Università degli Studi di Padova
Dipartimento di Medicina
Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecniche dell'Attività Motoria Preventiva e Adattata

Tesi di laurea:

MONITORAGGIO DI UNA SQUADRA DI SERIE A1 DI PALLAVOLO FEMMINILE E METODOLOGIE DI ALLENAMENTO OFF-SEASON E ON-SEASON

Relatore: ***Dott. Gobbo Stefano***

Laureanda: Nonnati Federica
N° di Matricola: 2087464

ANNO ACCADEMICO
2023/2024

INDICE

Riassunto…….p.2

Abstract……....p.3

Introduzione…..……..…….p.4

Capitolo 1. Metodologie di monitoraggio (scala di Borg, numero salti, accelerometri).p.6

Capitolo 2. Pliometria (estensiva ed intensiva)……...…….……p.12

Capitolo 3. Lavoro pliometrico, differenza tra off-season e on-season…….p.17

Capitolo 4. Atleta d'élite: capacità di salto nello sport specifico……..……p.23

Capitolo 5. Analisi salti per ruolo……..……p.26

Capitolo 6. Impostazione di lavoro specifica per ruolo……..…….…..p.34

Capitolo 7. Esempio specifico: Opposto…….……..p.40

7.1. Programma di allenamento off-season……..p.42

7.2. Programma di allenamento pre-season……..p.44

7.3. Programma di allenamento on-season……...p.46

Bibliografia……....p.49

RIASSUNTO

Nella pallavolo d'élite femminile, il salto rappresenta un elemento tecnico essenziale, con un elevato volume di esecuzioni che varia in base ai ruoli specifici. Studi preliminari suggeriscono una discrepanza tra la capacità di salto misurata in test standardizzati e le performance di salto durante le azioni di gioco. Inoltre, il lavoro pliometrico svolto durante la fase on-season, combinato ai carichi elevati già presenti, può aumentare lo stress articolare e muscolare, compromettendo la capacità di salto e incrementando il rischio di infortuni. Lo scopo dello studio è quello di monitorare e analizzare il carico di lavoro legato ai salti con l'obiettivo di individuare le differenze tra ruoli, evidenziare l'impatto della stagionalità e valutare l'efficacia di protocolli di allenamento personalizzati per ottimizzare le performance e prevenire sovraccarichi.

I dati sono stati raccolti attraverso il conteggio dei salti per atleta, basato sulle registrazioni video degli allenamenti, e l'uso di accelerometri per monitorare parametri di potenza e intensità oltre alla scala di Borg per la percezione dello sforzo. L'analisi ha considerato i salti effettuati in contesti di gioco reale con focus sulla variazione mensile del carico e le differenze tra ruoli.

Dai dati emerge un picco generale del carico di salti a dicembre, seguito da una riduzione significativa nei mesi successivi, in linea con il periodo competitivo. L'analisi evidenzia inoltre la necessità di personalizzare i protocolli di allenamento: per centrali e opposti si privilegiano forza esplosiva e recupero efficace, mentre per gli schiacciatori l'attenzione si sposta sulla stabilità articolare e la prevenzione delle lesioni, con particolare riguardo alla dinamica di atterraggio.

Lo studio conferma che nella pallavolo femminile il volume e l'intensità dei salti variano significativamente per ruolo e fase stagionale. Il lavoro pliometrico deve essere modulato con cautela durante l'on-season per evitare sovraccarichi, considerando l'elevato volume di salti già effettuati in allenamento. Un monitoraggio accurato, integrato con protocolli di allenamento specifici per ruolo, è fondamentale per ottimizzare la performance, preservare la capacità di salto e ridurre il rischio di infortuni, con enfasi particolare sulla stabilità articolare e la gestione del carico.

ABSTRACT

In elite women's volleyball, jumping represents an essential technical element, with a high volume of executions that varies according to specific roles. Preliminary studies suggest a discrepancy between jumping ability measured in standardized tests and jumping performance during game actions. Furthermore, the plyometric work carried out during the on-season phase, combined with the high loads already present, can increase joint and muscle stress, compromising jumping ability and increasing the risk of injury. The aim of the study is to monitor and analyze the workload related to jumping with the aim of identifying differences between roles, highlighting the impact of seasonality and evaluating the effectiveness of personalized training protocols to optimize performance and prevent overloads.

The data was collected through counting jumps for athlete, based on video recordings of training sessions, and the use of accelerometers to monitor power and intensity parameters as well as the Borg scale for perception of effort. The analysis considered the jumps made in real game contexts with a focus on the monthly variation in load and the differences between roles.

The data shows a general peak in the load of jumps in December, followed by a significant reduction in the following months, in line with the competitive period. The analysis also highlights the need to personalize training protocols: for central defenders and opposite players, explosive strength and effective recovery are favored, while for spikers the focus shifts to joint stability and injury prevention, with particular attention to the dynamics of landing.

The study confirms that in women's volleyball the volume and intensity of jumps vary significantly by role and seasonal phase. Plyometric work must be carefully modulated during the on-season to avoid overloads, considering the high volume of jumps already performed in training. Accurate monitoring, integrated with role-specific training protocols, is essential to optimize performance, preserve jumping ability and reduce the risk of injury, with particular emphasis on joint stability and load management.

INTRODUZIONE

Nello sport di squadra ad alto impatto come la pallavolo, il monitoraggio del carico di lavoro degli atleti è cruciale per ottimizzare le performance e prevenire infortuni. In particolare, il salto rappresenta una delle azioni tecniche fondamentali, influenzando direttamente le prestazioni degli atleti, soprattutto nei momenti chiave del gioco come l'attacco e il muro. Nella pallavolo d'élite, i giocatori sono esposti a un elevato volume di salti e, a seconda del ruolo specifico in squadra, i requisiti biomeccanici e fisiologici possono variare significativamente.

Questo studio sperimentale si propone di analizzare il carico dei salti in una squadra di seria A1 di pallavolo femminile, con l'obiettivo di identificare i carichi specifici per ogni ruolo e determinare i test e gli allenamenti più efficaci per massimizzare il rischio di sovraccarico. Il monitoraggio sarà effettuato attraverso tre strumenti principali: la scala di Borg, per la percezione dello sforzo, il numero di salti eseguiti e l'uso di accelerometri, che permetteranno di valutare parametri di potenza e intensità del salto.

Uno degli aspetti chiave di questo lavoro riguarda il confronto tra la capacità di salto misurata in test specifici come lo squat jump e il countermovement jump (con angoli del ginocchio $\leq 90°$) e la capacità di salto durante azioni di gioco reali, come la rincorsa d'attacco o il salto a muro.

Studi preliminari suggeriscono che, nonostante le atlete d'élite possano mostrare una capacità limitata di salto in test standardizzati, esse riescono a generare salti esplosivi in contesti specifici, evidenziando l'importanza di allenamenti mirati del monitoraggio accurato del carico di lavoro.

Un ulteriore obiettivo di questo studio è comprendere l'impatto della fase dell'anno sportivo sull'efficacia degli allenamenti pliometrici. Durante la fase di preparazione off-season, infatti, gli allenamenti pliometrici possono essere prioritari per sviluppare la forza esplosiva, mentre nella fase on-season, dove il carico di gioco è elevato, tali esercizi devono essere gestiti con maggiore cautela per evitare sovraccarichi e preservare la performance.

