



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOMEDICHE E NEUROMOTORIE

CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA

PREVALENZA DEGLI INFORTUNI NEI GIOCATORI DI TENNIS: UNO STUDIO OSSERVAZIONALE

Relatore
Prof.ssa Elena Rossi

Presentata da
Alice Stella

Sessione novembre 2025

Anno Accademico 2024/2025

ABSTRACT

Background

Il tennis è uno sport ad alta intensità che richiede forza, resistenza e coordinazione, ma comporta un elevato rischio di infortuni muscoloscheletrici dovuti alla ripetitività dei gesti tecnici e ai carichi funzionali elevati. Tali lesioni, acute o da sovraccarico, possono compromettere la performance e la continuità dell'attività sportiva. La fisioterapia assume un ruolo centrale non solo nella gestione, ma anche nella prevenzione degli infortuni.

Obiettivi

Scopo dello studio è analizzare la prevalenza, la tipologia e la localizzazione degli infortuni nei tennisti agonisti italiani, individuando i fattori di rischio e il ruolo del fisioterapista nella loro prevenzione e trattamento.

Materiali e Metodi

È stato condotto uno studio osservazionale trasversale (maggio-luglio 2025) tramite un questionario anonimo online di 26 domande, sottoposto ad atleti tesserati FITP. I dati raccolti riguardavano profilo anagrafico, allenamento, superficie di gioco, storia di infortuni e trattamenti ricevuti. Le analisi statistiche sono state effettuate con R Studio v.4.5.1 mediante test di Wilcoxon e Chi-quadro/Fisher ($\alpha = 0.05$).

Risultati

Il questionario è stato compilato da 176 atleti, dei quali l'88% ha riportato almeno un infortunio. Le lesioni muscolari sono state le più frequenti (75%), seguite da quelle legamentose (49%) e ossee (19%). Le aree più colpite sono risultate la spalla (38%), la schiena (33%) e il ginocchio (30%). È emersa una correlazione significativa tra infortuni e durata degli allenamenti, assenza di preparazione atletica e numero di tornei. Il 77% degli atleti si è rivolto al fisioterapista e il 55% ha avuto recidive.

Conclusioni

I risultati confermano l'alta incidenza di infortuni nel tennis agonistico e l'importanza di una gestione fisioterapica preventiva, basata su preparazione atletica, esercizi di rinforzo e programmi di *warm-up* strutturato. Il fisioterapista rappresenta una figura chiave nel promuovere la salute, ridurre le recidive e ottimizzare la performance sportiva.

ABSTRACT (ENGLISH VERSION)

Background

Tennis is a high-intensity sport requiring strength, endurance, and coordination but exposes athletes to a high risk of musculoskeletal injuries caused by repetitive movements and heavy functional loads. Such injuries, whether acute or overuse-related, can affect performance and training continuity. Physiotherapy has a crucial role not only in treatment but also in injury prevention.

Objectives

This study aimed to analyze the prevalence, type, and location of injuries among Italian competitive tennis players, identifying the main risk factors and the role of physiotherapy in prevention and management.

Materials and Methods

A cross-sectional observational study was conducted between May and July 2025 through an anonymous online questionnaire of 26 items completed by 176 FITP-registered athletes. Data collected included demographics, training characteristics, playing surface, injury history, and treatments. Statistical analysis was performed using R Studio v.4.5.1, applying Wilcoxon and Chi-square/Fisher tests ($\alpha = 0.05$).

Results

88% of players reported at least one tennis-related injury. Muscle injuries were most frequent (75%), followed by ligament (49%) and bone (19%) injuries. The shoulder (38%), back (33%), and knee (30%) were the most affected areas. Injuries were significantly associated with training duration, lack of physical training, and number of tournaments. 77% consulted a physiotherapist, and 55% experienced recurrences.

Conclusion

The study highlights the high incidence of musculoskeletal injuries in competitive tennis and the importance of preventive physiotherapy through structured warm-up routines, strengthening programs, and proper load management. The physiotherapist is a key professional in promoting athletes' health, reducing recurrence rates, and optimizing sports performance.

INDICE

1. INTRODUZIONE	5
1.1 Epidemiologia degli infortuni nel tennis.....	5
1.2 Obiettivo dello studio	6
2. IL TENNIS.....	7
2.1 I colpi nel tennis.....	7
2.1.1 Il dritto.....	8
2.1.2 Il rovescio.....	9
2.1.3 Il servizio e lo smash.....	10
2.1.4 Le volée	11
3. MATERIALI E METODI	14
3.1 Disegno dello studio.....	14
3.2 Partecipanti allo studio	14
3.2.1 Intervento: Struttura Questionario somministrato	14
3.3 Analisi statistica.....	17
3.3.1 Caratteristiche del campione	17
3.3.2 Relazione tra presenza di infortuni e risposte del questionario	17
4. RISULTATI.....	18
4.1 Caratteristiche del campione	18
4.2 Relazione tra presenza di infortuni e risposte del questionario	21
5. DISCUSSIONE.....	25
5.1 Limiti dello studio.....	26
6. CONCLUSIONE	28
7. BIBLIOGRAFIA.....	29
8. ALLEGATI.....	32

1.INTRODUZIONE

La partecipazione sportiva ha effetti positivi e ampiamente documentati sulla salute generale, la qualità della vita, le relazioni sociali e indirettamente, anche sulla vita lavorativa.

Lo sport riduce il rischio di malattie cardiovascolari, diabete, obesità e migliora la forza muscolare e ossea. Sul piano mentale, praticare sport è associato a minori livelli di depressione, ansia e stress, oltre a un aumento dell'autostima e della soddisfazione di vita.⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾

La pratica sportiva può però contribuire all'insorgenza di infortuni. Le conseguenze di questi infortuni si riflettono non solo sulla performance sportiva, ma anche sulla vita quotidiana e sulla carriera dei praticanti. Nei giocatori amatoriali, un infortunio può portare all'interruzione della pratica sportiva, con perdita dei benefici fisici e psicologici associati. Nei professionisti, invece, le ricadute si estendono anche al piano economico e lavorativo: studi condotti sugli insegnanti di tennis hanno evidenziato che oltre il 40% ha riportato problematiche muscoloscheletriche legate al lavoro, con implicazioni sulla continuità della carriera e sulla qualità della vita.⁽⁴⁾

Gli infortuni sportivi possono portare a problemi fisici cronici come dolore persistente, debolezza muscolare, affaticamento e limitazioni funzionali, che possono compromettere la qualità della vita. Dal punto di vista psicologico, gli atleti infortunati mostrano tassi più elevati di ansia, depressione, perdita di identità e disturbi da stress post-traumatico rispetto alla popolazione generale⁽⁵⁾. La riabilitazione prolungata può generare isolamento sociale e riduzione dell'autostima, mentre la paura di una recidiva può ostacolare il ritorno all'attività sportiva e lavorativa⁽⁶⁾.

1.1 Epidemiologia degli infortuni nel tennis

Nei contesti di massimo livello, come i tornei del Grande Slam, le rilevazioni sanitarie effettuate evidenziano una frequenza consistente di presentazioni mediche: McCurdie et al. indicano che a Wimbledon, nel periodo 2003-2012, sono stati registrati in media 20,7 infortuni ogni 1.000 set giocati, con incidenze superiori nel circuito femminile⁽⁷⁾; Montalvan et al. rilevano dati analoghi che emergono al Roland Garros, dove le sedi più frequentemente colpite risultano coscia, anca, caviglia, piede e colonna vertebrale.⁽⁸⁾

Nella revisione di Maquirriain et al. si riscontra che durante la Coppa Davis il tasso di ritiri arriva a 1,05 ogni 1000 giochi, con un rischio più elevato sui campi in cemento e negli incontri al meglio dei cinque set; le lesioni più frequenti coinvolgono i muscoli e i tendini degli arti inferiori⁽⁹⁾.

Nella revisione della letteratura effettuata da Fu et al. risulta che anatomicamente la distribuzione degli infortuni più ricorrenti interessa principalmente negli arti inferiori infortuni acuti, in particolare distorsioni di caviglia, lesioni muscolari della coscia e problematiche al ginocchio, mentre negli arti superiori viene coinvolta maggiormente la spalla (tendinopatie della cuffia dei rotatori, *impingement*) e il gomito (epicondilite laterale), tipicamente inquadrati come lesioni da sovraccarico legate alla ripetitività del gesto tecnico.

