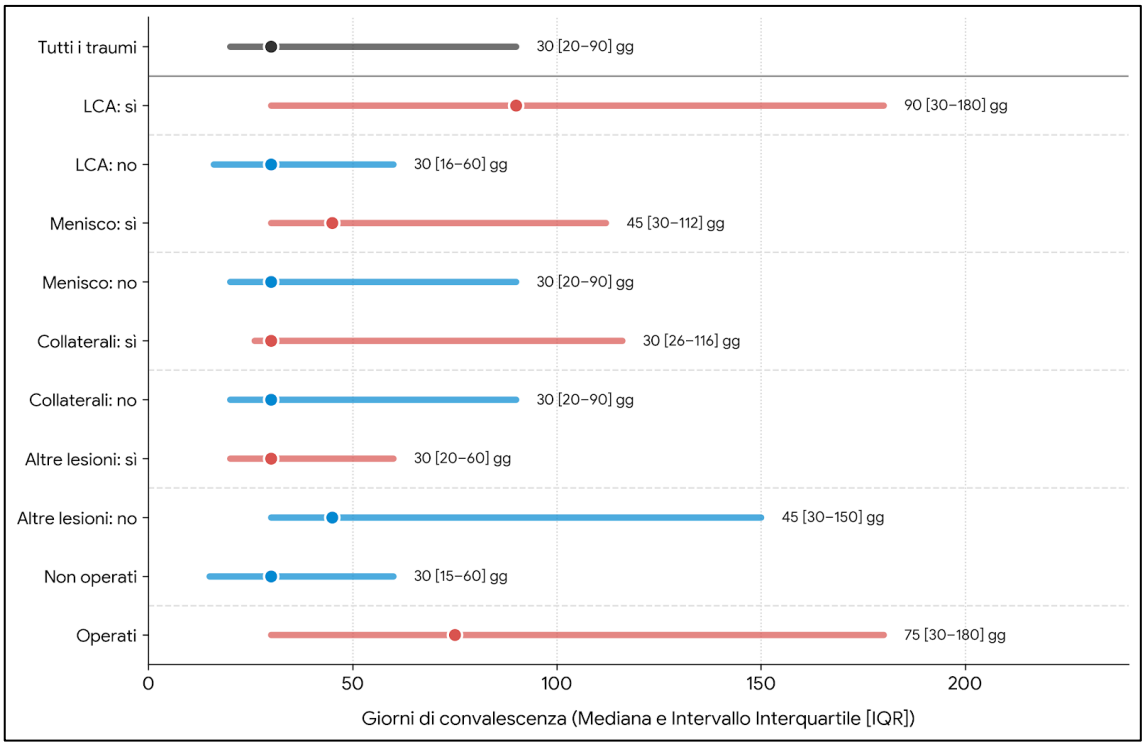


Grafico XXII - Distribuzione della variabile "Durata della convalescenza in giorni (time-loss)" per tipologia di lesione e ricorso a intervento chirurgico ($N = 186$ rispondenti validi). I punti indicano il valore mediano, le barre orizzontali delimitano l'intervallo interquartile IQR (25°–75° percentile).

Il grafico a intervalli illustra la distribuzione dei tempi di convalescenza (espressi come mediana e intervallo interquartile IQR) confrontando le diverse tipologie di infortunio e la modalità di trattamento. Nel complesso dei judoka infortunati, la durata mediana dell'astensione dall'attività si attesta a 30 giorni [IQR 20–90]. Tuttavia, l'analisi per sottogruppi evidenzia differenze cliniche sostanziali:

- Lesione del LCA: rappresenta la condizione a maggiore impatto, con una mediana di sospensione pari a 90 giorni [IQR 30–180], a fronte dei 30 giorni [IQR 16–60] osservati in assenza di tale danno legamentoso.
- Intervento chirurgico: i soggetti sottoposti a chirurgia presentano tempi mediani di convalescenza nettamente superiori rispetto a chi è stato trattato in modo conservativo (75 giorni [IQR 30–180] vs 30 giorni [IQR 15–60]), con un quarto degli atleti operati che supera i 6 mesi di stop.

- Lesioni meniscali: riportano una mediana di 45 giorni [IQR 30–112], superiore a quella riscontrata nei soggetti senza interessamento meniscale (30 giorni [IQR 20–90]).
- Collaterali e altre lesioni: mostrano valori mediani stabili a 30 giorni, sebbene le lesioni dei legamenti collaterali presentino una maggiore dispersione verso l'alto (IQR 26–116) riconducibile ai quadri distorsivi più severi o combinati.

Complessivamente, la lunghezza delle barre riflette l'eterogeneità dei percorsi di guarigione, confermando come il coinvolgimento del legamento crociato anteriore e l'atto chirurgico costituiscano i principali determinanti di un prolungato time-loss dal tatami.

4.5 Risultati e tabelle della statistica inferenziale

Tabella 5: fattori associati alle lesioni del LCA.

Esito	Fattore	Categoria	N	Con esito n (%)	OR (IC95%)	p	Test	p Holm
Lesione LCA	**Sesso**		**203**			**0,665**	**Chi-quadro**	**1,000**
		Maschio	155	56 (36,1%)	Riferimento			
		Femmina	48	19 (39,6%)	1,16 (0,60–2,25)			
	Agonismo		**203**			**0,337**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	24	11 (45,8%)	Riferimento			
		Sì	179	64 (35,8%)	0,66 (0,28–1,55)			
	Grado (cintura)		**203**			**0,803**	**Chi-quadro**	**1,000**
		Cinture kyu (colorate e marrone)	54	18 (33,3%)	Riferimento			
		1° dan	85	33 (38,8%)	1,27 (0,62–2,59)			
		≥2° dan	64	24 (37,5%)	1,20 (0,56–2,56)			
	Categoria di peso		**203**			**0,079**	**Chi-quadro**	**0,631**
		Leggere	61	20 (32,8%)	Riferimento			
		Medie	124	44 (35,5%)	1,13 (0,59–2,16)			
		Pesanti	18	11 (61,1%)	3,22 (1,09–9,56)			
	Anni di pratica		**203**			**0,046**	**Mann-Whitney**	**0,412**
		Con esito, mediana [IQR]	75	16,0 [10,5–20,0]				
		Senza esito, mediana [IQR]	128	13,0 [10,0–18,0]				

		OR per +10 anni di pratica	203		1,16 (0,87–1,56)			
	Tecnica preferita: Te-waza		**203**			**0,669**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	107	41 (38,3%)	Riferimento			
		Sì	96	34 (35,4%)	0,88 (0,50–1,56)			
	Tecnica preferita: Koshi-waza		**203**			**0,303**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	172	61 (35,5%)	Riferimento			
		Sì	31	14 (45,2%)	1,50 (0,69–3,25)			
	Tecnica preferita: Ashi-waza		**203**			**0,905**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	118	44 (37,3%)	Riferimento			
		Sì	85	31 (36,5%)	0,97 (0,54–1,72)			
	Tecnica preferita: Sutemi-waza		**203**			**0,143**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	181	70 (38,7%)	Riferimento			
		Sì	22	5 (22,7%)	0,47 (0,16–1,32)			

Tra i fattori analizzati, solo l'esperienza in anni di pratica presenta un'associazione statisticamente significativa: i judoka con rottura del legamento crociato anteriore hanno un'anzianità di pratica superiore rispetto a chi non ha riportato questa lesione (mediana 16,0 anni [IQR 10,5–20,0] vs 13,0 anni [IQR 10,0–18,0], test di Mann-Whitney, $p = 0{,}046$). Tuttavia, tale associazione non mantiene la significatività statistica dopo la correzione per test multipli (p Holm $= 0{,}412$).

Tabella 6: fattori associati alle lesioni meniscali.

Esito	Fattore	Categoria	N	Con esito n (%)	OR (IC95%)	p	Test	p Holm
Lesione meniscale	**Sesso**		**203**			**<0,001**	**Chi-quadro**	**<0,001**
		Maschio	155	74 (47,7%)	Riferimento			
		Femmina	48	7 (14,6%)	0,19 (0,08–0,44)			
	Agonismo		**203**			**0,527**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	24	11 (45,8%)	Riferimento			
		Sì	179	70 (39,1%)	0,76 (0,32–1,79)			
	Grado (cintura)		**203**			**0,965**	**Chi-quadro**	**1,000**
		Cinture kyu (colorate e marrone)	54	22 (40,7%)	Riferimento			
		1° dan	85	33 (38,8%)	0,92 (0,46–1,85)			
		≥2° dan	64	26 (40,6%)	1,00 (0,48–2,08)			
	Categoria di peso		**203**			**0,978**	**Chi-quadro**	**1,000**
		Leggere	61	25 (41,0%)	Riferimento			
		Medie	124	49 (39,5%)	0,94 (0,50–1,76)			
		Pesanti	18	7 (38,9%)	0,92 (0,31–2,69)			
	Anni di pratica		**203**			**0,719**	**Mann-Whitney**	**1,000**
		Con esito, mediana [IQR]	81	14,0 [10,0–22,0]				
		Senza esito, mediana [IQR]	122	14,0 [10,0–18,8]				
		OR per +10 anni di pratica	203		1,09 (0,82–1,46)			

	Tecnica preferita: Te-waza		**203**			**0,508**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	107	45 (42,1%)	Riferimento			
		Sì	96	36 (37,5%)	0,83 (0,47–1,45)			
	Tecnica preferita: Koshi-waza		**203**			**0,516**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	172	67 (39,0%)	Riferimento			
		Sì	31	14 (45,2%)	1,29 (0,60–2,79)			
	Tecnica preferita: Ashi-waza		**203**			**0,753**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	118	46 (39,0%)	Riferimento			
		Sì	85	35 (41,2%)	1,10 (0,62–1,93)			
	Tecnica preferita: Sutemi-waza		**203**			**0,573**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	181	71 (39,2%)	Riferimento			
		Sì	22	10 (45,5%)	1,29 (0,53–3,15)			

In questo caso, emerge una forte significatività statistica in base al sesso di appartenenza: gli atleti maschi presentano una frequenza di lesioni meniscali nettamente superiore rispetto alle femmine (47,7% vs 14,6%; OR $= 0{,}19$, IC 95% 0,08–0,44; test Chi-quadro, $p < 0{,}001$). Questa associazione rimane pienamente significativa anche a seguito della correzione di Holm (p Holm $< 0{,}001$).

Tabella 7: fattori associati alle lesioni dei legamenti collaterali.

Esito	Fattore	Categoria	N	Con esito n (%)	OR (IC95%)	p	Test	p Holm
Lesione legamenti collaterali	**Sesso**		**203**			**0,308**	**Chi-quadro**	**1,000**
		Maschio	155	40 (25,8%)	Riferimento			
		Femmina	48	16 (33,3%)	1,44 (0,71–2,89)			
	Agonismo		**203**			**0,854**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	24	7 (29,2%)	Riferimento			
		Sì	179	49 (27,4%)	0,92 (0,36–2,34)			
	Grado (cintura)		**203**			**0,340**	**Chi-quadro**	**1,000**
		Cinture kyu (colorate e marrone)	54	11 (20,4%)	Riferimento			
		1° dan	85	27 (31,8%)	1,82 (0,81–4,07)			
		≥2° dan	64	18 (28,1%)	1,53 (0,65–3,61)			
	Categoria di peso		**203**			**0,214**	**Chi-quadro**	**1,000**
		Leggere	61	16 (26,2%)	Riferimento			
		Medie	124	38 (30,6%)	1,24 (0,63–2,47)			
		Pesanti	18	2 (11,1%)	0,35 (0,07–1,70)			
	Anni di pratica		**203**			**0,025**	**Mann-Whitney**	**0,221**
		Con esito, mediana [IQR]	56	15,5 [11,0–22,0]				
		Senza esito, mediana [IQR]	147	13,0 [10,0–18,5]				

		OR per +10 anni di pratica	203		1,45 (1,06–1,97)			
	Tecnica preferita: Te-waza		**203**			**0,269**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	107	26 (24,3%)	Riferimento			
		Sì	96	30 (31,2%)	1,42 (0,76–2,63)			
	Tecnica preferita: Koshi-waza		**203**			**0,121**	**Chi-quadro**	**0,968**
		No	172	51 (29,7%)	Riferimento			
		Sì	31	5 (16,1%)	0,46 (0,17–1,25)			
	Tecnica preferita: Ashi-waza		**203**			**0,861**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	118	32 (27,1%)	Riferimento			
		Sì	85	24 (28,2%)	1,06 (0,57–1,97)			
	Tecnica preferita: Sutemi-waza		**203**			**0,972**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	181	50 (27,6%)	Riferimento			
		Sì	22	6 (27,3%)	0,98 (0,36–2,65)			

In questo caso, l'unico fattore correlato in modo significativo alle lesioni dei legamenti collaterali (LCM e/o LCL) è rappresentato dagli anni di pratica: gli atleti con questo tipo di trauma presentano una maggiore esperienza sportiva rispetto ai non lesionati (mediana 15,5 anni [IQR 11,0–22,0] vs 13,0 anni [IQR 10,0–18,5]; test di Mann-Whitney, $p = 0{,}025$; OR $= 1{,}45$ per incrementi di 10 anni). Applicando la correzione per test multipli, la significatività statistica non viene confermata (p Holm $= 0{,}221$).

Tabella 8: fattori associati ad altre lesioni (cartilagine, rotula, LCP, lussazioni, fratture, altro).

Esito	Fattore	Categoria	N	Con esito n (%)	OR (IC95%)	p	Test	p Holm
Altre lesioni	**Sesso**		**203**			**0,121**	**Chi-quadro**	**0,849**
		Maschio	155	46 (29,7%)	Riferimento			
		Femmina	48	20 (41,7%)	1,69 (0,87–3,31)			
	Agonismo		**203**			**0,579**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	24	9 (37,5%)	Riferimento			
		Sì	179	57 (31,8%)	0,78 (0,32–1,89)			
	Grado (cintura)		**203**			**0,437**	**Chi-quadro**	**1,000**
		Cinture kyu (colorate e marrone)	54	18 (33,3%)	Riferimento			
		1° dan	85	31 (36,5%)	1,15 (0,56–2,35)			
		≥2° dan	64	17 (26,6%)	0,72 (0,33–1,60)			
	Categoria di peso		**203**			**0,994**	**Chi-quadro**	**1,000**
		Leggere	61	20 (32,8%)	Riferimento			
		Medie	124	40 (32,3%)	0,98 (0,51–1,88)			
		Pesanti	18	6 (33,3%)	1,02 (0,34–3,13)			
	Anni di pratica		**203**			**0,005**	**Mann-Whitney**	**0,046**
		Con esito, mediana [IQR]	66	12,0 [10,0–15,0]				
		Senza esito, mediana [IQR]	137	15,0 [10,0–21,0]				

		OR per +10 anni di pratica	203		0,63 (0,44–0,92)			
	Tecnica preferita: Te-waza		**203**			**0,151**	**Chi-quadro**	**0,904**
		No	107	30 (28,0%)	Riferimento			
		Sì	96	36 (37,5%)	1,54 (0,85–2,78)			
	Tecnica preferita: Koshi-waza		**203**			**0,387**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	172	58 (33,7%)	Riferimento			
		Sì	31	8 (25,8%)	0,68 (0,29–1,62)			
	Tecnica preferita: Ashi-waza		**203**			**0,619**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	118	40 (33,9%)	Riferimento			
		Sì	85	26 (30,6%)	0,86 (0,47–1,56)			
	Tecnica preferita: Sutemi-waza		**203**			**0,019**	**Chi-quadro**	**0,156**
		No	181	54 (29,8%)	Riferimento			
		Sì	22	12 (54,5%)	2,82 (1,15–6,92)			

Dall'analisi emergono due associazioni statisticamente significative. La prima riguarda gli anni di pratica. I soggetti che hanno riportato altre tipologie di lesione presentano un'anzianità di pratica inferiore (mediana 12,0 anni [IQR 10,0–15,0] vs 15,0 anni [IQR 10,0–21,0]; test di Mann-Whitney, $p = 0{,}005$), dato che si conferma significativo anche alla correzione sequenziale (p Holm $= 0{,}046$). La seconda associazione riguarda la tecnica preferita. La preferenza per le tecniche di sacrificio (*Sutemi-waza*) si associa a una quota più elevata di altre lesioni rispetto a chi predilige altri gruppi tecnici (54,5% vs 29,8%; OR $= 2{,}82$, IC 95% 1,15–6,92; test Chi-quadro, $p = 0{,}019$; p Holm $= 0{,}156$). Per questo fattore, la significatività non si conferma alla correzione sequenziale.