Lo studio si propone, infine, di offrire spunti pratici per l'ottimizzazione della programmazione degli allenamenti in base al ruolo, contribuendo allo sviluppo di metodologie di allenamento più personalizzate e, quindi, efficaci per le squadre di pallavolo di alto livello.

CAPITOLO 1

Il monitoraggio delle prestazioni atletiche rappresenta un elemento decisivo nella gestione del carico di allenamento e nella prevenzione degli infortuni, specialmente in uno sport ad alto impatto fisico come la pallavolo di serie A1. Tra i vari parametri monitorati, il salto è senza dubbio uno degli aspetti centrali, dato il suo ruolo fondamentale nelle azioni di gioco, come attacco e muro. Eppure, il monitoraggio continuo dei salti può costituire una fonte di stress aggiuntivo per le articolazioni e i tessuti muscolari e tendinei degli atleti.

In questo capitolo, verranno analizzate le principali metodologie di monitoraggio del salto, tra cui l'uso della scala di Borg per la percezione dello sforzo (metodo soggettivo), la conta del numero di salti eseguiti e l'utilizzo di strumenti tecnologici come gli accelerometri, come per esempio i dispositivi "Vitruve".

La scala di Borg è uno strumento soggettivo di misurazione della percezione dello sforzo, ampiamente utilizzato in ambito sportivo. La sua utilità risiede nella semplicità di utilizzo e nella capacità di fornire un riscontro immediato da parte dell'atleta relativamente al proprio livello di affaticamento.

Nel contesto della pallavolo di serie A1, l'uso della scala di Borg permette di monitorare il carico interno, cioè come l'atleta percepisce l'intensità dello sforzo, in relazione al carico esterno (numero di salti o intensità dell'allenamento). Questo approccio risulta essere fondamentale perché fornisce informazioni utili che possono non emergere da un'analisi esclusivamente quantitativa dei movimenti. Ad esempio, due atleti potrebbero eseguire lo stesso numero di salti durante un allenamento, ma riportare livelli di affaticamento differenti sulla scala di Borg. Ciò dà la possibilità allo staff tecnico di modulare l'allenamento e prevenire sovraccarichi, ottimizzando la prestazione senza eccedere a livello muscolare e tendineo.

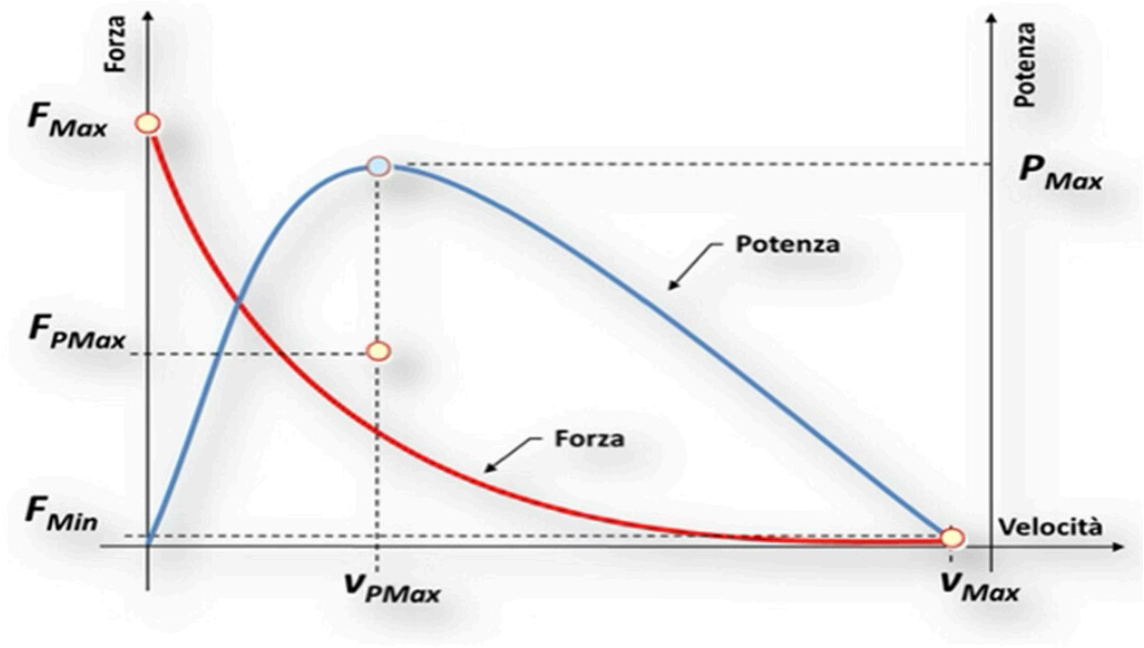
In un programma di monitoraggio globale, la scala di Borg può fungere da elemento integrativo ai dati oggettivi provenienti da altri sistemi di rilevazione, fornendo una visione completa del carico percepito dall'atleta.

Un altro metodo semplice ma altrettanto efficace di monitoraggio nella pallavolo è il conteggio del numero di salti eseguiti da ogni atleta durante le sedute di allenamento e le partite. Questo indicatore quantitativo fornisce una misura estremamente chiara del carico esterno a cui l'atleta è sottoposto. Per quanto il numero di salti possa sembrare un parametro banale, la sua accuratezza permette di evitare il sovraccarico degli atleti, specialmente considerando che il salto è una delle azioni più impegnative per l'apparato muscolo-scheletrico. Il monitoraggio del numero di salti è particolarmente utile nella gestione del recupero e nella pianificazione degli allenamenti. Ad esempio, è possibile regolare il numero di salti a seconda del periodo della stagione: durante le fasi più intense o in prossimità di una partita, il numero di salti può essere ridotto per evitare, appunto, un sovraccarico fisico e mentale. Al contrario, durante le fasi preparatorie o di potenziamento, può essere aumentato, sempre in modo graduale, seguendo principi di progressione controllata. Inoltre, il numero di salti può essere utilizzato in combinazione con la scala di Borg per verificare se il carico percepito è in linea con quello programmato. Se un atleta esegue un numero relativamente basso di salti, ma riporta un alto livello di affaticamento sulla scala di Borg, potrebbe essere necessario andare a rivalutare l'intensità e la tipologia dell'allenamento.

Altrettanto, l'utilizzo della tecnologia ha aperto nuove possibilità per il monitoraggio delle prestazioni atletiche. Uno strumento sempre più utilizzato negli ultimi anni è l'accelerometro, un dispositivo che permette di raccogliere dati molto dettagliati sui movimenti dell'atleta, in particolare sulla velocità e l'altezza dei salti.

Gli accelerometri sono dispositivi indossabili che, tramite sensori di movimento, sono in grado di misurare in modo preciso e non invasivo diversi parametri biomeccanici, come la velocità di accelerazione durante il salto, l'altezza raggiunta e la velocità di discesa. Questi dati possono essere analizzati in tempo reale, fornendo informazioni immediate. La capacità di registrare anche minimi cambiamenti nella meccanica del salto permette di individuare potenziali rischi di infortunio, ottimizzare le tecniche di allenamento e valutare lo stato di forma dell'atleta. Uno dei vantaggi principali dell'utilizzo degli accelerometri è la capacità di monitorare il carico meccanico in modo preciso senza aggiungere stress fisico all'atleta.