A livello della colonna vengono riscontrate frequentemente lombalgie meccaniche, attribuibili alla combinazione di rotazioni, estensioni e flessioni rapide del tronco.

È stata osservata una maggior incidenza di infortuni in giocatori d'*elite* che cambiano spesso la tipologia di superficie su cui giocano.⁽¹⁰⁾

In un'analisi del circuito *USTA* (*United States Tennis Association*) di Hartwell et al. è stato osservato un tasso di 3,34 interruzioni ogni 1000 match, con una prevalenza maggiore tra i giocatori rispetto alle giocatrici e una netta predominanza di lesioni muscolo-tendinee rispetto ad altre tipologie di infortunio.⁽¹¹⁾

Anche in uno studio condotto da Pluim et al. nei tennisti di *élite juniores*, l'incidenza di problemi di salute è significativa: uno studio prospettico sulla categoria *juniiores* ha mostrato una prevalenza settimanale di problemi pari al 21,3 %, con una predominanza di lesioni da sovraccarico (12,1 %) rispetto alle patologie non traumatiche (5,8 %).⁽¹²⁾ Inoltre, un'analisi sulle differenze tra le fasce di età eseguito da Rice et al., su un campione di 237 atleti d'*elite*, ha riportato che nel 46% dei casi si riscontrava almeno un infortunio nella storia anamnestica, in particolare ha indicato che tra gli adolescenti (13-17 anni) gli infortuni al tronco sono più frequenti e associati a minore stabilità e flessibilità, mentre tra gli adulti prevalgono quelli agli arti inferiori, suggerendo l'importanza di programmi mirati per il rinforzo del core e la prevenzione.⁽¹³⁾

1.2 Obiettivo dello studio

L'obiettivo di questo studio è indagare la prevalenza degli infortuni muscolo scheletrici nei giocatori di tennis, le principali tipologie di infortunio che si riscontrano e le regioni corporee maggiormente colpite. Il tennis è uno sport che si sta sviluppando molto negli ultimi anni, che sottopone l'atleta ad un carico di allenamento elevato e può quindi aumentare il rischio di infortuni; conoscendo i principali infortuni e la prevalenza di essi è possibile prevenire gli stessi con programmi specifici ed essere in grado di elaborare un progetto riabilitativo adeguato in caso di riscontro di problematiche correlate alla pratica sportiva.

2. IL TENNIS

Il tennis è uno sport individuale, di situazione, che richiede un'elevata combinazione di resistenza, forza, velocità, coordinazione, abilità tecnica e mentale. Negli ultimi anni si sta diffondendo molto ed è praticato a tutte le età. Non si può stabilire la lunghezza degli incontri ed il punteggio è al meglio dei tre set, ad eccezione dei tornei dello Slam (Australian Open, Roland Garros, Wimbledon e US Open) nei quali gli uomini giocano al meglio dei cinque set. Si gioca su tre superfici, terra battuta, erba e sintetico, all'aperto o al coperto. Dal punto di vista biomeccanico, il gioco del tennis comporta movimenti complessi che vengono ripetuti durante la prestazione, rapidi cambi di direzione, che possono sottoporre il corpo dell'atleta a carichi funzionali elevati negli arti superiori, inferiori e nel tronco.⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾ Essendo uno sport di situazione esistono infinite variabili che influenzano la prestazione, che possono essere estrinseche, come le variabili ambientali, i materiali utilizzati, la tipologia di superficie sulla quale si gioca, o intrinseche, come l'esperienza del giocatore, il livello di gioco e la preparazione fisica dell'atleta.

Queste caratteristiche possono esporre il tennista al rischio di infortuni, sia acuti che da sovraccarico, che possono influenzare la prestazione e nei casi più gravi, limitare o interrompere l'attività sportiva anche per lunghi periodi. L'intervento fisioterapico in questo contesto assume un ruolo centrale, non solo nella gestione e nel trattamento delle lesioni, ma anche nella prevenzione e nella programmazione di protocolli riabilitativi personalizzati che tengano conto delle esigenze specifiche del gesto atletico.⁽¹⁶⁾

2.1 I colpi nel tennis

Il tennis è uno sport che si distingue per l'elevata complessità biomeccanica, richiedendo un coinvolgimento coordinato di molteplici distretti muscolari e articolari. Ogni gesto tecnico segue schemi generali comuni, ma deve essere adattato alle caratteristiche individuali dell'atleta, tenendo conto della forza, della mobilità, della coordinazione e dello stile di gioco. Negli ultimi decenni, l'evoluzione tecnologica delle racchette ha modificato sensibilmente l'esecuzione dei colpi: i movimenti lineari e fluidi del tennis tradizionale sono stati progressivamente sostituiti da gesti più esplosivi e rotazionali, che richiedono un maggiore coinvolgimento della muscolatura del tronco e dell'anca.⁽¹⁵⁾

In questo capitolo vengono analizzati i principali colpi del tennis: dritto, rovescio, servizio, smash e volée, con particolare attenzione alle loro fasi biomeccaniche, alle attivazioni muscolari e alle implicazioni funzionali.

2.1.1 Il dritto

Il dritto è uno dei colpi più caratteristici e utilizzati del tennis moderno. Può essere eseguito da diverse posizioni, ma la *stance aperta* è oggi la più diffusa, poiché consente una maggiore libertà di movimento, una più ampia rotazione del tronco e una più rapida ripresa della posizione dopo l'impatto con la palla.⁽¹⁶⁾ Questo assetto permette inoltre di imprimere più potenza al colpo, grazie al contributo dei muscoli dell'anca e dei rotatori del tronco.

Il dritto si compone di tre fasi principali: apertura (*Figura 1a*), slancio verso la palla (*Figura 1b*) e chiusura (*Figura 1c*). Durante l'apertura, gli arti inferiori accumulano energia elastica attraverso contrazioni eccentriche dei muscoli posteriori della gamba, del quadricipite, dei glutei e dei rotatori d'anca. In questa fase, anche la muscolatura del tronco, in particolare gli obliqui e gli estensori spinali, avvia la rotazione del busto, mentre la spalla e il braccio si preparano al movimento.⁽¹⁴⁾ Nella fase di slancio si osserva una trasmissione progressiva di energia dal basso verso l'alto: le gambe e il bacino stabilizzano la posizione e generano la rotazione, mentre gli addominali e i muscoli toracici contribuiscono a guidare il busto e l'arto superiore verso l'impatto con la pallina.⁽¹⁷⁾ A livello della spalla entrano in gioco il deltoide anteriore, il grande pettorale e il sottoscapolare, che imprimono la spinta necessaria al braccio per accelerare.⁽¹⁸⁾

Infine, nella fase di chiusura, la racchetta viene decelerata grazie all'intervento eccentrico della muscolatura posteriore della spalla e dei muscoli stabilizzatori della scapola, i quali proteggono le articolazioni e garantiscono la stabilità finale del gesto.

L'esecuzione corretta del dritto evidenzia il ruolo fondamentale delle catene cinetiche che consentono di trasferire progressivamente energia dagli arti inferiori al tronco e infine al braccio, determinando la potenza e l'efficacia del colpo.⁽¹⁷⁾



Figura 3a: fase di apertura del dritto



Figura 1b: fase di slancio verso la palla



Figura 2c: fase finale del dritto

2.1.2 Il rovescio

Il rovescio può essere eseguito a una o a due mani, con differenze sostanziali in termini di dinamica e attivazione muscolare.⁽¹⁹⁾ Il rovescio a una mano richiede una maggiore forza e flessibilità della muscolatura scapolo-omerale e del tronco superiore. In questo colpo, l'arto inferiore avanzato assume un ruolo centrale per garantire stabilità, mentre i muscoli della spalla e gli addominali guidano la rotazione del busto e l'avanzamento del braccio. La fase finale del gesto prevede un'intensa attività eccentrica di sottoscapolare, grande pettorale e flessori del polso, che hanno il compito di rallentare e controllare la decelerazione.

Il rovescio a due mani, invece, si caratterizza per una maggiore stabilità e potenza, favorita dalla partecipazione simultanea di entrambi gli arti superiori. L'arto dominante svolge una funzione di stabilizzazione, mentre quello non dominante contribuisce in maniera decisiva alla spinta e al controllo del polso. In questo colpo il ruolo degli arti inferiori è particolarmente significativo, poiché garantisce una solida base d'appoggio per il trasferimento delle forze dal terreno verso la racchetta.⁽¹⁵⁾ Sia nel rovescio a una mano che in quello a due mani, il gesto si articola nelle fasi di apertura (*Figura 2a*), slancio verso la palla (*Figura 2b*) e finale del colpo (*Figura 2c*), con una sequenza coordinata di contrazioni concentriche ed eccentriche che assicurano fluidità e precisione del movimento.