Tabella 9: fattori associati all'intervento chirurgico.

Esito	Fattore	Categoria	N	Con esito n (%)	OR (IC95%)	p	Test	p Holm
Intervento chirurgico	**Sesso**		**203**			**0,788**	**Chi-quadro**	**1,000**
		Maschio	155	68 (43,9%)	Riferimento			
		Femmina	48	20 (41,7%)	0,91 (0,47–1,76)			
	Agonismo		**203**			**0,538**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	24	9 (37,5%)	Riferimento			
		Sì	179	79 (44,1%)	1,32 (0,55–3,17)			
	Grado (cintura)		**203**			**0,865**	**Chi-quadro**	**1,000**
		Cinture kyu (colorate e marrone)	54	24 (44,4%)	Riferimento			
		1° dan	85	35 (41,2%)	0,88 (0,44–1,74)			
		≥2° dan	64	29 (45,3%)	1,04 (0,50–2,15)			
	Categoria di peso		**203**			**0,049**	**Chi-quadro**	**0,445**
		Leggere	61	21 (34,4%)	Riferimento			
		Medie	124	55 (44,4%)	1,52 (0,80–2,87)			
		Pesanti	18	12 (66,7%)	3,81 (1,25–11,60)			
	Anni di pratica		**203**			**0,646**	**Mann-Whitney**	**1,000**
		Con esito, mediana [IQR]	88	14,0 [10,0–19,2]				
		Senza esito, mediana [IQR]	115	14,0 [10,0–20,0]				
		OR per +10 anni di pratica	203		1,00 (0,75–1,34)			

	Tecnica preferita: Te-waza		**203**			**0,913**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	107	46 (43,0%)	Riferimento			
		Sì	96	42 (43,8%)	1,03 (0,59–1,80)			
	Tecnica preferita: Koshi-waza		**203**			**0,313**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	172	72 (41,9%)	Riferimento			
		Sì	31	16 (51,6%)	1,48 (0,69–3,19)			
	Tecnica preferita: Ashi-waza		**203**			**0,596**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	118	53 (44,9%)	Riferimento			
		Sì	85	35 (41,2%)	0,86 (0,49–1,51)			
	Tecnica preferita: Sutemi-waza		**203**			**0,807**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	181	79 (43,6%)	Riferimento			
		Sì	22	9 (40,9%)	0,89 (0,36–2,20)			

L'unico fattore associato in modo significativo alla necessità di ricorrere all'intervento chirurgico è la classe di peso: la percentuale di atleti operati cresce all'aumentare della categoria ponderale, raggiungendo il 66,7% nei pesi massimi rispetto al 44,4% nei medi e al 34,4% nei leggeri (test Chi-quadro, $p = 0{,}049$; OR $= 3{,}81$ per i pesanti vs leggeri). Successivamente alla correzione sequenziale, questo fattore perde (p Holm $= 0{,}445$).

Tabella 10: fattori associati al ritorno allo sport.

Esito	Fattore	Categoria	N	Con esito n (%)	OR (IC95%)	p	Test	p Holm
Ritorno al livello pre-infortunio (Sì)	**Sesso**		**203**			**0,574**	**Chi-quadro**	**1,000**
		Maschio	155	120 (77,4%)	Riferimento			
		Femmina	48	39 (81,2%)	1,26 (0,56–2,86)			
	Agonismo		**203**			**0,011**	**Chi-quadro**	**0,091**
		No	24	14 (58,3%)	Riferimento			
		Sì	179	145 (81,0%)	3,05 (1,25–7,44)			
	Grado (cintura)		**203**			**0,876**	**Chi-quadro**	**1,000**
		Cinture kyu (colorate e marrone)	54	41 (75,9%)	Riferimento			
		1° dan	85	67 (78,8%)	1,18 (0,52–2,66)			
		≥2° dan	64	51 (79,7%)	1,24 (0,52–2,97)			
	Categoria di peso		**203**			**0,001**	**Chi-quadro**	**0,009**
		Leggere	61	55 (90,2%)	Riferimento			
		Medie	124	95 (76,6%)	0,36 (0,14–0,91)			
		Pesanti	18	9 (50,0%)	0,11 (0,03–0,38)			
	Anni di pratica		**203**			**0,604**	**Mann-Whitney**	**1,000**
		Con esito, mediana [IQR]	159	14,0 [10,0–19,0]				
		Senza esito,	44	14,0 [10,0–24,2]				

		mediana [IQR]						
		OR per +10 anni di pratica	203		0,82 (0,59–1,14)			
	Tecnica preferita: Te-waza		**203**			**0,684**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	107	85 (79,4%)	Riferimento			
		Sì	96	74 (77,1%)	0,87 (0,45–1,70)			
	Tecnica preferita: Koshi-waza		**203**			**0,894**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	172	135 (78,5%)	Riferimento			
		Sì	31	24 (77,4%)	0,94 (0,38–2,35)			
	Tecnica preferita: Ashi-waza		**203**			**0,374**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	118	95 (80,5%)	Riferimento			
		Sì	85	64 (75,3%)	0,74 (0,38–1,44)			
	Tecnica preferita: Sutemi-waza		**203**			**0,173**	**Fisher**	**1,000**
		No	181	139 (76,8%)	Riferimento			
		Sì	22	20 (90,9%)	3,02 (0,68–13,46)			

Dall'analisi emergono due correlazioni statisticamente significative. La prima riguarda la categoria di peso. Il tasso di completo ritorno al livello pre-infortunio descresce dalle categorie leggere (90,2%) a quelle medie (76,6%) fino a quelle pesanti (50,0%; test Chi-quadro, $p = 0{,}001$), confermandosi statisticamente significativo anche post-correzione (p Holm $= 0{,}009$). La seconda correlazione riguarda la qualifica di agonista. Gli atleti agonisti mostrano una percentuale di ritorno al livello pre-infortunio significativamente più alta rispetto ai non agonisti (81,0% vs 58,3%; OR $= 3{,}05$, IC 95% 1,25–7,44; test Chi-quadro, $p = 0{,}011$; p Holm $= 0{,}091$).

Tabella 11: fattori associati alla presenza di trauma al ginocchio.

Esito	Fattore	Categoria	N	Con esito n (%)	OR (IC95%)	p	Test	p Holm
Trauma al ginocchio nel judo (Sì) – campione totale	**Sesso**		**314**			**0,177**	**Chi-quadro**	**1,000**
		Maschio	247	155 (62,8%)	Riferimento			
		Femmina	67	48 (71,6%)	1,50 (0,83–2,71)			
	Agonismo		**314**			**<0,001**	**Chi-quadro**	**<0,001**
		No	60	24 (40,0%)	Riferimento			
		Sì	254	179 (70,5%)	3,58 (2,00–6,41)			
	Grado (cintura)		**314**			**0,288**	**Chi-quadro**	**1,000**
		Cinture kyu (colorate e marrone)	85	54 (63,5%)	Riferimento			
		1° dan	122	85 (69,7%)	1,32 (0,73–2,37)			
		≥2° dan	107	64 (59,8%)	0,85 (0,48–1,54)			
	Categoria di peso		**314**			**0,110**	**Chi-quadro**	**0,767**
		Leggere	98	61 (62,2%)	Riferimento			
		Medie	195	124 (63,6%)	1,06 (0,64–1,75)			
		Pesanti	21	18 (85,7%)	3,64 (1,00–13,20)			
	Anni di pratica		**314**			**0,434**	**Mann-Whitney**	**1,000**
		Con esito, mediana [IQR]	203	14,0 [10,0–20,0]				

		Senza esito, mediana [IQR]	111	15,0 [9,5–22,5]				
		OR per +10 anni di pratica	314		0,85 (0,69–1,04)			
	Tecnica preferita: Te-waza		**314**			**0,038**	**Chi-quadro**	**0,300**
		No	179	107 (59,8%)	Riferimento			
		Sì	135	96 (71,1%)	1,66 (1,03–2,67)			
	Tecnica preferita: Koshi-waza		**314**			**0,385**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	270	172 (63,7%)	Riferimento			
		Sì	44	31 (70,5%)	1,36 (0,68–2,72)			
	Tecnica preferita: Ashi-waza		**314**			**0,191**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	174	118 (67,8%)	Riferimento			
		Sì	140	85 (60,7%)	0,73 (0,46–1,17)			
	Tecnica preferita: Sutemi-waza		**314**			**0,798**	**Chi-quadro**	**1,000**
		No	281	181 (64,4%)	Riferimento			
		Sì	33	22 (66,7%)	1,10 (0,51–2,37)			

Nel campione totale ($N = 314$), sono emerse due correlazioni statisticamente significative per positività al trauma. La prima riguarda la qualifica di agonista. La pratica agonistica incrementa il rischio di infortunio al ginocchio: (70,5% negli agonisti vs 40,0% nei non agonisti; OR = 3,58, IC 95% 2,00–6,41; test Chi-quadro, $p < 0{,}001$), associazione che mantiene piena solidità anche alla correzione di Holm (p Holm $< 0{,}001$). La seconda correlazione riguarda la preferenza per le tecniche di braccia (*Te-waza*) rispetto alle altre famiglie di tecniche (71,1% vs 59,8%; OR = 1,66, IC 95% 1,03–2,67; test Chi-quadro, $p = 0{,}038$; p Holm $= 0{,}300$).

Tabella 12: associazione multivariata tra fattori demografico-sportivi ed esiti clinici: Odds Ratio aggiustati (IC 95%), bontà di adattamento (R^2 di Nagelkerke) e capacità discriminante (AUC).

Esito	Modello	Variabile	OR aggiustato (IC95%)	p	N	Eventi	R^2 Nagelkerke	AUC
Trauma al ginocchio nel judo – campione totale	Base	Femmina (vs maschio)	1,29 (0,70–2,37)	0,420	314	203	0,089	0,623
	Base	Agonista (vs non agonista)	3,57 (1,92–6,64)	**<0,001**	314	203		
	Base	Anni di pratica (per +10 anni)	0,97 (0,78–1,22)	0,817	314	203		
	Base	Categoria di peso medie/pesanti (vs leggere)	1,35 (0,81–2,27)	0,252	314	203		
Lesione LCA	Esteso	Femmina (vs maschio)	1,12 (0,56–2,24)	0,753	203	75	0,039	0,606
	Esteso	Agonista (vs non agonista)	0,73 (0,29–1,82)	0,505	203	75		
	Esteso	Anni di pratica (per +10 anni)	1,15 (0,84–1,56)	0,381	203	75		
	Esteso	Categoria di peso medie/pesanti (vs leggere)	1,23 (0,64–2,38)	0,532	203	75		
	Esteso	Tecnica preferita Te-waza (sì vs no)	0,87 (0,39–1,96)	0,744	203	75		
	Esteso	Tecnica preferita Koshi-waza (sì vs no)	1,39 (0,56–3,48)	0,481	203	75		
	Esteso	Tecnica preferita Ashi-waza (sì vs no)	0,88 (0,40–1,95)	0,750	203	75		
	Esteso	Tecnica preferita	0,43 (0,15–1,26)	0,123	203	75		

		Sutemi-waza (sì vs no)						
Lesione meniscale	Esteso	Femmina (vs maschio)	0,17 (0,07–0,42)	**<0,001**	203	81	0,133	0,669
	Esteso	Agonista (vs non agonista)	1,00 (0,40–2,51)	0,995	203	81		
	Esteso	Anni di pratica (per +10 anni)	1,03 (0,75–1,41)	0,849	203	81		
	Esteso	Categoria di peso medie/pesanti (vs leggere)	0,90 (0,46–1,76)	0,767	203	81		
	Esteso	Tecnica preferita Te-waza (sì vs no)	0,80 (0,36–1,78)	0,588	203	81		
	Esteso	Tecnica preferita Koshi-waza (sì vs no)	1,66 (0,64–4,31)	0,297	203	81		
	Esteso	Tecnica preferita Ashi-waza (sì vs no)	0,98 (0,45–2,16)	0,966	203	81		
	Esteso	Tecnica preferita Sutemi-waza (sì vs no)	1,06 (0,41–2,74)	0,906	203	81		
Lesione legamenti collaterali	Base	Femmina (vs maschio)	1,60 (0,78–3,30)	0,201	203	56	0,050	0,621
	Base	Agonista (vs non agonista)	1,12 (0,40–3,11)	0,832	203	56		
	Base	Anni di pratica (per +10 anni)	1,50 (1,08–2,08)	**0,015**	203	56		
	Base	Categoria di peso medie/pesanti (vs leggere)	1,02 (0,50–2,06)	0,958	203	56		
Altre lesioni	Base	Femmina (vs maschio)	1,64 (0,82–3,27)	0,160	203	66	0,066	0,654
	Base	Agonista (vs non agonista)	0,56 (0,21–1,46)	0,236	203	66		

	Base	Anni di pratica (per +10 anni)	0,63 (0,43–0,91)	**0,015**	203	66		
	Base	Categoria di peso medie/pesanti (vs leggere)	0,99 (0,51–1,93)	0,975	203	66		
Intervento chirurgico	Esteso	Femmina (vs maschio)	0,80 (0,40–1,60)	0,535	203	88	0,037	0,581
	Esteso	Agonista (vs non agonista)	1,60 (0,63–4,02)	0,320	203	88		
	Esteso	Anni di pratica (per +10 anni)	1,00 (0,74–1,36)	0,996	203	88		
	Esteso	Categoria di peso medie/pesanti (vs leggere)	1,88 (0,98–3,58)	0,057	203	88		
	Esteso	Tecnica preferita Te-waza (sì vs no)	1,13 (0,52–2,42)	0,759	203	88		
	Esteso	Tecnica preferita Koshi-waza (sì vs no)	1,59 (0,65–3,87)	0,309	203	88		
	Esteso	Tecnica preferita Ashi-waza (sì vs no)	0,90 (0,42–1,93)	0,793	203	88		
	Esteso	Tecnica preferita Sutemi-waza (sì vs no)	0,83 (0,32–2,11)	0,688	203	88		
Ritorno al livello pre-infortunio (Sì)	Ridotto + intervento	Femmina (vs maschio)	1,10 (0,47–2,59)	0,828	203	159	0,115	0,675
	Ridotto + intervento	Agonista (vs non agonista)	2,54 (0,97–6,64)	0,057	203	159		
	Ridotto + intervento	Anni di pratica (per +10 anni)	0,91 (0,64–1,30)	0,606	203	159		

	Ridotto + intervento	Categoria di peso medie/pesanti (vs leggere)	0,37 (0,14–0,96)	**0,040**	203	159		
	Ridotto + intervento	Intervento chirurgico (sì vs no)	0,51 (0,25–1,03)	0,061	203	159		

Nei modelli multivariati corretti per i principali fattori confondenti, i predittori indipendenti statisticamente significativi risultano:

- Trauma al ginocchio (campione totale): la qualifica di agonista si conferma un forte fattore di rischio indipendente (aOR $= 3{,}57$, IC 95% 1,92–6,64; $p < 0{,}001$).
- Lesione meniscale: il sesso femminile mostra un effetto protettivo indipendente rispetto a quello maschile, con un rischio ridotto dell'83% (aOR $= 0{,}17$, IC 95% 0,07–0,42; $p < 0{,}001$).
- Lesioni dei collaterali: ogni incremento di 10 anni di pratica marziale aumenta del 50% la probabilità di lesione (aOR $= 1{,}50$, IC 95% 1,08–2,08; $p = 0{,}015$).
- Altre lesioni: un'anzianità di pratica maggiore risulta inversamente associata al rischio di incorrere in altre lesioni (aOR $= 0{,}63$ per +10 anni, IC 95% 0,43–0,91; $p = 0{,}015$).
- Ritorno al livello pre-infortunio: l'appartenenza alle classi di peso medio-pesanti si associa a una probabilità significativamente ridotta di recuperare pienamente il livello prestativo antecedente al trauma (aOR $= 0{,}37$, IC 95% 0,14–0,96; $p = 0{,}040$).

