Università degli Studi di Padova

CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA

PRESIDENTE: *Ch.ma Prof.ssa Veronica Macchi*

TESI DI LAUREA

APPLICAZIONE DI CRITERI CLINICO-FUNZIONALI E ANALISI DEL PROCESSO DECISIONALE NEL RETURN TO PLAY NELL'INFORTUNIO DEL CALCIATORE DILETTANTE: STUDIO OSSERVAZIONALE

Application of clinical-functional criteria and analysis of decision-making in return to play in amateur football player injuries: an observational study

RELATORE: dott.ssa Varotto Mariangela

CORRELATORE: dott. Favaro Edoardo

LAUREANDO: Antonello Andrea

Anno accademico 2024/25

INDICE

RIASSUNTO 2
ABSTRACT 3
CAPITOLO I: 4
1.1 Ritorno allo sport nel calcio 4
1.1.1 Epidemiologia degli infortuni nel calcio 4
1.1.2 Definizione di Return to Play (RTP) 6
1.1.3 Il modello biopsicosociale 8
1.1.4 Il ruolo del fisioterapista sportivo nel processo decisionale del RTP 10
CAPITOLO II: 11
2.1 Indicatori clinici di base 11
2.2 Valutazione della struttura muscolare 11
2.3 Valutazione funzionale e sport-specifica 14
CAPITOLO III: 16
3.1 Strategia di ricerca bibliografica 16
3.2 Descrizione del campione 17
3.2 Setting e approccio multidisciplinare 18
3.3 Protocollo riabilitativo 19
3.4 Intervento riabilitativo e progressione terapeutica 20
CAPITOLO IV: 23
4.1 Esiti dei test funzionali 23
4.2 Cronologia del rientro 24
4.3 Follow-up e tasso di recidiva 25
CAPITOLO V: 27
5.1 Efficacia del protocollo criterion-based 27
5.2 Le criticità nel dilettantismo 28
5.3 Limiti dello studio 29
CAPITOLO VI: 30
6.1 Implicazioni pratiche 30
6.2 Conclusioni 31
BIBLIOGRAFIA 32
SITOGRAFIA 37

RIASSUNTO

Introduzione: il ritorno allo sport dopo un infortunio nel calcio rappresenta una fase critica del percorso riabilitativo. Nel contesto dilettantistico, la figura del fisioterapista sportivo è spesso irregolare, pertanto la decisione in merito al rientro è affidata ad uno staff non competente ed adeguato alla gestione di tali decisioni e quindi spesso è basata su tempistiche biologiche standard o sensazioni soggettive, aumentando così il rischio di recidive. In letteratura però gli studi presenti coinvolgono categorie generiche o si limitano ad analizzare il contesto professionistico, dimostrando quindi che in quest'ambito ci sono delle lacune.

Obiettivo dello studio: questo studio si propone di analizzare l'efficacia di un processo decisionale guidato da criteri oggettivi e test funzionali validati, documentando come l'integrazione di questi criteri clinico-funzionali possa oggettivare il passaggio dalla fase riabilitativa alla competizione riducendo l'incertezza clinica in una squadra di calcio dilettantistico.

Materiali e metodi: lo studio ha coinvolto 9 atleti con età media 25 anni tesserati presso la società calcistica Union Dese e che hanno subito un infortunio muscolo-scheletrico nella seguente stagione sportiva 2025/26. Sono stati considerati 10 eventi clinici indipendenti. Il protocollo è stato strutturato in quattro fasi sequenziali, guidate dal superamento di criteri oggettivi. La valutazione si è basata sul monitoraggio costante della forza e della simmetria funzionale tramite l'utilizzo del *Limb Simmetry Index* (LSI), ottenuto attraverso una batteria di test validati, quali l'*Y-Balance test* e gli *Hop test*. Il percorso riabilitativo è stato personalizzato in base al ruolo tattico dell'atleta ed al distretto anatomico colpito, integrando il lavoro in palestra con la riatletizzazione sport-specifica in campo. Il processo decisionale è stato supportato da un modello multidisciplinare, integrando le competenze cliniche del fisioterapista con quelle metodologiche del preparatore atletico per una gestione condivisa dei carichi di lavoro.

Risultati: al termine del percorso riabilitativo, tutti gli atleti hanno superato la soglia di sicurezza del 90%, raggiungendo un LSI medio di 95% ± 3%, nei test funzionali applicati nei vari infortuni. Nel follow-up di 90 giorni, il tasso di recidiva registrato è stato dello 0%, con una disponibilità medica del 100%. I dati confermano che le variazioni nel minutaggio effettivo registrato in questo periodo sono state determinate esclusivamente da scelte tecnico-tattiche e non da deficit fisici residui.

Conclusioni: lo studio conferma che un approccio basato sulla simmetria funzionale è superiore ai protocolli basati sul tempo. Anche in contesti dilettantistici, l'oggettivazione del recupero tramite test *field-based* permette di tutelare la salute dell'atleta, rappresentando un modello riabilitativo sostenibile, sicuro e scientificamente solido.

ABSTRACT

Introduction: the return to sport after an injury in football is a critical stage of the rehabilitation process. In the amateur context, the role of sports physiotherapist is often irregular, therefore the decision regarding return is entrusted to a staff that is not competent and adequate to manage such decisions and is therefore often based on standard biological timelines or objective sensations, thus increasing the risk of recurrence. In the literature, however, the studies present involve generic categories or limit themselves to analyzing the professional context, thus demonstrating that there are gaps in this area.

Study Objective: This study aims to analyze the effectiveness of a decision-making process guided by objective criteria and validated functional tests, documenting how the integration of these clinical-functional criteria can objectify the transition from the rehabilitation phase to competition by reducing clinical uncertainty in an amateur soccer team.

Materials and methods: The study involved 9 athletes with an average age of 25 registered with the Union Dese football club and who suffered a musculoskeletal injury in the following 2025/26 sports season. 10 independent clinical events were considered. The protocol was structured into four sequential phases, guided by the achievement of objective criteria. The evaluation was based on constant monitoring of strength and functional symmetry using the Limb Simmetry Index (LSI), obtained through a battery of validated tests, such as the Y-Balance test and Hop tests. The rehabilitation program was customized based on the athlete's tactical role and the anatomical area affected, integrating gym work with sport-specific re-athletization on the field. The decision-making process was supported by a multidisciplinary model, integrating the clinical skills of the physiotherapist with the methodological skills of the athletic trainer for shared workload management.

Outcomes: at the end of the rehabilitation process, all athletes exceeded the safety threshold of 90%, reaching an average LSI of 95% ± 3%, in functional tests applied in the various injuries. Over the 90-day follow-up, the recurrence rate recorded was 0%, with 100% medical availability. The data confirm that the changes in actual playing time recorded during this period were determined exclusively by technical-tactical choices and not by residual physical deficits.

Conclusions: the study confirms that an approach based on functional symmetry is superior to time-based protocols. Even in amateur contexts, the objectification of recovery through field-based testing allows for the protection of the athlete's health, representing a sustainable, safe and scientifically solid rehabilitation model.

CAPITOLO I:
INTRODUZIONE

1.1 Ritorno allo sport nel calcio

Il calcio è uno sport dove agli atleti viene richiesto un importante impegno in termini di carico meccanico e neuromuscolare in quanto durante le competizioni, o anche nelle sessioni di allenamento, devono compiere accelerazioni, decelerazioni e cambi di direzione; questa caratteristica lo rende uno sport con un alta incidenza di infortuni che colpiscono l'apparato muscolo-scheletrico, sia tra i professionisti che tra i dilettanti. [1] In questo sport, il processo di ritorno in campo (*Return to Play*, RTP) non coincide con la guarigione biologica del tessuto lesionato, viene dato il via libera all'atleta solo quando ha le capacità di compiere le richieste specifiche dei vari gesti tecnici in condizioni di sicurezza in modo da evitare recidive successive.

Il processo decisionale relativo al RTP è oggi considerato multidimensionale, il che significa che non può essere basato esclusivamente su parametri temporali o sulla sola valutazione clinica della struttura lesionata. Le più recenti evidenze scientifiche sottolineano come il tempo dall'infortunio rappresenti un criterio insufficiente e potenzialmente fuorviante se non integrato con misure cliniche, funzionali, psicologiche e contestuali. [2,3]

Nel calcio dilettantistico, tale processo è differente rispetto all'ambito professionistico in quanto gli atleti non professionisti solitamente hanno una minore disponibilità di risorse sanitarie e di supporto multidisciplinare, tempi di recupero condizionati da impegni lavorativi o scolastici e una gestione dei carichi meno strutturata.

1.1.1 Epidemiologia degli infortuni nel calcio

L'analisi epidemiologica rappresenta un elemento fondamentale per la comprensione dei fattori di rischio, per la pianificazione dei programmi di prevenzione e per la definizione di criteri appropriati per strutturare il processo di *Return to Play*. L'incidenza in questo sport varia in funzione del livello competitivo, del sesso, dell'età e del contesto (allenamento o gara). Negli atleti adulti di sesso maschile, l'incidenza si attesta mediamente tra 6 e 9 infortuni per 1000 ore di esposizione. [4] Tuttavia, questa incidenza non è distribuita uniformemente: il rischio di infortunio durante la partita è stimato circa 10 volte superiore rispetto a quello registrato durante l'allenamento (figura 1), a causa della maggiore intensità dei contrasti, della fatica metabolica e delle pressioni psicofisiche della competizione. [5]

L'insorgenza di un infortunio non è quasi mai un caso isolato, ma il risultato di un'interazione complessa tra diverse variabili. Seguendo il concetto espresso da Bahr & Krosshaug [6], è possibile suddividere i fattori di rischio in due macro-categorie:

- Fattori intrinseci: questi sono legati all'atleta e riguardano la sua storia pregressa di infortuni, in quanto per esempio un tessuto cicatriziale non perfettamente rimodellato altera la biomeccanica della contrazione aumentando il rischio di recidiva, l'età ed il livello di allenamento, poiché molto spesso nel dilettantismo la preparazione atletica è spesso eterogenea.
- Fattori estrinseci: sono quindi più legati all'ambiente e riguardano la qualità del terreno, dato che molti campi dilettantistici presentano superfici irregolari aumentando le sollecitazioni alle strutture, e l'assenza di un riscaldamento strutturato.

Per quanto riguarda la distribuzione anatomica, circa l'80-90% degli infortuni interessa gli arti inferiori. Le quattro macro-aree più frequentemente coinvolte includono le lesioni ai muscoli flessori della coscia (*hamstrings*), che rappresentano la tipologia più comune (12-15% del totale), ed agli adduttori, seguite dalle distorsioni di caviglia e le lesioni legamentose del ginocchio. [7,8]

Dal punto di vista del meccanismo traumatico, gli infortuni nel calcio possono essere classificati in traumatici da contatto e non da contatto.

Nei contesti professionistici, circa il 60% degli infortuni avviene senza contatto diretto con l'avversario, evidenziando il ruolo determinante dei fattori intrinseci legati al carico di lavoro, alla fatica muscolare, ai deficit di forza, al controllo motorio ed alla gestione del recupero. [7]

Il mondo dilettantistico però ha delle differenze sostanziali rispetto al professionismo. Secondo gli studi condotti su calciatori non professionisti, nel calcio dilettantistico infatti i pattern di infortunio sono simili in termini di distribuzione anatomica e tipologia di lesione; in questo ambito l'incidenza degli infortuni rimane rilevante, attestandosi tra i 5 e 7 eventi per 1000 ore di gioco. Un dato interessante e che mette in luce una variabile spesso non considerata, è che nel mondo dilettantistico c'è un'elevata presenza di infortuni traumatici acuti, spesso legati a contatti di gioco o all'instabilità del terreno, mentre le lesioni da sovraccarico cronico (*overuse*) più comuni tra i professionisti. [9,10]

Uno studio ha evidenziato che, sebbene i dilettanti subiscano meno lesioni totali a causa del minor numero di ore di esposizione, la gravità degli infortuni tende ad essere maggiore in termini di giorni di assenza; questo fenomeno è spesso attribuibile ad una riabilitazione meno intensiva, a condizioni del terreno non ottimali e alla mancanza di una progressione guidata nel carico di lavoro. [9,11]

Un aspetto critico trasversale ad ogni categoria, ma particolarmente accentuato nel dilettantismo, riguarda le recidive (*re-injuries*). Uno studio ha rilevato che le recidive muscolari comportano tempi di recupero mediamente più lunghi del 30% rispetto all'infortunio primario. [4]