Figura 2a: fase di apertura
del rovescio a due mani



Figura 2b: fase di slancio verso la
palla del rovescio a due mani



Figura 2c: fase finale del rovescio a
due mani

2.1.3 Il servizio e lo smash

Il servizio è un colpo fondamentale nelle partite di tennis, poiché introduce il 50% dei punti e consente al giocatore di impostare lo scambio con un vantaggio iniziale. È un gesto che richiede una preparazione fisica specifica per gestire al meglio le componenti che determinano la qualità di questo gesto.⁽²⁰⁾

Il movimento del servizio può essere suddiviso in tre fasi: caricamento (*Figura 3a*), accelerazione (*Figura 3b*) e fase finale (*Figura 3c*). Durante il caricamento, gli arti inferiori accumulano energia elastica attraverso la flessione delle ginocchia e la rotazione del bacino, mentre il tronco e la spalla compiono una contro-rotazione che consente di immagazzinare energia elastica e cinetica. Nella fase successiva, l'accelerazione, il corpo rilascia in maniera esplosiva l'energia accumulata: gli arti inferiori spingono verso l'alto, il tronco si estende e si ruota, mentre la muscolatura anteriore del torace e del braccio guida l'avanzamento dell'arto superiore fino all'impatto con la pallina.⁽²¹⁾ La rotazione interna della spalla e la pronazione dell'avambraccio contribuiscono ad aumentare la velocità del colpo. Infine, nella fase di chiusura, la muscolatura posteriore della spalla e del tronco lavora eccentricamente per rallentare il movimento del braccio, mentre gli arti inferiori assorbono l'impatto e stabilizzano il corpo.

Dal punto di vista motorio, la biomeccanica dello *smash* è molto simile a quella del servizio, soprattutto quando viene eseguito mantenendo i piedi a terra. Quando invece lo *smash* viene eseguito con uno stacco da terra, il gesto degli arti superiori rimane simile a quello del servizio, mentre gli arti inferiori compiono un'azione “a forbice”: un arto spinge per lo stacco e quello

controlaterale assorbe l’atterraggio. In questa fase, i glutei, il quadricipite, il gastrocnemio e il soleo lavorano concentricamente per generare lo slancio, e successivamente eccentricamente per attutire l’impatto a terra. La principale differenza riguarda i tempi più rapidi della fase di apertura.



Figura 3a: fase di caricamento del servizio



Figura 3b: fase di accelerazione e impatto del servizio



Figura 3c: fase finale del servizio

2.1.4 Le volée

Le volée, pur essendo meno frequenti nel tennis moderno rispetto al passato, mantengono un ruolo importante nelle fasi conclusive dello scambio. Solitamente sono colpi rapidi, con una minor fase di apertura (*Figura 4a e 5a*) e fase finale (*Figura 4c e 5c*) rispetto ai rispettivi colpi a rimbalzo. In questi colpi è necessaria una buona tecnica ma anche e soprattutto i movimenti eseguiti con gli arti inferiori, bisogna infatti acquisire una postura adeguata ad effettuare una buona *volée*. I movimenti degli arti inferiori in questi gesti sono simili a quelli dei colpi a rimbalzo (dritto e rovescio) ma l’impegno muscolare può essere maggiore e necessita di un maggior controllo motorio essendo colpi in cui la precisione è fondamentale.

Durante la fase di impatto (*Figura 4b e 5b*), l’attivazione muscolare varia in base alla velocità e al tipo di palla. Studi elettromiografici hanno mostrato come i muscoli del braccio e della spalla, in particolare il deltoide, il grande pettorale e il flessore del polso, modulino la loro attivazione in funzione della direzione e della velocità del colpo.⁽²²⁾

L’impegno degli arti superiori si concentra soprattutto in movimenti rapidi e brevi e in una decelerazione precisa e controllata. La volée di dritto coinvolge principalmente grande dorsale, deltoide anteriore e grande pettorale, mentre quella di rovescio richiede l’attivazione di infraspinato, trapezio e deltoide posteriore. In entrambi i casi, la precisione è determinata dalla

coordinazione tra gambe, tronco e braccia, che devono lavorare in perfetta sinergia per garantire stabilità ed efficacia del colpo.



Figura 4a: fase di apertura della voleé di dritto



Figura 4b: fase di impatto della voleé di dritto



Figura 4c: fase finale della voleé di dritto



Figura 5a: fase di apertura della voleé di rovescio



Figura 5b: fase di impatto della voleé di rovescio



Figura 5c: fase finale della voleé di rovescio

La complessità biomeccanica del tennis espone inevitabilmente gli atleti a un elevato rischio di infortuni. Questi possono colpire sia gli arti superiori sia gli arti inferiori, oltre al tronco, e possono essere di natura muscolare, tendinea, legamentosa o ossea. Gli infortuni più frequenti riguardano la spalla, con infortuni da sovraccarico dovuti alla ripetizione di servizi e colpi a rimbalzo, le problematiche al gomito sono spesso dovute ad una tecnica inappropriata o a materiale inadeguato per il giocatore. La zona lombare e gli addominali possono infortunarsi a causa della grande quantità di torsioni che si eseguono nell'esecuzione dei gesti. Infortuni alle

ginocchia e alle anche sono principalmente causati dagli spostamenti e dai rapidi cambi di direzione caratteristici del tennis. La gamba e il piede possono incorrere in infortuni come conseguenza del giocare regolarmente su campi in cemento o per i frequenti cambi di direzione durante un incontro.⁽²³⁾

Gli infortuni principali che possono incorrere sono quindi diversi, possono coinvolgere sia gli arti superiori, che quelli inferiori ed anche il tronco e possono essere di tipo muscolare, tendineo, legamentoso o osseo.

3. MATERIALI E METODI

3.1 Disegno dello studio

Il presente studio è di tipo osservazionale trasversale, condotto per valutare la prevalenza degli infortuni muscolo scheletrici nei tennisti. È stato utilizzato come modello di riferimento la *checklist STROBE* per gli studi osservazionali.

Il periodo di raccolta dati è stato compreso tra maggio 2025 e luglio 2025.

È stato strutturato un questionario anonimo formato da 26 domande, che avesse come obiettivo la raccolta dei dati più rilevanti al fine di osservare la prevalenza degli infortuni muscolo scheletrici nei giocatori di tennis. Tale questionario comprendeva domande come frequenza degli allenamenti, livello di gioco, superficie di gioco prevalente, incidenza di infortuni correlati alla pratica del tennis e modalità di risoluzione della problematica.

I partecipanti allo studio sono giocatori tesserati per la FITP (Federazione Italiana Tennis e Padel), che praticano tennis a livello agonistico e sono stati selezionati tra quanti hanno aderito alla somminitrazione del questionario inviato su *Whatsapp*, informandoli dello scopo dello studio e della forma anonima delle risposte.

3.2 Partecipanti allo studio

I partecipanti allo studio sono giocatori di tennis italiani agonisti, contattati tramite messaggio, tutti tesserati per la FITP (Federazione Italiana Tennis e Padel), appartenenti a circoli tennis di diverse regioni italiane. Agli atleti è stato mandato il *link* del questionario *Google Form* con una breve spiegazione dello scopo dello studio, chiedendo di compilare il questionario se tesserati per la FITP (<https://forms.gle/WYDjbdfmLNGRuf1A>).

La popolazione target dello studio è rappresentata da giocatori di tennis italiani che praticano l'attività a livello agonistico. I criteri di inclusione specifici erano: Atleti di nazionalità italiana e giocatori tesserati per la FITP (Federazione Italiana Tennis e Padel), condizione che identifica ufficialmente il livello agonistico di pratica.

3.2.1 Intervento: Struttura Questionario somministrato

Lo strumento principale di raccolta dati è stato un questionario anonimo auto-somministrato composto da 26 domande totali. Questo strumento è stato sviluppato *ad hoc*, basandosi su una revisione della letteratura nel campo dell'epidemiologia degli infortuni nel tennis, al fine di individuare i dati più rilevanti per l'osservazione della prevalenza e l'identificazione di potenziali fattori di rischio estrinseci ed intrinseci.