Tradizionalmente, per valutare l'altezza del salto o gli altri parametri biomeccanici, venivano utilizzati test a terra o prove che implicavano l'uso di piattaforma di forza. Sebbene accurati, questi metodi potevano stressare ulteriormente le articolazioni e i tendini, specialmente se ripetuti frequentemente. Gli accelerometri, invece, permettono di raccogliere dati durante le normali attività di allenamento o gara, senza richiedere test invasivi o impegnativi dal punto di vista fisico. Questo significa che gli atleti possono essere monitorati costantemente e in modo preciso senza incrementare il rischio di infortuni dovuti a test aggiuntivi. Inoltre, l'uso di accelerometri consente di individuare rapidamente eventuali segnali di sovraccarico: per esempio, un decremento nella velocità di salto potrebbe essere un indicatore di affaticamento muscolare o un inizio di stress tendineo. Questo perché attraverso la curva di Hill vengono messe in relazione la forza con la velocità, mostrando come alti livelli di forza corrispondono a basse velocità di spostamento del carico, al contrario, bassi carichi vengono spostati con elevata velocità. Tutto ciò è legato con la legge d'inerzia, dell'accelerazione e del moto di Newton. Hill stabilì, quindi, che la forza massima si ottiene quando la velocità è pari a zero e parallelamente la velocità è massima quando il carico è nullo, perché quando si ha una velocità zero (stato di quiete) si deve applicare molta forza per riuscire a vincere l'inerzia di quella massa e questo dipende dal quantitativo e dalla rilevanza della massa stessa. Praticamente, una volta che viene avviata questa massa e viene modificata la velocità da zero fino a infinito, l'applicazione di forza dovrà essere sempre più ridotta.



Essendo la potenza il prodotto di due grandezze (P = F x V) è logico che il valore massimo venga raggiunto quando le due grandezze presentano valori intermedi. Per ottenere il massimo valore di potenza, il valore della forza corrisponde a circa metà della forza massima e quello della velocità a circa un terzo della velocità massima.
Quindi, se lo scopo dell'allenamento è migliorare la potenza, si dovrà scegliere una resistenza esterna tale che la si possa muovere ad una certa velocità.
Dal grafico si vede che se la resistenza è troppo alta o troppo bassa, non si raggiungerà l'obiettivo.
É stato scoperto che ad ogni intensità relativa (%1RM) corrisponde una specifica velocità o zona di velocità e che questa corrispondenza è fissa.

Table 5. The Strength-Velocity Continuum and associated velocity ranges from various exercises.

Percentage of 1-RM (%)					
0 10 20	30 40	50 60	70 80	90 100	
None	**Starting Strength**	**Speed-Strength**	**Strength-Speed**	**Accelerative Strength**	**Absolute Strength**
Original and arbitrary velocity ranges (m/s; [40])					
	>1.3	1.3-1	1-0.75	0.75-0.5	<0.5
Research Supported Velocity Ranges (m/s)					
Back Squat [26]	-	-	-	-	<0.54
Bench Press [10, 41]	>1.3	1.3-0.9	0.95-0.63	0.63-0.32	<0.32
Prone Pull [41]	>1.52	1.52-1.23	1.23-0.94	0.94-0.67	<0.67

Basandosi su questa relazione è possibile monitorare l'allenamento e la performance dell'atleta con la misurazione della velocità piuttosto che basandosi solo ed esclusivamente sul carico.

L'accelerometro fornisce la velocità di spostamento del carico in un determinato istante, così da monitorare in modo efficace la qualità del movimento e se il carico è congruente al tipo di allenamento (forza massima, potenza ecc.).

Grazie ai dati raccolti dagli accelerometri, è possibile personalizzare il carico di lavoro in base alle esigenze specifiche di ogni atleta. In una squadra di serie A1, ogni giocatore ha un profilo fisico e biomeccanico specifico, che richiede un monitoraggio individualizzato. L'uso di accelerometri consente di raccogliere dati specifici su ogni giocatore e, di conseguenza, modulare il carico di allenamento in base alle risposte individuali. Ad esempio, un atleta che mostra un rallentamento progressivo nella velocità di accelerazione durante i salti potrebbe aver bisogno di un periodo di recupero attivo o di un allenamento specifico per migliorare la capacità esplosiva.

Il monitoraggio del salto nella pallavolo di serie A1 è quindi un aspetto fondamentale per ottimizzare la prestazione e prevenire infortuni. La combinazione di metodologie soggettive, come la scala di Borg, con tecniche quantitative come il conteggio dei salti e l'uso di accelerometri rappresenta un approccio completo e integrato.
Come è stato detto, l'utilizzo di accelerometri è vantaggioso in quanto consente di raccogliere dati dettagliati senza aggiungere ulteriore stress fisico all'atleta, permettendo una gestione ottimale del carico di allenamento e una personalizzazione del programma di lavoro. Queste metodologie forniscono una visione dello stato di forma degli atleti, permettendo di massimizzare la performance e minimizzare i rischi di sovraccarico, assicurando al tempo stesso la sostenibilità fisica degli atleti lungo tutto il corso della stagione agonistica.

CAPITOLO 2

Zatsiorsky dice che la pliometria rappresenta l'espressione massima del ciclo stiramento-accorciamento, che permette di sfruttare al meglio le proprietà elastiche del muscolo e del tendine per incrementare forza, potenza e velocità senza andare ad aumentare significativamente la massa muscolare. Questo processo si verifica quando una rapida contrazione muscolare eccentrica (allungamento) viene seguita da una rapida contrazione concentrica (accorciamento), andando a massimizzare l'energia elastica accumulata durante la fase eccentrica.

C'è però una differenza tra pliometria ed esercizi a carattere pliometrico, in quanto non tutti gli esercizi che coinvolgono una fase eccentrica e concentrica possono essere considerati veri esercizi pliometrici. La distinzione principale tra esercizi pliometrici veri e propri e quelli a carattere pliometrico sta nel tempo di contatto al suolo e nel tempo di volo. La vera pliometria prevede tempi di contatto al suolo estremamente brevi, inferiori ai 200 millisecondi, e un successivo tempo di volo massimale. L'obiettivo è quello di sfruttare al massimo l'energia elastica accumulata e il riflesso da stiramento. Gli esercizi a carattere pliometrico, invece, sebbene possano coinvolgere il ciclo stiramento-accorciamento, non rispettano i tempi minimi di contatto al suolo e non producono lo stesso livello di esplosività.

Durante una contrazione pliometrica, il muscolo è sottoposto a un rapido allungamento seguito da una contrazione, andando a sfruttare l'energia elastica accumulata durante la fase eccentrica. Questo è un tipo di contrazione che permette di generare una forza maggiore rispetto a una semplice contrazione isometrica o concentrica. Mentre la contrazione isometrica permette di sviluppare il 100% della forza massima muscolare, la contrazione pliometrica può incrementare la forza generata del 150-200%.

I benefici della pliometria sono dovuti principalmente a tre fattori:

I. il tipo di fibre muscolari: le fibre di tipo 2a e 2b, più veloci e potenti, sono maggiormente coinvolte durante gli esercizi pliometrici;

II. i fattori nervosi: la coordinazione spaziale e temporale delle unità motorie e la loro sincronizzazione sono ottimizzate, permettendo un reclutamento più efficiente delle fibre muscolari;
III. affaticamento muscolare: la pliometria induce un miglioramento della capacità muscolare di gestire il riflesso di stiramento e di sfruttare al massimo l'elasticità muscolare, anche in condizioni di affaticamento.