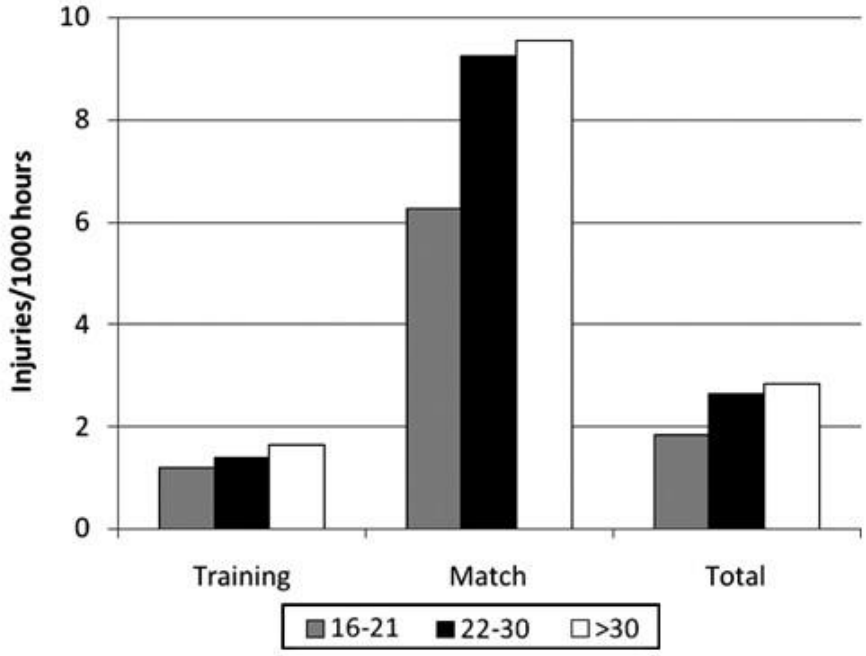

Figura 1. [4]

1.1.2 Definizione di Return to Play (RTP)

Il Return to Play (RTP) è un processo complesso e multidimensionale che va oltre il semplice concetto di guarigione clinica della struttura anatomica lesionata e termica quando l'atleta recupera la capacità di sostenere in sicurezza le richieste specifiche dello sport, al livello competitivo precedente all'infortunio o a quello desiderato.[2]

La definizione ha subito, nell'ultimo decennio, una profonda evoluzione concettuale. Storicamente, il rientro in campo veniva gestito attraverso un approccio *time-based*, basato sull'attesa dei tempi medi di guarigione dei tessuti lesi. Tuttavia, l'evidenza scientifica ha dimostrato che la riparazione biologica di una lesione non coincide necessariamente con il recupero delle capacità funzionali. Infatti uno dei modelli teorici più rilevanti nel processo decisionale relativo al RTP è il *decision-based model*, il quale è basato sull'integrazione di tre domini principali: lo stato di salute del tessuto dell'atleta (clinica e test), il rischio di recidiva o di nuove lesioni ed i fattori contestuali legati all'atleta e all'ambiente sportivo (pressioni della società e desiderio dell'atleta).[3]

Questo modello ha introdotto il concetto di decisione condivisa, sottolineando come il RTP non rappresenti un evento singolo, ma il risultato di una valutazione costante e multidisciplinare tra le varie figure presenti all'interno dello staff.

Un ulteriore aggiornamento nella definizione è stato fornito dal *Consensus Statement* dal primo *World Congress in Sport Physical Therapy*, il quale ha introdotto il concetto di continuum decisionale, articolandolo in tre stadi progressivi, ognuno caratterizzato da obiettivi e carichi di lavoro specifici: *return to participation*, *return to sport* e *return to performance*. [2]

Il Return to participation indica il momento in cui l'atleta, superata la fase acuta, partecipa attivamente alla riabilitazione o ad allenamenti modificati (es. palestra o attività senza contatto), ma rimane fisicamente impossibilitato a gareggiare. Il Return to sport è la fase in cui l'atleta torna a svolgere l'allenamento completo con la squadra, partecipando alle esercitazioni tecnico-tattiche ed ai contrasti, ma non ha ancora raggiunto il livello di performance richiesto per la competizione ufficiale, anche se comunque può parteciparvi. Il Return to performance è lo stadio finale in cui l'atleta è pienamente integrato nella competizione ed i suoi indici prestazionali, quali velocità di picco, accelerazioni e precisione tecnica, sono sovrapponibili o superiori ai valori registrati nel periodo precedente all'infortunio. [2]

Nel calcio dilettantistico, l'applicazione di questo concetto è diversa ed a tratti complicata; la minor disponibilità di un team multidisciplinare e la limitata possibilità di monitorare in modo sistemico i carichi di allenamento rendono ancora più importante l'utilizzo di un processo decisionale strutturato, con il fisioterapista che svolge un ruolo centrale. [12]

Figura 2. [1,sit]

1.1.3 Il modello biopsicosociale

Il modello biopsicosociale rappresenta attualmente il quadro teorico di riferimento per la comprensione dei processi di salute e malattia e trova un'applicazione sempre più rilevante anche nell'ambito della medicina e della fisioterapia sportiva. Introdotto da George Engel, medico statunitense, come superamento del modello biomedico tradizionale, esso propone una visione integrata in cui i fattori biologici, psicologici e sociali interagiscono nel determinare lo stato di salute dell'individuo ed il suo recupero funzionale. [13]

Nel contesto dell'infortunio sportivo, il modello biomedico risulta limitato in quanto è focalizzato sui parametri fisiologici: forza muscolare, mobilità articolare, stabilità neuromuscolare e capacità di carico dei tessuti; tuttavia, per quanto importanti da valutare, questi elementi da soli non sono sufficienti a garantire un RTP sicuro e performante.

La sfera psicologica gioca un ruolo determinante, spesso sottovalutato nel calcio dilettantistico. Fattori come la paura di subire un nuovo infortunio, la fiducia nelle proprie capacità fisiche (*self-efficacy*), la motivazione intrinseca e fattori sociali e contestuali in cui opera l'atleta, che nel contesto dilettantistico includono il supporto dell'ambiente sportivo, le pressioni legate alla competizione o dell'allenatore per un rientro anticipato, le dinamiche della squadra e, non ultimo, l'impatto che l'infortunio ha sulla vita lavorativa influenzano indirettamente la meccanica del movimento dell'atleta. [14,15] Il contesto sociale infatti può fungere sia da supporto che da fattore di stress, influenzando la compliance dell'atleta al programma riabilitativo e la sua percezione del rischio (figura 3). [16]

Uno studio ha dimostrato che molti atleti, pur avendo raggiunto la piena guarigione clinica e ottimi punteggi nei test funzionali, non riescono a tornare al livello di performance pre-infortunio a causa di barriere psicologiche. [17] L'adozione del modello biopsicosociale implica quindi la necessità di una valutazione multidimensionale dell'atleta, che integri parametri clinici e funzionali con strumenti di *assessment* psicologico e con l'analisi del contesto sportivo. Questo approccio consente di identificare precocemente eventuali barriere al ritorno allo sport e di pianificare interventi mirati non solo al recupero della funzione fisica, ma anche al miglioramento della *readiness* psicologica e alla gestione dei fattori ambientali. [18,19]

Un ostacolo primario al raggiungimento della prontezza psicologica è la kinesiofobia, ovvero la paura del movimento e del re-infortunio. Nel calciatore dilettante questa condizione è spesso associata alla gestione dell'infortunio ed alla mancanza di un supporto medico costante. Un atleta kinesiofobico tende a sviluppare strategie di compenso in protezione dell'arto infortunato che, sebbene nati per proteggerlo, alterano la distribuzione delle forze biomeccaniche, sovraccaricando altre strutture o la stessa zona cicatriziale, aumentando paradossalmente il rischio di recidive indirette.

Per colmare il gap tra sensazione oggettiva e dato clinico, ci sono delle scale psicometriche validate che permettono di identificare precocemente l'atleta con barriere emotive significative. Esse sono:

- Tampa Scale of Kinesiophobia: è lo strumento gold standard per valutare la paura del danno fisico correlata al movimento e le convinzioni del dolore stesso in soggetti con disturbi muscolo-scheletrici. È un questionario self-reporting con 17 item, anche se nella versione in italiano ce ne sono 13 dato che sono stati eliminati gli item che necessitavano l'inversione del punteggio, dove il paziente si trova ad esprimere se si trova in accordo o in disaccordo, tramite quattro formulazioni, sul fatto che le attività che causano dolore vadano evitate e che il dolore sia presenza di danno fisico. Il punteggio della scala va da 17 a 68, dove il cut-off per considerare l'atleta kinesiofobico è 37. [20]
- Injury-Psychological Readiness to Return to Sport (I-PRRS): questa scala si focalizza specificamente sulla fiducia nelle proprie capacità atletiche. Viene chiesto all'atleta di autovalutarsi su una scala da 0 a 100 in situazioni specifiche del gioco, come il contrasto fisico, il cambio di direzione o la massima velocità di corsa. Un punteggio inferiore a 60 indica che, nonostante il recupero è completo, l'atleta percepisce un rischio elevato e non è ancora pronto per il Return to Performance. [21]

Inoltre, questo modello si integra strettamente con il concetto di decisione condivisa nel RTP, in cui l'atleta non rappresenta un soggetto passivo, ma parte attiva del processo riabilitativo. La comunicazione efficace tra fisioterapista, atleta, allenatore e, quando presente, il resto dello staff sanitario, diventa un elemento fondamentale per la definizione di obiettivi realistici e per la gestione del rischio di recidiva.[12] Alla luce di ciò quindi questa applicazione ci consente di superare una visione esclusivamente tempo-dipendente del RTP adottando un ragionamento clinico individualizzato ed orientato alla performance dell'atleta.

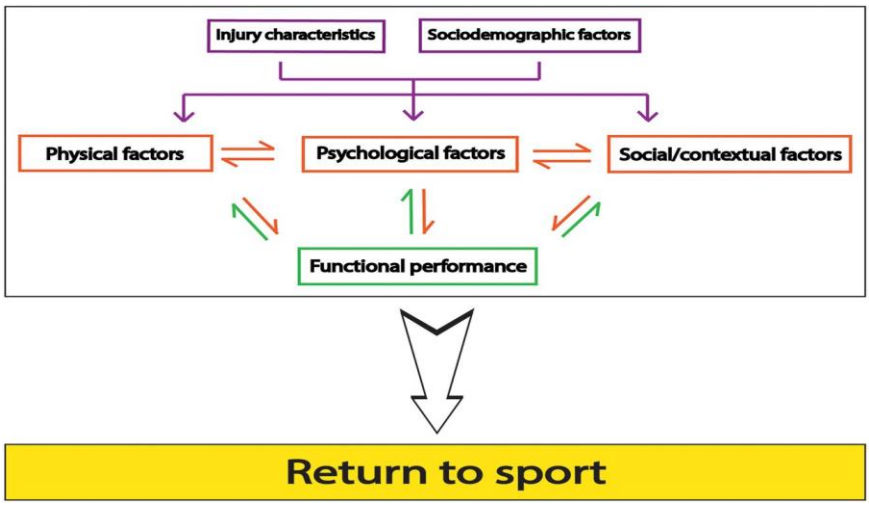

Figura 3. [2]

1.1.4 Il ruolo del fisioterapista sportivo nel processo decisionale del RTP

Il processo decisionale relativo al Return to Play (RTP) è attualmente considerato una responsabilità condivisa tra le diverse figure coinvolte nella gestione dell'atleta infortunato; tuttavia, il fisioterapista sportivo occupa una posizione centrale e strategica nel percorso, partendo dalla valutazione clinico-funzionale, passando per la pianificazione del percorso riabilitativo e per la definizione dei criteri di progressione verso il ritorno allo sport. [2,12]

Se in passato il ruolo era limitato alla fase acuta e sub-acuta in ambulatorio, nel modello contemporaneo di gestione dell'infortunio il fisioterapista non si limita all'esecuzione del trattamento riabilitativo, ma partecipa attivamente al processo di *clinical reasoning* che guida le decisioni relative ai tempi e alle modalità del rientro in campo agendo da mediatore tra le diverse figure coinvolte: l'atleta, l'allenatore e lo staff medico. [22]

Il compito principale del fisioterapista sportivo è l'oggettivazione del rischio. Per farlo, deve saper interpretare il modello decisionale proposto da Creighton et al [3] e successivamente evoluto nel modello StARRT (*Strategic Assessment of Risk and Risk Tolerance*) [12] in cui la decisione di RTP è il risultato dell'integrazione tra valutazione del rischio biologico, richieste dell'attività sportiva e fattori decisionali contestuali.

Secondo le linee guida della *Sports Physical Therapy* (ASPETAR), il fisioterapista deve possedere le competenze per tradurre i dati raccolti in campo in informazioni comprensibili per lo staff tecnico. Inoltre, il ruolo del fisioterapista si estende alla riatletizzazione funzionale. Non si limita a curare la lesione, ma deve ricreare un ambiente di carico progressivo che simuli le richieste del match. Questo processo viene definito dal modello "*Control-to-Chaos*" dove viene guidato l'atleta attraverso una progressione che va da movimenti controllati in ambiente clinico a movimenti imprevedibili tipici del gioco reale. [23]

Alla luce delle attuali evidenze scientifiche, quindi, il ruolo del fisioterapista nel processo decisionale del RTP può essere definito come quello di un professionista in grado di integrare competenze cliniche, capacità di valutazione funzionale, abilità comunicative e conoscenza delle richieste specifiche dello sport, al fine di guidare un processo decisionale individualizzato basato su criteri oggettivi e orientato alla tutela della salute e della performance dell'atleta.