Il questionario era suddiviso in sezioni tematiche volte a raccogliere dati su: caratteristiche demografiche e antropometriche (Es. Età, Sesso, Peso, Altezza), dati tecnici e livello agonistico (Es. Classifica FITP, anni di pratica, numero di tornei), abitudini di allenamento e prevenzione (Es. Frequenza e durata degli allenamenti, preparazione atletica, riscaldamento, uso di tutori, frequenza dal fisioterapista, superficie di gioco), storia degli infortuni (Domanda dicotomica sulla presenza pregressa di infortuni correlati al tennis), caratteristiche, localizzazione e gestione degli infortuni (Es. Tipologia: muscolare, osseo, legamentoso, zona anatomica, professionista consultato, tipo di trattamento ricevuto e stato di risoluzione/recidive).

- 1- Età in anni* _____ tra 2h e 2h e mezza
 più di 2h e mezza
- 2- Sesso*
 Maschio
 Femmina
- 3- Peso in kg* _____ Si
 No
- 4- Altezza in metri* _____
- 5- Classifica FITP* _____
- 6- Migliore classifica FITP raggiunta*
_____ Si
 No
- 7- Da quanti anni pratichi tennis?*
 <3
 4-5
 6-10
 >10
- 8- Pratichi altri sport? Se sì quale?
_____ Periodicamente
 solo quando ho un problema fisico
 mai
- 9- Quante volte ti allenai a settimana?*
 1-2
 3-4
 5-6
 Tutti i giorni
- 10- Quanto durano in media i tuoi allenamenti?*
 circa 1h
 tra 1h e mezza e 2h
- 11- E' compresa la preparazione atletica nel tuo allenamento?*
 Si
 No
- 12- Fai riscaldamento prima dell'allenamento/partita?*
 Si
 No
- 13- Vai dal fisioterapista periodicamente o solo quando hai un problema fisico?*
 Periodicamente
 solo quando ho un problema fisico
 mai
- 14- Se hai risposto "periodicamente", con quale frequenza vai dal fisioterapista?
 almeno una volta a settimana
 almeno una volta ogni 15 giorni
 almeno una volta ogni 30 giorni

- meno di una volta ogni 30 giorni

15- Quanti tornei fai in un anno?*

- 0-5
- 6-10
- 11-20
- >20

16- Usi qualche tutore mentre giochi?*

- Si
- No

17- Se sì, per prevenire infortuni o post-infortunio?

- Prevenzione
- post-infortunio
- sia prevenzione che post-infortunio

18- Su quale superficie giochi principalmente? *

- terra rossa
- erba sintetica
- sintetico
- Altro:

19- Usi sempre lo stesso modello di scarpa?*

- Si
- No

20- Da quando giochi a tennis hai avuto infortuni o problemi fisici correlati all'attività sportiva?*

- Si
- No

21- Se hai risposto si, la problematica era di tipo: (più di una risposta possibile)

- Muscolare
- Osseo
- Legamentoso

22- Se hai risposto si, in che zona era?

(più di una risposta possibile)

- spalla
- gomito
- polso
- anca
- ginocchio
- caviglia
- avambraccio
- braccio
- mano
- schiena
- addome
- coscia
- gamba
- piede

23- Ti sei rivolto ad un professionista per risolvere la problematica? (più di una risposta possibile)

- nessuno
- fisioterapista
- medico
- Altro:

24- Se ti sei rivolto al fisioterapista, che tipo di trattamento ha utilizzato? (più di una risposta possibile)

- massaggio
- terapia manuale
- terapia fisica
- esercizi terapeutici
- Altro:

25- Ad oggi la problematica si è risolta?

- Si
- No

26- Hai mai avuto recidive?*

- Si
- No

3.3 Analisi statistica

3.3.1 Caratteristiche del campione

Le caratteristiche degli atleti intervistati sono state riportate utilizzando opportune statistiche di sintesi. In particolare, per ogni domanda del questionario, sono state calcolate le relative frequenze assolute (n) e le frequenze percentuali (%) nel caso di risposte con variabili qualitative (e.g. sesso, classifica FITP, etc.) e media con relativa deviazione standard (\pm SD) nel caso in cui le domande prevedessero risposte di tipo quantitativo (e.g. età, peso, altezza, etc.).

3.3.2 Relazione tra presenza di infortuni e risposte del questionario

Con l'obiettivo di studiare se le risposte degli atleti al questionario avessero un legame con la presenza di infortuni o problemi correlati all'attività fisica, le risposte degli atleti sono state stratificate in base a tale domanda (Domanda 20) e le risposte dei due gruppi sono state confrontate mediante dei test di *Wilcoxon* per campioni indipendenti, nel caso in cui le variabili fossero numeriche, e mediante dei test *Chi-quadro* di *Pearson* o test esatti di *Fisher* nel caso in cui le variabili erano di tipo qualitativo. La scelta tra test *Chi-quadro di Pearson* o test esatto di *Fisher* è stata fatta a seconda del numero di risposte e del numero di gruppi da confrontare (i.e. test di Pearson per confrontare due proporzioni e test di Fisher per confrontare più di due proporzioni).

Il livello di significatività statistica è stato fissato pari ad alpha= 0.05. Tutte le analisi statistiche sono state eseguite utilizzando il software *R Studio* v. 4.5.1⁽²⁴⁾ [REF]

4. RISULTATI

4.1 Caratteristiche del campione

Le principali caratteristiche dei tennisti che hanno risposto al questionario sono riassunte in Tabella 1. Dai risultati delle analisi possiamo vedere che gli atleti intervistati avevano una media di età di 34 (± 17) anni, in un range che andava da 11 a 69 anni. Il peso medio era di 68 (± 12) Kg mentre l'altezza media è risultata pari a 174 (± 8) cm. La maggior parte degli intervistati era costituita da atleti di sesso maschile (57%; n= 101); mentre il punteggio di Classifica FITP più comune tra gli atleti è risultato essere 4.NC (n=29; 16%).

Analizzando il trascorso dei tennisti, la maggior parte di essi ha avuto come miglior classifica FITP in carriera 2.8 (n=19; 11%), con un 52% (n=92) di atleti che ora ha una classifica FITP migliore ed un 48% (n=84) che ha mantenuto la sua miglior classifica.

Il numero di giocatori che durante la carriera ha subito un infortunio è l'88% (n=154).

I principali infortuni correlati alla pratica del tennis sono di tipo muscolare n= 116 (75%) ed in particolare alla spalla n= 59 (38%), alla schiena n= 51 (33%) e al ginocchio n= 46 (30%).

Tra gli atleti che hanno riscontrato un problema fisico si nota che il 77% (n=118) si è rivolto al fisioterapista per risolvere la problematica, il 49% (n=75) al medico, il 6,5% (n=10) non si è rivolto ad alcun professionista, i restanti partecipanti allo studio (n=13) si sono rivolti ad altri professionisti (osteopata, kinesiologo, ortopedico, preparatore). Inoltre tra le persone che hanno avuto infortuni il 71% (n=125) ha risolto la problematica e il 48% (n=85) ha successivamente avuto recidive.

Tabella 1. Risposte del questionario degli atleti partecipanti all'intervista.