CAPITOLO 5: DISCUSSIONE

Il presente studio osservazionale trasversale ha analizzato la traumatologia del ginocchio in un campione rappresentativo di 314 judoka italiani. Lo scopo di questo studio era offrire un quadro più dettagliato sugli infortuni al ginocchio nel judo italiano, proponendo un punto di vista diverso rispetto a quello della letteratura attuale. Lo studio di variabili come l'anzianità sportiva, il grado di cintura, le preferenze tecniche e la gestione terapeutica post-infortunio al ginocchio non erano mai state messe in correlazione ad un avvenuto trauma alla medesima articolazione, distinguendo quindi questa ricerca dagli studi presenti in letteratura per approfondimento e per specificità di argomento. In questo capitolo riporteremo e contestualizzeremo i principali risultati emersi dall'indagine, confrontandoli con le evidenze scientifiche internazionali e traendone implicazioni per percorsi riabilitativi più specifici per questo sport.

5.1 Epidemiologia generale e fattori di rischio nel judoka italiano

Nel campione indagato, il 64,6% degli atleti (203) ha riferito almeno un evento traumatico a carico del ginocchio durante la propria carriera judoistica. Questo valore può essere giustificato osservando alcune caratteristiche della popolazione che ha partecipato al nostro studio. La prima è che la maggior parte dei judoka rispondenti pratica la disciplina da un numero considerevole di anni (mediana di 14,0 anni di pratica). La seconda è che una grande quota appartiene al mondo agonistico (80,9% del campione). Dall'analisi inferenziale infatti, si è evidenziato come la qualifica di agonista possa essere individuata come il fattore predittivo più potente per rischio di infortunio al ginocchio ($\mathrm{aOR} = 3{,}57$, IC 95% $1{,}92 - 6{,}64$, $\mathrm{p} < 0{,}001$). In più, i judoka che hanno riportato traumi si allenano più giorni a settimana ($p = 0{,}007$), svolgono allenamenti mediamente più lunghi ($p = 0{,}042$) e prendono parte a un numero significativamente maggiore di competizioni durante l'anno ($p = 0{,}014$) rispetto a chi non si è mai fatto male. Questi dati sono in linea con quanto descritto in letteratura da autori come Pocecco [32] e Mooren [30]: più tempo si trascorre sul tatami ad alta intensità e più incontri si disputano, maggiore è la stanchezza fisica e più alta diventa la probabilità che un movimento sfugga al controllo motorio, portando al trauma.

Un secondo dato da tenere in considerazione riguarda il confronto tra uomini e donne. Dalla nostra analisi è emerso che atleti di ambo i sessi possiedono la stessa probabilità

complessiva di subire un trauma al ginocchio (il 62,8% degli uomini contro il 71,6% delle donne, una differenza che non è risultata statisticamente significativa, $p = 0{,}177$). Nei tradizionali sport di squadra a palla (calcio, pallacanestro, pallavolo), le atlete femmine manifestano un rischio di lesione legamentosa al ginocchio da due a quattro volte superiore rispetto ai colleghi maschi a causa di fattori anatomici (angolo Q accentuato, ampiezza della fossa intercondiloidea ridotta), ormonali e neuromuscolari. Nel judo, come evidenziato anche da Prados-Barbero [35], questa differenza sembra scomparire, rafforzando l'ipotesi per cui le fisiologiche differenze fisiche tra uomo e donna passano in secondo piano di fronte alla peculiare natura ad alto impatto di questo sport.

Un altro fattore che ha trovato una correlazione significativa con la probabilità di infortunarsi al ginocchio è la preferenza per l'esecuzione di tecniche di braccia (Te-waza) ($71{,}1\%$ vs $59{,}8\%$; $\mathrm{p} = 0{,}038$, $\mathrm{OR} = 1{,}66$). Tuttavia, questa associazione ha perso la sua significatività statistica quando i dati sono stati analizzati in modo più approfondito ($\mathrm{p_{Holm}} = 0{,}300,\ \mathrm{aOR} = 0{,}87,\ \mathrm{p} = 0{,}744$). Da ciò non si può evincere che questa preferenza tecnica sia un fattore di rischio per il trauma al ginocchio, ma ci pone una base di partenza su cui ragionare, supponendo per esempio alcuni meccanismi potenzialmente pericolosi durante l'esecuzione di queste proiezioni che possono mettere a rischio le articolazioni degli arti inferiori.

5.2 Dinamica lesionale, severità del trauma e gestione terapeutica

Analizzando le risposte dei 203 atleti infortunati, emergono con chiarezza tre aspetti fondamentali: dove e come ci si fa male, quanto sono gravi le lesioni e come vengono gestite. Per quanto riguarda il luogo dell'infortunio, i nomali allenamenti in palestra rappresentano i tre quarti degli eventi traumatici (73,3%), mentre le gare circa un quarto (24,3%). Il contesto della preparazione atletica ha rappresentato solo il 2.5% dei traumi. Questi dati trovano coerenza con quelli riportati dagli studi di Frey [40] e Akoto [42]. La spiegazione di ciò trova luogo nel tempo totale trascorso sul tatami. L'allenamento tradizionale occupa una fetta temporale molto più elevata rispetto agli eventi agonistici o alle ore dedicate alla preparazione fisica. In più, è proprio durante l'allenamento che si viene esposti ad un maggior accumulo di stanchezza fisica o ad altri fattori come il diverso livello tecnico del compagno di allenamento.

Per quanto riguarda il meccanismo lesivo, emerge chiaramente come il contatto diretto caratterizzato da torsione con compagno/avversario sia il principale contesto in cui hanno origine i traumi al ginocchio (92,6%), dato che rispecchia a pieno la natura del judo. Solo il 3,0% si è fatto male durante lo svolgimento di esercizi in autonomia. Anche qui si può notare una differenza sostanziale tra il judo e gli sport di squadra come calcio o basket. Se si prendono come esempio gli infortuni al LCA, in questi sport il meccanismo prevalente è da no-contact ed avviene in contesti come cambi di direzione o atterraggi. Nel judo il trauma al ginocchio è causato quasi sempre da una forza esterna che agisce mentre il piede dell'atleta resta bloccato a terra sul tatami, come descritto anche da Sasaki [39] e Akoto [38].

Infine, per quanto riguarda la gravità del danno, il 34,0% degli infortunati ha riportato la lesione di più strutture (come ad esempio crociato e menisco insieme). Inoltre, il 43,3% degli atleti traumatizzati ha dovuto sottoporsi a un intervento chirurgico. I tempi di stop dall'attività sportiva (convalescenza) riflettono direttamente la severità della lesione. In media, la metà dei judoka è rimasta ferma per almeno 30 giorni, ma la durata dell'assenza varia moltissimo in base alla gravità del danno. Chi è stato operato infatti, ha dovuto affrontare una sospensione mediana di 75 giorni (con un quarto degli atleti fermo per oltre 6 mesi), contro i 30 giorni di chi ha optato per una terapia conservativa. Allo stesso modo, chi ha subito una rottura del legamento crociato anteriore ha registrato tempi di stop nettamente più lunghi (mediana di 90 giorni) rispetto a chi ha riportato altre lesioni (mediana di 30 giorni), dimostrando come il tipo di struttura lesionata e la scelta chirurgica condizionino profondamente i tempi di recupero biologico e funzionale.

5.3 La ripresa dello sport post-infortunio

Il 78,3% degli atleti infortunati ha dichiarato di essere ritornato allo stesso livello pre-infortunio, mentre il restante 21.7% (circa un judoka su cinque) ha riferito di non aver raggiunto le prestazioni precedenti al trauma. Dall'analisi dei dati emergono chiaramente tre fattori determinanti che hanno trovato una correlazione statisticamente significativa con la buona riuscita del ritorno allo sport:

1. Categoria di peso: stando all'analisi statistica, è risultato il fattore più determinante nel predire il pieno recupero ($aOR = 0{,}37,\ p = 0{,}040$). Osservando infatti il tasso di atleti appartenenti alle categorie leggere che

ritornano con successo al livello pre-infortunio, questo ammonta al 90.2%. Questo valore scende al 76,6% nei pesi medi e crolla al 50,0% nei pesi pesanti ($p = 0{,}001$). Sebbene non possediamo dati che ci permettano di giustificare appieno questo fatto, potremmo formulare un'ipotesi esplicativa di ciò. Un judoka più pesante trasmette sulle ginocchia carichi compressivi e forze di torsione molto maggiori durante i perni, le cadute e le proiezioni. Su un'articolazione che ha già subito un trauma (o che è stata operata), dissipare queste forze elevate diventa difficile, portando più facilmente a dolori residui o a problemi funzionali che limitano la piena efficienza prestazionale.

2. Qualifica di agonista: chi partecipa alle competizioni mostra una probabilità di ritornare al livello pre-infortunio nettamente superiore rispetto a chi pratica judo solo a livello amatoriale (l'81,0% degli agonisti contro il 58,3% dei non agonisti, $p = 0{,}011$). Questo dato può sembrare contro-intuitivo, poiché abbiamo visto in precedenza come questo fattore sia risultato il predittore principale per un eventuale trauma al ginocchio. In più, anche gli agonisti sono esposti a traumi severi e multi strutturali. La spiegazione dietro tutto ciò risiede probabilmente in una questione motivazionale e assistenziale: un atleta che gareggia ha obiettivi agonistici precisi, affronta il percorso di fisioterapia con maggiore costanza e, solitamente, è seguito più da vicino da tecnici sportivi e preparatori atletici rispetto a chi si allena solo occasionalmente.

3. L'impatto dell'intervento chirurgico: chi ha subito un'operazione chirurgica mostra una tendenza a recuperare con maggiore difficoltà la prestazione originaria rispetto a chi è stato trattato in modo conservativo ($aOR = 0{,}51$, $p = 0{,}061$). Questo dato non è da interpretare immediatamente come un'inefficacia della chirurgia in sé, piuttosto riflette la severità iniziale del danno. Essendo l'intervento riservato a quadri clinici più gravi e complessi (come rotture del LCA associate a menisco e collaterale), l'esito della riabilitazione dipende da molte più variabili rendendo quindi più incerto il successo del ritorno allo sport.

5.4 Approfondimento sugli infortuni più prevalenti: LCA

5.4.1 Confronto epidemiologico con la letteratura

Nel nostro studio, la lesione del legamento crociato anteriore (LCA) è risultata la singola problematica più frequente in assoluto tra i judoka infortunati, riguardando oltre un terzo del campione (il 36,9%, pari a 75 atleti). Inoltre, ha rappresentato la prima causa di ricorso alla sala operatoria, costituendo ben il 60,2% di tutti gli interventi chirurgici eseguiti. Anche sul piano dell'astensione dall'attività sportiva (time-loss), il LCA si conferma il trauma a maggior impatto, richiedendo una mediana di stop di 90 giorni (con punte fino a 180 giorni e oltre), contro i 30 giorni delle altre lesioni articolari.

Confrontando i nostri risultati con la letteratura attuale, si possono riscontrare differenze e analogie su più fronti. Nel panorama dello sport in generale, lo studio di Majewski e collaboratori [15] su 17.000 atleti ha rilevato che le lesioni del LCA rappresentano il 20,3% di tutti i traumi al ginocchio, ponendosi come il danno legamentoso più comune. Nel nostro campione di soli judoka, la percentuale ammonta al 36,9%, facendo dedurre che il judo espone il ginocchio a delle sollecitazioni ancora più elevate rispetto alla media di altre discipline sportive. Spostandoci nel contesto specifico del judo, se si analizzano le carriere a lungo termine tramite indagini trasversali retrospettive (come nello studio di Akoto e collaboratori condotto su judoka tedeschi) il ginocchio emerge come il distretto anatomico più colpito da traumi severi, con il LCA costantemente al primo posto per gravità, tasso di intervento chirurgico e durata del periodo di sospensione dall'attività. Queste informazioni sono perfettamente sovrapponibili con quanto riscontrato da noi.

Riprendendo le indagini del Japanese Olympic Committee (JOC) presentate da Fukuda e collaboratori [28] su atleti d'élite, il ginocchio ha costituito oltre il 20% di tutte le diagnosi cliniche attive. Nel nostro studio, di seguito all'analisi statistica era emerso chi praticava judo da più anni avesse una probabilità maggiore di lesionarsi il LCA (16 anni di pratica contro 13, $p = 0{,}046$). Questa correlazione è svanita dopo un'analisi più approfondita ($p_{\text{Holm}} = 0{,}412$, $aOR = 1{,}15$, $p = 0{,}381$). Ciò può far dedurre che la rottura del LCA non sia una patologia da "usura" o da invecchiamento articolare che aumenta linearmente con gli anni di pratica, ma un evento traumatico acuto e imprevedibile che può colpire sia un atleta giovane sia un veterano.

Biomeccanicamente, dal nostro studio è emerso come il 92,6% degli infortuni si è verificato per contatto diretto o torsione imposta dall'avversario. Nonostante non siamo a conoscenza della situazione e della cinematica lesionale dei nostri judoka, questo dato può collegarsi ai meccanismi di infortunio del LCA descritti da Koshida [36] e Akoto [38] attraverso l'analisi video: la rottura del legamento scaturisce da una combinazione violenta e repentina: il cosiddetto "dynamic knee valgus". Durante una presa a lateralità opposta (kenka-yotsu), l'arto anteriore dominante subisce attacchi di falciata diretta (O-soto-gari, Harai-goshi) o spazzate all'interno del piede d'appoggio (Ko-uchi-gari). L'atleta, nel tentativo istintivo di non concedere il punto (ippon), oppone una resistenza rigida ruotando il tronco mentre il piede rimane incollato al tatami, generando una combinazione di valgo, rotazione tibiale e traslazione anteriore che porta alla lesione del LCA.

5.4.2 La riabilitazione del LCA: considerazioni e limiti dei protocolli attuali

Per quanto riguarda il ritorno allo sport di un atleta, l'approccio chirurgico a seguito di una lesione del LCA è considerato dalla letteratura il "gold standard". Nel corso degli anni, la riabilitazione successiva a questo tipo di intervento (ACL-r) è andata incontro a diversi processi evolutivi. Quello che più risalta, è sicuramente il non volersi più focalizzare su una visione strettamente temporale in cui si tiene conto del tempo passato dall'evento e al raggiungimento di determinati obiettivi riabilitativi entro delle scadenze prefissate. Oggi infatti, la direzione che si sta prendendo è quella di ideare un percorso strutturato e orientato a criteri oggettivi di progressione. Il "*Consensus statement on return to sport*" scaturito dal First World Congress in Sports Physical Therapy di Berna [45] ha contribuito ad introdurre un nuovo modello teorico secondo il quale la riabilitazione e il reinserimento sportivo vengono considerati come un vero e proprio *continuum* che si sviluppa progressivamente attraverso tre fasi fondamentali:

1. Return to Participation: ripresa parziale e protetta dell'allenamento con carichi e volumi modificati.
2. Return to Sport: reinserimento nella disciplina sportiva, ma a un livello di prestazione non ancora paragonabile a quello pre-infortunio.
3. Return to Performance: raggiungimento del pieno rendimento agonistico e della massima efficienza funzionale pre-trauma.