CAPITOLO II:
I CRITERI CLINICO-FUNZIONALI

2.1 Indicatori clinici di base

Gli indicatori clinici di base costituiscono l'inizio del percorso riabilitativo dell'atleta infortunato e rappresentano i pre-requisiti necessari per l'avvio delle fasi avanzate del recupero funzionale. Poiché i criteri variano a seconda dell'infortunio con cui si entra in relazione, in linea generale possiamo riassumerli cosi basandoci su quanto descritto *Consensus Statement* di Berna [2]:

- Assenza di dolore e gestione del gonfiore: per riprendere l'attività motoria è necessario che la sintomatologia sia assente o quantomeno sotto controllo, tenendo questo parametro come riferimento nella gestione del carico; il dolore nella pratica clinica nell'ambito dilettantistico viene principalmente valutato tramite la scala VAS. Inoltre, un altro problema che si potrebbe verificare è quello della presenza di edema, il quale nel caso persistesse tra le strutture coinvolte non permetterebbe al muscolo di attivarsi correttamente e di conseguenza esprimere le proprie capacità rendendo i test muscolari inattendibili. [24]
- Recupero della mobilità articolare: il ripristino di un *range of motion* (ROM) completo e simmetrico all'arto controlaterale è importante per garantire una biomeccanica corretta durante il gesto tecnico.
- Stabilità articolare: l'integrità e la stabilità di un articolazione è clinicamente rilevante perché permette all'atleta di controllare il segmento corporeo durante attività a bassa intensità in modo che si progredire nel programma riabilitativo.
- Tolleranza al carico: viene definita come la risposta dei tessuti allo stress meccanico e viene valutata in base all'insorgenza di dolore, gonfiore o riduzione della funzione nelle 24 ore successive allo stimolo allenante

2.2 Valutazione della struttura muscolare

Nella valutazione della struttura muscolare cominciamo ad entrare più nell'analisi funzionale dell'atleta per il suo rientro in campo. Essa si compone dell'analisi del volume muscolare e della valutazione della forza. Dal punto di vista strutturale l'arto interessato dall'infortunio può andare incontro a cambiamenti morfologici, come l'atrofia e la riduzione della *cross sectional area* (CSA), che cambiano la tolleranza al carico e la produzione di forza, anche in assenza di dolore o limitazioni articolari evidenti. [25] Nel contesto dilettantistico, si possono verificare queste componenti tramite l'ispezione comparativa bilaterale, misurazione della circonferenza dell'arto e la palpazione e valutazione del trofismo per identificare asimmetrie strutturali, nonostante queste metodiche abbiano un'accuratezza limitata.

Congiuntamente a ciò, si analizza la forza muscolare, ossia la forza massima che un muscolo o un gruppo muscolare può generare, per garantire stabilità e mobilità al sistema muscolo-scheletrico. Essa può dipendere da vari fattori neuromuscolari combinati tra loro, come ad esempio il tipo e la velocità di contrazione, il reclutamento delle unità motorie e la rigidità intrinseca della struttura. La valutazione fornisce informazioni utili per la diagnosi differenziale, la prognosi e la gestione dei disturbi muscolo-scheletrici. [26]

Uno dei concetti cardine della pratica clinica è il *Limb Symmetry Index* (LSI), ossia il rapporto percentuale tra la performance dell'arto infortunato rispetto a quello sano, il quale deve avere un valore > 90% per poter passare alla fase successiva e per poter tornare a giocare. [27]

In linea generale, i metodi di valutazione principali includono:

- Test isotonici: testa la forza utilizzando una resistenza esterna costante, con pesi liberi o macchine di resistenza. Si utilizzano tecniche di test come la ripetizione massimale (1-RM), ossia il peso massimo che un atleta può sollevare contro gravità attraverso l'intero range di movimento. Viene regolato il peso finchè l'atleta riesce a sollevarlo una volta soltanto. Una criticità è che è molto grossolana e testa principalmente i gruppi muscolari, più che i singoli muscoli.
- Test isocinetici: vengono utilizzate apparecchiature specializzate in cui la velocità di movimento rimane costante durante la contrazione muscolare. Anche questa tipologia di valutazione è proibitiva, per quanto riguarda i costi, e grossolana nella discriminazione dei singoli muscoli.
- Test isometrici: tipo di test dove il muscolo genera una forza contro una resistenza inamovibile, in cui il muscolo mantiene la stessa lunghezza per tutta la durata del test. Tra questi si utilizzano il Manual Muscle Testing (MMT) e la dinamometria, entrambi poco costosi, facilmente eseguibili e sono in grado di valutare il singolo muscolo ed infatti sono i più eseguiti in ambito dilettantistico.

Per eseguirla è necessario seguire dei principi ben precisi. Il primo è quello di confrontare entrambi i lati testando per primo quello non interessato in quanto ciò ci permette di avere una linea di base per quanto riguarda il movimento normale e mostra al paziente cosa aspettarsi. I movimenti dolorosi dovrebbero essere eseguiti per ultimi per ridurre al minimo una possibile sintomatologia dolorosa eccessiva nel movimento successivo. In seguito la preparazione prevede che vengano determinate eventuali controindicazioni o precauzioni e quali sono i muscoli o le articolazioni che verranno testati, organizzando i test di conseguenza in modo da ridurre al minimo i cambi di posizione. La comunicazione è altrettanto importante poichè è necessario spiegare al paziente la procedura che si andrà ad effettuare, far vedere il movimento di prova e dimostrare i ruoli dell'esaminatore e dell'atleta in modo che ci sia un'alleanza terapeutica positiva e una buona adesione alle proposte del fisioterapista.

Successivamente si espone l'area prendendo in considerazione i riferimenti anatomici adeguati e si posiziona il paziente in modo tale che sia comodo, sostenuto e che non possa attuare movimenti/azioni di compenso che andrebbero ad influenzare il test; oltre a ciò bisogna accertarsi che l'atleta sia in una posizione di stabilità, variabile rafforzata anche dalla mano del terapista che fissa le articolazioni prossimali, applicando la resistenza distalmente. Proprio sotto l'aspetto della resistenza c'è una distinzione tra muscoli monoarticolari e biarticolari: ai primi viene applicata alla fine del range per garantire la coerenza, mentre ai secondi nel range intermedio per via della lunghezza-tensione più favorevole. [2, sit] Una struttura muscolare integra è un requisito fondamentale per poter progredire nel processo di RTP e nella pratica clinica verrà integrata con test funzionali. Per di più una mancata corretta valutazione, o addirittura assente, può determinare una mal interpretazione dello stato di recupero dell'atleta aumentando il rischio di *re-injury* una volta che sarà ritornato in campo. Oltretutto è stato dimostrato da alcuni studi che i deficit strutturali possono persistere anche quando l'atleta è clinicamente pronto. [28] Inoltre una struttura anatomica che subisce un infortunio ha un processo di guarigione che influenza i tempi di somministrazione dei test funzionali:

- Fase infiammatoria: caratterizza le prime 72 ore e coincide con il momento in cui comincia, subito dopo la lesione, a formarsi l'ematoma e l'iniziale reclutamento delle cellule immunitarie per fermare il sanguinamento. In questa fase il tessuto è meccanicamente instabile.
- Fase di riparazione: subito dopo comincia questa fase che solitamente dura fino al ventunesimo giorno post-lesione, ma è una tempistica molto variabile. In questo momento c'è la proliferazione dei miofibroblasti e la deposizione di collagene di tipo III per creare il nuovo tessuto; avviene l'angiogenesi e la cicatrice inizia a colmare il gap lesionale, ma non ha ancora proprietà elastiche adeguate.
- Fase di rimodellamento: viene sintetizzato e degradato il collagene di tipo III per essere sostituito da collagene di tipo I, il quale è più resistente; avviene anche un riorientamento delle fibre per definire la struttura finale del tessuto qualitativamente funzionale per recuperare la funzione contrattile. Questa fase è quella più lunga delle tre e dipende dal carico meccanico. [29, 30]

Per monitorare l'andamento di queste fasi, ci sono diversi strumenti per integrare la diagnosi iniziale:

- Valutazione ecografica: l'ecografia permette di osservare la riduzione dell'edema e l'organizzazione ecogenica della cicatrice. Tuttavia, come sottolineato da uno studio, esiste spesso una discrepanza tra l'immagine ecografica, che può mostrare una cicatrice ancora visibile, e la funzione clinica, dove l'atleta è asintomatico. [31]
- Risposta al carico: la valutazione della struttura avviene anche indirettamente osservando come il muscolo reagisce al carico.

2.3 Valutazione funzionale e sport-specifica

Superata la fase clinica ed oggettivato il recupero della struttura muscolare, l'attività del fisioterapista sportivo si sviluppa nella somministrazione di alcuni test dinamici che sollecitino la stabilità neuromuscolare e la qualità del movimento. In ambito dilettantistico, questo tipo di valutazione permette di rendere tangibile la performance con parametri misurabili. Ci sono quattro macro-aree che vengono prese in considerazione, ognuna con alcuni test clinicamente rilevanti:

- Screening dei pattern motori di base: serve ad identificare limiti funzionali globali e lo strumento più clinicamente utile è il *Functional Movement Screen* (FMS) che valuta sette schemi motori fondamentali, quali lo squat profondo, l'*hurdle step*, l'affondo in linea, la mobilità delle spalle, l'elevazione attiva della gamba a ginocchio esteso, la stabilità del tronco e rotatoria; ad ognuna di queste componenti viene assegnato un punteggio da 0 a 3, dove 0 indica dolore e 3 un movimento fisiologico. Ha un duplice utilizzo in quanto può essere somministrato a scopo prognostico e di prevenzione, infatti in letteratura un punteggio inferiore a 14 indica un maggiore rischio di infortunio. Può venire somministrato come monitoraggio durante il recupero da un infortunio per valutare se l'atleta ha riacquisito le competenze per passare a gesti ad alta intensità. [32]
- Analisi biomeccanica del cammino e della corsa: per far sì che l'atleta ritorni ai suoi standard atletici è necessario che ritorni ad avere degli schemi motori funzionali e sicuri per evitare recidive e sovraccarichi; per questo è importante analizzare la qualità del movimento in condizioni dinamiche progressive tramite osservazione diretta sul campo valutando, per esempio, lunghezza del passo e simmetria temporale. Per di più, si attua una progressione dal cammino alla corsa lenta fino allo sprint, monitorando l'insorgenza di dolore o di strategie di compenso.
- Simmetria dinamica e controllo motorio: in questa fase si entra più nel dettaglio dell'analisi funzionale utilizzando dei test che permettono di calcolare il LSI e quindi di comparare l'arto interessato con quello non interessato durante compiti funzionali. Abbiamo gli hop test, tra cui i più utilizzati sono il *single hop test*, il *triple hop test*, il *crossover hop test* ed il *side hop test*, che si svolgono con salti monopodalici misurando la distanza ottenuta e valutano la forza esplosiva, la stabilità e la simmetria. [33] Dopodiché abbiamo l'Y-Balance test che valuta l'equilibrio dinamico, la stabilità e la forza degli arti inferiori e si esegue chiedendo all'atleta, in equilibrio su una gamba e mantenendo le mani sui fianchi, di spingere un indicatore il più lontano possibile in tre direzioni (anteriore, posterolaterale, posteromediale) avendo tre tentativi per direzioni, da cui si prende come risultato la media tra i tre punteggi ottenuti, per poi sommare in un unico esito i valori ottenuti in tutto il test. Un'asimmetria superiore a 4 cm nella direzione anteriore è considerata un segnale di rischio per la gestione degli appoggi. [34]

- Agilità e gesto tecnico sport-specifico: in questa fase vengono integrate tutte le variabili a cui l'atleta può essere sottoposto in partita; vengono somministrati test come l'*Illinois agility test* che valuta la capacità e la tolleranza al cambio di direzione [35] in cui viene chiesto all'atleta di percorrere il più velocemente possibile un percorso pre-impostato (figura 2) lungo 10 metri e largo 5 metri senza colpire i coni presenti, partendo in posizione prona dalla linea di partenza. Dopodichè viene inserita la palla in test pratici per verificare la tolleranza dei gesti tecnici fino al progressivo rientro in squadra.