Intervistati (N= 176)	
Età, anni, media (\pm SD)	34 (± 17)
Sesso, femmina / maschio , n (%)	75 (43%) / 101 (57%)
Peso, Kg, media (\pm SD)	68 (± 12)
Altezza, cm, media (\pm SD)	174 (± 8)
Miglior classifica FITP, n(%)	
1.2	2 (1.1%)
2.1	9 (5.1%)
2.2	1 (0.6%)
2.3	3 (1.7%)
2.4	7 (4.0%)
2.5	9 (5.1%)
2.6	4 (2.3%)

2.7	11 (6.3%)
2.8	19 (11%)
3.1	17 (9.7%)
3.2	13 (7.4%)
3.3	8 (4.5%)
3.4	14 (8.0%)
3.5	13 (7.4%)
4.1	13 (7.4%)
4.2	4 (2.3%)
4.3	10 (5.7%)
4.4	2 (1.1%)
4.NC	17 (9.7%)

Anni di pratica del tennis, n(%)

< 3 anni	6 (3.4%)
da 4 a 5 anni	11 (6.3%)
da 6 a 10 anni	34 (19%)
> 10 anni	125 (71%)

Pratica di altri sport, si/no, n(%)

Numero di allenamenti a settimana, n(%)

da 1 a 2 volte	71 (40%)
da 3 a 4 volte	70 (40%)
da 5 a 6 volte	27 (15%)
tutti i giorni	8 (4.5%)

Durata media degli allenamenti, n(%)

circa 1h	45 (26%)
più di 2h e mezza	22 (13%)
tra 1h e mezza e 2h	80 (45%)
tra 2h e 2h e mezza	29 (16%)

Svolgimento preparazione atletica, si/no, n(%)

Svolgimento di riscaldamento prima di allenamento o partita, si/no, n(%)

Fisioterapista_periodicamente_o_quando_problema_fisico, n(%)

Mai	23 (13%)
Periodicamente	31 (18%)
Solo se presente un problema fisico	122 (69%)

Se_periodicamente_con_quale_frequenza, n(%)

Almeno una volta a settimana	5 (2.8%)
Almeno una volta ogni 15 giorni	11 (6.3%)
Almeno una volta ogni 30 giorni	13 (7.4%)
Meno di una volta ogni 30 giorni	12 (6.8%)

Numero tornei in un anno, n(%)

da 0 a 5 tornei	99 (56%)
da 6 a 10 tornei	27 (15%)
da 11 a 20 tornei	32 (18%)
> 20 tornei	18 (10%)

Utilizzo del tutoro _ durante il gioco, si/no, n(%)	45 (26%) / 131 (74%)
Se_si_per_prevenire_infortuni_o_post_infortunio, n(%)	
Post-infortunio	15 (8.5%)
Prevenzione	18 (10%)
Sia prevenzione che post-infortunio	18 (10%)
Superficie principale di gioco, n(%)	
Cemento	3 (1.7%)
Erba Sintetica	17 (9.7%)
Terra Rossa	154 (88%)
Terra e Cemento	2 (1.3%)
Usi_stesso_modello_di_scarpa, si/no, n(%)	127 (72%) / 49 (28%)
Presenza di infortuni_o_problematiche_fisiche_correlati_allo_sport, si/no, n(%)	154 (88%) / 22 (13%)
Se_si_tipo_problematica, n(%)	
Legamentoso	75 (49%)
Muscolare	116 (75%)
Osseo	30 (19%)
Se_si_in_che_zona, n(%)	
Anca	9 (5.8%)
Avambraccio	20 (13%)
Addome	15 (9.7%)
Coscia	30 (19%)
Gamba	30 (19%)
Braccio	1 (0.6%)
Caviglia	39 (25%)
Gomito	43 (28%)
Schiena	51 (33%)
Piede	26 (17%)
Ginocchio	46 (30%)
Mano	11 (7.1%)
Spalla	59 (38%)
Professionista_per_risolvere_la_problematica, n(%)	
Fisioterapista	118 (77%)
Medico	75 (49%)
Nessuno	10 (6.5%)
Kinesiologo	2 (1.3%)
Ortopedico	2 (1.3%)
Osteopata	4 (2.6%)
Preparatore	3 (2.0%)
Altro	2 (1.3%)
Se_fisioterapista_che_trattamento_utilizzato, n(%)	
Esercizi Terapeutici	77 (60%)
Kinesiologia	2 (1.6%)
Laserterapia	9 (7.0%)
Tecar Terapia	13 (10%)

Massaggio	76 (59%)
Onde d'Urto	4 (3.1%)
Terapia Manuale	66 (52%)
Terapia Fisica	32 (25%)
Altro (kinesiotape, iniezioni, tens elettrostimolatore e ultrasuoni)	4 (3.1%)
Problematica_risolta, si/no, n(%)	125 (71%) / 29 (16%)
Recidive, si/no, n(%)	85 (48%) / 91 (52%)

I valori sono espressi come media ± deviazione standard (SD) per le misure quantitative, e come frequenze assolute (n) e percentuali (%) per le variabili discrete.

Abbreviazioni: N= numero di partecipanti allo studio; FITP= Federazione italiana Tennis e Padel

4.2 Relazione tra presenza di infortuni e risposte del questionario

Per quanto riguarda l'analisi legata agli infortuni o problematiche fisiche correlate allo sport, si può notare che n= 154 atleti intervistati (88%) hanno dichiarato di aver avuto infortuni o problemi fisici correlati allo sport (Domanda 20).

Tabella 2. Presenza di infortuni o problemi fisici in base alla classifica FITP

Classifica FITP	infortuni o problemi fisici correlati allo sport		
	no	si	Total
2.1	0 (0%)	1 (0.6%)	1 (0.6%)
2.2	0 (0%)	2 (1.1%)	2 (1.1%)
2.3	0 (0%)	1 (0.6%)	1 (0.6%)
2.4	0 (0%)	4 (2.3%)	4 (2.3%)
2.5	0 (0%)	5 (2.8%)	5 (2.8%)
2.6	0 (0%)	4 (2.3%)	4 (2.3%)
2.7	1 (0.6%)	8 (4.5%)	9 (5.1%)
2.8	0 (0%)	13 (7.4%)	13 (7.4%)
3.1	0 (0%)	8 (4.5%)	8 (4.5%)
3.2	3 (1.7%)	14 (8.0%)	17 (9.7%)
3.3	0 (0%)	8 (4.5%)	8 (4.5%)
3.4	0 (0%)	12 (6.8%)	12 (6.8%)
3.5	3 (1.7%)	11 (6.3%)	14 (8.0%)
4.1	3 (1.7%)	15 (8.5%)	18 (10%)
4.2	0 (0%)	9 (5.1%)	9 (5.1%)
4.3	1 (0.6%)	8 (4.5%)	9 (5.1%)
4.4	1 (0.6%)	7 (4.0%)	8 (4.5%)
4.5	0 (0%)	4 (2.3%)	4 (2.3%)
4.6	0 (0%)	1 (0.6%)	1 (0.6%)
4.NC	10 (5.7%)	19 (11%)	29 (16%)
Total	22 (13%)	154 (88%)	176 (100%)

I risultati delle analisi effettuate suddividendo le risposte al questionario in base alla presenza o meno di infortuni o problematiche legate all’attività sportiva sono riportate in Tabella 3.

I risultati delle analisi hanno mostrato l’esistenza di un’associazione tra il verificarsi di problemi o infortuni legati al tennis e alcune delle variabili indagate nel questionario.

In particolare, è emersa una relazione significativa tra la presenza di infortuni/problemie gli anni di pratica ($\chi^2= 7.95$; $P=0.046$), così come tra gli infortuni e la durata degli allenamenti ($\chi^2= 7.86$; $P= 0.049$). Al contrario, non sono state riscontrate associazioni significative tra la frequenza degli allenamenti e gli infortuni ($P= 0.292$) o differenze significative legate alla classifica ($P=0.165$).

Inoltre, non sono emersi legami tra prevalenza di infortuni e variabili come il sesso degli atleti ($P=0.863$) o la loro età ($P=0.482$).

Non risulta esserci una correlazione tra la presenza di infortuni e variabili come il cambiamento del modello di scarpe ($P=0.409$) o la superficie di gioco sulla quale si gioca prevalentemente ($P=0.441$).

Esiste una differenza singnificativa tra la presenza di infortuni e gli atleti che svolgono anche la preparazione atletica ($\chi^2= 10.97$; $P< 0.001$) per cui chi non fa preparazione atletica riscontra più problematiche. In aggiunta i giocatori che hanno infortuni fanno più tornei rispetto a chi non ne ha e risulta quindi una relazione significativa tra queste caratteristiche ($\chi^2=13.152$; $P=0.004$).

Dalla Tabella 3 si può notare che tra coloro che hanno subito infortuni l’81% ha risolto la problematica ed il 55% ha avuto una recidiva, non è stato però osservato un riscontro maggiore di recidive in una tipologia specifica di infortuni.

Tabella 3. Risposte del questionario in base alla presenza o meno di infortuni.