La miglior traduzione di questi concetti sul piano clinico è avvenuta grazie alla pubblicazione del protocollo delle linee guida dell'Aspetar, che si basa sulle migliori evidenze disponibili per la riabilitazione del LCA [46]. Esso offre un quadro ricco e dettagliato dei vari criteri oggettivi su cui basare l'evoluzione riabilitativa dell'atleta, oltre che superare varie storiche contrapposizioni come quella tra esercizi a catena cinetica aperta (OKC) e chiusa (CKC). Questo protocollo rappresenta sicuramente una base solida per una riabilitazione di qualità, ma d'altra parte possiede un limite: è strutturato quasi esclusivamente sulle esigenze degli sport di campo. Nonostante queste discipline possano essere caratterizzate da importanti scambi fisici corpo a corpo, in uno sport come il judo in cui il contatto fisico è continuo ed altamente impattante e le perturbazioni dell'equilibrio costanti, le richieste di questo protocollo potrebbero vacillare o essere poco rappresentative di fronte alle esigenze funzionali di un judoka, soprattutto nella fase intermedia ed avanzata. In questo contesto, il contatto fisico andrebbe considerato come un pilastro portante della riabilitazione e della riatletizzazione, e non come un evento che ricopre un ruolo più marginale come in alcuni sport di campo.

Dalla letteratura emerge un evidente buco riguardante la riabilitazione del LCA negli sport da contatto e da combattimento, ecco perché sarebbe opportuno utilizzare i protocolli attuali come base di partenza per creare linee guida e criteri di Return to Sport e Return to Performance judo-specifici per garantire agli atleti un ritorno più sicuro e meno tendente alla comparsa di recidive durante l'attività sportiva.

5.4.3 Il Return To Sport dei judoka post-infortunio del LCA

I dati del nostro campione mostrano che il 60,2% dei judoka operati ha affrontato una ricostruzione del LCA. Il confronto con lo studio di Lambert e collaboratori [47], condotto su judoka di livello mondiale partecipanti ai Campionati del Mondo Juniores, fa emergere dinamiche molto simili e spunti di grande interesse clinico. Da un lato, per quanto riguarda la scelta del trattamento, nello studio di Lambert solo il 52% degli atleti d'élite ha fatto ricorso alla ricostruzione chirurgica, mentre il 48% ha optato per una gestione conservativa. Questo dimostra come nel judo, a differenza di altri sport ad alto impatto torsionale, esista una percentuale consistente di atleti in grado di gareggiare ad altissimo livello anche senza LCA, compensando l'instabilità passiva con strategie neuromuscolari attive e muscoli flesso-rotatori efficienti. Dall'altro lato, emergono differenze marcate sui

tempi di rientro e sulla qualità della prestazione: nello stesso studio si è documentata una profonda discrepanza tra i tempi effettivi di recupero degli atleti e le raccomandazioni di medici e fisioterapisti. Gli atleti tornavano al randori dopo appena 4,2 mesi e alle gare dopo 5,8 mesi, quando lo staff medico riteneva necessari in media 8,9 mesi. Inoltre, il 55% di chi sceglieva il trattamento conservativo riportava un calo della prestazione rispetto al pre-infortunio, a differenza del 17% tra gli atleti operati. Questo riscontro è perfettamente sovrapponibile alla nostra indagine: chi affronta l'intervento chirurgico necessita di tempi biologici nettamente più dilatati (nel nostro campione la mediana di stop per gli operati sale a 75 giorni, con un quarto degli atleti che supera i 6 mesi), ma che nel lungo termine si traducono in una stabilità meccanica indispensabile per reggere le torsioni della lotta in piedi.

Negli sport da combattimento in generale, lo studio di Park e collaboratori ha analizzato gli esiti della ricostruzione del LCA con un follow-up medio a lungo termine di oltre 12 anni [48]. Nello studio, il tasso di atleti che sono riusciti a ritornare al livello pre-infortunio (*Return to Pre-injury Sports*, RTPS) è stato del 58%, mentre il 23% ha abbandonato definitivamente la pratica delle arti marziali. Tra i motivi principali del mancato rientro sono emersi la paura del re-infortunio (33%), l'instabilità soggettiva del ginocchio (17%) e una quota significativamente superiore di complicazioni post-operatorie rispetto al gruppo che ha recuperato (41% vs 13%, $p = 0{,}02$). Inoltre, si è evidenziato un tasso complessivo di secondo infortunio al LCA (sul ginocchio operato o su quello controlaterale) pari al 20%, a conferma di come le arti marziali, richiedendo continui appoggi monopodalici ed esposizione a contatti diretti (nel loro studio l'80% dei traumi era da contatto, valore molto vicino al nostro 92,6%), mantengano un rischio di recidiva elevato anche a distanza di anni.

Un ostacolo insidioso nel percorso di rientro sul tatami è evidenziato dallo studio di Prill e collaboratori [49], condotto specificamente su judoka d'élite a una media di 5 anni dalla ricostruzione del LCA. Gli autori hanno messo a confronto judoka operati (tornati alle competizioni da anni) con un gruppo di controllo sano, valutando sia la composizione corporea tramite bioimpedenziometria e scanner 3D laser, sia la forza isocinetica massimale in catena cinematica chiusa. In merito alla massa muscolare, a 5 anni dall'intervento la massa degli arti inferiori e la circonferenza delle cosce erano tornate

perfettamente simmetriche e sovrapponibili a quelle dei colleghi sani, con differenze inferiori all'1,4%, tanto che a un esame visivo o con il centimetro l'atleta appariva clinicamente e muscolarmente del tutto guarito. Nonostante questo pieno recupero volumetrico, i test dinamometrici isocinetici hanno registrato un deficit persistente di forza massimale: l'arto operato esprimeva il 14,4% in meno di picco di forza rispetto alla gamba sana ($p < 0{,}001$), con un Limb Symmetry Index (LSI) medio fermo ad appena l'87%, valore al di sotto della soglia di sicurezza minima del 90-100% normalmente richiesta per il rientro allo sport. Dal punto di vista fisiologico, questa dissociazione tra un muscolo apparentemente normale alla vista e una ridotta efficienza contrattile è legata a modificazioni qualitative del tessuto, in particolare alla riduzione selettiva delle fibre veloci di tipo IIa e a deficit di reclutamento neurale indotti dall'inibizione artrogenica post-chirurgica.

In futuro sarà fondamentale tenere conto di questi aspetti per garantire all'atleta una riabilitazione di qualità, volta al massimo raggiungimento delle prestazioni pre-infortunio e alla riduzione del tasso di recidive.

5.4.4 I fattori psicologici post-infortunio del LCA

In ambito riabilitativo ma anche nel mondo della salute in generale, il modello bio-psico-sociale è ormai un concetto di riferimento che tutti i professionisti sanitari devono tenere in considerazione. Esso trova luogo anche nel contesto di una riabilitazione di successo post ricostruzione del legamento crociato anteriore (ACL-r). Ad oggi, anche la letteratura ci fa notare che un buon rientro agonistico non dipende unicamente dal ripristino dell'integrità biologica e muscolare, ma anche da fattori strettamente legati alla sfera psicologica dell'atleta. Una recente revisione sistematica di Nedder e collaboratori [50], evidenzia come la chinesiofobia e l'insufficiente prontezza mentale (*psychological readiness*) spicchino tra i principali ostacoli al ritorno allo sport (RTS), riscontrabili anche in soggetti che hanno completato con successo i test fisici e funzionali. Livelli elevati di paura del movimento infatti, riducono del 17% la probabilità di rientrare all'attività sportiva. In particolare, valori pari o superiori a 19 alla *Tampa Scale of Kinesiophobia* (TSK-11) al momento del rientro sono associati a un rischio 13 volte maggiore di incorrere in una re-rottura nei 24 mesi successivi. Questo impatto si riflette direttamente sulla biomeccanica: i pattern di movimento si dimostrano alterati e rigidi (*stiff landing*)

in atleti con marcata chinesiofobia, presentando inoltre una ridotta flessione del ginocchio all'impatto, una maggiore co-contrazione del bicipite femorale e asimmetrie cinematiche che incrementano lo stress articolare [50].

Nel contesto specifico del judo, Lambert e collaboratori [51] hanno valutato la prontezza psicologica mediante l'indice *Anterior Cruciate Ligament-Return to Sport after Injury* (ACL-RSI), evidenziando diversi elementi clinici rilevanti:

- Associazione con il RTS: i judoka che sono tornati all'attività sportiva hanno totalizzato punteggi di RSI significativamente più alti rispetto a chi non è rientrato, confermando che l'indice RSI predice la riuscita del rientro in misura molto maggiore rispetto alla semplice durata del periodo di stop (*time loss*).
- Sede della lesione: i traumi a carico del ginocchio registrano i punteggi di RSI mediamente più bassi rispetto agli altri distretti corporei, testimoniando il profondo impatto psicologico che la lesione del LCA esercita sul judoka.
- Tipo di trattamento: gli atleti trattati conservativamente hanno mostrato punteggi di RSI più elevati rispetto a quelli operati chirurgicamente, probabilmente per via dell'invasività dell'intervento e della prolungata percezione di fragilità articolare legata al lungo decorso post-operatorio.
- Differenze di genere: le atlete judoka hanno riportato punteggi di RSI mediamente inferiori rispetto ai maschi, manifestando una maggiore vulnerabilità psicologica e timore del re-infortunio, in particolare a fronte di assenze prolungate dal tatami (>9 mesi).

Questi dati sottolineano come la valutazione psicologica debba essere integrata lungo l'intero percorso riabilitativo, a partire dalla fase preoperatoria, monitorando costantemente scale validate come ACL-RSI e TSK [50,51]. Alla luce di tutto ciò, sarà importante inserire all'interno del percorso riabilitativo delle strategie mirate a ricostruire la fiducia nel movimento e a desensibilizzare dalla paura del contatto o alla sensazione di un'articolazione fragile. Già dallo studio di Nedder, vengono proposte delle strategie d'intervento che vengono definite efficaci nel ridurre la chinesifobia e nell'avere più fiducia nell'articolazione operata, oltre che ad un maggior recupero funzionale riportato. Queste proposte integrano tra loro diverse tecniche e metodologie riabilitative, tra cui la

motor imagery, supporti esterni o *taping* nelle fasi precoci e un'esposizione graduale alle richieste della disciplina (dall'*uchikomi* statico al *randori* controllato a terra e in piedi) [50].

5.5 *Approfondimento sugli infortuni più prevalenti: menischi e legamenti collaterali*

5.5.1 Confronto epidemiologico con la letteratura

Le lesioni meniscali hanno costituito il macrogruppo più rappresentato nel campione, coinvolgendo il 39,9% degli infortunati (N=81), con una netta prevalenza per il menisco mediale (25,6%) rispetto al laterale (18,7%). Questi dati vengono rispecchiati in modo sovrapponibile anche in altri studi, tra cui quello di Majewski [15] e Adams [13], nei quali la quota di lesioni del menisco mediale è sempre superiore a quella del menisco laterale. Anatomicamente e biomeccanicamente, il menisco mediale è meno mobile e più legato alla capsula articolare e al legamento collaterale, risultando quindi più facile da lesionare. Allo stesso tempo, la quota importante di lesioni al menisco laterale rispecchia bene le dinamiche tipiche del judo descritte da Fukuda e collaboratori [28] negli atleti olimpici giapponesi: i continui movimenti di torsione e rotazione mentre il ginocchio è piegato sotto carico portano facilmente a usurare o schiacciare anche la porzione esterna dell'articolazione.

Un dato inferenziale molto interessante emerso dalla nostra analisi è la marcata divergenza di genere: i judoka maschi presentano una frequenza di danno meniscale del 47,7%, contro il solo 14,6% delle femmine ($p < 0,001$). Nel modello multivariato, l'essere femmina si è confermato come un potente fattore protettivo indipendente ($aOR = 0,17$, IC 95% $0,07 - 0,42$, $p < 0,001$). Riconsiderando lo studio di Fukuda e colleghi [28], questo dato è sovrapponibile a quanto osservato da loro. La ragione di questo risultato potrebbe essere puramente biomeccanica, in quanto gli atleti maschi esprimono mediamente livelli di forza e carichi corporei più alti durante le entrate tecniche e gli impatti sul tatami. Inoltre, come riportato da Prados-Barbero [35], gli uomini tendono ad avere una minore rotazione interna dell'anca rispetto alle donne. La traduzione di ciò in ambito judoistico è che quando si tenta una proiezione con perno o ci si difende abbassando il baricentro con il piede bloccato sul tatami, l'anca non riesce a ruotare a sufficienza. Di conseguenza, la rotazione viene "scaricata" a livello del ginocchio piegato: il femore ruota bruscamente sopra la tibia e finisce per pinzare e rompere il menisco.

Per quanto riguarda i legamenti collaterali, questi hanno interessato il 27,6% degli atleti infortunati (56 casi). Nel nostro campione, le lesioni al collaterale laterale (LCL, 16,7%) sono risultate leggermente più numerose rispetto a quelle del collaterale mediale (LCM, 12,8%). Contrariamente allo studio di Majewski (15), il legamento collaterale mediale è storicamente il più colpito per via delle frequenti sollecitazioni che spingono il ginocchio verso l'interno (valgismo). Nel judo però, sono numerose le situazioni che possono mettere la porzione laterale del ginocchio sotto forte tensione. Tra queste, possiamo trovare tentativi di contrastare tecniche asimmetriche o difese da spazzate esterne (come *Ko-soto-gari*, *Uchi-mata e De-ashi-barai*) che possono forzare l'articolazione verso l'esterno (in varismo) o in iperestensione.

Infine, anche i tempi di recupero (convalescenza) mostrano chiaramente l'impatto di questi infortuni. Nello specifico, gli atleti con riferito danno meniscale hanno riportato una convalescenza con una mediana di 45 giorni (con diversi casi che hanno oltrepassato i tre o quattro mesi di stop), mentre per le problematiche ai legamenti collaterali la durata mediana dell'assenza dal tatami si è attestata a 30 giorni. In confronto al LCA, che ha riportato un valore mediano di 90 giorni di stop, menischi e collaterali comportano tempi di recupero decisamente più contenuti, ma ciò non vuol dire considerare questi infortuni con minor rilevanza clinica. Essi infatti, sono spesso coinvolti in traumi combinati (considerando che nel 34,0% dei casi l'infortunio ha interessato più strutture contemporaneamente), suggerendoci di come ci sia la necessità di dare loro un occhio di riguardo sia nelle fasi di preparazione atletica, ma a maggior ragione nelle fasi riabilitative post-infortunio.

5.5.2 Il fattore "Anni di pratica" nelle lesioni dei collaterali

Le problematiche ai legamenti collaterali (LCM/LCL) hanno interessato il 27,6% degli infortunati. L'unico fattore associato in modo statisticamente significativo a questo tipo di lesione è risultato essere l'anzianità di pratica: alla regressione multivariata, ogni 10 anni di judo aumentano del 50% la probabilità di riportare una distorsione a carico dei collaterali ($\mathrm{aOR} = 1{,}50$, IC 95% $1{,}08 - 2{,}08$, $\mathrm{p} = 0{,}015$). Tuttavia, la significatività è svanita a seguito della correzione sequenziale ($p_{\mathrm{Holm}} = 0{,}221$). Interessante notare come siano le uniche strutture che hanno trovato una correlazione con la variabile "Anni di pratica", poiché ciò non è avvenuto con altri distretti come LCA e menischi. Una possibile

interpretazione trova luogo nelle importanti e continue forze di stress in varo/valgo durante la pratica del judo. In questo contesto, gli anni di pratica rappresentano principalmente una misura del tempo di esposizione cumulativo al rischio. Più tempo trascorso sul tatami equivale a un'esposizione maggiore al rischio lesivo, ma lo stesso ragionamento dovrebbe valere anche per altre strutture del ginocchio (come appunto menischi e LCA). Ecco perché l'interpretazione di questo dato deve essere presa con cautela e studiata più approfonditamente.