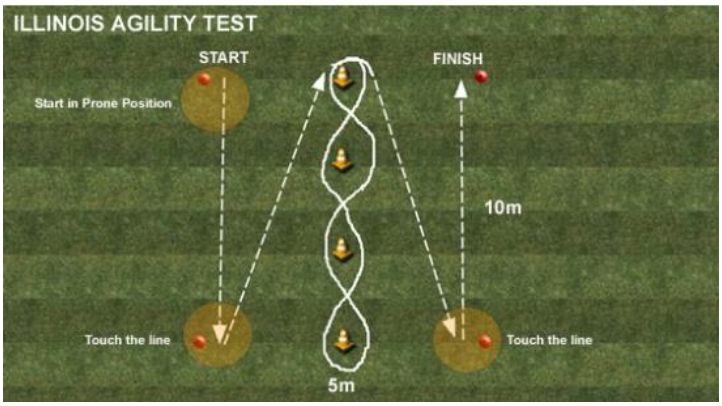

Figura 4. [3, sit]

CAPITOLO III:
MATERIALI E METODI

3.1 Strategia di ricerca bibliografica

La ricerca bibliografica è stata condotta con approccio narrativo e mirato della letteratura con l'obiettivo di supportare i principali concetti teorici trattati all'interno di questo studio. Non è stata condotta una revisione sistematica secondo le linee guida PRISMA; pertanto non è stato eseguito uno screening esaustivo di tutti i report ottenuti, ma gli articoli sono stati selezionati sulla base della loro pertinenza rispetto al tema e rilevanza metodologica. Oltre alla ricerca diretta tramite query, una parte sostanziale della letteratura è stata recuperata attraverso il metodo *snowballing*, esaminando le bibliografie degli articoli più autorevoli, considerati il cardine, per individuare fonti primarie sui test funzionali e sulla fisiopatologia del tessuto.

La ricerca è stata effettuata attraverso database quali PubMed/MEDLINE, Google Scholar e PEDro considerando titolo, abstract e full text, utilizzando parole-chiave specifiche combinate mediante operatori booleani (AND,OR). Sono stati inclusi gli studi che avessero tipologie pertinenti, quali linee guida, RCT, systematic review, studi osservazionali e studi descrittivi di protocolli, pubblicati in lingua inglese dal 2000 al 2025, con inclusione selettiva di lavori precedenti considerati fondativi per modelli teorici citati. Essi dovevano avere le seguenti caratteristiche:

- **Popolazione**: calciatori di sesso maschile maggiorenni, sia professionisti che dilettanti, che hanno subito un infortunio muscolo-scheletrico
- **Intervento**: protocollo di riabilitazione progressivo basato su criteri funzionali
- **Confronto**: criteri di rientro basati sul tempo
- **Outcome**: prevenzione delle recidive, test di valutazione funzionale, Return to Play

Sono stati esclusi studi su popolazioni non atletiche, su atleti sportivi con biomeccanica diversa senza correlazione applicativa al calcio, su individui di età inferiore ai 18 anni e con infortuni di altra natura, oltre a tipologie di pubblicazione non idonee o non accessibili tramite accesso istituzionale.

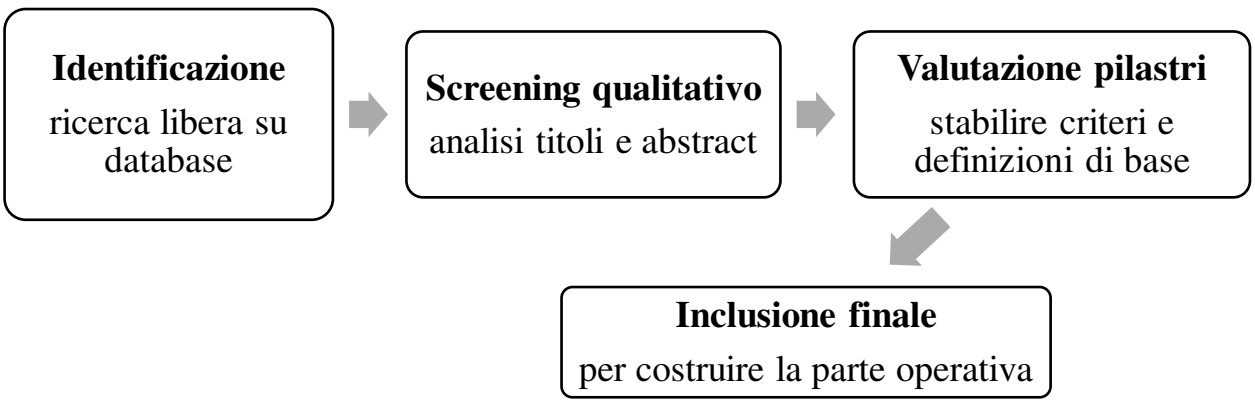

***Figura 5**, Diagramma del processo di selezione degli studi*

3.2 Descrizione del campione

Per lo svolgimento di questo studio sono stati selezionati 9 atleti di sesso maschile, tutti regolarmente tesserati presso la società calcistica Union Dese, iscritta al campionato di Promozione Veneto, con sede a Piombino Dese (PD). Il campione ha un range d'età compreso tra i 18 anni ed i 34 anni, dimostrando l'eterogeneità presente nelle società dilettantistiche. Tutti i soggetti inclusi nell'indagine hanno subito un infortunio, diagnosticato con ecografia, durante l'attività sportiva (allenamento o gara) nella stagione sportiva in corso che ha richiesto l'intervento fisioterapico e l'attivazione di un protocollo riabilitativo condiviso con lo staff tecnico della durata minima di 14 giorni. Questa tempistica è stata definita per includere gli infortuni muscolari di basso grado che, pur presentando tempi di recupero biologici rapidi, necessitano di una fase di riatletizzazione accurata per prevenire il rischio di recidive. Un elemento di supporto fondamentale per il percorso riabilitativo è stato il centro fisioterapico di riferimento situato nello stesso comune della società, il quale ha permesso agli atleti di accedere tempestivamente a terapie fisiche strumentali, garantendo una gestione professionale fin dalle prime ore post-infortunio ed una transizione efficace verso la riabilitazione in campo.

Al fine di garantire un'omogeneità nella raccolta dati e nella successiva analisi dei tempi di recupero, ogni lesione strutturale è stata classificata seguendo il Munich Consensus Statement [36]. Questo sistema permette di fare una distinzione basata sull'evidenza clinica ed ecografica:

- ⇨ Lesione 3A: classificata come lesione parziale minore, dove avviene una lesione di uno o più fasci primari all'interno di un fascio secondario, in cui abbiamo un dolore acuto evocato da specifici movimenti, ben localizzato che può essere preceduto da una sensazione di rottura.
- ⇨ Lesione 3B: classificata come lesione parziale moderata, dove viene coinvolto un fascio secondario con superficie di rottura <50% della superficie del muscolo; abbiamo dolore acuto lancinante, sensazione di rottura e dolore localizzato interno, anche alla palpazione; a distanza di qualche giorno compare ematoma, specie quando sono coinvolti perimisio ed epimisio, e la contrazione contro-resistenza è impossibile.
- ⇨ Lesione 4: classificata come lesione sub-totale o totale, dove viene lesionato >50% del muscolo oppure la giunzione tendinea, in cui abbiamo un dolore sordo oppressivo esacerbato da specifici movimenti ed immediata impotenza funzionale con la formazione precoce di ematoma.

Per una maggior chiarezza espositiva, le caratteristiche anamnestiche degli atleti coinvolti nel protocollo di Return to Play sono riassunte nella *Tabella 1*. Per il calcolo dei giorni sono stati presi in considerazione il giorno in cui è avvenuto l'infortunio ed il giorno in cui l'atleta è stato reso disponibile per la convocazione.

Caso	Età	Ruolo	Diagnosi	Giorni
Atleta 1	18	Portiere	Sublussazione spalla sx	43
Atleta 2	25	Difensore	Lesione 3A adduttore sx	28
Atleta 3	20	Difensore	Lesione 3A adduttore dx	28
Atleta 4	32	Centrocampista	Lesione 3A adduttore sx	14
Atleta 5	31	Centrocampista	Lesione 3B popliteo dx	35
Atleta 6	21	Centrocampista	Lesione 3A gastrocnemio sx	19
Atleta 7	19	Attaccante	Lesione 3B bicipite femorale sx	51
Atleta 8	34	Attaccante	Lesione 4 addominali obliqui sx	28
Atleta 9	34	Attaccante	Lesione 3A bicipite femorale dx	14
Atleta 10	25	Attaccante	Lesione 3A bicipite femorale sx	35

Tabella 1.

È opportuno specificare che l'analisi prende in esame 10 eventi clinici distinti, sebbene un atleta sia stato monitorato in due occasioni per infortuni con diversa distribuzione anatomica occorsi in momenti diversi della stagione. Per ognuno di essi, è stato applicato l'intero protocollo di valutazione, dalla fase acuta ai test sport-specifici, trattandoli metodologicamente come casi indipendenti.

Ognuno degli atleti coinvolti nello studio ha eseguito un ciclo di terapie (TECAR, Laser) presso il centro convenzionato, le quali sono state decise autonomamente dal centro stesso con il quale lo staff medico della società è stato in stretto contatto per il monitoraggio.

3.2 Setting e approccio multidisciplinare

Le valutazioni ed i protocolli descritti sono stati eseguiti presso le strutture della società calcistica di appartenenza, usufruendo sia della palestra interna che del campo di gioco in erba naturale. Non è stata usata nessuna tecnologia per l'applicazione del protocollo. La gestione degli atleti ha seguito un modello di lavoro d'equipe, caratterizzato dalla costante collaborazione tra il fisioterapista, l'autore ed il preparatore atletico. Il protocollo è stato eseguito dall'autore sotto la costante supervisione del fisioterapista della società per la realizzazione del presente studio.

Questa sinergia professionale è stata fondamentale per garantire una continuità tra la fase riabilitativa clinica e la fase di riatletizzazione in campo. Nello specifico, il contributo del preparatore atletico è stato importante nella scelta dei test sport-specifici e nella progressione dei carichi concordando di volta in volta, sulla base dei risultati dei test funzionali, il volume e l'intensità degli allenamenti. Inoltre, la condivisione dei dati raccolti ha permesso di decidere in modo oggettivo il momento idoneo per il rientro nel gruppo squadra, riducendo il margini d'errore offrendo all'atleta una maggiore sicurezza psicologica. Tutto ciò è stato messo a disposizione anche dello staff tecnico per una miglior programmazione degli allenamenti.

3.3 Protocollo riabilitativo

Il protocollo operativo applicato è stato strutturato come un percorso a stadi progressivi. Per sfruttare le competenze specifiche delle due figure coinvolte, la suddivisione dei compiti è stata così organizzata: il fisioterapista era responsabile della fase clinica, quindi la valutazione degli indicatori clinici di base e della struttura muscolare, monitorando il passaggio dalla fase iniziale, intermedia e finale somministrando i test necessari; il preparatore atletico, invece, aveva la responsabilità della supervisione dei test sport-specifici e dell'analisi tecnica della corsa per valutare la preparazione fisica e la qualità del gesto, assicurando che le performance fossero sovrapponibili alle richieste della gara. Il protocollo applicato può essere essenzialmente suddiviso in quattro fasi:

- Fase 1: è la fase della presa in carico e comprende sia la fase acuta, nel momento dell'infortunio, che di quella sub-acuta. Una volta valutato ed accertato l'infortunio di carattere muscolare in spogliatoio, tramite osservazione, palpazione e test muscolari, viene applicato il protocollo PEACE & LOVE, fondamentale perché limita la distensione dell'ematoma ed educa il paziente rendendolo fin da subito parte attiva del recupero. [37] In questa fase l'obiettivo primario è la protezione del tessuto ed il controllo della sintomatologia infiammatoria, in quanto sarà necessario che gli indicatori clinici di base siano stabilizzati per poter passare alla fase successiva.

  Dopodichè è stato chiesto all'atleta di procedere con la prenotazione di un'ecografia per confermare l'infortunio e stabilirne l'entità. Parallelamente a ciò, viene contattato il centro fisioterapico di supporto per la somministrazione delle terapie fisiche strumentali necessarie per biostimolare il tessuto. La fase si conclude quando l'atleta non ha dolore a riposo e nelle attività quotidiane, riduzione clinica del gonfiore e/o ematoma e un recupero del ROM passivo senza dolore.
- Fase 2: non appena la sintomatologia acuta regredisce, ci sono i presupposti per definire il punto di partenza del recupero. In questa fase, infatti, viene eseguita un'analisi della struttura muscolare, tramite palpazione e test di forza isometrica manuale, ed una prima somministrazione dei test funzionali in modo da poter quantificare in modo oggettivo il deficit iniziale rispetto all'arto sano (LSI di partenza), permettendo di programmare ed indirizzare il piano di recupero.
- Fase 3: è la fase che corrisponde all'intero percorso riabilitativo dell'atleta, ed ha lo scopo di permettere al fisioterapista di monitorare l'efficacia del trattamento e l'adattamento al carico. Vengono riproposti i test di forza isometrica manuale ed i test funzionali eseguiti in fase 2 ed i risultati ottenuti, dopo essere stati confrontati con i precedenti, consentono all'equipe di capire se l'atleta sta progredendo nella giusta direzione o se è necessario modulare l'intensità di lavoro. In questa fase ci si aspetta di vedere un netto miglioramento dell'LSI, pur non avendo raggiunto la soglia di sicurezza per autorizzare la prossima fase.

- Fase 4: è l'ultimo step prima del reintegro totale nel gruppo squadra. Vengono somministrati nuovamente i test per certificare la simmetria funzionale e la prontezza atletica, dove ci si aspetta di ottenere un LSI ≥ 90%, il quale permette di procedere con i test sport-specifici in campo in collaborazione con il preparatore atletico per convalidare la convocazione ufficiale.