Risposte Questionario	Nessun infortunio (N = 22)	Presenza di infortuni (N = 154)	p-value
Età , anni, media (\pm SD)	35 (\pm 12)	34 (\pm 18)	0.482
Sesso , n (%)			0.863
Femmina	9 (41%)	66 (43%)	
Maschio	13 (59%)	88 (57%)	
Peso , Kg, media (\pm SD)	71 (\pm 13)	68 (\pm 12)	0.315
Altezza , cm , media (\pm SD)	177 (\pm 9)	173 (\pm 8)	0.147
Anni_pratichi_tennis , n (%)			0.046*

< 3 anni	0 (0%)	6 (3.9%)	
da 4 a 5 anni	4 (18%)	7 (4.5%)	
da 6 a 10 anni	2 (9.1%)	32 (21%)	
>10 anni	16 (73%)	109 (71%)	
Altri_sport, n (%)			0.495
no	7 (32%)	57 (37%)	
si	11 (50%)	63 (41%)	
Quante_volte_ti_alleni_a_settimana, n (%)			0.292
da 1 a 2 volte	12 (55%)	59 (38%)	
da 3 a 4 volte	9 (41%)	61 (40%)	
da 5 a 6 volte	1 (4.5%)	26 (17%)	
tutti i giorni	0 (0%)	8 (5.2%)	
Quanto_durano_in_media_allenamenti, n (%)			0.049*
circa 1h	10 (45%)	35 (23%)	
tra 1h e mezza e 2h	10 (45%)	70 (45%)	
tra 2h e 2h e mezza	2 (9.1%)	27 (18%)	
piu di 2h e mezza	0 (0%)	22 (14%)	
Compresa_la_preparazione_atletica, n (%)			< 0.001*
No	18 (82%)	64 (42%)	
Si	4 (18%)	90 (58%)	
Riscaldamento_prima_di_allenamento_partita, n (%)			0.033*
No	12 (55%)	45 (29%)	
Si	10 (45%)	109 (71%)	
Fisioterapista_periodicamente_o_quando_problema_fisico, n (%)			0.002*
mai	8 (36%)	15 (9.7%)	
periodicamente	2 (9.1%)	29 (19%)	
solo quando ho un problema fisico	12 (55%)	110 (71%)	
Quanti_tornei_fai_in_un_anno, n (%)			0.004*
da 0 a 5	20 (91%)	79 (51%)	
da 6 a 10	2 (9.1%)	25 (16%)	
da 11 a 20	0 (0%)	32 (21%)	
> 20	0 (0%)	18 (12%)	
Superficie_giochi_principalmente, n (%)			0.441
cemento	0 (0%)	3 (1.9%)	
erba sintetica	4 (18%)	13 (8.4%)	
terra rossa	18 (82%)	136 (88%)	
terra, cemento	0 (0%)	2 (1.3%)	
Usi_stesso_modello_di_scarpa, n (%)			0.409

no	4 (18%)	45 (29%)	
si	18 (82%)	109 (71%)	
Problematica_risolta, n (%)			0.623
no	0 (0%)	29 (19%)	
si	1 (4.5%)	124 (81%)	
Recidive, n (%)			< 0.001*
no	21 (95%)	70 (45%)	
si	1 (4.5%)	84 (55%)	

I valori sono espressi come frequenze assolute (n) e percentuali (%). *P < 0.05; Test di Wilcoxon o Test del Chi-Quadro di Pearson/Test esatto di Fisher.

Abbreviazioni: N= numero di partecipanti allo studio; FITP= Federazione Italiana Tennis e Padel

5. DISCUSSIONE

L'obiettivo di questo studio era di indagare la prevalenza degli infortuni muscolo scheletrici nei giocatori di tennis, le principali tipologie di infortunio che si riscontrano e le regioni corporee maggiormente colpite, andando ad osservare il ricorso all'intervento del fisioterapista e le strategie di intervento più utilizzate. I risultati ottenuti hanno evidenziato un'elevata incidenza di infortuni: l'88% degli atleti intervistati ha riportato almeno un infortunio durante la propria carriera. Questo dato conferma quanto riportato dalla letteratura, secondo cui il tennis è uno sport caratterizzato da un carico funzionale molto elevato, con conseguente predisposizione a problematiche sia acute sia da sovraccarico. McCurdie et al. hanno documentato un tasso medio di 20,7 infortuni ogni 1000 set giocati a Wimbledon nel periodo 2003-2012, con un'incidenza maggiore nel circuito femminile. Allo stesso modo, Montalvan et al. hanno confermato la frequenza significativa di lesioni durante il Roland Garros, con prevalenza a carico di coscia,anca,caviglia,piede e colonna vertebrale.⁽⁸⁾

Nel nostro campione, le sedi corporee più colpite sono risultate la spalla (38%), la colonna vertebrale (33%) e il ginocchio (30%). Questo risultato rispecchia in buona parte i dati già noti: la spalla, in particolare, è una delle articolazioni più vulnerabili nei tennisti, soprattutto a causa della ripetitività dei gesti di servizio e smash, che comportano elevati stress sulla cuffia dei rotatori. Ellenbecker et al. hanno sottolineato come i movimenti ripetuti sopra la testa, in presenza di deficit di rotazione interna e disfunzioni scapolari, siano tra i principali fattori predisponenti alle lesioni della spalla.⁽²⁵⁾ Anche la colonna lombare emerge frequentemente in letteratura come una delle regioni più a rischio, a causa delle continue rotazioni, flessioni ed estensioni durante gli scambi: è stata rilevata tra le sedi più colpite nei tennisti professionisti nella revisione di Fu et al.⁽¹⁰⁾

La presente indagine ha inoltre confermato che la tipologia di lesioni più comune è quella muscolare (75%). Questo dato è coerente con quanto osservato da Pluim et al., i quali hanno documentato che le lesioni da *overuse* rappresentano la quota maggiore negli atleti *junior élite*⁽¹²⁾. Le lesioni muscolari, infatti, sono spesso il risultato di microtraumi cumulativi e di una scorretta gestione del carico di allenamento. Non sorprende dunque che, nel nostro campione, vi sia una relazione significativa tra durata degli allenamenti e comparsa di infortuni: chi si allena più a lungo tende ad avere un rischio maggiore.

Un aspetto rilevante emerso riguarda l'alta frequenza di recidive: il 55% degli atleti che avevano riportato un infortunio ha successivamente avuto un nuovo episodio nella stessa sede. Questo risultato evidenzia una criticità ben documentata nella letteratura: molti atleti tendono a

rientrare troppo presto in campo o completano programmi riabilitativi non sufficientemente individualizzati, con conseguente rischio di ricaduta. Come suggerito da Yang et al., gli aspetti psicologici, come la paura di recidiva e la pressione al ritorno in campo, possono ulteriormente influenzare negativamente il recupero.⁽²⁶⁾ Studi su giovani tennisti mostrano che una precedente lesione è uno dei principali fattori di rischio per nuovi infortuni, indipendentemente dalla zona corporea⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾⁽²⁹⁾, analisi su tornei internazionali e professionistici riportano che una quota rilevante degli infortuni è di tipo ricorrente, con i giocatori professionisti più a rischio rispetto agli amatori.⁽³⁰⁾

Il ruolo del fisioterapista appare centrale: oltre il 77% degli atleti intervistati si è rivolto a questa figura professionale per il trattamento della propria problematica. I trattamenti più utilizzati sono risultati gli esercizi terapeutici, la terapia manuale e il massaggio. Questi dati si allineano con le raccomandazioni cliniche attuali, che pongono l'accento su un approccio attivo, basato sull'esercizio e sulla rieducazione funzionale, piuttosto che esclusivamente su terapie passive. Tuttavia, nel nostro campione la maggioranza degli atleti ha dichiarato di rivolgersi al fisioterapista “solo quando presente un problema”, mentre una quota ridotta lo fa periodicamente in ottica preventiva. Questo rappresenta un limite ancora diffuso nello sport: la fisioterapia viene percepita come strumento terapeutico e non preventivo.