L'allenamento pliometrico porta a significativi miglioramenti in termini sia di forza esplosiva che di potenza muscolare, senza incrementare la massa muscolare. I principali benefici sono:

I. incremento della forza massima e della potenza esplosiva, soprattutto nelle fibre a contrazione rapida (tipo 2a e 2b);
II. miglioramento della coordinazione intra- e inter- muscolare, che ottimizza il reclutamento delle fibre muscolari e la sincronizzazione delle unità motorie e porta ad un aumento della stabilità articolare, in particolare nell'arto inferiore;
III. riduzione del rischio di infortuni al ginocchio, grazie all'aumento della stabilità articolare;
IV. miglioramento delle prestazioni atletiche, come il salto verticale, lo sprint, l'accelerazione e il tasso di sviluppo della forza (RFD, rate of force development);
V. miglior utilizzo dell'energia elastica del complesso muscolo-tendineo (maggiore economia del movimento), rendendo più efficiente la corsa e altre attività motorie.

Tuttavia, esistono alcune controindicazioni all'allenamento pliometrico, infatti, l'eccessiva sollecitazione può portare ad affaticamento muscolare e insorgenza di dolore muscolare tardivo (DOMS) e incremento del rischio di infortuni ai tendini, in particolare al tendine rotuleo e al tendine d'Achille.

L'azione pliometrica si articola in tre momenti fondamentali:

I. la fase eccentrica (stiramento), durante la quale il muscolo si allunga accumulando energia elastica;

II. la fase isometrica (inversione del movimento). Questa fase di transizione è estremamente breve e serve a invertire il movimento da eccentrico a concentrico;
III. la fase concentrica (accorciamento), in cui il muscolo si accorcia rapidamente, liberando l'energia accumulata e generando potenza.

L'allenamento pliometrico, inoltre, può essere adattato attraverso tre principali aspetti esecutivi, tra cui le variazioni di posizionamento. Cambiando l'angolo di esercizio delle articolazioni si modificano le sollecitazioni sul muscolo influenzando il grado di allungamento del sarcomero e la capacità di produrre forza. Con le variazioni di spostamento si può modificare l'ampiezza del movimento e l'area di appoggio variando così l'intensità dell'esercizio. Con la variazione di tensione muscolare si vanno a gestire le tre fasi del movimento (eccentrica, isometrica, concentrica) in modo isolato o combinato. L'approccio sintetico allena le tre fasi contemporaneamente, come avviene durante la competizione, mentre l'approccio analitico le allena in modo separato.

La pliometria si divide in due principali categorie che differiscono principalmente per intensità, volume e obiettivi.

La pliometria estensiva si caratterizza per un volume di lavoro maggiore e un'intensità moderata. Viene utilizzata principalmente per costruire una base di resistenza muscolare, coordinazione neuromuscolare e capacità di ripetere sforzi pliometrici. Gli esercizi estensivi hanno tempi di contatto al suolo più lunghi e richiedono movimenti esplosivi ma meno impegnativi in termini di forza e velocità.

Le caratteristiche principali sono, appunto, volume elevato che include molte ripetizioni o serie per migliorare la capacità di lavoro e la resistenza alla fatica; intensità moderata, in quanto gli esercizi non richiedono il massimo sforzo esplosivo in ogni salto, ma mantengono un ritmo controllato; i tempi di contatto al suolo più lunghi.

Esempi di esercizi estensivi sono:

- saltelli a piedi pari su una superficie piana;
- skip a varie altezze;
- salti su box bassi;

- salti in avanti (bounding) cioè saltare in avanti in sequenza su distanze medio-lunghe.

Gli obiettivi sono, quindi, migliorare la resistenza muscolare, sviluppare la coordinazione neuromuscolare, lavorare sul reclutamento delle fibre muscolari e sulla sincronizzazione delle unità motorie, incrementare la capacità di assorbimento degli impatti, infatti attraverso un lavoro meno intenso, i muscoli e le articolazioni si adattano gradualmente alle sollecitazioni.

La pliometria estensiva è bene utilizzarla nelle fasi della preparazione fisica, come preparazione per fasi successive di allenamento più intense (preparazione alla pliometria intensiva) o durante la fase di recupero attivo, per migliorare la capacità di recupero senza stressare eccessivamente il sistema muscolare (tenendo sempre conto del tipo di sport e del periodo di competizione).

La pliometria intensiva è un metodo di allenamento ad alta intensità, mirato a migliorare la forza esplosiva e la forza reattiva in modo specifico. Gli esercizi intensivi sono eseguiti con la massima esplosività, utilizzando tempi di contatto al suolo brevissimi e il massimo reclutamento muscolare. Questo tipo di allenamento è particolarmente efficace per sviluppare la potenza muscolare e la capacità di generare forza rapidamente.

È caratterizzata da alta intensità, in quanto gli esercizi richiedono uno sforzo esplosivo e massimo impegno muscolare; volume ridotto, a causa della grande intensità, infatti, il numero di ripetizioni o serie è limitato per evitare l'affaticamento e il rischio di infortuni; i tempi di contatto al suolo brevissimi per sfruttare al massimo il ciclo stiramento-accorciamento e l'energia elastica del muscolo.

Esempi di esercizi intensivi sono:

- depth jump (salti in profondità), cioè si salta giù da un box e si esegue immediatamente un salto esplosivo verso l'alto;
- salti su box (da altezza elevata) con rapido passaggio dalla fase eccentrica alla fase concentrica;
- salti in contro-movimento, cioè un salto esplosivo preceduto da un rapido abbassamento in posizione semi-accovacciata.

Gli obiettivi sono migliorare la forza esplosiva, incrementando la capacità di generare rapidamente la massima forza (rate of force development, RFD); sviluppare la forza reattiva, cioè la capacità di rispondere rapidamente agli stimoli con movimenti esplosivi; massimizzare l'utilizzo dell'energia elastica, andando a sfruttare quella immagazzinata durante la fase eccentrica per incrementare la forza durante la fase concentrica; migliorare la velocità e l'esplosività.
La pliometria intensiva si utilizza prevalentemente nelle fasi avanzate di preparazione atletica, cioè, una volta costruita la base muscolare con la pliometria estensiva, l'intensiva è utilizzata per massimizzare le capacità esplosive, per migliorare la performance in sport di potenza e velocità (in sport come basket, pallavolo, calcio, atletica leggera, specialmente salti e sprint), durante i periodi di competizione, soprattutto quando è necessario mantenere la potenza esplosiva acquisita senza incrementare eccessivamente il volume di allenamento.

Sostanzialmente l'intensiva ha intensità elevata (sforzo esplosivo massimo), volume di lavoro ridotto (pochi salti o serie), tempo di contatto brevissimo ed è cruciale per raggiungere il massimo livello di potenza esplosiva e reattività. L'estensiva ha intensità moderata (sforzo esplosivo controllato), volume di lavoro elevato (più ripetizioni e serie), tempo di contatto più lungo; è ideale per costruire una base di resistenza e capacità di assorbire impatti.
La pliometria, nella sua variante intensiva ed estensiva, è una delle tecniche più efficaci per sviluppare forza esplosiva, potenza muscolare e migliorare le prestazioni atletiche.

CAPITOLO 3

Molte attività sport-specifiche richiedono l'integrazione della massima forza esprimibile con la massima velocità esecutiva, caratteristiche allenabili con l'esercizio pliometrico. La pallavolo in particolare è uno sport in cui la maggior parte delle azioni richiedono movimenti balistici di tipo esplosivo eseguiti con la massima velocità di contrazione muscolare in cui viene ricercata la massima altezza verticale. Per questo la pliometria risulta essere una metodologia di allenamento di notevole efficienza per l'incremento delle performance in tale disciplina.