5.5.3 Chirurgia dei menischi: meniscectomia vs sutura

Tra i judoka operati per lesione meniscale, la meniscectomia parziale è risultata quasi il doppio più frequente rispetto alla sutura riparativa (37,5% vs 20,5%). Questa tendenza storica negli sport da combattimento nasce dal desiderio di accorciare i tempi di convalescenza e rientrare rapidamente alle gare (circa 6-8 settimane contro i 4-6 mesi richiesti da una sutura). Recentemente però, la letteratura sta sempre più andando verso la direzione della salvaguardia del menisco, fondando un vero e proprio orientamento internazionale soprannominato "Save the meniscus", promosso dai consensi ESSKA di Beaufils e Kopf [52, 53] e ribadito da Seil e Becker [54]. Come evidenziato anche da Adams e collaboratori [13], il menisco assorbe e distribuisce oltre metà del carico del ginocchio e asportarne anche solo una parte riduce la superficie di contatto moltiplicando le pressioni sull'osso subcondrale e sulla cartilagine residua. Nel judo, dove gli atterraggi e i perni generano forti impatti assiali e torsionali, la meniscectomia espone l'atleta a un rischio nettamente maggiore di gonartrosi precoce e a possibili dolori o gonfiori recidivanti nel lungo termine. Al contrario, la sutura meniscale garantisce una migliore preservazione dello spazio articolare e tassi di mantenimento del livello di performance più stabili negli anni [52, 53].

Ecco perché quando la lesione lo consente (tessuto riparabile e vascolarizzato), la preservazione meniscale deve essere considerata la prima opzione. Accettare un percorso riabilitativo iniziale più prudente e graduale rappresenta un compromesso fondamentale per proteggere la salute del ginocchio e allungare la longevità della carriera agonistica del judoka.

5.6 L'importanza del Core

5.6.1 Il ruolo del Core nella prevenzione infortuni

Il core, in ambito sportivo e riabilitativo, rappresenta un punto cardine delle catene cinematiche secondo il principio della *stabilità prossimale per la mobilità distale*. Possedere un tronco stabile, permette infatti di trasferire efficacemente le forze verso gli arti, attenuando i sovraccarichi articolari periferici [55]. Sia in letteratura sia nella pratica clinica, si tende spesso a confondere *core stability* e *core strenght*. La prima, è responsabile del controllo motorio, della propriocezione e della coordinazione a bassa soglia, mentre la seconda è riconducibile alla capacità contrattile massimale. L'ambiguità che oscilla tra questi due termini ha portato alla creazione di numerosi protocolli atletici in cui erano previsti esercizi riabilitativi a basso carico, e che conseguentemente non ricreavano la complessità situazionale ed imprevedibile dello sport ad alto livello [56]. McGill e collaboratori, in un loro studio, ci fanno notare come la funzione principale del core non sia tanto quella di generare movimento o flettere la colonna, ma quella di opporsi al movimento per mantenere una stabilità efficace (*anti-motion control*). Nel medesimo studio, viene fatto presente come le anche siano il generatore primario della potenza atletica, ed il core ha il compito di irrigidirsi come un blocco unico per non "disperdere" questa energia lungo la colonna. Ecco perché allenare i muscoli a compartimenti stagni può risultare inefficace nella preparazione e riabilitazione correlate allo sport [57]. Interessante lo studio di Zazulak e collaboratori, che ha indagato la correlazione tra deficit di controllo del tronco e aumento del rischio di infortuni agli arti inferiori. In questa ricerca, infatti, gli atleti che faticavano a frenare lo sbandamento del tronco dopo una spinta improvvisa (in particolare sui movimenti laterali) andavano incontro a un rischio nettamente maggiore di infortunarsi al ginocchio e di lesionare il legamento crociato anteriore (LCA). Quando il tronco cede lateralmente, il peso del corpo si sposta all'esterno e forza il ginocchio a collassare verso l'interno (valgo dinamico), mettendo i legamenti sotto forte tensione. Bisogna comunque tener conto dei limiti metodologici di questo studio, in quanto i risultati ottenuti sono stati differenti tra atleti di diverso sesso, ed inoltre il test veniva eseguito da seduti con il bacino bloccato, una condizione di laboratorio piuttosto artificiale e lontana dalla complessità di un vero gesto atletico in piedi [58]. Una recente metanalisi pubblicata da Gu e collaboratori (su oltre 36.000 atleti), sembra confermare che il training della stabilità funzionale possa ridurre significativamente il

rischio di infortuni agli arti inferiori [59]. La stessa revisione però, ci fa porre l'attenzione su due fattori emergenti molto importanti:

1. I programmi che integrano tra di loro stabilità del core, forza eccentrica, propriocezione e controllo degli atterraggi (e quindi programmi multicomponente) sono nettamente più efficaci rispetto a interventi isolati o focalizzati su un singolo elemento.
2. L'efficacia del programma nella prevenzione infortuni è strettamente dipendente all'aderenza, e quindi alla compliance dei partecipanti. Sotto una certa soglia di partecipazione e continuità infatti (circa 75%), l'effetto protettivo diminuisce fino all'annullamento.

Per quanto riguarda l'effetto preventivo del core, non si può assolutamente dire che sia la soluzione definitiva per la diminuzione degli infortuni agli arti inferiori, ma può sicuramente essere considerato un valido alleato che va inserito in un contesto di allenamento e/o riabilitazione più completo, strutturato e con elevata continuità esecutiva. [55,56,57,59]

5.6.2 Il Core nel judo e negli sport da contatto

Nel judo sono presenti delle costanti come le continue perturbazioni e rotture dell'equilibrio che attraversano tutte le fasi di un combattimento, dalla lotta per le prese (*kumi-kata*), allo squilibrio dell'avversario (*kuzushi*) ed infine alla proiezione (*nage-waza*). In questi contesti, la spinta generata dagli arti inferiori deve passare attraverso il tronco per proiettare l'avversario [60,61,62]. Se il tronco va incontro a dei cedimenti non solo causa una dispersione di forza, ma trasmette carichi torsionali anomali alle articolazioni periferiche, in particolare ginocchia e caviglie [60]. Basandoci sulla letteratura degli sport da combattimento, sembrerebbe esserci una conferma che lavorare sul core possa incrementare la velocità, la frequenza e la potenza dei colpi, fornendo una base rigida per accelerare gli arti [62]. Tuttavia, gli stessi autori invitano a non generalizzare questi risultati, poiché i limiti metodologici di questi studi non sono ignorabili, non permettendo quindi di creare un legame tra le condizioni di laboratorio con le prestazioni reali dello sport e dell'agonismo. Spostando l'attenzione specificatamente sul judo, gli studi ci propongono spunti di grande interesse ma anche diverse contraddizioni:

- Forza e controllo degli estensori: nello studio comparativo di Barbado e collaboratori, si è evidenziato come i judoka di livello internazionale possedessero una forza isocinetica dei muscoli estensori del tronco significativamente maggiore e una migliore capacità di frenare le perturbazioni anteriori rispetto ai colleghi di livello nazionale. Il ruolo degli estensori della schiena potrebbe trovare la sua logica nel contrastare le trazioni dell'avversario (con lo scopo di mantenere una postura eretta) e nell' imprimere la spinta verso l'alto e in avanti durante le tecniche di proiezione. [61]
- Specificità del compito motorio: dallo stesso studio si evince che la forza dei muscoli flessori, la resistenza all'affaticamento e l'equilibrio su superfici instabili da seduti non differiscono minimamente tra atleti élite e non élite. Inoltre, la correlazione tra forza massimale del tronco e stabilità dinamica è risultata molto debole. Questo ci può far dedurre che la stabilità del core non sia semplicemente subordinata alla forza assoluta, ma che sia una competenza neuromuscolare altamente specifica per il compito richiesto.
- Equilibrio e controllo posturale: Martins e collaboratori, valutando un protocollo di core strengthening su judoka, hanno registrato miglioramenti nella distribuzione simmetrica del peso plantare. Allo stesso tempo, con le analisi stabilometriche, hanno mostrato un incremento dell'oscillazione laterale del centro di pressione. Questo dato è stato interpretato come un adattamento funzionale positivo, ovvero come una strategia motoria dinamica che permette al judoka di sfruttare meglio la base d'appoggio per adattarsi e rispondere alle continue perturbazioni esterne [60,63]. Anche qui, gli importanti limiti metodologici non permettono di tratte conclusioni definitive.

La revisione sistematica di Marotta su tale argomento ribadisce la debolezza metodologica degli studi ad oggi condotti nel judo, caratterizzati da scarsità di gruppi di controllo, assenza di confronti diretti tra protocolli statici e dinamici e limitata trasferibilità delle prove [60]. Pur non esistendo evidenze del tutto convincenti che un training del core possa prevenire alcuni dei traumi maggiori al ginocchio (come lesioni del LCA o meniscali) nel judo, in futuro sarà fondamentale considerare un condizionamento specifico del tronco in tutte le fasi riabilitative post-infortunio, basato

su esercizi a catena cinetica chiusa integrando la postura eretta, le trazioni asimmetriche e le improvvise perturbazioni caratteristiche di questo sport [55,57,60,61].

5.7 Prospettive future: verso una riabilitazione judo-specifica

I risultati emersi da questo studio e dalla letteratura hanno evidenziato numerosi spunti di interesse clinico e riabilitativo. Questi ultimi rappresentano una base da cui partire per poter delineare, in una prospettiva futura, un modello di riabilitazione e di prevenzione realmente "judo-specifico". Le richieste di uno sport da combattimento di discostano marcatamente dagli sport di squadra o di campo su cui è tarata la maggior parte dei protocolli moderni, rendendo necessaria una revisione critica delle modalità di recupero e di ritorno sul tatami.

5.7.1 La criticità delle tempistiche del Return to Sport

Osservando i tempi di convalescenza riportati dal nostro campione, è doveroso evidenziare come questi siano troppo brevi anche in presenza di infortuni importanti come lesioni del LCA o menischi, o entrambe le strutture insieme. Come evidenziato dai dati, la durata mediana di sospensione dall'attività si attesta a soli 30 giorni, salendo a 45 giorni nelle lesioni meniscali, a 75 giorni nei soggetti operati e a 90 giorni (circa 3 mesi) nei judoka che hanno riportato una lesione del legamento crociato anteriore (LCA). Queste tempistiche, se confrontate con i tempi biologici di recupero e con la letteratura, appaiono decisamente compresse e precoci. Sappiamo infatti come un ritorno allo sport prima dei 9-12 mesi possa significativamente aumentare il rischio di re-injury in atleti operati di LCA. Secondo uno studio di Grindem e collaboratori [64], per ogni mese in cui il ritorno allo sport viene ritardato (fino a 9 mesi dall'intervento) il tasso di recidiva al ginocchio si riduce del 51%, mentre il rientro prima dei 9 mesi espone a tassi di re-infortunio fino a sette volte superiori. Ecco perché sarà essenziale sollecitare atleti, tecnici federali, fisioterapisti e medici dello sport a una maggiore aderenza e al massimo rispetto delle tempistiche biologiche e funzionali: sacrificare qualche mese in più nelle fasi iniziali e intermedie rappresenta un investimento terapeutico fondamentale per garantire la longevità della carriera agonistica e massimizzare i risultati nel lungo termine.

5.7.2 La riabilitazione sul tatami

Qualora vi sia la disponibilità, un'indicazione preziosa per il futuro è quella di condurre i programmi di prevenzione e le fasi avanzate della riabilitazione direttamente sul tatami. Svolgere una riabilitazione direttamente sulla superficie nativa del judo permette di adattare sin da subito i compiti motori richiesti alla superficie reale di gara (la densità del tatami), caratterizzata da attriti, risposte elastiche e instabilità plantari che non possono essere fedelmente riprodotte dal pavimento di una clinica o da altre superfici.

5.7.3 Il ruolo del contatto fisico

Nel contesto di questo sport, il contatto fisico dovrebbe essere considerato un pilastro portante della riabilitazione del judoka. Anche alla luce del fatto che gli infortuni si presentano in gran parte durante situazioni di stretto corpo a corpo (92,6% dei traumi nel nostro studio), un percorso riabilitativo che escluda questo fattore risulterebbe incompleto o decontestualizzato. E' chiaro che nelle fasi acute o nel primo periodo post-operatorio il contatto sia controindicato, ma può e deve essere reintrodotto in maniera graduale e controllata man mano che il quadro clinico si stabilizza. Nelle fasi intermedie, ad esempio, si possono introdurre contatti statici o a bassa soglia, come la sola presa al judogi (*kumi-kata*) a ginocchio fermo o con piccoli spostamenti pilotati, perturbazioni manuali applicate dal terapista alle spalle e al tronco dell'atleta mentre quest'ultimo mantiene la postura di guardia, fino all'esecuzione di tecniche a vuoto (*tandoku-renshu*) o entrate parziali (*uchi-komi*) con un compagno collaborativo che non oppone resistenza né effettua reazioni difensive.

5.7.4 Il training del Core: dalla stabilizzazione al lavoro sinergico

Il Core funge da anello di congiunzione per il trasferimento della spinta dai piedi alle prese sulla manica e sul bavero, ed infine alla trasmissione delle forze per effettuare una proiezione (o anche una difesa da un attacco). Ecco perché può essere utile un lavoro di condizionamento del tronco sin dalle prime fasi riabilitative, che potrà focalizzarsi sul controllo anti-movimento isometrico (ad esempio *plank*, *side plank* o *bird-dog*). Con l'evolversi del quadro clinico, la progressione prenderà una direzione più dinamica e sport-specifica passando ad esercizi in stazione eretta come il *Pallof press* in posizione di affondo o mezza accosciata (posto sotto trazione asimmetrica elastica), torsioni del tronco

ai cavi con carichi elevati che replicano il movimento di rotazione e trazione tipico di alcune tecniche (come *Seoi-nage* e le sue varianti), fino a esercizi di tenuta del tronco contro spinte improvvise applicate agli arti superiori.

5.7.5 Personalizzazione judo-specifica dei criteri di progressione funzionale

Nel contesto della riabilitazione del LCA, abbiamo già discusso sia della validità del protocollo Aspetar sia della sua limitata trasferibilità agli sport da contatto e da combattimento come il judo. Seppur queste recenti linee guida internazionali rappresentino un'eccellente base da cui partire, sarebbe di grande interesse scientifico e clinico studiare se l'inserimento, nelle fasi intermedie e avanzate, di criteri e test funzionali modificati più complessi, sfidanti e rappresentativi delle dinamiche imprevedibili del judo (quali test di tenuta monopodalica sotto perturbazione esterna, capacità di decelerare torsioni del tronco indotte da carichi asimmetrici o simulazioni di *randori* tecnico a terra e in piedi), possa condurre a migliori outcome clinici e a una più marcata riduzione del tasso di recidive a lungo termine.

5.7.6 Ottimizzazione della mobilità dell'anca

Rifacendoci allo studio di Prados-Barbero [35], una limitazione della rotazione interna d'anca (più tipica dei maschi), si tradurrebbe in un minor assorbimento delle forze di taglio e rotatorie, scaricandosi quindi sul ginocchio aumentando il rischio di lesione a carico dei menischi, del LCA e dei legamenti collaterali. Dal nostro studio inoltre, è emersa una significativa correlazione statistica tra le lesioni meniscali e il sesso maschile. Seppur non possiamo confermare che sia proprio la limitazione interna dell'anca la causa di ciò, sarebbe interessante lavorare su questo fattore e seguire l'andamento degli infortuni nella popolazione esclusiva degli uomini.