Una volta che gli atleti venivano considerati idonei al rientro in gruppo, veniva effettuato un confronto con lo staff tecnico per modulare i carichi di allenamento negli allenamenti successivi per permettere un ritorno graduale e sicuro.

3.4 Intervento riabilitativo e progressione terapeutica

Il programma riabilitativo non è stato statico, in quanto si è adattato costantemente ai feedback dell'atleta ed ai risultati dei monitoraggi eseguiti; inoltre il ragionamento clinico adottato ha portato a diversificare le strategie terapeutiche, volte a colmare i deficit funzionali emersi durante la valutazione iniziale, seguendo tre principi cardine:

- Rinforzo muscolare: sono stati eseguiti inizialmente degli esercizi di tipo isometrico, per indurre un effetto analgesico e cominciare a caricare le strutture muscolari senza stressarle eccessivamente, per poi passare a degli esercizi concentrici/eccentrici in un primo momento a basso carico, poi ad intensità maggiore come ad esempio il *Nordic Hamstring Curl*, il *Copenhagen adductor* ed il *Sliding Leg Curl*, questo perché il rinforzo eccentrico non solo aumenta la forza muscolare, ma migliora la capacità di assorbimento del carico del muscolo, oltre a renderlo resistente durante gli sprint ed alla prevenzione di recidive. [38,39]
- Allenamento neuromuscolare e propriocezione: con l'obiettivo di migliorare il controllo motorio e ridurre il tempo di attivazione muscolare necessario per stabilizzare l'articolazione durante i cambi di direzione, sono stati proposti degli esercizi con l'utilizzo di tavolette propriocettive e superfici instabili; alcuni di questi, come *l'Y-balance test*, sono stati utilizzati sia come esercizio che come test funzionale. È stata aggiunto questa tipologia di allenamento anche come strategia di prevenzione. [40]
- Pliometria e gestione degli impatti: sono stati eseguiti degli esercizi con salti bipodalici e monopodalici (verticali e laterali) per preparare l'atleta alle sollecitazione dei test sport-specifici e, successivamente, alle fasi di frenata e cambio di direzione in campo in quanto permettono il ripristino della capacità elastica; gli esercizi da menzionare, che possono essere utilizzati anche come test funzionali, sono il *Drop Jump test* e l'*Hop test*.

Ci sono stati adattamenti mirati per rispondere alle esigenze individuali in base al ruolo in campo:

⇨ Portiere: l'intervento si è focalizzato sulla stabilità dinamica del cingolo scapolo-omerale, inserendo esercizi di propriocezione dell'arto superiore e di rinforzo della cuffia dei rotatori con carichi progressivi per garantire la sicurezza nei tuffi e nelle parate.

- ⇨ Difensori: dato che durante il gioco compiono molte frenate brusche, corse all'indietro e salti per il colpo di testa è stato previsto un lavoro mirato su sprint brevi con frenata immediata e perturbazioni esterne durante il salto, con anche un focus sull'atterraggio per renderlo stabile.
- ⇨ Centrocampisti: visto che compiono il maggior numero di chilometri ed eseguono continui cambi di direzione, l'intervento prevedeva un programma di resistenza allo sforzo prolungato e di stimoli visivi che obbligavano a cambiare direzione continuamente.
- ⇨ Attaccanti: questo ruolo prevede l'esecuzione di scatti alla massima velocità, anche in modo repentino, e di potenza nel calcio in porta, quindi il programma è stato mirato alla velocità di contrazione muscolare ed alla potenza espressa.

Il protocollo è stato modulato anche in base al muscolo leso ed alle sue caratteristiche, poiché ogni distretto richiede stimoli differenti per tornare a gestire le forze del gioco.

All'inizio di ogni settimana di lavoro sono stati fatti i test muscolari agli atleti interessati per monitorare il percorso.

- Bicipite femorale: il protocollo ha previsto una progressione che, partendo da isometrie a diversi angoli di lavoro, è continuata fino ad esercizi di rinforzo eccentrico ad alto carico, come il *Nordic Hamstring* [41], oltre ad esercizi con contrazioni auxotoniche; il programma prevedeva anche una serie di esercizi neuromuscolari per allenare l'equilibrio e preparare l'atleta all'imprevidibilità del campo. Per validare e monitorare il recupero, il test funzionale d'elezione è stato il *Single Leg Hop test*. In campo poi l'attenzione si è concentrata sulla corsa, principalmente sullo sprint massimale in brevi e medie distanze, e sulla capacità di assorbire le frenate brusche.
- Adduttori: l'approccio era mirato alla stabilità della sinfisi pubica ed alla gestione delle forze di taglio tipiche del calcio del pallone e dei cambi di direzione; il programma ha utilizzato inizialmente delle contrazioni isometriche in decubito laterale, per poi passare ad una progressione del Copenhagen Adductor, prima con leve corte (ginocchio flesso) poi a leve lunghe [38]. La valutazione funzionale si è avvalsa del *Triple Side Hop test*, dove vengono richiesti salti laterali consecutivi che stressano l'adduttore in modo dinamico, ed il test di forza isometrica bilaterale (squeeze test); in campo si è lavorato sui cambi di direzione improvvisi a diverse angolazioni, sia con che senza palla, utilizzando focus esterni per osservare se l'atleta distratto dal compito tecnico manifestava compensi biomeccanici.
- Gastrocnemio: si è lavorato sull'elasticità tendinea e sulla forza esplosiva necessaria per il salto e lo scatto, utilizzando progressioni di *calf raise* e balzi controllati pliometrici, utilizzando anche uno step [42]. Il test funzionale scelto è stato il *6-meter timed Hop test*, dove viene cronometrato il tempo che l'atleta impiega per percorrere 6 metri con balzi monopodalici ed in campo poi è stato valutato lo sprint massimale, la capacità di eseguire frenate ed il salto per il colpo di testa.

- Popliteo: si è lavorato sul controllo rotatorio del ginocchio, vista la sua importanza anatomica nello stabilizzare l'articolazione nelle torsioni, e per questo sono stati svolti esercizi di controllo neuromuscolare negli appoggi monopodalici [43] utilizzando come test funzionale l'*Y-Balance test*; poi in campo, come per gli adduttori, sono stati proposte esercitazioni di agilità e reattività sia con che senza palla per valutare gli adattamenti meccanici.
- Addominali obliqui: vista anche la severità dell'infortunio, ha richiesto un lavoro sulla trasmissione delle forze tra tronco ed arti inferiori [44] e siccome sono importanti nella stabilizzazione del core durante le torsioni ed i contrasti spalla a spalla, sono stati proposti esercizi di anti-rotazione e stabilità dinamica come la Pallof press e le varianti di plank (frontale e laterale), mentre verso la fase finale del recupero sono stati svolti esercizi di rotazioni di tronco con sovraccarico utilizzando una palla medica per valutare ed allenare la forza rotazionale dell'atleta. A livello funzionale il test somministrato è il *Medicine Ball Side Throw test*, il quale consiste nel lanciare lateralmente una palla medica partendo da una posizione di affondo. [45] In campo poi sono state ricreate situazioni dinamiche di gioco come il salto per il colpo di testa sia compiendo una torsione di busto sia in verticale ma con uno ostacolo che complicasse il gesto, come una fitball o uno dei due operatori dello staff medico.
- Spalla: il lavoro è stato focalizzato sulla reattività della cuffia dei rotatori e sul controllo della scapola con esercizi di stabilizzazione e isometrie in diversi angoli, passando per esercizi in catena cinetica chiusa e contrazioni auxotoniche, fino ad arrivare ad esercizi pliometrici, come lanci e ricezioni di palle mediche leggere per allenare l'articolazione ad assorbire e restituire energia; a livello funzionale il test eseguito è il *Closed Kinetic Chain Upper Extremitu Stability test* (CKCUEST) in cui l'atleta in posizione di plank deve toccare alternativamente le mani poste a 90 cm di distanza permettendo di misurare la stabilità dinamica e la resistenza della spalla in appoggio determinando il recupero della capacità di carico in base al numero di tocchi simmetrico. [46] In campo, il lavoro è stato svolto anche a stretto contatto con il preparatore dei portieri, il quale ha avuto il compito di accompagnare l'atleta nelle varie fasi del gesto tecnico, fino a riacquisirne totalmente la padronanza. Sotto quest'ultimo aspetto, durante il trattamento è stato fondamentale ridurre la kinesiofobia dell'atleta in quanto inizialmente temeva delle ricadute una volta tornato ad impattare con il terreno.

Per ognuno degli atleti trattati, nella fase 4 del protocollo la stretta collaborazione con il preparatore atletico ha portato a riprodurre inizialmente il movimento doloroso, o che ha causato l'infortunio, in modo controllato per prestare attenzione alla qualità, poi integrando anche i feedback ricevuti dagli atleti stessi c'è stata una progressione cognitivamente stimolante per riprodurre il gesto in situazioni imprevedibili e destabilizzanti che simulassero la realtà della gara.

CAPITOLO IV:
ANALISI DEI RISULTATI

4.1 Esiti dei test funzionali

L'efficacia del protocollo riabilitativo è stata monitorata attraverso la valutazione costante del LSI, espresso in percentuale ed ottenuto rapportando le performance dell'arto infortunato rispetto a quello non infortunato registrate nella somministrazione dei test funzionali.

Questo indice è stato calcolato in tre momenti diversi per poterne registrare l'incremento: nella valutazione iniziale (fase 2), nella valutazione intermedia (fase 3) e nella valutazione finale (fase 4).

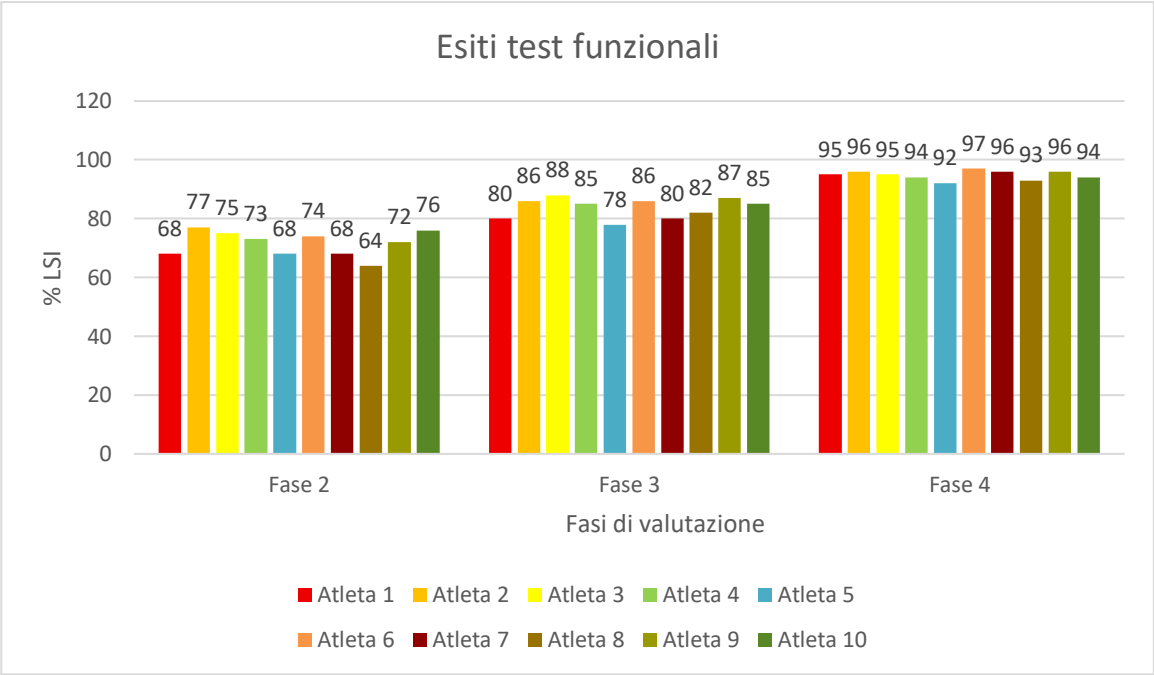

Grafico 1.

Il grafico 1 illustra la progressione individuale del LSI per ogni atleta incluso nello studio nelle varie fasi del protocollo. Si osserva come, nonostante le diverse diagnosi di partenza ed i differenti livelli di deficit (con valori di LSI in fase 2 compresi tra 64% e 77%), l'applicazione sistematica del protocollo abbia portato a una convergenza dei risultati verso la soglia di sicurezza.

Come si evince dal grafico nella fase 4 tutti gli atleti hanno superato il cut-off del 90% indicato dalla letteratura come soglia di sicurezza per il Return to Play [27].