La vasta ripetitività di salti, sia durante gli allenamenti che durante le partite, provoca un affaticamento muscolo-scheletrico che porta inevitabilmente ad una riduzione delle prestazioni e dell'altezza di salto, evidenziando, inoltre, un incremento significativo del tempo di contatto al suolo. Emerge da altri studi che la combinazione di esercizi di forza con sovraccarico ed esercizi pliometrici provoca dei significativi incrementi nella capacità di salto verticale, nell'efficacia e nell'elevazione del gesto tecnico della schiacciata.

Abbiamo visto, nel capitolo precedente, che la pliometria è una forma di allenamento che mira a sviluppare la forza esplosiva attraverso movimenti rapidi ed intensi che coinvolgono un ciclo di accorciamento-stiramento dei muscoli. Questi esercizi sfruttano la capacità elastica dei muscoli e dei tendini, migliorando la forza reattiva e la velocità di esecuzione. La pliometria viene ampiamente utilizzata in sport come la pallavolo, dove il salto, l'accelerazione e il cambio di direzione sono componenti importanti delle prestazioni in gara. Tuttavia, l'efficacia e la pertinenza di questo tipo di allenamento durante la fase on-season, ovvero il periodo di competizione, sono oggetto di dibattito. In questa fase, l'obiettivo primario degli atleti d'élite è mantenere un elevato livello di prestazione e minimizzare il rischio di infortuni. Poiché la pliometria comporta un alto livello di stress muscolare e articolare, il suo utilizzo in questa fase può essere potenzialmente dannoso e controproducente, specialmente se combinato con i volumi di lavoro e le frequenti competizioni della stagione agonistica.

Nel contesto della pallavolo, la fase on-season comporta un'intensificazione degli impegni atletici data da allenamenti, partite e competizioni internazionali. Questo periodo è caratterizzato da un alto volume di movimenti (salti, cambi di direzione ecc…) ad alto impatto per le articolazioni sia degli arti inferiori che superiori.
Gli studi di campo hanno dimostrato che un giocatore di pallavolo esegue in media tra i 60 e i 100 salti per partita, senza considerare il numero di salti durante le sessioni di allenamento (Sheppard et al., 2008). (Dopo approfondiremo questi dati).
Questo elevato carico di lavoro rappresenta già di per sé una fonte di stress biomeccanico e fisiologico. L'introduzione di un ulteriore volume di lavoro pliometrico durante l'on-season può risultare in un sovraccarico cumulativo che aumenta il rischio di infortuni e compromette la capacità di recupero. Il principale problema legato all'integrazione dell'allenamento pliometrico durante la fase on-season è l'accumulo di stress su articolazioni e muscoli. Durante gli esercizi pliometrici si verifica una ripetuta contrazione eccentrica dei muscoli, seguita da una rapida contrazione concentrica. Questo ciclo continuo produce un elevato carico eccentrico che può portare a microtraumi muscolari, affaticamento dei tendini e stress articolare (Markovic & Mikulic, 2010).
Durante la stagione agonistica, l'accumulo di salti sia durante le partite sia durante gli allenamenti specifici per la gara è già significativo, quindi l'aggiunta di esercizi pliometrici in questo contesto può portare a una condizione di sovraccarico cronico. Studi condotti nel campo della fisiologia dello sport hanno evidenziato che un carico eccentrico eccessivo e prolungato può ridurre la capacità di recupero muscolare, aumentando il rischio di lesioni ai tendini, infiammazioni articolari e sindromi da sovraccarico (Komi, 2003).
L'eccesso di allenamento pliometrico durante l'on-season può portare, inoltre, ad una riduzione di performance piuttosto che a un suo miglioramento (overtraining). L'affaticamento neuromuscolare derivante da un volume eccessivo di salti e movimenti esplosivi ha dimostrato di compromettere la capacità di salto verticale, uno degli indicatori chiave di performance nella pallavolo (Gabbett, 2004). L'affaticamento

cumulativo riduce l'elasticità muscolare e la capacità di risposta rapida ai movimenti esplosivi, riducendo così l'altezza del salto e la velocità di reazione.
L'accumulo di affaticamento e microtraumi, quindi può influire sulla performance immediata, può prolungare i tempi di recupero e può compromettere le successive prestazioni. In uno studio condotto su atleti di sport esplosivi, è stato osservato che un programma eccessivo di lavoro pliometrico portava a una diminuzione della potenza esplosiva e a un calo della capacità di eseguire movimenti rapidi e ripetuti a breve distanza di tempo (Toumi & Best, 2003). Inoltre, l'elevato volume di lavoro sugli arti inferiori durante la fase on-season può condizionare la capacità degli atleti di eseguire salti efficaci nelle fasi decisive delle partite, quando l'energia e la prontezza fisica sono essenziali per il successo competitivo.
Uno degli effetti più significativi del sovraccarico pliometrico on-season è il rischio di sviluppare tendinopatie, in particolare ai tendini dell'arto inferiore, fattore estremamente comune tra i giocatori di pallavolo. Questo tipo di infortunio è quindi correlato all'uso eccessivo del tendine a causa dei numerosi salti e atterraggi ripetuti (Lian et al., 2005).
Dato l'elevato rischio di infortuni e la diminuzione delle prestazioni associate a un sovraccarico pliometrico on-season, diventa fondamentale individuare delle alternative sicure e appropriate per mantenere i livelli di forza esplosiva senza aumentare eccessivamente lo stress fisico sugli atleti. Una delle strategie efficaci è il focus su allenamenti meno impattanti dal punto di vista articolare, come l'allenamento neuromuscolare e il condizionamento fisico specifico attraverso esercizi di forza con carichi leggeri e medi, volti a mantenere l'integrità fisica e la prontezza atletica senza sovraccaricare il corpo. L'integrazione di tecniche di recupero attivo, come stretching dinamico, esercizi di mobilità e tecniche di rilascio miofasciale, può contribuire a ridurre il rischio di lesioni, migliorando la flessibilità e riducendo l'affaticamento muscolare (Malliaras et al., 2013).
La pliometria è dunque uno strumento importante per lo sviluppo della forza esplosiva e della capacità di salto, competenze fondamentali nella pallavolo ma, durante la fase on-season, l'integrazione di esercizi pliometrici ad alto volume può portare a un accumulo di stress articolare e muscolare, riducendo le prestazioni e aumentando il rischio di