5.7.7 Educazione tecnica alle Modified Defence Reactions

Per *Modified Defence Reactions* si intende una rieducazione del judoka nel riconoscere tempestivamente il punto di non ritorno dello squilibrio subìto (*kuzushi*), accettando la proiezione e dissipando le forze cinetiche attraverso un'adeguata ed efficace tecnica di caduta (*ukemi*). Nella pratica judoistica infatti, succede spesso che l'atleta resista a tutti i costi alla caduta per evitare l'Ippon, ma ciò può portare a bloccare l'arto portante in iperestensione o in torsione sotto l'attacco avversario, dando origine alla meccanica

lesiva. Nella difesa istintiva di una proiezione come *O-soto-gari*, per esempio, il judoka tende a flettere il tronco all'indietro e a mantenere le gambe rigide per contrastare la falciata. Come documentato da Lambert e colleghi [65], questo schema innesca forze elevate di valgismo e intrarotazione della tibia, accompagnate da una sotto-attivazione dei flessori del ginocchio, lasciando il crociato anteriore privo di un adeguato supporto muscolare attivo. Per far fronte a questa cinematica lesiva, nel medesimo studio si è introdotta una reazione difensiva modificata contro l'attacco di *O-soto-gari*: al contatto iniziale con l'avversario, l'atleta arretra velocemente la gamba non attaccata e inclina il tronco in avanti, allargando e stabilizzando la base d'appoggio. Grazie a questo metodo, sono stati ottenuti dei risultati interessanti, tra cui la riduzione dell'angolo valgo al ginocchio, la riduzione dell'intrarotazione femorale e l'incremento dell'attività elettromiografica degli ischiocrurali. Tutti questi fattori contribuiscono a proteggere l'articolazione da eventuali traumi distorsivi. In un contesto come l'allenamento (che nel nostro studio ha rappresentato il 73.3% degli eventi traumatici), usare queste strategie di "accettazione della caduta" può svolgere un ruolo preventivo importante, tenendo più al sicuro il ginocchio dell'atleta. In fase riabilitativa invece, possono essere delle valide alleate nel reinserimento a movimenti sport-specifici, per poi progredire verso minori limitazioni durante la pratica.

5.7.8 Monitoraggio della sfera psicologica

Infine, abbiamo già discusso di come anche l'aspetto psicologico faccia la sua parte in un percorso riabilitativo sportivo. La persistenza di chinesiofobia, la paura del contatto fisico e il timore del re-infortunio alterano la cinematica di movimento (irrigidimento difensivo o *stiff landing*), predisponendo paradossalmente a nuovi eventi traumatici. Ecco perché sarà importante monitorare costantemente l'aspetto psicologico degli atleti con scale validate come l'ACL-RSI e la TSK-11, integrando tecniche di desensibilizzazione progressiva, *motor imagery* e colloqui di supporto.

5.8 Limiti dello studio

Nonostante la rilevanza dei dati raccolti e l'ampiezza del campione (N=314), l'interpretazione dei risultati deve tenere conto di alcuni limiti metodologici del presente studio:

- Disegno dello studio e *recall bias*: la natura osservazionale, trasversale e retrospettiva dell'indagine non permette di stabilire relazioni di causa-effetto tra le variabili, ma solo associazioni statistiche. Inoltre, l'utilizzo di un questionario retrospettivo espone al rischio di distorsione da ricordo (*recall bias*), soprattutto per gli atleti con molti anni di pratica che hanno dovuto quantificare a distanza di tempo dettagli precisi come i giorni di convalescenza, il carico di allenamento pregresso o la dinamica dell'infortunio.

- Dati auto-riferiti (*self-reported*) e assenza di conferma clinico-strumentale: le diagnosi e le strutture anatomiche indicate non sono state verificate tramite accesso diretto a referti di risonanza magnetica (RMN), cartelle cliniche o registri operatori, lasciando spazio a possibili imprecisioni nosologiche da parte del compilatore. Allo stesso modo, il recupero del livello pre-infortunio si basa esclusivamente sulla percezione soggettiva dell'atleta (Sì/No), senza l'ausilio di test fisici standardizzati (come il *Limb Symmetry Index*) o scale di funzionalità articolare validate.

- Possibile *selection bias* (bias di selezione): la diffusione telematica e tramite volantini con QR Code a un campione di convenienza potrebbe aver incentivato maggiormente alla compilazione i judoka con un passato di traumi importanti o interventi chirurgici rispetto a chi non ha mai subito infortuni. Tale meccanismo potrebbe aver contribuito a sovrastimare la percentuale complessiva di atleti infortunati (64,6%) rispetto alla reale prevalenza nella popolazione generale dei praticanti.

- Distribuzione geografica sbilanciata: oltre il 91% dei partecipanti proviene dal Nord (48,4%) e dal Centro Italia (43,0%), con una quota ridotta proveniente da Sud e Isole (8,6%). Sebbene l'incidenza dei traumi non sia risultata statisticamente

differente tra le macro-aree (p=0,752), un campione territorialmente più omogeneo avrebbe garantito una rappresentatività nazionale più solida.

- Numerosità del sottogruppo femminile: la componente femminile rappresenta il 21,3% del campione complessivo (N=67) e conta 48 atlete nel gruppo infortunati. Pur riflettendo la reale percentuale di praticanti donne nel panorama federale italiano, tale numerosità ridotta potrebbe aver limitato la potenza statistica nell'individuare eventuali differenze di genere su esiti clinici meno frequenti.

CAPITOLO 6: CONCLUSIONI

Questo studio ha analizzato l'epidemiologia e le caratteristiche degli infortuni al ginocchio nel judo italiano, approfondendo un argomento poco preso in considerazione nel nostro Paese. I risultati ottenuti confermano quanto presente in letteratura: il ginocchio è un'articolazione molto esposta a traumi gravi e a lunghi periodi di stop. L'agonismo si è rivelato il fattore di rischio principale, legato a un numero più alto di allenamenti settimanali e a una maggiore partecipazione alle gare rispetto a chi non si è infortunato. Altre variabili come il sesso e il grado di cintura non hanno mostrato differenze significative sul rischio complessivo di farsi male.

Dall'analisi emerge che la maggior parte dei traumi avviene durante i normali allenamenti in palestra, principalmente a causa del contatto diretto o di torsioni con il compagno. Le problematiche ai menischi e la rottura del legamento crociato anteriore (LCA) sono risultate le lesioni più frequenti e la causa principale di intervento chirurgico. Molti atleti riferiscono di essere tornati al livello sportivo precedente, ma chi appartiene alle categorie di peso medio-pesanti incontra molte più difficoltà a recuperare la piena efficienza. Inoltre, i tempi di stop e di rientro alle attività dichiarati dal campione sono apparsi spesso troppo brevi rispetto ai tempi biologici e funzionali raccomandati dalla letteratura scientifica.

I dati indicano che il contatto fisico rende gli infortuni una parte difficile da prevenire nel judo, ma dimostrano anche che è possibile ridurne il rischio con interventi mirati.

I limiti principali del lavoro riguardano la natura retrospettiva del questionario (con il rischio di errori nel ricordare eventi passati), l'assenza di riscontri medici diretti e una distribuzione geografica del campione concentrata soprattutto al Centro-Nord.

In conclusione, è importante chiarire che le proposte operative presentate in questo lavoro sono ipotesi concrete, nate dal confronto diretto tra i dati raccolti nel nostro studio e la letteratura scientifica. Serviranno ora studi sul campo e ricerche future per mettere alla prova questi modelli, così da confermare se un approccio davvero su misura per il judo possa ridurre gli infortuni al ginocchio e garantire agli atleti un ritorno all'attività sicuro ed efficace.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

[1] Anastasi G, Capitani S, Carnazza ML, et al. Trattato di anatomia umana. Anatomia generale, apparato tegumentario, apparato locomotore. 4ª ed. Milano: Edi-Ermes; 2010.

[2] Levangie PK, Norkin CC, Lewek MD. Articolazioni: struttura e funzioni. 6ª ed. Padova: Piccin Nuova Libraria; 2022.

[3] Neumann DA. Neumann's kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation. 4th ed. London: Elsevier; 2024.

[4] Brukner P, Khan K. Brukner & Khan's Clinical Sports Medicine. 6th ed. Sydney: McGraw-Hill Education; 2023.

[5] Magee DJ. Orthopedic Physical Assessment. 7th ed. St. Louis: Elsevier; 2021.

[6] Bahr R, Clarsen B, Derman W, et al. International Olympic Committee consensus statement: methods for recording and reporting of epidemiological data on injury and illness in sport 2020 (including STROBE Extension for Sport Injury and Illness Surveillance). Br J Sports Med. 2020;54(7):372-389. doi: 10.1136/bjsports-2019-101969.

[7] Frontera WR, Silver JK, Rizzo TD Jr. Essentials of Physical Medicine and Rehabilitation. 5th ed. Philadelphia: Elsevier; 2024.

[8] Browner BD, Jupiter JB, Krettek C, Anderson PA. Skeletal Trauma: Basic Science, Management, and Reconstruction. 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2019.

[9] Pozzi F, Pollard C, Di Stefano LJ, et al. Epidemiology of Musculoskeletal Injuries in Adult Athletes: A Scoping Review. Medicina (Kaunas). 2021;57(10):1118. doi: 10.3390/medicina57101118.

[10] Della Villa F, Mandelbaum BR, Lemak LJ. Knee Injuries in Elite Level Soccer Players. Sports Med Arthrosc Rev. 2018;26(1):e1-e7. doi: 10.1097/JSA.0000000000000185.

[11] Chia L, De Oliveira Silva D, Whalan M, et al. Epidemiology of gradual-onset knee injuries in team ball-sports: A systematic review with meta-analysis of prevalence,

incidence, and burden by sex, sport, age, and participation level. J Sci Med Sport. 2022;25(10):834-844. doi: 10.1016/j.jsams.2022.08.007.

[12] Chia L, De Oliveira Silva D, Whalan M, et al. Non-contact Anterior Cruciate Ligament Injury Epidemiology in Team-Ball Sports: A Systematic Review with Meta-analysis by Sex, Age, Sport, Participation Level, and Exposure Type. Sports Med. 2022;52(10):2447-2467. doi: 10.1007/s40279-022-01697-w.

[13] Adams BG, Houston MN, Cameron KL. The Epidemiology of Meniscus Injury. Sports Med Arthrosc Rev. 2021;29(3):e24-e33. doi: 10.1097/JSA.0000000000000329.

[14] Comstock RD, Currie DW, Pierpoint LA. Epidemiology of knee injuries among boys and girls in US high school athletics. Am J Sports Med. 2008;36(6):1116-1122. doi: 10.1177/0363546508314413.

[15] Majewski M, Habelt S, Steinbrück K. Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study. The Knee. 2006;13(3):184-188. doi: 10.1016/j.knee.2006.01.005.

[16] Khan SA, Baghdadi S, Carey JL, Moores TS, Sheth NP, Ganley TJ. Osteochondral Fractures After Patellar Dislocation: Current Concepts. JAAOS Glob Res Rev. 2021;5(12):e21.00155. doi: 10.5435/JAAOSGlobal-D-21-00155.

[17] Uimonen M, Ponkilainen VT, Mattila VM, et al. Characteristics of Osteochondral Fractures Caused by Patellar Dislocation. Orthop J Sports Med. 2021;9(2):2325967120986073. doi: 10.1177/2325967120986073.

[18] Beaufils P, Blønd L, Balcarek P, et al. Management of First-Time Patellar Dislocation: The ESSKA 2024 Formal Consensus. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2025;33(2):412-427. doi: 10.1002/ksa.12089.

[19] Kfuri M Jr, Schatzker J. Revisiting the Schatzker Classification of Tibial Plateau Fractures. Injury. 2018;49(12):2252-2263. doi: 10.1016/j.injury.2018.11.010.

[20] Melvin JS, Mehta S. Patellar Fractures in Adults. J Am Acad Orthop Surg. 2011;19(4):198-207. doi: 10.5435/00124635-201104000-00004.

[21] Azar FM. Evaluation and Treatment of Knee Dislocations. J Am Acad Orthop Surg. 2011;19(12):761-769. doi: 10.5435/00124635-201112000-00006.

[22] LaPrade RF, Chahla J, DePhillipo NN, et al. Single-Stage Multiple-Ligament Knee Reconstruction for Sports-Related Knee Dislocation. Arthrosc Tech. 2019;8(6):e591-e598. doi: 10.1016/j.eats.2019.01.022.

[23] Kano J. Kodokan Judo. Tokyo: Kodansha International; 1986.

[24] Kano R. Jigoro Kano and the Kodokan. Tokyo: Kodokan Judo Institute; 2009.

[25] Daigo T. Kodokan Judo: Throwing Techniques. Tokyo: Kodansha International; 2005.

[26] International Judo Federation. Sport and Organisation Rules (SOR). Version 21 Jan 2026. Lausanne: International Judo Federation; 2026.

[27] Bromley SJ, Drew MK, Talpey S, McIntosh AS, Finch CF. A systematic review of prospective epidemiological research into injury and illness in Olympic combat sport. Br J Sports Med. 2018;52(1):8-16. doi: 10.1136/bjsports-2016-097366.

[28] Fukuda N, Hangai M, Hashimoto R, Nishida Y, Mizutani Y, Okuwaki T, et al. Injury Characteristics Among Japanese International Athletes: Report on the Pre-competition Medical Check-Up Data of the Japanese Olympic Committee. Cureus. 2024;16(11):e72869. doi: 10.7759/cureus.72869.

[29] Čierna D, Štefanovský M, Matejová L, Lystad RP. Epidemiology of Competition Injuries in Elite European Judo Athletes: A Prospective Cohort Study. Clin J Sport Med. 2019;29(4):336-340. doi: 10.1097/JSM.0000000000000527.

[30] Mooren J, von Gerhardt AL, Hendriks ITJ, Tol JL, Koëter S. Epidemiology of Injuries during Judo Tournaments. Transl Sports Med. 2023;2023:2713614. doi: 10.1155/2023/2713614.

[31] Madaleno FO, Verhagen E, Ferreira TV, Sampaio RF, Mancini MC, Fonseca ST, et al. Comparison of incidence, prevalence, severity and profile of health problems between male and female elite youth judokas: A 30-week prospective cohort study of 154 athletes. J Sci Med Sport. 2022;25(1):15-19. doi: 10.1016/j.jsams.2021.07.013.

[32] Pocecco E, Ruedl G, Stankovic N, Sterkowicz S, Del Vecchio FB, Gutiérrez-García C, et al. Injuries in judo: a systematic literature review including suggestions for

prevention. Br J Sports Med. 2013;47(18):1139-1143. doi: 10.1136/bjsports-2013-092886.

[33] Pieter W. Martial Arts Injuries. In: Caine DJ, Maffulli N, editors. Epidemiology of Pediatric Sports Injuries. Individual Sports. Med Sport Sci. Basel: Karger; 2005. vol 48, pp. 59-73. doi: 10.1159/000084283.

[34] Lockhart R, Błach W, Angioi M, Ambroży T, Rydzik Ł, Malliaropoulos N. A Systematic Review on the Biomechanics of Breakfall Technique (Ukemi) in Relation to Injury in Judo within the Adult Judoka Population. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(7):4259. doi: 10.3390/ijerph19074259.

[35] Prados-Barbero FJ, Sánchez-Romero EA, Cuenca-Zaldívar JN, Selva-Sarzo F. Differences in movement patterns related to anterior cruciate ligament injury risk in elite judokas according to sex: A cross-sectional clinical approach study. Electron J Gen Med. 2024;21(2):em574. doi: 10.29333/ejgm/14299.

[36] Koshida S, Deguchi T, Miyashita K, Iwai K, Urabe Y. The common mechanisms of anterior cruciate ligament injuries in judo: a retrospective analysis. Br J Sports Med. 2010;44(12):856-861. doi: 10.1136/bjsm.2008.056457.

[37] Su AW, Johns WL, Bansal S. Martial arts: orthopaedic injuries and related biomechanics. J Am Acad Orthop Surg. 2024;32(1):e1-e12. doi: 10.5435/JAAOS-D-23-00566.

[38] Akoto R, Mehl J, Diermeyer T, Achtnich A, Petersen W, Lambert C. Direct contact and very rapid valgus distortion characterise the injury mechanism of anterior cruciate ligament ruptures in judo. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2024;32(11):2840-2847. doi: 10.1002/ksa.12328.