Un aspetto rilevante da sottolineare è che si è notato come ci sia stata una forte correlazione tra il dolore e la performance che ha influenzato i dati. Questo perché il dolore genera paura del movimento (kinesiofobia) e quindi, soprattutto nella fase 2, l'atleta ha eseguito i test funzionali con esitazione, alterando la biomeccanica per paura di incorrere in nuovi infortuni; pertanto, la progressione dei test funzionali nel presente studio è stata possibile solo a seguito di una modulazione del dolore, integrando gli esercizi proposti, che ha permesso il ripristino di un corretto output neuromuscolare e l'abbattimento della kinesiofobia. [47]

4.2 Cronologia del rientro

L'analisi della cronologia del rientro ha permesso di mappare il tempo necessario per il completamento del percorso di Return to Play, suddividendone la durata totale nelle quattro fasi precedentemente descritte. Il tempo medio di recupero è stato di 29,5 ±11,8 giorni, tenendo conto del fatto che il lavoro tra l'equipe e l'atleta avveniva 4 volte alla settimana durante gli allenamenti e nel pre-partita della domenica, dove si sfruttava quello spazio per proseguire il percorso.

Questa variazione evidenzia come i tempi siano risultati strettamente dipendenti dal raggiungimento dei criteri funzionali piuttosto che da scadenze temporali standard confermando l'approccio del protocollo. Per una maggior chiarezza espositiva nel grafico 2, i giorni richiesti per ogni fase sono stati riportati in percentuale rispetto al totale del percorso.

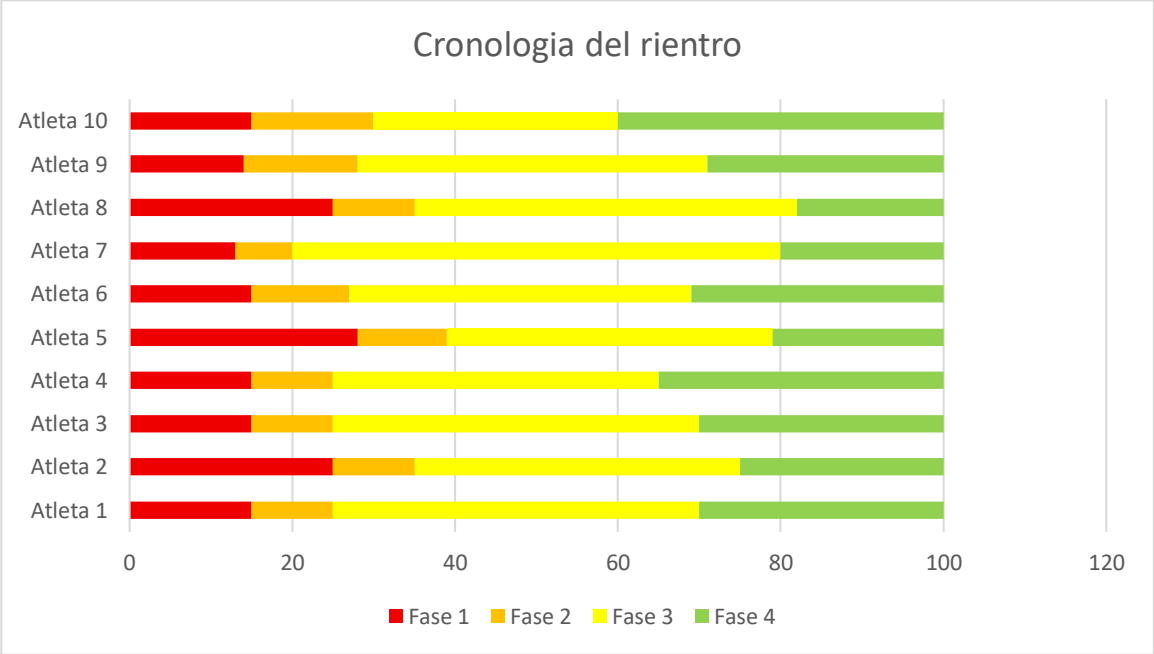

Grafico 2.

Dal grafico conferma il fatto che la guarigione biologica è solo il punto di partenza, mentre la vera riabilitazione avviene attraverso il carico progressivo e la riconquista della fiducia del gesto atletico, infatti per ogni atleta la fase 3 e 4 hanno coperto la maggior parte del percorso, circa il 70%.

I tempi di recupero sono stati eterogenei, influenzati dalle caratteristiche dell'infortunio, dell'atleta e di situazioni extra-campo che caratterizzano il mondo del calcio dilettantistico; in alcuni casi infatti non è sempre stato possibile per l'atleta eseguire un'ecografia tempestivamente, posticipando l'inizio dell'intervento terapeutico. Per esempio nel caso degli atleti n°5, n°7 e n°10 il programma riabilitativo ha subito delle dilatazioni in termini di tempo per via delle vacanze di Natale concomitanti.

In linea di massima si è provato a far uscire rapidamente gli atleti dalle prime due fasi, in modo da poter dedicare più tempo alla fase centrale ed alla riatletizzazione, ma anche per evitare che i tempi di inattività, che solitamente portano a decondizionamento, fossero troppo lunghi.

Nel caso degli infortuni più brevi, la rapidità del processo è stata resa possibile da un passaggio rapido attraverso le prime due fasi, non comportando un omissione di alcuno step procedurale, oltre al fatto che la struttura muscolare non aveva subito alterazioni strutturali; per di più l'introduzione immediata di esercizi di carico meccanico controllato, come suggerito dal protocollo PEACE & LOVE [37], ha favorito un orientamento funzionale delle poche fibre lese ed una sintesi proteica ottimale, evitando la formazione di tessuto cicatriziale disorganizzato che avrebbe rallentato i tempi di recupero.[48, 49] A parità di lesione, (vedi casi n°2, n°3 e n°4), nei primi due casi c'è stato un leggero ritardo prolungando i tempi di recupero, in quanto per l'atleta n°2 persisteva il dolore nella zona lesionata tale da rallentare la fase 1, mentre nel caso dell'atleta n°3 durante la fase 3 si sono presentate delle difficoltà nei cambi di direzione a 180° per via di un minimo dolore (VAS 2/10) durante l'esecuzione del gesto. Mentre sempre a parità di lesione (vedi casi n°9 e n°10), la differenza sta nella diversità di caratteristiche dei giocatori; infatti il primo predilige uno stile di gioco statico e più lineare nell'arco della partita dal punto di vista atletico, mentre il secondo si basa su accelerazioni improvvise, che si concentrano in pochi metri per superare l'avversario, seguite da decelerazioni brusche: per questo motivo il fisioterapista ed il preparatore atletico hanno prolungato la sua fase 4 al fine di simulare in modo più controllato il suo stile per evitare recidive. Quest'ultimo concetto ha trovato riscontro anche nell'atleta n°7, il quale ha uno stile di gioco sovrapponibile all'atleta n°10. Nel caso n°1 la fase 3 ha richiesto un tempo maggiore in quanto più volte i test funzionali, in momenti in cui il fisioterapista si attendeva di ottenere un valore superiore al valore soglia del 90% non l'hanno raggiunto.

4.3 Follow-up e tasso di recidiva

L'efficacia di un protocollo di RTP non si misura esclusivamente sulla rapidità del rientro, ma sulla capacità di garantire la stabilità dei risultati nel tempo e la prevenzione degli infortuni ricorrenti. Per tale ragione gli atleti sono stati sottoposti a un monitoraggio clinico e sportivo nei 2-3 mesi successivi alla ripresa dell'attività agonistica; tale scelta è supportata dalla letteratura che identifica nelle prime 8 settimane il periodo critico per le recidive, che farebbero fallire il protocollo, dal momento che la maggior parte di esse avvengono proprio in questo intervallo di tempo. [4,7] Attraverso brevi interviste di controllo effettuate a 30 e 90 giorni dal rientro, è stata valutata la percezione soggettiva degli atleti e si sono ottenuti risultati in cui il 90% degli atleti ha dichiarato di aver ripreso l'attività con una piena fiducia delle proprie capacità, senza sentirsi psicologicamente limitati nell'esecuzione del gesto per paura di un nuovo infortunio; solo l'atleta 8 ha riportato apprensioni nelle prime 2 settimane dopo il rientro in quanto il precedente infortunio era avvenuto in modo traumatico e temeva che, vista la zona particolarmente accessibile durante i contrasti spalla a spalla, potesse subire ulteriori traumi. Tale timore è scomparso dopo il primo mese di attività agonistica costante.

Dall'analisi del follow-up è emerso un tasso di recidiva dello 0% per lo stesso distretto muscolare precedentemente leso, in quanto nessuno degli atleti ha manifestato nuovi eventi traumatici o ricadute durante le sessioni di allenamento o le competizioni ufficiali. Tutti gli atleti coinvolti hanno partecipato regolarmente alle sessioni di allenamento con la squadra e alle competizioni ufficiali previste dal calendario, mantenendo i livelli di performance raggiunti al termine del protocollo.
Oltre all'assenza di infortuni, è stata monitorata la continuità prestativa, descritta dalla tabella 2:

Caso	Disponibilità medica	Minuti giocati	Minuti disponibili	% Minuti
Atleta 1	100%	90	1440	6%
Atleta 2	100%	630	720	88%
Atleta 3	100%	362	1350	27%
Atleta 4	100%	150	1350	11%
Atleta 5	100%	283	810	35%
Atleta 6	100%	322	540	60%
Atleta 7	100%	275	630	44%
Atleta 8	100%	369	450	82%
Atleta 9	100%	269	360	75%
Atleta 10	100%	594	810	73%

Tabella 2.

I dati sopra riportati sono stati calcolati osservando quante volte il giocatore è stato disponibile nei 3 mesi successivi dal punto di vista clinico una volta terminato il percorso e quanti minuti ha giocato effettivamente durante questo periodo. Il criterio scelto per valutare l'efficacia del protocollo è la disponibilità medica, definita come la condizione in cui l'atleta è fisicamente idoneo alla competizione agonistica. Tale parametro permette di isolare l'efficacia del protocollo riabilitativo da variabili esterne, come le scelte tecniche e le squalifiche disciplinari, che non sono correlate alla salute del distretto muscolare trattato. La discrepanza tra la disponibilità medica e la percentuale di minuti effettivi è dettata da dinamiche di gioco, scelte tattiche e squalifiche.
Per l'atleta 8 il follow-up si è interrotto momentaneamente dopo un mese per un infortunio subito di altra natura e non correlato al precedente.
Con tutti gli atleti, tranne nei casi n°1, n°3, n°4 e n°8, il follow-up è ancora in corso in quanto non sono ancora passati 3 mesi dall'infortunio.

CAPITOLO V:
DISCUSSIONE

5.1 Efficacia del protocollo criterion-based

L'obiettivo primario di questo studio era valutare se un protocollo di rientro in campo basato su criteri oggettivi, piuttosto che su scadenze fisse oppure su sensazioni riferite dall'atleta, potesse garantire un recupero sicuro ed efficace. Questo approccio innovativo per una società dilettantistica ha permesso di abbandonare protocolli puramente cronologici, ancora molto usati, che si limitano a conteggiare i giorni dalla lesione.

I tempi di recupero del campione cosi eterogenei, oscillanti tra i 14 ai 51 giorni, confermano il fatto che la guarigione biologica e la prontezza funzionale non hanno un andamento lineare per tutti i soggetti, in quanto sono variabili dovute a molti fattori sia intrinseci che estrinsechi dell'atleta, e che solo una valutazione accurata e condivisa tra le varie figure coinvolte azzeri l'insicurezza e il rischio al momento del rientro in campo. [22] I casi di rientro rapido non sono stati frutto di forzature, ma della risposta fisiologica dei tessuti che hanno soddisfatto precocemente i requisiti di forza e stabilità. Il passaggio tra le fasi poi è stato subordinato al raggiungimento di risultati basati sulle performance permettendo il calcolo del LSI, uno strumento fondamentale per orientare il programma riabilitativo dal momento che veniva somministrato all'inizio, durante e alla fine dell'intervento fisioterapico, dando prova di essere anche uno strumento cardine di monitoraggio.

Oltre alla valenza clinica, l'utilizzo dei test per il calcolo del LSI ha svolto un ruolo psicologico determinante: ha permesso di mostrare all'atleta i progressi in modo tangibile favorendo l'incremento della *self-efficacy* [2], oltre al fatto che per il soggetto vedere la riduzione progressiva del gap gli fa prendere consapevolezza che il fisioterapista condivide il suo stesso obiettivo e questo aumenta l'alleanza terapeutica. È stato dimostrato infatti che l'impiego di criteri oggettivi aumenta la fiducia dell'atleta nel metodo e nello staff, rendendolo più aderente al programma riabilitativo e trasformando il dato in un potente strumento motivazionale. [50]

L'assenza di recidive è un dato che conferma che il superamento di criteri oggettivi rappresenta un indicatore affidabile per considerare l'atleta pronto per sostenere le richieste della competizione, trasformando la cicatrice biologica in un tessuto funzionalmente integrato, capace di sopportare i carichi di lavoro senza cedere a stress meccanici ripetuti. Esso ha una grande importanza clinica se confrontato con la letteratura che indica un tasso medio di recidiva tra il 12-16% nelle lesioni muscolari nel calcio. [4,7] L'assenza di nuovi eventi lesivi nel nostro campione suggerisce che la soglia del 90% di simmetria funzionale sia un requisito protettivo fondamentale. Secondo una teoria, la stabilità del tessuto riparato viene messa a dura prova solo quando l'atleta torna a produrre forze eccentriche massimali (frenate, cambi di direzione e sprint) [39].