infortuni. In sostanza, che senso ha andare a stressare un'atleta facendogli fare più salti rispetto a quelli che vengono già eseguiti in allenamento?
Per massimizzare la performance e ridurre i rischi, è necessario adottare un approccio più conservativo, limitando il lavoro pliometrico e privilegiando esercizi che mantengano la condizione fisica senza sovraccaricare eccessivamente il sistema muscolo-scheletrico.
Abbiamo visto, quindi, come la preparazione fisica nel mondo della pallavolo riveste un ruolo fondamentale per ottimizzare la performance e ridurre il rischio di infortuni e tra le molteplici metodologie di allenamento utilizzate, l'allenamento pliometrico si è affermato come uno strumento chiave per migliorare la forza esplosiva, la capacità di salto e la reattività neuro-muscolare. La scelta del periodo in cui inserire questo tipo di allenamento è cruciale per ottimizzare i risultati e minimizzare il rischio di affaticamento o sovraccarico. Analizzeremo quindi i motivi per cui l'allenamento pliometrico è particolarmente indicato durante la fase off-season, a discapito della fase on-season, tenendo in considerazione le evidenze scientifiche e l'impatto del sovraccarico durante il periodo competitivo.
Essendo che la stagione sportiva nella pallavolo può essere suddivisa in diverse fasi, appunto off-season, pre-season e on-season, l'allenamento deve essere strutturato in maniera differente a seconda del periodo, con specifici obiettivi e volumi di lavoro.
Abbiamo visto come durante il periodo di competizione (on-season), l'attenzione si sposta verso la gestione del carico di lavoro, con un focus maggiore su aspetti tattici e tecnici, e un mantenimento della forma fisica. L'obiettivo principale diventa evitare sovraccarichi e ridurre il rischio di infortuni, mantenendo al contempo la performance atletica al massimo livello possibile.
Il periodo di off-season, invece, è caratterizzato da un ridotto carico di competizioni e da un'attenzione maggiore alla preparazione fisica generale e specifica. Gli atleti hanno più tempo per concentrarsi sullo sviluppo di qualità fisiche da evitare di allenare durante la stagione competitiva. Ed è proprio in questo periodo che l'allenamento pliometrico trova la sua massima applicazione.
Durante l'off-season, gli atleti possono beneficiare di:

I. Maggiore tempo per il recupero: l'assenza di competizioni permette di inserire cicli di lavoro ad alta intensità senza compromettere il recupero necessario per affrontare partite settimanali;
II. Focus sull'adattamento neuromuscolare: poiché non vi è la pressione della performance immediata, è possibile lavorare sulla forza esplosiva e sull'adattamento del sistema neuromuscolare a carichi elevati, garantendo un incremento della potenza senza sovraccaricare il sistema durante la stagione;
III. Miglioramento delle capacità fisiche di base: in quanto la fase off-season permette di concentrarsi sullo sviluppo della forza, della velocità e dell'esplosività, che richiedono periodi di riposo adeguati tra le sessioni.

Questo miglioramento delle capacità fisiche di base si tradurrà poi in una maggiore capacità di mantenere la performance durante la stagione competitiva.

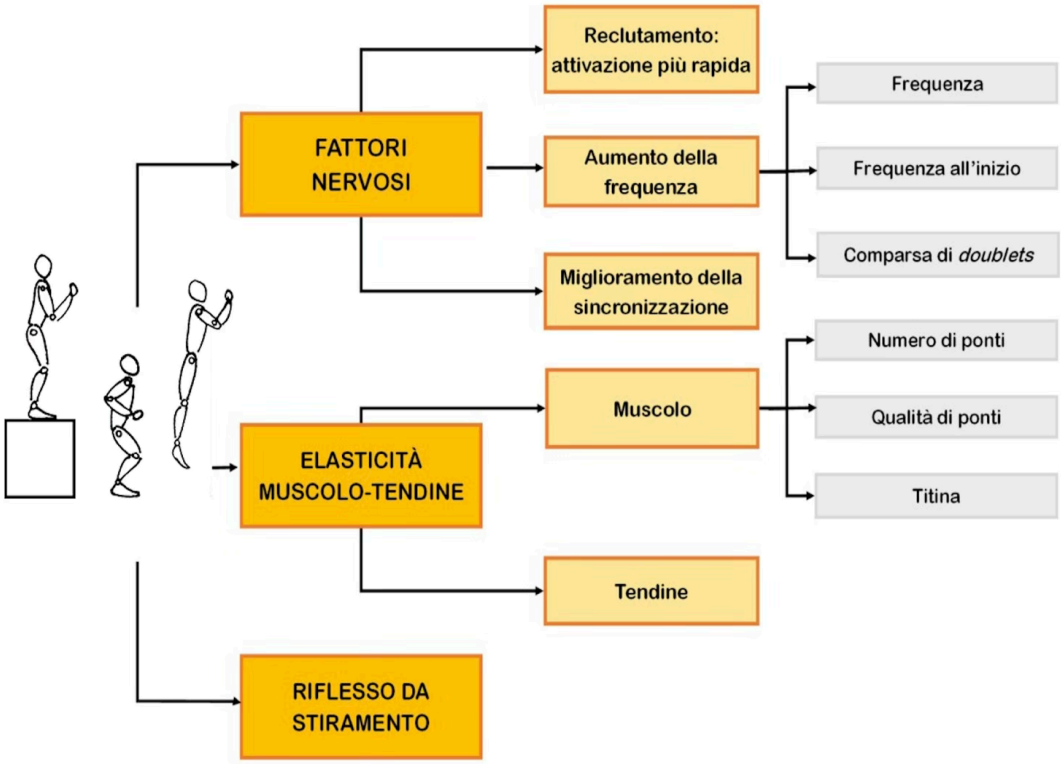
Studi su atleti di pallavolo hanno dimostrato che periodi di allenamento pliometrico ben strutturati, della durata di 6-8 settimane in off-season, possono portare a miglioramenti significativi nella capacità di salto verticale, nella velocità di reazione e nella potenza esplosiva (Markovic & Mikulic, 2010).

Un'altra ricerca ha evidenziato come l'implementazione di protocolli pliometrici nel pre-season sia in grado di ridurre significativamente i rischi di infortuni agli arti inferiori durante la stagione, poiché migliora la stabilità articolare e la capacità di assorbire gli impatti (Myer et al., 2006).

Infine, un recente studio ha confrontato gruppi di atleti che hanno seguito un allenamento pliometrico in off-season con quelli che lo hanno svolto on-season. I risultati hanno mostrato che il gruppo off-season ha avuto migliori progressi nelle capacità esplosive e una minore incidenza di infortuni rispetto al gruppo on-season, dove il carico combinato di allenamento pliometrico e competizioni ha portato a una maggiore fatica e un aumento dei problemi muscolari (Ramirez-Campirlo et al., 2018).

Alla luce delle evidenze scientifiche e delle caratteristiche del carico pliometrico, è palese che l'allenamento pliometrico trova la sua migliore applicazione nella fase off-season. Questo particolare periodo consente agli atleti di lavorare su qualità fisiche

fondamentali, come la forza esplosiva e la reattività neuro-muscolare, senza il rischio di sovraccaricare il sistema muscolo-scheletrico durante il periodo competitivo.
Inserire l'allenamento pliometrico nella fase on-season, se non gestito correttamente, può portare a sovraccarichi che influenzano negativamente la performance e aumentano il rischio di infortuni. Pertanto, una corretta programmazione che prevede un periodo di off-season dedicato allo sviluppo di queste capacità può rappresentare il cardine per migliorare la performance e proteggere lo stato fisico dell'atleta a lungo termine.