La letteratura conferma invece che i programmi preventivi, soprattutto quelli multimodali, possono ridurre significativamente il rischio di infortuni. Una revisione di Aaltonen et al., ha evidenziato che interventi come rinforzo muscolare, esercizi propriocettivi e supporti esterni possono ridurre l'incidenza di infortuni fino al 50%.⁽³¹⁾ Più recentemente, una metanalisi di Lauersen et al. ha dimostrato che gli esercizi di forza hanno un effetto preventivo molto marcato sia sugli infortuni acuti che su quelli da *overuse*.⁽³²⁾ Inoltre, studi su sport giovanili mostrano che programmi di *warm up* strutturati (inclusi esercizi neuromuscolari e di equilibrio) riducono il tasso di infortuni del 36% circa, con maggiore efficacia se eseguiti regolarmente e con alta aderenza.⁽³³⁾⁽³⁴⁾ In aggiunta il *warm up* dinamico, rispetto a quello tradizionale o statico, migliora la preparazione neuromuscolare e la performance, riducendo il rischio di lesioni muscolari e articolari.⁽³⁵⁾⁽³⁶⁾⁽³⁷⁾

5.1 Limiti dello studio

Nonostante i risultati siano coerenti con la letteratura è necessario riconoscere alcune limitazioni. In primo luogo, il campione analizzato non è rappresentativo dell'intera popolazione di tennisti, essendo composto esclusivamente da atleti agonisti italiani. In secondo

luogo, la raccolta dati tramite questionario auto-somministrato può comportare il rischio che gli atleti che hanno vissuto esperienze di infortunio fossero più motivati a rispondere. Inoltre, il disegno trasversale dello studio non permette di stabilire relazioni causali, ma solo associazioni. Infine, non sono state incluse misurazioni oggettive (ad esempio test di forza, valutazioni biomeccaniche), che avrebbero potuto arricchire e validare i dati.

6. CONCLUSIONE

Il presente studio ha messo in luce come gli infortuni rappresentino un fenomeno estremamente diffuso tra i tennisti agonisti, con una prevalenza dell'88%. Le regioni corporee più colpite, spalla, schiena e ginocchio, coincidono con le aree maggiormente sollecitate dai gesti tecnici tipici del tennis, mentre la predominanza di lesioni muscolari conferma l'impatto del sovraccarico funzionale. La forte incidenza di recidive sottolinea inoltre la necessità di un percorso riabilitativo più completo e personalizzato, nonché di una maggiore attenzione alle strategie di prevenzione.

Il fisioterapista è la figura centrale nella gestione degli infortuni, ma il suo ruolo dovrebbe essere rafforzato anche in fase preventiva, attraverso interventi di educazione, screening e programmazione di esercizi mirati. Le evidenze scientifiche supportano infatti l'efficacia di programmi multimodali, di rinforzo muscolare e di *warm-up* strutturati nella riduzione del rischio di lesioni, ma mancano ancora studi specifici sul tennis che possano confermare e adattare queste strategie al contesto reale.

In conclusione, questa tesi offre un contributo originale al panorama della ricerca sul tennis agonistico in Italia, delineando le principali aree di vulnerabilità e fornendo spunti concreti per migliorare la prevenzione e la gestione degli infortuni.

In futuro, sarà importante condurre studi longitudinali e prospettici che possano valutare l'incidenza reale degli infortuni e identificare con maggiore precisione i fattori di rischio. Sarebbe inoltre utile sviluppare trial randomizzati per testare l'efficacia di specifici programmi preventivi adattati al tennis.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Martín-Rodríguez A, Gostian-Ropotin LA, Beltrán-Velasco AI, Belando-Pedreño N, Simón JA, López-Mora C, et al. Sporting Mind: The Interplay of Physical Activity and Psychological Health. *Sports* Basel Switz. 22 gennaio 2024;12(1):37.
2. Eather N, Wade L, Pankowiak A, Eime R. The impact of sports participation on mental health and social outcomes in adults: a systematic review and the «Mental Health through Sport» conceptual model. *Syst Rev*. 21 giugno 2023;12(1):102.
3. Malm C, Jakobsson J, Isaksson A. Physical Activity and Sports-Real Health Benefits: A Review with Insight into the Public Health of Sweden. *Sports* Basel Switz. 23 maggio 2019;7(5):127.
4. Colberg RE, Aune KT, Propst MS. Prevalence of Musculoskeletal Conditions in Tennis-Teaching Professionals. *Orthop J Sports Med*. ottobre 2016;4(10):2325967116668138.
5. Furie K, Park AL, Wong SE. Mental Health and Involuntary Retirement from Sports Post-Musculoskeletal Injury in Adult Athletes: a Systematic Review. *Curr Rev Musculoskelet Med*. maggio 2023;16(5):211–9.
6. Yang SX, Cheng S, Su DL. Sports injury and stressor-related disorder in competitive athletes: a systematic review and a new framework. *Burns Trauma*. 2022;10:tkac017.
7. McCurdie I, Smith S, Bell PH, Batt ME. Tennis injury data from The Championships, Wimbledon, from 2003 to 2012. *Br J Sports Med*. aprile 2017;51(7):607–11.
8. Montalvan B, Guillard V, Ramos-Pascual S, van Rooij F, Saffarini M, Nogier A. Epidemiology of Musculoskeletal Injuries in Tennis Players During the French Open Grand Slam Tournament From 2011 to 2022. *Orthop J Sports Med*. aprile 2024;12(4):23259671241241551.
9. Maquirriain J, Baglione R. Epidemiology of tennis injuries: An eight-year review of Davis Cup retirements. *Eur J Sport Sci*. 2016;16(2):266–70.
10. Fu MC, Ellenbecker TS, Renstrom PA, Windler GS, Dines DM. Epidemiology of injuries in tennis players. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 16 gennaio 2018;11(1):1–5.
11. Hartwell MJ, Fong SM, Colvin AC. Withdrawals and Retirements in Professional Tennis Players. *Sports Health*. 2017;9(2):154–61.
12. Pluim BM, Loeffen FGJ, Clarsen B, Bahr R, Verhagen E a. LM. A one-season prospective study of injuries and illness in elite junior tennis. *Scand J Med Sci Sports*. maggio 2016;26(5):564–71.
13. Rice RP, Roach K, Kirk-Sanchez N, Waltz B, Ellenbecker TS, Jayanthi N, et al. Age and Gender Differences in Injuries and Risk Factors in Elite Junior and Professional Tennis Players. *Sports Health*. 2022;14(4):466–77.
14. Elliott B. Biomechanics and tennis. *Br J Sports Med*. maggio 2006;40(5):392–6.

15. Lambrich J, Muehlbauer T. Biomechanical analyses of different serve and groundstroke techniques in tennis: A systematic scoping review. PLOS ONE. 17 agosto 2023;18(8):e0290320.
16. Roetert, E. P., Kovacs, M., Knudson, D. V., & Groppel, J. L. Biomechanics of the Tennis Groundstrokes: Implications for StrengthTraining. agosto 2009;
17. Landlinger J, Lindinger S, Stögl T, Wagner H, Müller E. Key Factors and Timing Patterns in the Tennis Forehand of Different Skill Levels. J Sports Sci Med. 1 dicembre 2010;9(4):643–51.
18. Reid M, Elliott B, Crespo M. Mechanics and Learning Practices Associated with the Tennis Forehand: A Review. J Sports Sci Med. 1 giugno 2013;12(2):225–31.
19. Genevois C, Reid M, Rogowski I, Crespo M. Performance Factors Related to the Different Tennis Backhand Groundstrokes: A Review. J Sports Sci Med. 1 marzo 2015;14(1):194–202.
20. Kovacs M, Ellenbecker T. An 8-Stage Model for Evaluating the Tennis Serve. Sports Health. novembre 2011;3(6):504–13.
21. Brito AV, Afonso J, Silva G, Fernandez-Fernandez J, Fernandes RJ. Biophysical characterization of the tennis serve: A systematic scoping review with evidence gap map. J Sci Med Sport. 1 febbraio 2024;27(2):125–40.
22. Chow JW, Knudson DV, Tillman MD, Andrew DPS. Pre- and post-impact muscle activation in the tennis volley: effects of ball speed, ball size and side of the body. Br J Sports Med. novembre 2007;41(11):754–9.
23. E. Paul Roertert, Mark S. Kovacs. Tennis e anatomia umana. Edizione italiana sulla seconda in lingua inglese. Piccin; 263 p.
24. R Core Team (2025). “R: A Language and Environment for Statistical Computing”. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/> [Internet]. Disponibile su: <https://www.R-project.org/>
25. López-Vidriero Tejedor R, Laver L, López-Vidriero Tejedor E. Professional tennis players suffer high prevalence of shoulder alterations during the season: a possible tennis shoulder syndrome. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. giugno 2023;31(6):2152–9.
26. Yang SX, Cheng S, Su DL. Sports injury and stressor-related disorder in competitive athletes: a systematic review and a new framework. Burns Trauma. 2022;10:tkac017.
27. Oosterhoff JHF, Gouttebarge V, Moen M, Staal JB, Kerkhoffs GMMJ, Tol JL, et al. Risk factors for musculoskeletal injuries in elite junior tennis players: a systematic review. J Sports Sci. gennaio 2019;37(2):131–7.
28. Hjelm N, Werner S, Renstrom P. Injury risk factors in junior tennis players: a prospective 2-year study. Scand J Med Sci Sports. febbraio 2012;22(1):40–8.