[39] Sasaki E, Kamitani T, Kinouchi S, Kamiya N, Ikumi A, Tateishi T, et al. Incidence of anterior cruciate ligament injury patterns in Japanese judo players from a nationwide insurance database. Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol. 2023;33:6-12. doi: 10.1016/j.asmart.2023.04.001.

[40] Frey A, Lambert C, Vesselle B, Rousseau R, Dor F, Marquet LA, et al. Epidemiology of judo-related injuries in 21 seasons of competitions in France: a

prospective study of relevant traumatic injuries. Orthop J Sports Med. 2019;7(5):2325967119847470. doi: 10.1177/2325967119847470.

[41] Błach W, Smolders P, Rydzik Ł, Bikos G, Maffulli N, Malliaropoulos N, et al. Judo injuries frequency in Europe's top-level competitions in the period 2005-2020. J Clin Med. 2021;10(4):852. doi: 10.3390/jcm10040852.

[42] Akoto R, Lambert C, Balke M, Bouillon B, Frosch KH, Höher J. Epidemiology of injuries in judo: a cross-sectional survey of severe injuries based on time loss and reduction in sporting level. Br J Sports Med. 2018;52(17):1109-1115. doi: 10.1136/bjsports-2016-096849.

[43] Takahashi S, Nagano Y, Ito W, Kido Y, Okuwaki T. A retrospective study of mechanisms of anterior cruciate ligament injuries in high school basketball, handball, judo, soccer, and volleyball. Medicine (Baltimore). 2019;98(26):e16030. doi: 10.1097/MD.0000000000016030.

[44] Nakazawa R, Sakamoto M, Dambadarjaa B, Khuyagbaatar E, Khadbaatar A. Fact-finding survey regarding judo-related injuries of judokas in developing country. J Phys Ther Sci. 2020;32(2):161-165. doi: 10.1589/jpts.32.161.

[45] Ardern CL, Glasgow P, Schneiders A, Witvrouw E, Clarsen B, Cools A, et al. 2016 Consensus statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy, Bern. Br J Sports Med. 2016;50(14):853-864. doi: 10.1136/bjsports-2016-096278.

[46] Kotsifaki R, Korakakis V, King E, Barbosa O, Maree D, Pantouveris M, et al. Aspetar clinical practice guideline on rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. Br J Sports Med. 2023;57(9):500-514. doi: 10.1136/bjsports-2022-106158.

[47] Lambert C, Ritzmann R, Ellermann A, Carvalho M, Akoto R, Wafaisade A, et al. Return to competition after anterior cruciate ligament injuries in world class judoka. Phys Sportsmed. 2021;49(3):331-336. doi: 10.1080/00913847.2020.1827684.

[48] Park YL, Wackerle AM, Collins B, Nazzal EM, Giusto JD, Kolevar M, et al. Return to sport and patient reported outcomes in athletes participating in martial arts

after anterior cruciate ligament reconstruction at mean follow-up of 12 years. J Exp Orthop. 2025;12(2):e70272. doi: 10.1002/jeo2.70272.

[49] Prill R, Michel S, Schulz R, Coriolano HA. Body Composition and Strength Parameters in Elite Judo Athletes 5 Years after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Int J Sports Med. 2019;40(1):38-42. doi: 10.1055/a-0787-1420.

[50] Nedder VJ, Raju AG, Moyal AJ, Calcei JG, Voos JE. Impact of Psychological Factors on Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review. Sports Health. 2025;17(2):291-300. doi: 10.1177/19417381241258671.

[51] Lambert C, Guenther D, Schütz LM, Kern N, Ritzmann R, Reinert N, et al. Psychological readiness is related to return to sport in judo injuries: a cross-sectional study. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2023;15(1):20. doi: 10.1186/s13102-023-00630-4.

[52] Beaufils P, Becker R, Kopf S, Matthieu O, Pujol N. The knee meniscus: management of traumatic tears and degenerative lesions. EFORT Open Rev. 2017;2(5):195-203. doi: 10.1302/2058-5241.2.160056.

[53] Kopf S, Beaufils P, Hirschmann MT, Rotigliano N, Ollivier M, Pereira H, et al. Management of traumatic meniscus tears: the 2019 ESSKA meniscus consensus. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2020;28(4):1177-1194. doi: 10.1007/s00167-020-05847-3.

[54] Seil R, Becker R. Time for a paradigm change in meniscal repair: save the meniscus! Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2016;24(5):1421-1423. doi: 10.1007/s00167-016-4127-9.

[55] Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. Sports Med. 2006;36(3):189-198. doi: 10.2165/00007256-200636030-00001.

[56] Hibbs AE, Thompson KG, French D, Wrigley A, Spears I. Optimizing performance by improving core stability and core strength. Sports Med. 2008;38(12):995-1008. doi: 10.2165/00007256-200838120-00004.

[57] McGill S. Core training: Evidence translating to better performance and injury prevention. Strength Cond J. 2010;32(3):33-46. doi: 10.1519/SSC.0b013e3181df4521.

[58] Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J. Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: a prospective biomechanical-epidemiologic study. Am J Sports Med. 2007;35(7):1123-1130. doi: 10.1177/0363546507301585.

[59] Gu J, Chen S, Hu Z, Zhang Y, Zhang R. The effect of adherence to functional stability training on lower-limb injury prevention: a meta-analysis based on intervention type and training dose. J Sci Med Sport. 2026;29(9):998-1008. doi: 10.1016/j.jsams.2026.03.018.

[60] Marotta N, Lopresti E, Longo UG, Demeco A, Lippi L, Zangari F, et al. Role of Core Training in Judo Athletes: A Systematic Review. J Clin Med. 2026;15(5):1897. doi: 10.3390/jcm15051897.

[61] Barbado D, Lopez-Valenciano A, Juan-Recio C, Montero-Carretero C, van Dieën JH, Vera-Garcia FJ. Trunk Stability, Trunk Strength and Sport Performance Level in Judo. PLoS One. 2016;11(5):e0156267. doi: 10.1371/journal.pone.0156267.

[62] Zhang S, Huang W, Soh KG, Luo S, Li L, Wang X. Effects of core strength training on the technical skill performance of striking combat sport players: a systematic review. PeerJ. 2025;13:e19615. doi: 10.7717/peerj.19615.

[63] Martins HS, Lüdtke DD, César de Oliveira Araújo J, Cidral-Filho FJ, Inoue Salgado AS, Viseux F, et al. Effects of core strengthening on balance in university judo athletes. J Bodyw Mov Ther. 2019;23(4):758-765. doi: 10.1016/j.jbmt.2019.05.009.

[64] Grindem H, Snyder-Mackler L, Moksnes H, Engebretsen L, Risberg MA. Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study. Br J Sports Med. 2016;50(13):804-808. doi: 10.1136/bjsports-2016-096031.

[65] Lambert C, Riesterer J, Mauch M, Lambert M, Paul J, Ritzmann R. Modified defense reaction reduces biomechanical and myoelectrical ACL injury risk factors in elite Judo. J Sports Sci. 2022;40(12):1325-1335. doi: 10.1080/02640414.2022.2080160.

ALLEGATI

Allegato I – Questionario utilizzato per la raccolta dati



Questionario infortuni ginocchio nei JUDOKA

Caro Atleta, con
questo questionario aiuterai la Clinica Ortopedica di Ancona in collaborazione con il corso di Laurea di Fisioterapia a valutare l'epidemiologia delle lesioni del **ginocchio** nel mondo del Judo. Saremmo lieti se potessi
completare il questionario nel modo più preciso possibile.

TUTTI i dati sono riferiti al momento dell'eventuale infortunio al GINOCCHIO, se hai subito più di un trauma al ginocchio puoi riportarli tutti nel questionario nelle sezioni successive.

ISTRUZIONI AGGIUNTIVE PER LA COMPILAZIONE:

-in caso di assenza di traumi al ginocchio basterà inserire i campi obbligatori, cliccare "avanti" per scorrere le pagine successive ed infine cliccare "invia" per terminare correttamente il questionario.

-si possono inserire fino a 3 distinti traumi al ginocchio, per ogni trauma inserire i dati in merito al periodo di quando è avvenuto. In caso di un solo trauma o 2, inserire i dati relativi agli infortuni, successivamente cliccare "avanti" per scorrere le pagine successive ed infine cliccare "invia" per completare correttamente il questionario.

Dott. Luca Farinelli

Ricercatore Universitario

Clinica Ortopedica dell'Adulto e Pediatrica

Traumatologia dello sport

Cintura Nera 1 DAN

Luca.farinelli@ospedaliriuniti.marche.it

Dott. Andrea Coppari

MD fisioterapista

Cintura nera 4 DAN

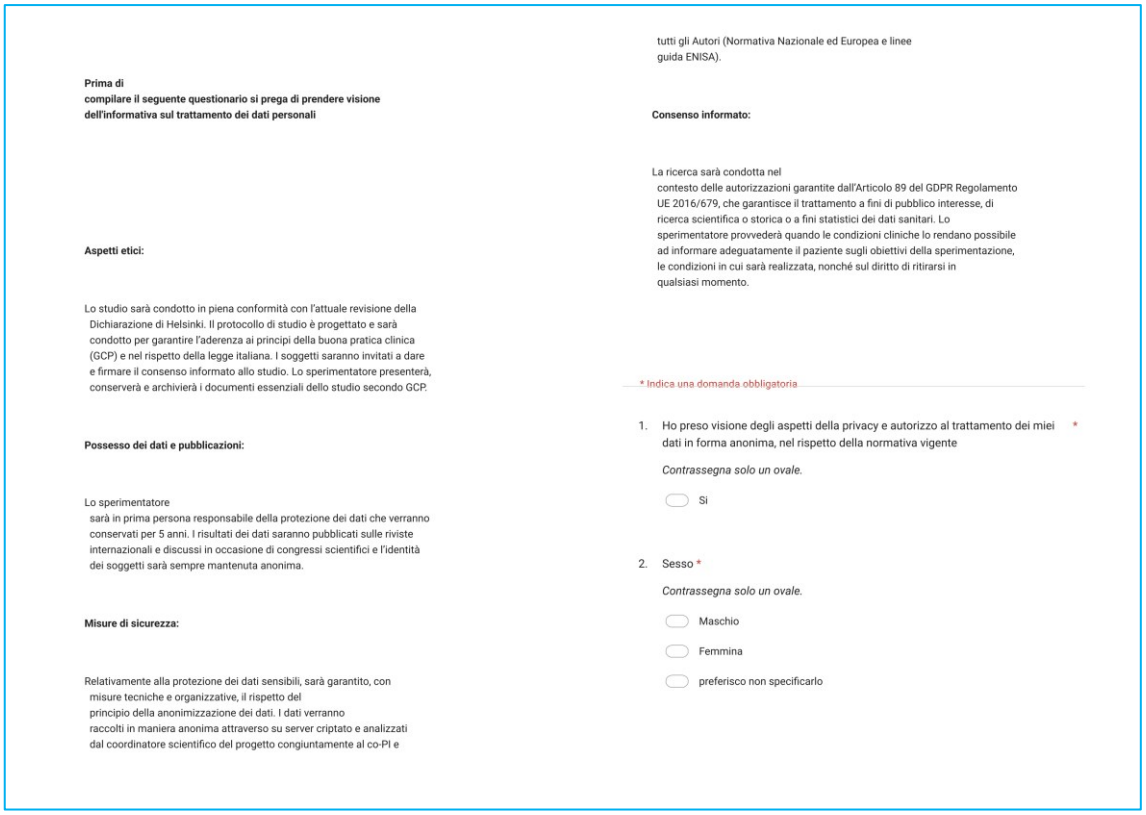
andreacoppari89@gmail.com

Dott. Federico Flavianelli

MD fisioterapista

Cintura nera 4 DAN

fede.flav@gmail.com



Prima di compilare il seguente questionario si prega di prendere visione dell'informativa sul trattamento dei dati personali

Aspetti etici:

Lo studio sarà condotto in piena conformità con l'attuale revisione della Dichiarazione di Helsinki. Il protocollo di studio è progettato e sarà condotto per garantire l'aderenza ai principi della buona pratica clinica (GCP) e nel rispetto della legge italiana. I soggetti saranno invitati a dare e firmare il consenso informato allo studio. Lo sperimentatore presenterà, conserverà e archivierà i documenti essenziali dello studio secondo GCP.

Possesso dei dati e pubblicazioni:

Lo sperimentatore sarà in prima persona responsabile della protezione dei dati che verranno conservati per 5 anni. I risultati dei dati saranno pubblicati sulle riviste internazionali e discussi in occasione di congressi scientifici e l'identità dei soggetti sarà sempre mantenuta anonima.

Misure di sicurezza:

Relativamente alla protezione dei dati sensibili, sarà garantito, con misure tecniche e organizzative, il rispetto del principio della anonimizzazione dei dati. I dati verranno raccolti in maniera anonima attraverso su server criptato e analizzati dal coordinatore scientifico del progetto congiuntamente al co-PI e tutti gli Autori (Normativa Nazionale ed Europea e linee guida ENISA).

Consenso informato:

La ricerca sarà condotta nel contesto delle autorizzazioni garantite dall'Articolo 89 del GDPR Regolamento UE 2016/679, che garantisce il trattamento a fini di pubblico interesse, di ricerca scientifica o storica o a fini statistici dei dati sanitari. Lo sperimentatore provvederà quando le condizioni cliniche lo rendano possibile ad informare adeguatamente il paziente sugli obiettivi della sperimentazione, le condizioni in cui sarà realizzata, nonché sul diritto di ritirarsi in qualsiasi momento.

* Indica una domanda obbligatoria

1. Ho preso visione degli aspetti della privacy e autorizzo al trattamento dei miei dati in forma anonima, nel rispetto della normativa vigente *

   Contrassegna solo un ovale.

   ◯ Si

2. Sesso *

   Contrassegna solo un ovale.

   ◯ Maschio
   ◯ Femmina
   ◯ preferisco non specificarlo

3. Regione dove pratichi/hai praticato judo (se più regioni, indicare la principale) *

Contrassegna solo un ovale.

- Valle d'Aosta
- Piemonte
- Friuli Venezia Giulia
- Trenitino Alto Adige
- Lombardia
- Liguria
- Veneto
- Emilia Romagna
- Marche
- Toscana
- Umbria
- Lazio
- Abruzzo
- Molise
- Campania
- Puglia
- Basilicata
- Calabria
- Sardegna
- Sicilia

4. Lato di dominanza *

Contrassegna solo un ovale.

- Destro
- Sinistro

INFORTUNIO 1

Tutti i dati sono relativi alla data dell'infortunio subito

5. Età (inserire solo numero) *

6. Altezza (cm) *

7. Peso (kg) *

8. Occupazione *

Contrassegna solo un ovale.

- Lavoratore
- Studente
- Pensionato
- Altro

9. Numero di allenamenti settimanali (indicare il numero medio al momento dell'infortunio)

Seleziona tutte le voci applicabili.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- +5

10. Durata media allenamento (al momento dell'infortunio)

Seleziona tutte le voci applicabili.

- 1
- 1,5
- 2
- 2,5
- 3
- +3

11. Colore cintura? (specificare i Dan se cintura nera) *

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Bianca
- Gialla
- Arancione
- Verde
- Blu
- Marrone
- Nera 1 dan
- Nera 2 dan
- Nera 3 dan
- Nera 4 dan
- Nera 5 dan
- Nera 6 dan
- Nera +6 dan

12. Da quanti anni pratichi o hai praticato Judo? *

13. *Agonista (almeno 2 gare l'anno per essere considerato agonista)* *

Contrassegna solo un ovale.

- Si
- No

14. Numero di gare l'anno (n° media ultimi 3 anni prima dell'infortunio) *

15. Serie in cui si compete/competeva *

Contrassegna solo un ovale.

- A1
- A2
- Campionati Nazionali
- Altro

16. Categoria di peso (se si è partecipato a più categorie, inserire quella dove si è partecipato per più tempo) *

Contrassegna solo un ovale.