CAPITOLO 4

Sono stati eseguiti diversi studi che hanno evidenziato discrepanze tra le performance di salto in situazioni di test e quelle in partita. In particolare, è stato osservato che gli atleti spesso mostrano risultati inferiori nei test di salto tradizionali (come il jump squat o il countermovement jump) rispetto ai salti durante le azioni specifiche del gioco, come la rincorsa d'attacco o il salto a muro. Uno studio del 2023 ha mostrato che le altezze di salto misurate durante le partite, come durante attacchi o salti a muro, risultano significativamente superiori rispetto ai salti eseguiti in situazioni di test standardizzati. Nello specifico, nelle partite di pallavolo, il coinvolgimento dinamico del corpo, compresi i movimenti di rincorsa e l'uso delle braccia, ha un impatto determinante sull'altezza raggiunta. I test statici o semi-statici, come quelli eseguiti con angoli di flessione delle ginocchia inferiori a 90°, non simulano efficacemente queste condizioni specifiche del gioco. Inoltre, altri studi hanno evidenziato che i parametri biomeccanici, come la rate of force development (velocità di sviluppo della forza), sono fondamentali per spiegare queste differenze. Durante i test come il countermovement jump, la mancanza di movimenti connessi e sequenziali, come la rincorsa o l'uso delle braccia, limita la capacità dell'atleta di esprimere il massimo potenziale di salto. In pratica, le azioni specifiche del gioco, che coinvolgono più fattori muscolari e coordinativi, sembrano esaltare le abilità di salto, portando gli atleti d'élite a esibire performance migliori in contesti reali rispetto ai test in condizioni controllate.

Come dicevamo nei capitoli precedenti, la pallavolo è uno sport che richiede un'elevata capacità di esprimere forza esplosiva negli arti inferiori, in particolare nei movimenti di salto come la rincorsa d'attacco e il muro. Questi gesti tecnici richiedono forza, coordinazione, tempismo e capacità di reazione, che si sviluppano con l'esperienza e l'allenamento specifico.

Questa discrepanza può essere spiegata da vari fattori:

I. specificità del movimento: i movimenti del gioco, come la rincorsa d'attacco e il salto a muro, coinvolgono una serie di componenti biomeccanici che non sono presenti nei test standardizzati. La rincorsa, per esempio, permette agli atleti di

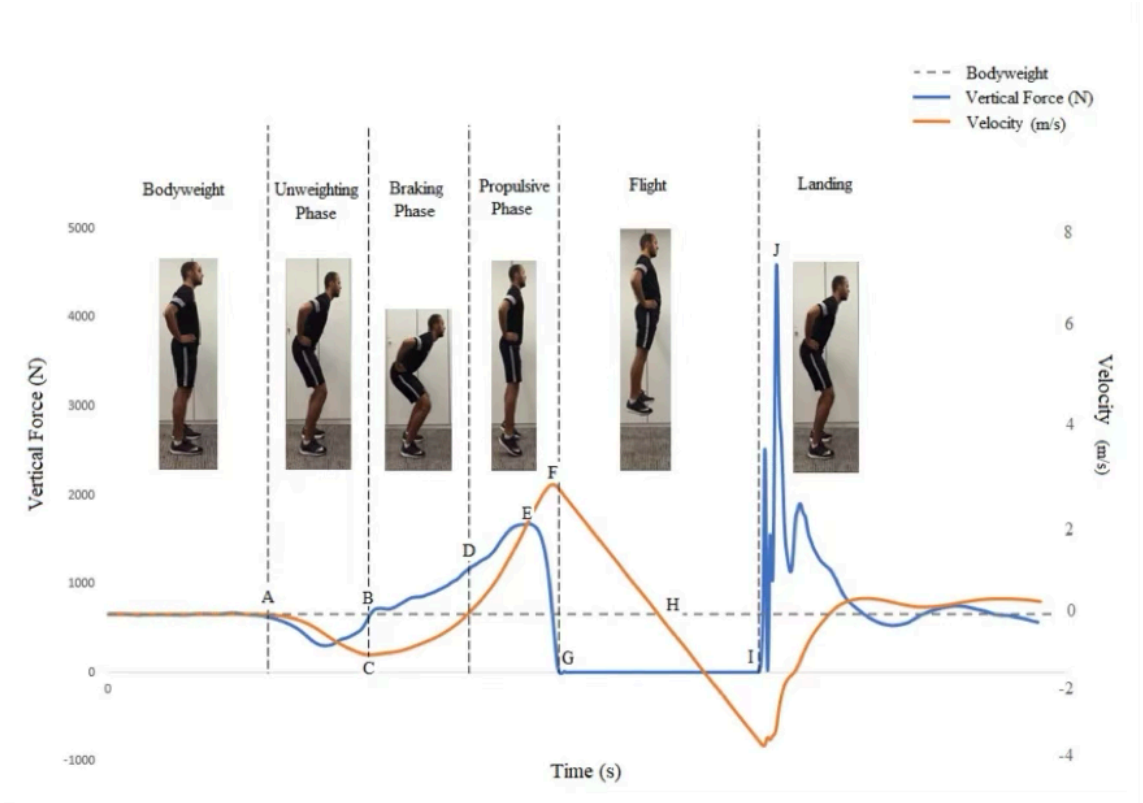
accumulare energia cinetica attraverso una sequenza coordinata di passi, aumentando la capacità di generare forza esplosiva;

II. coinvolgimento neuro-muscolare e coordinazione: durante i test standardizzati, i muscoli vengono attivati in maniera diversa rispetto alle azioni di gioco. Nelle situazioni di gioco, l'atleta attiva schemi motori complessi che coinvolgono non solo i muscoli degli arti inferiori, ma anche quelli del core e della parte superiore del corpo, permettendo una trasmissione più efficace della forza attraverso l'intero corpo;

III. aspetti psicologici e motivazionali: la motivazione intrinseca che deriva dalla competizione e dall'importanza di eseguire correttamente i gesti tecnici nel gioco potrebbe contribuire a una maggiore espressione di forza esplosiva. Durante un test isolato, privo di stimoli contestuali, gli atleti potrebbero non essere in grado di esprimere appieno il loro potenziale;

IV. fattori tattici e temporali: in una partita, i salti avvengono spesso in situazioni in cui l'atleta è spinto a compiere il gesto con la massima rapidità e precisione, spesso reagendo a stimoli esterni come la traiettoria della palla o il posizionamento degli avversari. Questo livello di pressione e reattività può stimolare risposte neuromuscolari più efficaci rispetto a un test isolato.

Quindi, la capacità di salto degli atleti d'élite della pallavolo varia considerevolmente in base al contesto in cui viene valutata. I risultati suggeriscono che i test standardizzati di salto, come il jump squat o il salto con angoli del ginocchio inferiori a 90°, potrebbero non riflettere accuratamente la capacità effettiva di salto degli atleti in contesti di gioco. Per una valutazione più precisa delle capacità di salto sarebbe opportuno considerare test più specifici che simulino i gesti tecnici tipici del gioco (vertec jump test).
Infine, è bene sottolineare l'importanza di un approccio olistico alla preparazione atletica, che integri sia esercizi di forza generale sia movimenti specifici del gioco, per massimizzare la prestazione in gara.



Countermovement jump (CMJ).

CAPITOLO 5

In questo capitolo andremo ad analizzare il numero dei salti mensili svolto da ogni atleta facente parte di una squadra di serie A1 durante la stagione 2023/2024 (da settembre a marzo), tenendo conto del loro ruolo specifico.
Prima è necessario fare un approfondimento su ogni ruolo, ed è bene sapere che i centrali (C1, C2, C3, C4) sono i giocatori che saltano di più, considerando le dinamiche di muro e attacco, gli opposti (O1 e O2) si concentrano prevalentemente sull'attacco, con un carico di salti particolarmente significativo, in quanto molto spesso viene considerato come terminale d'attacco principale. Gli schiacciatori (S1, S2, S3, S4), come gli opposti, sono spesso impegnati in attacco, ma i numeri possono variare a seconda della rotazione e della dinamica di gioco; infatti, può capitare che uno schiacciatore sia impossibilitato ad attaccare perché fuori posizione post ricezione. I palleggiatori (P1 e P2) generalmente hanno un carico di salti più ridotto legato a schiacciate occasionali e muro; è vero che ad alto livello palleggiano in salto, ma raramente sono salti massimali. Infine, il libero è sporadicamente impegnato nei salti, se non mai, poiché si occupa principalmente della difesa e della ricezione.