29. Abadi MR, Widyahening IS, Sudarsono NC, Tobing AJ. Incidence Rate of Musculoskeletal Injuries among Professional Tennis Players during 2019 International Tournaments in Indonesia. *J Sports Sci Med.* giugno 2021;20(2):268–74.
30. Musa RM, Hassan I, Abdullah MR, Latiff Azmi MN, Abdul Majeed APP, Abu Osman NA. A longitudinal analysis of injury characteristics among elite and amateur tennis players at different tournaments from electronic newspaper reports. *Front Public Health.* 2022;10:835119.
31. Aaltonen S, Karjalainen H, Heinonen A, Parkkari J, Kujala UM. Prevention of sports injuries: systematic review of randomized controlled trials. *Arch Intern Med.* 13 agosto 2007;167(15):1585–92.
32. Jeppe Bo Lauersen, Ditte Marie Bertelsen, Lars Bo Andersen. The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Eff Exerc Interv Prev Sports Inj Syst Rev Meta-Anal Randomised Control Trials.* 7 ottobre 2013;
33. Ding L, Luo J, Smith DM, Mackey M, Fu H, Davis M, et al. Effectiveness of Warm-Up Intervention Programs to Prevent Sports Injuries among Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* gennaio 2022;19(10):6336.
34. Paravlic AH, Bakalár P, Puš K, Pišot S, Kalc M, Teraž K, et al. The effectiveness of neuromuscular training warm-up program for injury prevention in adolescent male basketball players. *J Sports Sci.* novembre 2024;42(22):2083–92.
35. Sople D, Wilcox RB. Dynamic Warm-ups Play Pivotal Role in Athletic Performance and Injury Prevention. *Arthrosc Sports Med Rehabil.* aprile 2025;7(2):101023.
36. Fernandez-Fernandez J, García-Tormo V, Santos-Rosa FJ, Teixeira AS, Nakamura FY, Granacher U, et al. The Effect of a Neuromuscular vs. Dynamic Warm-up on Physical Performance in Young Tennis Players. *J Strength Cond Res.* ottobre 2020;34(10):2776–84.
37. Ayala F, Moreno-Pérez V, Vera-Garcia FJ, Moya M, Sanz-Rivas D, Fernandez-Fernandez J. Acute and Time-Course Effects of Traditional and Dynamic Warm-Up Routines in Young Elite Junior Tennis Players. *PloS One.* 2016;11(4):e0152790.

8. ALLEGATI

Tabella A1. Risposte del questionario degli atleti partecipanti all'intervista.

Intervistati (N= 176)	
Età, anni, media (\pm SD)	34 (\pm 17)
Sesso, femmina / maschio, n (%)	75 (43%) / 101 (57%)
Peso, Kg, media (\pm SD)	68 (\pm 12)
Altezza, cm, media (\pm SD)	174 (\pm 8)
Classifica FITP, n (%)	
2.1	1 (0.6%)
2.2	2 (1.1%)
2.3	1 (0.6%)
2.4	4 (2.3%)
2.5	5 (2.8%)
2.6	4 (2.3%)
2.7	9 (5.1%)
2.8	13 (7.4%)
3.1	8 (4.5%)
3.2	17 (9.7%)
3.3	8 (4.5%)
3.4	12 (6.8%)
3.5	14 (8.0%)
4.1	18 (10%)
4.2	9 (5.1%)
4.3	9 (5.1%)
4.4	8 (4.5%)
4.5	4 (2.3%)
4.6	1 (0.6%)
4.NC	29 (16%)
Tipo di sport, n (%)	
Nessuno	67 (49%)
Padel	23 (17%)
Corsa	9 (6.6%)
Sci	7 (5.1%)
Nuoto	3 (2.2%)
Camminata	2 (1.5%)
Palestra	11 (8.0%)
Motociclismo	1 (0.7%)
Bici	2 (1.5%)
Volley	4 (2.9%)
Beachvolley	2 (1.5%)
Ciclismo	2 (1.5%)
Atletica	2 (1.5%)

Calcio	5 (3.6%)
Golf	4 (2.9%)
Pilates	2 (1.5%)
Yoga	4 (2.9%)
Mountain bike	2 (1.5%)
Allenamento funzionale	1 (0.7%)
Snowboard	3 (2.2%)
Pickleball	2 (1.5%)
Piloga	1 (0.7%)
Spinning	1 (0.7%)
Vela	2 (1.5%)

I valori sono espressi come media ± deviazione standard (SD) per le misure quantitative, e come frequenze assolute (n) e percentuali (%) per le variabili discrete.

Abbreviazioni: N= numero di partecipanti allo studio; FITP= Federazione italiana Tennis e Padel

Tabella A3. Risposte del questionario in base alla presenza o meno di infortuni.

Risposte Questionario	Nessun infortunio (N = 22)	Presenza di infortuni (N = 154)	p-value
Classifica_FITP, n (%)			0.165
2.1	0 (0%)	1 (0.6%)	
2.2	0 (0%)	2 (1.3%)	
2.3	0 (0%)	1 (0.6%)	
2.4	0 (0%)	4 (2.6%)	
2.5	0 (0%)	5 (3.2%)	
2.6	0 (0%)	4 (2.6%)	
2.7	1 (4.5%)	8 (5.2%)	
2.8	0 (0%)	13 (8.4%)	
3.1	0 (0%)	8 (5.2%)	
3.2	3 (14%)	14 (9.1%)	
3.3	0 (0%)	8 (5.2%)	
3.4	0 (0%)	12 (7.8%)	
3.5	3 (14%)	11 (7.1%)	
4.1	3 (14%)	15 (9.7%)	
4.2	0 (0%)	9 (5.8%)	
4.3	1 (4.5%)	8 (5.2%)	
4.4	1 (4.5%)	7 (4.5%)	
4.5	0 (0%)	4 (2.6%)	
4.6	0 (0%)	1 (0.6%)	
4.NC	10 (45%)	19 (12%)	
Cambiamento, n (%)			0.819
peggiorato	12 (55%)	80 (52%)	

uguale	10 (45%)	74 (48%)
Se_periodicamente_con_quale_frequenza, n (%)		0.717
almeno una volta a settimana	0 (0%)	5 (3.2%)
almeno una volta ogni 15 giorni	0 (0%)	11 (7.1%)
meno di una volta ogni 30 giorni	1 (4.5%)	11 (7.1%)
almeno una volta ogni 30 giorni	1 (4.5%)	12 (7.8%)
Quanti_tornei_fai_in_un_anno, n (%)		0.004*
da 0 a 5	20 (91%)	79 (51%)
da 6 a 10	2 (9.1%)	25 (16%)
da 11 a 20	0 (0%)	32 (21%)
> 20	0 (0%)	18 (12%)
Usi_tutore_mentre_giochi, n (%)		0.103
no	20 (91%)	111 (72%)
si	2 (9.1%)	43 (28%)
Se_si_per_prevenire_infortuni_o_post_infortunio, n (%)		0.148
post-infortunio	0 (0%)	15 (9.7%)
prevenzione	2 (9.1%)	16 (10%)
sia prevenzione che post-infortunio	0 (0%)	18 (12%)

I valori sono espressi come frequenze assolute (n) e percentuali (%). *P < 0.05; Test di Wilcoxon o Test del Chi-Quadro di Pearson/Test esatto di Fisher.

Abbreviazioni: N= numero di partecipanti allo studio; FITP= Federazione Italiana Tennis e Padel

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio la mia relatrice, Prof.ssa Elena Rossi, per la guida e il supporto durante l'elaborazione di questa tesi, per la disponibilità e l'accuratezza del lavoro svolto durante questo percorso.

Vorrei inoltre ringraziare la statistica, Prof.ssa Lorenza Maistrello, per la disponibilità mostrata, per i suggerimenti forniti e per il precisissimo lavoro svolto che è stato fondamentale per la tesi.

Ringrazio tutta la mia famiglia che mi è sempre stata vicina in questo percorso, il mio allenatore di tennis che mi ha insegnato tanto in questi anni e le mie amiche per il supporto.