- F44 Kg
- F48 Kg
- F52 Kg
- F57 Kg
- F63 KG
- F70 Kg
- F78 Kg
- F+78 Kg
- M55 Kg
- M60 Kg
- M66 Kg
- M73 Kg
- M81 Kg
- M90 Kg
- M100 Kg
- M+100 Kg

17. Prima tecnica preferita (e sue varianti) *

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Uchi mata
- O/Ko soto gari
- O/Ko uchi gari
- Ippon/Morote/Eri seoi nage
- Ura nage
- Sasae tsurikomi ashi
- Okuri/De ashi barai
- Harai/Hane goshi
- Kata guruma
- O/Tusri/Uki Goshi
- Tai otoshi
- Tomoe Nage
- Sumi/Ikkomi Gaeshi
- Makikomi
- Altro

18. Seconda tecnica preferita (e sue varianti) *

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Uchi mata
- O/Ko soto gari
- O/Ko uchi gari
- Ippon/Morote/Eri seoi nage
- Ura nage
- Sasae tsurikomi ashi
- Okuri/De ashi barai
- Harai/Hane goshi
- Kata guruma
- O/Tusri/Uki Goshi
- Tai otoshi
- Tomoe Nage
- Sumi/Ikkomi Gaeshi
- Makikomi
- Altro

19. Praticavi anche altri sport al momento dell'infortunio?

Contrassegna solo un ovale.

- Sì
- No

20. Se sì, quale?

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Calcio
- Rugby
- Pallavolo
- Crossfit
- Basket
- Ginnastica artistica/ritmica
- Atletica
- Running
- Nuoto
- Bjj
- Karate
- Lotta
- MMA
- Altre arti marziali
- Altro

21. Seguivi un programma di preparazione fisica al momento dell'infortunio?

Contrassegna solo un ovale.

- Sì
- No

22. Hai mai subito traumi al ginocchio durante Judo? *

Contrassegna solo un ovale.

- Sì
- No

23. Se sì, in che data? (inserire mese e anno, se più infortuni)

24. Se sì, indicare se il tuo tipo di infortunio rientra tra i seguenti:

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Lesione menisco mediale
- Lesione menisco laterale
- Lesione legamento crociato anteriore
- Lesione legamento crociato posteriore
- Lesione legamento collaterale mediale
- Lesione legamento collaterale laterale
- Lesione cartilaginee
- Frattura ginocchio
- Lussazione ginocchio
- Lussazione rotula
- Frattura rotula
- Altro

25. Se sì, quanti giorni è durata la convalescenza dopo l'infortunio (se non si ricorda, inserire una stima)? (n° giorni)

26. Se sì, dove è avvenuto l'infortunio?

Contrassegna solo un ovale.

- Allenamento
- Gara
- Preparazione

27. Se sì, come è avvenuto l'infortunio?

Contrassegna solo un ovale.

- Trauma diretto/torsione con avversario o compagno di allenamento
- Esercizi da solo
- Altro

28. Hai mai subito un intervento chirurgico al ginocchio dopo a seguito di un infortunio avvenuto a judo?

Contrassegna solo un ovale.

- Sì
- No

29. Se sì, quale?

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Sutura meniscale
- Meniscectomia
- Riparazione LCA
- Riparazione LCP
- Riparazione Collaterale laterale
- Riparazione Collaterale mediale
- Riparazione rotula
- Riparazione tibia
- Riparazione femore
- Altro

30. Hai effettuato un percorso riabilitativo?

Contrassegna solo un ovale.

- Si
- No

31. Sei ritornato al livello sportivo pre-infortunio?

Contrassegna solo un ovale.

- Sì
- No

INFORTUNIO 2

Tutti i dati sono relativi alla data dell'infortunio subito

32. Età (inserire solo numero)

33. Altezza (cm)

34. Peso (kg)

35. Occupazione

Contrassegna solo un ovale.

- Lavoratore
- Studente
- Pensionato
- Altro

36. Numero di allenamenti settimanali (indicare il numero medio al momento dell'infortunio)

Seleziona tutte le voci applicabili.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- +5

37. Durata media allenamento (al momento dell'infortunio)

Seleziona tutte le voci applicabili.

- 1
- 1,5
- 2
- 2,5
- 3
- +3

38. Colore cintura? (specificare i Dan se cintura nera)

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Bianca
- Gialla
- Arancione
- Verde
- Blu
- Marrone
- Nera 1 dan
- Nera 2 dan
- Nera 3 dan
- Nera 4 dan
- Nera 5 dan
- Nera 6 dan
- Nera +6 dan

39. Da quanti anni pratichi o hai praticato Judo?

40. *Agonista (almeno 2 gare l'anno per essere considerato agonista)*

Contrassegna solo un ovale.

- Si
- No

41. Numero di gare l'anno (n° media ultimi 3 anni prima dell'infortunio)

42. Serie in cui si compete/competeva

Contrassegna solo un ovale.

- A1
- A2
- Campionati Nazionali
- Altro

43. Categoria di peso (se si è partecipato a più categorie, inserire quella dove si è partecipato per più tempo)

Contrassegna solo un ovale.

- F44 Kg
- F48 Kg
- F52 Kg
- F57 Kg
- F63 KG
- F70 Kg
- F78 Kg
- F+78 Kg
- M55 Kg
- M60 Kg
- M66 Kg
- M73 Kg
- M81 Kg
- M90 Kg
- M100 Kg
- M+100 Kg

44. Prima tecnica preferita (e sue varianti)

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Uchi mata
- O/Ko soto gari
- O/Ko uchi gari
- Ippon/Morote/Eri seoi nage
- Ura nage
- Sasae tsurikomi ashi
- Okuri/De ashi barai
- Harai/Hane goshi
- Kata guruma
- O/Tusri/Uki Goshi
- Tai otoshi
- Tomoe Nage
- Sumi/Ikkomi Gaeshi
- Makikomi
- Altro

45. Seconda tecnica preferita (e sue varianti)

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Uchi mata
- O/Ko soto gari
- O/Ko uchi gari
- Ippon/Morote/Eri seoi nage
- Ura nage
- Sasae tsurikomi ashi
- Okuri/De ashi barai
- Harai/Hane goshi
- Kata guruma
- O/Tusri/Uki Goshi
- Tai otoshi
- Tomoe Nage
- Sumi/Ikkomi Gaeshi
- Makikomi
- Altro

46. Praticavi anche altri sport al momento dell'infortunio?

Contrassegna solo un ovale.

- Si
- No

47. Se sì, quale?

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Calcio
- Rugby
- Pallavolo
- Crossfit
- Basket
- Ginnastica artistica/ritmica
- Atletica
- Running
- Nuoto
- Bjj
- Karate
- Lotta
- MMA
- Altre arti marziali
- Altro

48. Seguivi un programma di preparazione fisica al momento dell'infortunio?

Contrassegna solo un ovale.

- Si
- No

49. Hai mai subito traumi al ginocchio durante Judo?

Contrassegna solo un ovale.

- Sì
- No

50. Se sì, in che data? (inserire mese e anno, se più infortuni)

51. Se sì, indicare se il tuo tipo di infortunio rientra tra i seguenti:

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Lesione menisco mediale
- Lesione menisco laterale
- Lesione legamento crociato anteriore
- Lesione legamento crociato posteriore
- Lesione legamento collaterale mediale
- Lesione legamento collaterale laterale
- Lesione cartilaginee
- Frattura ginocchio
- Lussazione ginocchio
- Lussazione rotula
- Frattura rotula
- Altro

52. Se sì, quanti giorni è durata la convalescenza dopo l'infortunio (se non si ricorda, inserire una stima)? (n° giorni)

53. Se sì, dove è avvenuto l'infortunio?

Contrassegna solo un ovale.

- Allenamento
- Gara
- Preparazione

54. Se sì, come è avvenuto l'infortunio?

Contrassegna solo un ovale.

- Trauma diretto/torsione con avversario o compagno di allenamento
- Esercizi da solo
- Altro

55. Hai mai subito un intervento chirurgico al ginocchio dopo a seguito di un infortunio avvenuto a judo?

Contrassegna solo un ovale.

- Sì
- No

56. Se sì, quale?

Seleziona tutte le voci applicabili.

- Sutura meniscale
- Meniscectomia
- Riparazione LCA
- Riparazione LCP
- Riparazione Collaterale laterale
- Riparazione Collaterale mediale
- Riparazione rotula
- Riparazione tibia
- Riparazione femore
- Altro

57. Hai effettuato un percorso riabilitativo?

Contrassegna solo un ovale.

- Sì
- No

58. Sei ritornato al livello sportivo pre-infortunio?

Contrassegna solo un ovale.

- Sì
- No

INFORTUNIO 3

Tutti i dati sono relativi alla data dell'infortunio subito

59. Età (inserire solo numero)

60. Altezza (cm)

61. Peso (kg)

62. Occupazione

Contrassegna solo un ovale.

- Lavoratore
- Studente
- Pensionato
- Altro

63. Numero di allenamenti settimanali (indicare il numero medio al momento dell'infortunio)

Seleziona tutte le voci applicabili.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- +5

64. Durata media allenamento (al momento dell'infortunio)

Seleziona tutte le voci applicabili.

- [ ] 1
- [ ] 1,5
- [ ] 2
- [ ] 2,5
- [ ] 3
- [ ] +3

65. Colore cintura? (specificare i Dan se cintura nera)

Seleziona tutte le voci applicabili.

- [ ] Bianca
- [ ] Gialla
- [ ] Arancione
- [ ] Verde
- [ ] Blu
- [ ] Marrone
- [ ] Nera 1 dan
- [ ] Nera 2 dan
- [ ] Nera 3 dan
- [ ] Nera 4 dan
- [ ] Nera 5 dan
- [ ] Nera 6 dan
- [ ] Nera +6 dan

66. Da quanti anni pratichi o hai praticato Judo?

67. *Agonista (almeno 2 gare l'anno per essere considerato agonista)*

Contrassegna solo un ovale.

- ◯ Si
- ◯ No

68. Numero di gare l'anno (n° media ultimi 3 anni prima dell'infortunio)

69. Serie in cui si compete/competeva

Contrassegna solo un ovale.

- ◯ A1
- ◯ A2
- ◯ Campionati Nazionali
- ◯ Altro

70. Categoria di peso (se si è partecipato a più categorie, inserire quella dove si è partecipato per più tempo)

Contrassegna solo un ovale.

- ◯ F44 Kg
- ◯ F48 Kg
- ◯ F52 Kg
- ◯ F57 Kg
- ◯ F63 KG
- ◯ F70 Kg
- ◯ F78 Kg
- ◯ F+78 Kg
- ◯ M55 Kg
- ◯ M60 Kg
- ◯ M66 Kg
- ◯ M73 Kg
- ◯ M81 Kg
- ◯ M90 Kg
- ◯ M100 Kg
- ◯ M+100 Kg

71. Prima tecnica preferita (e sue varianti)

Seleziona tutte le voci applicabili.

- [ ] Uchi mata
- [ ] O/Ko soto gari
- [ ] O/Ko uchi gari
- [ ] Ippon/Morote/Eri seoi nage
- [ ] Ura nage
- [ ] Sasae tsurikomi ashi
- [ ] Okuri/De ashi barai
- [ ] Harai/Hane goshi
- [ ] Kata guruma
- [ ] O/Tusri/Uki Goshi
- [ ] Tai otoshi
- [ ] Tomoe Nage
- [ ] Sumi/Ikkomi Gaeshi
- [ ] Makikomi
- [ ] Altro

72. Seconda tecnica preferita (e sue varianti)

Seleziona tutte le voci applicabili.

- [ ] Uchi mata
- [ ] O/Ko soto gari
- [ ] O/Ko uchi gari
- [ ] Ippon/Morote/Eri seoi nage
- [ ] Ura nage
- [ ] Sasae tsurikomi ashi
- [ ] Okuri/De ashi barai
- [ ] Harai/Hane goshi
- [ ] Kata guruma
- [ ] O/Tusri/Uki Goshi
- [ ] Tai otoshi
- [ ] Tomoe Nage
- [ ] Sumi/Ikkomi Gaeshi
- [ ] Makikomi
- [ ] Altro

73. Praticavi anche altri sport al momento dell'infortunio?

Contrassegna solo un ovale.

- Sì
- No

74. Se sì, quale?

Seleziona tutte le voci applicabili.

- [ ] Calcio
- [ ] Rugby
- [ ] Pallavolo
- [ ] Crossfit
- [ ] Basket
- [ ] Ginnastica artistica/ritmica
- [ ] Atletica
- [ ] Running
- [ ] Nuoto
- [ ] Bjj
- [ ] Karate
- [ ] Lotta
- [ ] MMA
- [ ] Altre arti marziali
- [ ] Altro

75. Seguivi un programma di preparazione fisica al momento dell'infortunio?

Contrassegna solo un ovale.

- Sì
- No

76. Hai mai subito traumi al ginocchio durante Judo?

Contrassegna solo un ovale.

- Sì
- No

77. Se sì, in che data? (inserire mese e anno, se più infortuni)

78. Se sì, indicare se il tuo tipo di infortunio rientra tra i seguenti:

Seleziona tutte le voci applicabili.

- [ ] Lesione menisco mediale
- [ ] Lesione menisco laterale
- [ ] Lesione legamento crociato anteriore
- [ ] Lesione legamento crociato posteriore
- [ ] Lesione legamento collaterale mediale
- [ ] Lesione legamento collaterale laterale
- [ ] Lesione cartilaginee
- [ ] Frattura ginocchio
- [ ] Lussazione ginocchio
- [ ] Lussazione rotula
- [ ] Frattura rotula
- [ ] Altro

79. Se sì, quanti giorni è durata la convalescenza dopo l'infortunio (se non si ricorda, inserire una stima)? (n° giorni)

80. Se sì, dove è avvenuto l'infortunio?

Contrassegna solo un ovale.

- Allenamento
- Gara
- Preparazione

81. Se sì, come è avvenuto l'infortunio?

Contrassegna solo un ovale.

- Trauma diretto/torsione con avversario o compagno di allenamento
- Esercizi da solo
- Altro

82. Hai mai subito un intervento chirurgico al ginocchio dopo a seguito di un infortunio avvenuto a judo?

Contrassegna solo un ovale.

- Sì
- No

83. Se sì, quale?

Seleziona tutte le voci applicabili.

- [ ] Sutura meniscale
- [ ] Meniscectomia
- [ ] Riparazione LCA
- [ ] Riparazione LCP
- [ ] Riparazione Collaterale laterale
- [ ] Riparazione Collaterale mediale
- [ ] Riparazione rotula
- [ ] Riparazione tibia
- [ ] Riparazione femore
- [ ] Altro

84. Hai effettuato un percorso riabilitativo?

Contrassegna solo un ovale.

- Sì
- No

85. Sei ritornato al livello sportivo pre-infortunio?

Contrassegna solo un ovale.

- Sì
- No

Questi contenuti non sono creati né avallati da Google.

Google Moduli

Allegato II – Volantino usato per la distribuzione del questionario

TESI DI LAUREA SUL

JUDO

Sei un judoka? Aiutami con la mia tesi! Sono Nicolò Mariotti, judoka e studente di Fisioterapia all'ultimo anno presso l'Università Politecnica delle Marche. Sto studiando i traumi al ginocchio nel Judo in Italia e avrei bisogno del tuo aiuto: qui sotto trovi un *questionario* completamente *anonimo* e che richiede meno di *5 minuti* per compilarlo. E' destinato a *soli atleti maggiorenni* e può essere compilato anche da chi *non ha mai avuto traumi* al ginocchio, poiché basterà inserire i *campi obbligatori* ed infine inviare.

Inutile dire che a più persone arriva, meglio è, quindi, se riusciresti anche a condividerlo con i judokas che conosci, mi faresti un bellissimo regalo! La tua partecipazione farebbe davvero la differenza, grazie per il tuo contributo!

😊 ***(se non lo fai ti farai male al ginocchio al prossimo randori ihih)***