Il fatto che nessuno degli atleti abbia avuto una ricaduta nei primi 2-3 mesi dal rientro in campo significa che la fase 4 del protocollo, quella dedicata alla riatletizzazione ed ai test sport-specifici, ha agito come efficace stress-test finale, permettendo di individuare e correggere eventuali compensi motori prima del ritorno alla competizione ufficiale. Sebbene la letteratura suggerisca un follow-up di almeno 6 mesi per valutare il pieno ritorno alla performance e le recidive tardive [51], nello studio è stato scelto di utilizzare un periodo di tempo più limitato a causa dei vincoli temporali della stagione agonistica, in modo da uniformare il protocollo sotto questo punto di vista.

5.2 Le criticità nel dilettantismo

Un elemento di riflessione doveroso riguarda l'applicabilità del protocollo in contesti non professionistici. A differenza dei club professionistici, dove gli atleti sono monitorati quotidianamente da staff medici completi e tecnologie avanzate, il calcio dilettantistico impone un'ottimizzazione delle risorse ed una maggiore autonomia decisionale del terapista. Le principali criticità gestite sono state:

- Semplificazione dei test: la prima criticità ha riguardato l'assenza di strumentazione ad alta precisione per la valutazione della forza. Quindi per ovviare a questo problema, si è scelto di utilizzare test funzionali e test di forza isometrica manuale che, seppur a basso costo ed utilizzando attrezzature minime, hanno garantito una valutazione efficace ed un'elevata affidabilità clinica. Questo perché la letteratura riconosce l'LSI come un indicatore sensibile del recupero neuromuscolare, rendendo applicabile il protocollo anche in contesti modesti.
- Automonitoraggio dell'atleta: considerando che gli atleti a questi livelli spesso conciliano l'attività sportiva con impegni di lavoro o scolastici e gli allenamenti si svolgono in orario serale, è stato fondamentale educarli all'automonitoraggio dei sintomi, all'uso della scala VAS ed alla gestione del carico durante la vita quotidiana, secondo i principi del PEACE & LOVE [37], rendendolo parte attiva del percorso.
- Alleanza con lo staff tecnico: la gestione della fase 4, quella dedicata alla riatletizzazione, ha richiesto una stretta collaborazione con lo staff tecnico per integrare il recupero individuale all'interno delle sedute di squadra, condividendo la modulazione del carico per evitare un sovraccarico tipico di quando si rientra in gruppo senza un graduale condizionamento. Inoltre, durante il percorso l'allenatore tendeva a considerare recuperato il giocatore una volta spariti i sintomi macroscopici e quindi c'è stata la necessità di spiegare attraverso i dati il fatto che un rientro troppo precoce rappresentava un rischio importante. Questa visione è tipica dei contesti dilettantistici, dove la necessità di disporre della rosa completa per scopi agonistici spesso prevale sulla prudenza clinica. La fermezza nel seguire i criteri oggettivi ha permesso di tutelare la salute dell'atleta.

5.3 Limiti dello studio

Nonostante i risultati positivi ottenuti nello studio, ci sono dei limiti metodologici che meritano di essere discussi. In primis gruppo di studio presenta un numero limitato di soggetti che, pur presentando una casistica clinica variegata, non consente una generalizzazione statistica assoluta dei risultati. In secondo luogo, l'assenza di tecnologie ha portato le figure coinvolte a doversi adattare ed utilizzare gli strumenti messi a disposizione e ciò impedisce una valutazione completa. Poi il follow-up è stato limitato a 90 giorni a causa dei vincoli del calendario agonistico, in quanto negli atleti che hanno subito un infortunio nella seconda parte di stagione dovrebbero essere monitorati anche oltre il termine della stagione, dove l'atleta non è più disponibile e non ci sono allenamenti.

Un ulteriore limite risiede nell'assenza di una misurazione quantitativa della componente psicologica attraverso delle scale validate, nonostante la prontezza psicologica sia stata valutata qualitativamente attraverso il colloquio clinico e l'osservazione del comportamento in campo; in tal senso l'utilizzo di strumenti psicometrici avrebbe fornito un dato più oggettivo e confrontabile sulla percezione di sicurezza dell'atleta.

Infine le variabili esterne post-rientro, quali le scelte tecniche e le squalifiche, hanno particolarmente influenzato il monitoraggio dimostrando la complessità della valutazione della performance pura.

In prospettiva, futura sarebbe interessante ampliare il campione includendo diverse categorie sportive e integrare test di forza isometrica con dati oggettivabili per affinare ulteriormente i criteri oggettivi di passaggio tra le fasi, ma anche per rendere il protocollo più preciso.

CAPITOLO VI:
CONCLUSIONI

6.1 Implicazioni pratiche

Nonostante i limiti descritti in precedenza, i risultati dell'applicazione del protocollo oggetto di studio ha permesso di delineare una serie di indicazioni operative importanti e utili per i contesti dilettantistici, dove la carenza di budget e di strumentazione rappresentano spesso un ostacolo.

In primo luogo, il risultato più significativo riguarda la gestione della *compliance* e dell'aspetto emotivo. Negli atleti dilettanti, il momento dell'infortunio viene spesso vissuto come un disagio psicologico, spesso associato ad un'interruzione brusca del proprio contributo alla squadra e del proprio sfogo quotidiano, generando ansia e, talvolta, il desiderio di accelerare i tempi di recupero in modo sconsiderato. Perciò è fondamentale che tra l'atleta ed il fisioterapista ci sia un rapporto solido ed un clima di fiducia reciproca, un elemento imprescindibile per mantenere elevata l'aderenza terapeutica nell'iter riabilitativo. Coinvolgerlo attivamente nelle decisioni e nella comprensione del "perché" di ogni fase, e del ragionamento clinico che ci sta alla base, riduce drasticamente la kinesiofobia garantendo che il ritorno in campo avvenga con una sicurezza psicologica quantomeno pari a quella fisica; questo perché se tra il giocatore ed il fisioterapista c'è una comunicazione efficace ed un ascolto attivo che fanno prendere consapevolezza all'atleta della competenza del fisioterapista e del fatto che la buona riuscita è un obiettivo di entrambe e questo garantisce una maggior dedizione al piano terapeutico. Quest'ultimo aspetto non è stato qualitativamente misurato, ma è frutto dell'esperienza e del rapporto con i giocatori, dove ho riscontrato un atteggiamento di maggior disponibilità e collaborazione. [52] Inoltre, dimostrare i progressi in modo tangibile, trasforma la loro frustrazione iniziale in motivazione per il proseguo.

Questa stabilità emotiva si riflette direttamente nel secondo grande tema emerso da questo studio: il ruolo del fisioterapista come mediatore tra le parti. In un contesto dove le figure professionali spesso si sovrappongono, un protocollo di questo tipo basato su criteri oggettivi agisce come linguaggio comune; questo perché il fisioterapista non è più colui che impedisce al giocatore di scendere in campo per un'opinione soggettiva, ma diventa un consulente strategico che protegge l'atleta e la società da un rischio inaccettabile di recidiva. Questo perché nel caso arrivi la richiesta da parte della società e dell'allenatore di recuperare un giocatore in tempi più brevi per obiettivi di classifica, c'è bisogno che le argomentazioni fornite siano supportate da dati, in quanto viene dimostrata la competenza del professionista e la sua presa di posizione consapevole nelle scelte; un esempio di queste situazioni può essere quello in cui ci si trova a dover dimostrare che un rientro in campo incompleto rappresenta un rischio per l'intera stagione, quindi a lungo termine.

Infine, l'aspetto strettamente tecnico-operativo con la conferma che i test funzionali si sono dimostrati strumenti non solo a basso costo, ma dotati di una sensibilità clinica tale da rendere superflua, ai fini della sicurezza del rientro, ogni utilizzo di attrezzatura tecnologica d'elitè rendendo questo modello assolutamente applicabile nel mondo del calcio dilettantistico.

Infatti la possibilità di oggettivare il LIS con strumenti esigui garantisce che la qualità del lavoro riabilitativo possa rimanere elevata in qualunque impianto sportivo.

6.2 Conclusioni

L'obiettivo di questa tesi era quello di valutare l'efficacia e l'applicabilità di un protocollo di Return to Play basato su criteri oggettivi nel contesto del calcio dilettantistico, un ambito spesso caratterizzato da scarse risorse, sia tecnologiche che materiali, e pressioni agonistiche che spingono verso rientri prematuri. I risultati ottenuti permettono di trarre conclusioni estremamente positive sia sotto il profilo clinico che gestionale.

In primis, il dato relativo al tasso di recidiva (0%) ed alla disponibilità medica (100%) nel periodo di osservazione a 90 giorni conferma che l'utilizzo del *Limb Symmetry Index* e dei test funzionali rappresentano una garanzia di sicurezza maggiore rispetto ai protocolli esclusivamente basati sulla scomparsa della sintomatologia dolorosa e sul numero di giorni trascorsi dall'infortunio che espongono l'atleta a rischi strutturali elevati, poiché la sensazione di benessere precede di gran lunga il reale recupero. La capacità di oggettivare il recupero ha permesso di trasformare l'incertezza clinica in un percorso decisionale condiviso, dove l'atleta è diventato protagonista consapevole della propria progressione atletica. Dopodichè l'esperienza sul campo ha dimostrato che il gap tecnologico tipico delle categorie dilettantistiche può essere colmato con successo attraverso una rigorosa metodologia di lavoro; i test validati ed utilizzati hanno reso il protocollo sostenibile ed applicabile, dimostrando che l'eccellenza riabilitativa non dipende dal budget della società, ma dalla precisione dei criteri di monitoraggio adottati dal fisioterapista. Infatti è proprio in questi contesti più "provinciali" che si nota maggiormente la differenza di applicazione.

Infine, l'alleanza terapeutica instaurata con gli atleti e la mediazione con lo staff tecnico hanno evidenziato l'importanza delle *soft skills*. Far comprendere che la fine della sintomatologia dolorosa non coincide con la prontezza atletica è stata la chiave per evitare recidive e garantire una continuità prestativa duratura.

Si auspica che l'approccio presentato in questa tesi possa diventare lo standard di riferimento anche nelle categorie minori elevando il livello di professionalità di tutto il movimento calcistico dilettantistico, promuovendo una visione della riabilitazione sportiva come un processo scientifico e misurabile, con al centro soprattutto la sicurezza dell'atleta.

BIBLIOGRAFIA

1. Tan B, Hu A, Zheng Y. The Impact of Weekly Acceleration and Deceleration Loads on Neuromuscular Performance in Soccer: A Session-to-Session Analysis. J Sports Sci Med. 2025 Nov 1;24(4):851-860. doi: 10.52082/jssm.2025.851. PMID: 41210085; PMCID: PMC12590203.
2. Ardern CL, Glasgow P, Schneiders A, Witvrouw E, Clarsen B, Cools A, Gojanovic B, Griffin S, Khan KM, Moksnes H, Mutch SA, Phillips N, Reurink G, Sadler R, Silbernagel KG, Thorborg K, Wangensteen A, Wilk KE, Bizzini M. 2016 Consensus statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy, Bern. Br J Sports Med. 2016 Jul;50(14):853-64. doi: 10.1136/bjsports-2016-096278. Epub 2016 May 25. PMID: 27226389.
3. Creighton DW, Shrier I, Shultz R, Meeuwisse WH, Matheson GO. Return-to-play in sport: a decision-based model. Clin J Sport Med. 2010 Sep;20(5):379-85. doi: 10.1097/JSM.0b013e3181f3c0fe. PMID: 20818198.
4. Ekstrand J, Hägglund M, Waldén M. Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). Am J Sports Med. 2011 Jun;39(6):1226-32. doi: 10.1177/0363546510395879. Epub 2011 Feb 18. PMID: 21335353.
5. Waldén M, Hägglund M, Ekstrand J. UEFA Champions League study: a prospective study of injuries in professional football during the 2001-2002 season. Br J Sports Med. 2005 Aug;39(8):542-6. doi: 10.1136/bjsm.2004.014571. PMID: 16046340; PMCID: PMC1725291.
6. Bahr R, Krosshaug T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. Br J Sports Med. 2005 Jun;39(6):324-9. doi: 10.1136/bjsm.2005.018341. PMID: 15911600; PMCID: PMC1725226.
7. Ekstrand J, Hägglund M, Waldén M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. Br J Sports Med. 2011 Jun;45(7):553-8. doi: 10.1136/bjsm.2009.060582. Epub 2009 Jun 23. PMID: 19553225.
8. Ekstrand J, Waldén M, Hägglund M. Hamstring injuries have increased by 4% annually in men's professional football, since 2001: a 13-year longitudinal analysis of the UEFA Elite Club injury study. Br J Sports Med. 2016 Jun;50(12):731-7. doi: 10.1136/bjsports-2015-095359. Epub 2016 Jan 8. PMID: 26746908.
9. van Beijsterveldt AM, Stubbe JH, Schmikli SL, van de Port IG, Backx FJ. Differences in injury risk and characteristics between Dutch amateur and professional soccer players. J Sci Med Sport. 2015 Mar;18(2):145-9. doi: 10.1016/j.jsams.2014.02.004. Epub 2014 Feb 9. PMID: 24636127.

10. Junge A, Lamprecht M, Stamm H, Hasler H, Bizzini M, Tschopp M, Reuter H, Wyss H, Chilvers C, Dvorak J. Countrywide campaign to prevent soccer injuries in Swiss amateur players. Am J Sports Med. 2011 Jan;39(1):57-63. doi: 10.1177/0363546510377424. Epub 2010 Oct 17. PMID: 20956263.
11. Gurau TV, Gurau G, Musat CL, Voinescu DC, Anghel L, Onose G, Munteanu C, Onu I, Iordan DA. Epidemiology of Injuries in Professional and Amateur Football Men (Part II). J Clin Med. 2023 Sep 29;12(19):6293. doi: 10.3390/jcm12196293. PMID: 37834937; PMCID: PMC10573283.
12. Shrier I. Strategic Assessment of Risk and Risk Tolerance (StARRT) framework for return-to-play decision-making. Br J Sports Med. 2015 Oct;49(20):1311-5. doi: 10.1136/bjsports-2014-094569. Epub 2015 Jun 2. PMID: 26036678.
13. Engel GL. The need for a new medical model: a challenge for biomedicine. Science. 1977 Apr 8;196(4286):129-36. doi: 10.1126/science.847460. PMID: 847460.
14. Podlog, L., & Eklund, RC (2007). The psychosocial aspects of a return to sport following serious injury: A review of the literature from a self-determination perspective. *Psychology of Sport and Exercise, 8* (4), 535–566. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2006.07.008
15. Wiese-bjornstal, D. M., Smith, A. M., Shaffer, S. M., & Morrey, M. A. (1998). An integrated model of response to sport injury: Psychological and sociological dynamics. *Journal of Applied Sport Psychology*, *10*(1), 46–69. https://doi.org/10.1080/10413209808406377
16. Bolling C, van Mechelen W, Pasman HR, Verhagen E. Context Matters: Revisiting the First Step of the 'Sequence of Prevention' of Sports Injuries. Sports Med. 2018 Oct;48(10):2227-2234. doi: 10.1007/s40279-018-0953-x. PMID: 29956077; PMCID: PMC6132444.
17. Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Webster KE. Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: an updated systematic review and meta-analysis including aspects of physical functioning and contextual factors. Br J Sports Med. 2014 Nov;48(21):1543-52. doi: 10.1136/bjsports-2013-093398. Epub 2014 Aug 25. PMID: 25157180.
18. Ardern CL, Österberg A, Tagesson S, Gauffin H, Webster KE, Kvist J. The impact of psychological readiness to return to sport and recreational activities after anterior cruciate ligament reconstruction. Br J Sports Med. 2014 Dec;48(22):1613-9. doi: 10.1136/bjsports-2014-093842. Epub 2014 Oct 7. PMID: 25293342.
19. Everhart JS, Best TM, Flanigan DC. Psychological predictors of anterior cruciate ligament reconstruction outcomes: a systematic review. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2015 Mar;23(3):752-62. doi: 10.1007/s00167-013-2699-1. Epub 2013 Oct 15. PMID: 24126701.

20. Miller, Robert P.; Kori, Shashidar H.; Todd, Dennis D.. The Tampa Scale: a Measure of Kinisophobia. The Clinical Journal of Pain 7(1):p 51, March 1991.
21. Glazer DD. Development and preliminary validation of the Injury-Psychological Readiness to Return to Sport (I-PRRS) scale. J Athl Train. 2009 Mar-Apr;44(2):185-9. doi: 10.4085/1062-6050-44.2.185. PMID: 19295964; PMCID: PMC2657021.
22. Dijkstra HP, Pollock N, Chakraverty R, Ardern CL. Return to play in elite sport: a shared decision-making process. Br J Sports Med. 2017 Mar;51(5):419-420. doi: 10.1136/bjsports-2016-096209. Epub 2016 Jul 29. PMID: 27474390.
23. Taberner M, Allen T, Cohen DD. Progressing rehabilitation after injury: consider the 'control-chaos continuum'. Br J Sports Med. 2019 Sep;53(18):1132-1136. doi: 10.1136/bjsports-2018-100157. Epub 2019 Feb 8. PMID: 30737202; PMCID: PMC6818668.
24. Rice DA, McNair PJ. Quadriceps arthrogenic muscle inhibition: neural mechanisms and treatment perspectives. Semin Arthritis Rheum. 2010 Dec;40(3):250-66. doi: 10.1016/j.semarthrit.2009.10.001. Epub 2009 Dec 2. PMID: 19954822.
25. Williams GN, Snyder-Mackler L, Barrance PJ, Buchanan TS. Quadriceps femoris muscle morphology and function after ACL injury: a differential response in copers versus non-copers. J Biomech. 2005 Apr;38(4):685-93. doi: 10.1016/j.jbiomech.2004.04.004. PMID: 15713288.
26. Robertson JA. F. P. Kendall and E. K. McCreary “Muscles, Testing and Function” (Third Edition). Br J Sports Med. 1984 Mar;18(1):25. PMCID: PMC1858872.
27. 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 Jul;50(13):804-8. doi: 10.1136/bjsports-2016-096031. Epub 2016 May 9. PMID: 27162233; PMCID: PMC4912389.
28. Thomas AC, Wojtys EM, Brandon C, Palmieri-Smith RM. Muscle atrophy contributes to quadriceps weakness after anterior cruciate ligament reconstruction. J Sci Med Sport. 2016 Jan;19(1):7-11. doi: 10.1016/j.jsams.2014.12.009. Epub 2015 Jan 13. PMID: 25683732; PMCID: PMC4500756.
29. SantAnna JPC, Pedrinelli A, Hernandez AJ, Fernandes TL. Muscle Injury: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. Rev Bras Ortop (Sao Paulo). 2022 Jan 20;57(1):1-13. doi: 10.1055/s-0041-1731417. PMID: 35198103; PMCID: PMC8856841.
30. Laumonier, T., Menetrey, J. Lesioni muscolari e strategie per migliorarne la riparazione. *J EXP ORTOP* **3** , 15 (2016). https://doi.org/10.1186/s40634-016-0051-7
31. Peetrons P. Ultrasound of muscles. Eur Radiol. 2002 Jan;12(1):35-43. doi: 10.1007/s00330-001-1164-6. Epub 2001 Oct 19. PMID: 11868072.

32. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. N Am J Sports Phys Ther. 2006 May;1(2):62-72. PMID: 21522216; PMCID: PMC2953313.
33. Noyes FR, Barber SD, Mangine RE. Abnormal lower limb symmetry determined by function hop tests after anterior cruciate ligament rupture. Am J Sports Med. 1991 Sep-Oct;19(5):513-8. doi: 10.1177/036354659101900518. PMID: 1962720.
34. Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. J Orthop Sports Phys Ther. 2006 Dec;36(12):911-9. doi: 10.2519/jospt.2006.2244. PMID: 17193868.
35. Little T, Williams AG. Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. J Strength Cond Res. 2005 Feb;19(1):76-8. doi: 10.1519/14253.1. PMID: 15705049.
36. Mueller-Wohlfahrt HW, Haensel L, Mithoefer K, Ekstrand J, English B, McNally S, Orchard J, van Dijk CN, Kerkhoffs GM, Schamasch P, Blottner D, Swaerd L, Goedhart E, Ueblacker P. Terminology and classification of muscle injuries in sport: the Munich consensus statement. Br J Sports Med. 2013 Apr;47(6):342-50. doi: 10.1136/bjsports-2012-091448. Epub 2012 Oct 18. PMID: 23080315; PMCID: PMC3607100.
37. Dubois B, Esculier J Soft-tissue injuries simply need PEACE and LOVE British Journal of Sports Medicine 2020;54:72-73.
38. Harøy J, Clarsen B, Wiger EG, Øyen MG, Serner A, Thorborg K, Hölmich P, Andersen TE, Bahr R. The Adductor Strengthening Programme prevents groin problems among male football players: a cluster-randomised controlled trial. Br J Sports Med. 2019 Feb;53(3):150-157. doi: 10.1136/bjsports-2017-098937. Epub 2018 Jun 10. PMID: 29891614.
39. Petersen J, Thorborg K, Nielsen MB, Budtz-Jørgensen E, Hölmich P. Preventive effect of eccentric training on acute hamstring injuries in men's soccer: a cluster-randomized controlled trial. Am J Sports Med. 2011 Nov;39(11):2296-303. doi: 10.1177/0363546511419277. Epub 2011 Aug 8. PMID: 21825112.
40. Hübscher M, Zech A, Pfeifer K, Hänsel F, Vogt L, Banzer W. Neuromuscular training for sports injury prevention: a systematic review. Med Sci Sports Exerc. 2010 Mar;42(3):413-21. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181b88d37. PMID: 19952811.
41. van der Horst N, Smits DW, Petersen J, Goedhart EA, Backx FJ. The preventive effect of the nordic hamstring exercise on hamstring injuries in amateur soccer players: a randomized controlled trial. Am J Sports Med. 2015 Jun;43(6):1316-23. doi: 10.1177/0363546515574057. Epub 2015 Mar 20. PMID: 25794868.

42. Green B, Pizzari T. Calf muscle strain injuries in sport: a systematic review of risk factors for injury. Br J Sports Med. 2017 Aug;51(16):1189-1194. doi: 10.1136/bjsports-2016-097177. Epub 2017 Mar 4. PMID: 28259848.
43. Nyland J, Lachman N, Kocabey Y, Brosky J, Altun R, Caborn D. Anatomy, function, and rehabilitation of the popliteus musculotendinous complex. J Orthop Sports Phys Ther. 2005 Mar;35(3):165-79. doi: 10.2519/jospt.2005.35.3.165. PMID: 15839310.
44. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. Sports Med. 2006;36(3):189-98. doi: 10.2165/00007256-200636030-00001. PMID: 16526831.
45. Stockbrugger BA, Haennel RG. Validity and reliability of a medicine ball explosive power test. J Strength Cond Res. 2001 Nov;15(4):431-8. PMID: 11726253.
46. Tucci HT, Martins J, Sposito Gde C, Camarini PM, de Oliveira AS. Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability test (CKCUES test): a reliability study in persons with and without shoulder impingement syndrome. BMC Musculoskelet Disord. 2014 Jan 3;15:1. doi: 10.1186/1471-2474-15-1. PMID: 24387196; PMCID: PMC3890535.
47. Hodges PW, Tucker K. Moving differently in pain: a new theory to explain the adaptation to pain. Pain. 2011 Mar;152(3 Suppl): S90-S98. doi: 10.1016/j.pain.2010.10.020. Epub 2010 Nov 18. PMID: 21087823.
48. Khan KM, Scott A. Mechanotherapy: how physical therapists' prescription of exercise promotes tissue repair. Br J Sports Med. 2009 Apr;43(4):247-52. doi: 10.1136/bjsm.2008.054239. Epub 2009 Feb 24. PMID: 19244270; PMCID: PMC2662433.
49. Järvinen TA, Järvinen TL, Kääriäinen M, Kalimo H, Järvinen M. Muscle injuries: biology and treatment. Am J Sports Med. 2005 May;33(5):745-64. doi: 10.1177/0363546505274714. PMID: 15851777.
50. Webster KE, Feller JA. Expectations for Return to Preinjury Sport Before and After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Am J Sports Med. 2019 Mar;47(3):578-583. doi: 10.1177/0363546518819454. Epub 2019 Jan 16. PMID: 30649903.
51. Ishøi L, Krommes K, Husted RS, Juhl CB, Thorborg K. Diagnosis, prevention and treatment of common lower extremity muscle injuries in sport - grading the evidence: a statement paper commissioned by the Danish Society of Sports Physical Therapy (DSSF). Br J Sports Med. 2020 May;54(9):528-537. doi: 10.1136/bjsports-2019-101228. Epub 2020 Jan 14. PMID: 31937579; PMCID: PMC7212929.

52. Charmant WM, van der Wees PJ, Staal JB, van Cingel R, Sieben JM, de Bie RA. A framework exploring the therapeutic alliance between elite athletes and physiotherapists: a qualitative study. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2021 Oct 9;13(1):122. doi: 10.1186/s13102-021-00348-3. PMID: 34627356; PMCID: PMC8502302.

SITOGRAFIA

1. Sciare Magazine, *Sono guarito, quando posso tornare?*.
   Disponibile su: https://www.sciaremag.it/notiziesci/sono-guarito-quando-posso-tornare-in-gara/.
   Accesso 25/03/2026
2. Physiopedia, *Valutazione della forza muscolare*.
   Disponibile su: https://langs.physio-pedia.com/it/assessing-muscle-strength-it/.
   Accesso: 02/03/2026
3. Professional Soccer Coaching, *Illinois Agility Test*.
   Disponibile su https://it.professionalsoccercoaching.com/esercitazioni-di-agilit%C3%A0/test-di-agilit%C3%A0-illinois.
   Accesso: 03/03/2026