Tabella salti mensili:

	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.	Gen.	Feb.	Mar.	TOT.
C1	1827	1788	1063	1699	957	1100	543	8977
C2	1912	1881	1333	2108	1358	1411	1329	11332
C3	1687	1517	1124	1792	1099	1395	1547	10161
C4	148	1907	1481	2198	1805	1955	1885	11379
O1	161	1201	866	1561	1036	1208	1245	7278
S1	0	1237	986	1517	1133	1023	1231	7127
S2	0	1469	1018	1514	1102	1274	1210	7587
S3	0	0	725	1121	943	880	945	4614
S4	1439	1384	744	1295	933	1147	976	7918
P1	696	653	386	593	460	610	432	3830
P2	466	455	330	571	401	362	549	3134
L	927	213	225	131	133	124	117	1870
O2	0	0	0	0	955	1331	1653	3939
TEAM	**9263**	**13705**	**10281**	**16100**	**12315**	**13820**	**13662**	**89146**

Nel complesso, il ruolo di centrale implica chiaramente un carico elevato. In particolare, C2 e C4 sono le centrali che hanno fatto più salti durante l'anno, con un picco a dicembre, probabilmente durante periodi di allenamento intensi o dal periodo del campionato. C1 ha un calo significativo tra gennaio e marzo, riducendo il carico probabilmente per gestire fatica o recuperare da un infortunio. In questi casi potrebbe essere utile monitorare il recupero per evitare cali eccessivi.
O1 ha un carico minore rispetto ai centrali, ma ancora rilevante. Il carico mensile è distribuito in modo abbastanza uniforme, ma si nota un calo a novembre. O2 si è inserita nel gruppo squadra solo a partire da gennaio, in questo caso è stato importante gestire il carico in progressione per evitare sovraccarichi improvvisi.

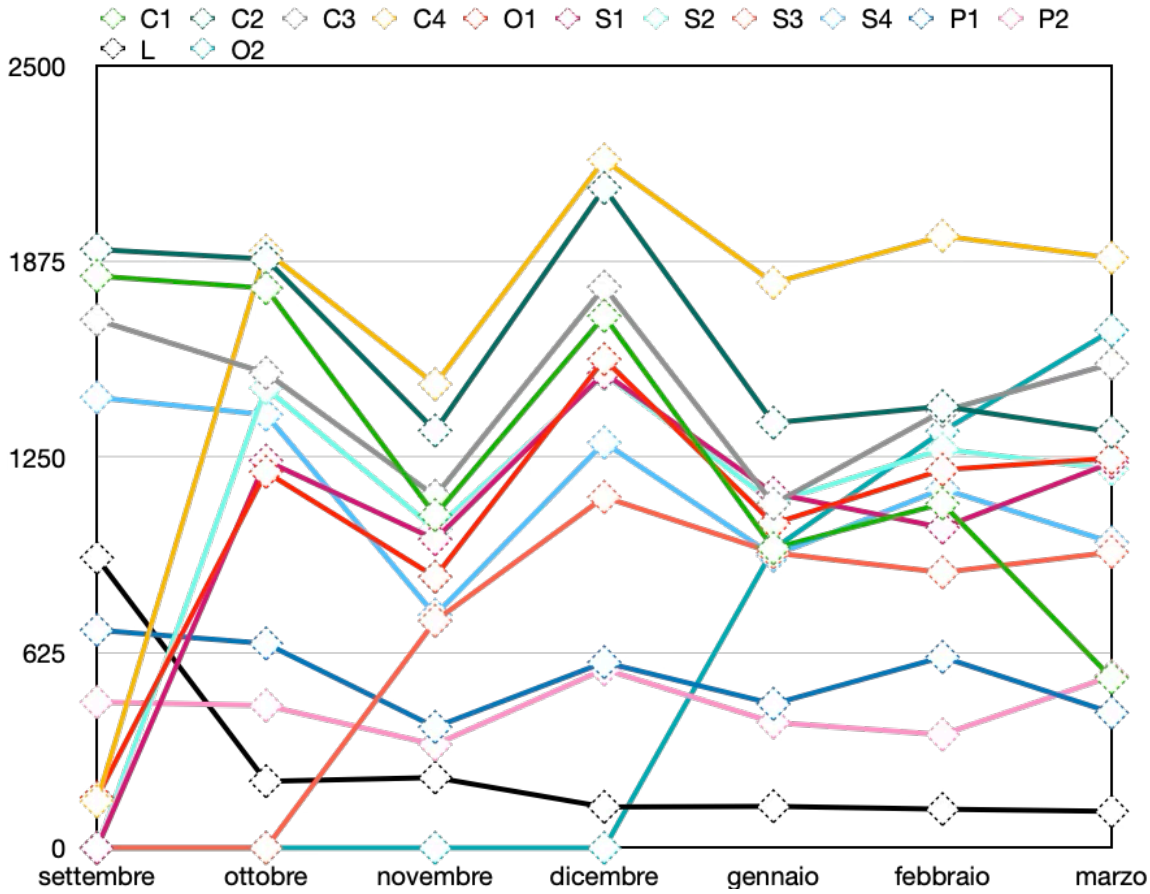
S1 e S2 hanno un carico consistente e costante durante l'anno. S4 ha il numero più alto tra gli schiacciatori con un calo significativo nel mese di novembre. Nel monitoraggio di S3 si nota come, oltre ad aver cominciato a saltare due mesi dopo, non sono presenti numeri significativi di salti, questo perché potrebbe aver appena recuperato da un infortunio o semplicemente perché utilizzata prevalentemente per altre caratteristiche tecniche (ricezione e difesa, quindi sfruttata di più nelle rotazioni di seconda linea).
Il carico dei palleggiatori è ridotto rispetto gli altri ruoli. P2 ha un carico leggermente inferiore rispetto a P1, ma in generale è in linea con le aspettative per il ruolo di palleggiatore. Infine, come previsto, il numero di salti del libero è molto basso, coerente con il ruolo difensivo.
Per quanto riguarda i centrali, è bene considerare una gestione progressiva del carico per evitare picchi eccessivi, specialmente verso dicembre, quando sembra esserci un sovraccarico. Potrebbero essere previsti giorni di recupero attivo e sessioni specifiche di potenziamento muscolare. Monitorare il recupero di C1 e valutare possibili interventi preventivi per evitare un calo drastico nei mesi finali della stagione.
O1 potrebbe beneficiare di un incremento graduale nei mesi in cui si nota un calo (novembre-gennaio), magari con esercizi di forza esplosiva in sala pesi. O2, invece, va monitorata attentamente, dato l'inserimento tardivo. Quindi assicurarsi che non ci siano sovraccarichi rapidi nei mesi successivi.
Per le schiacciartici, S3 ha un volume di salti inferiore agli altri, potrebbe essere utile valutare la condizione fisica per capire se c'è stata una riduzione strategica del carico o altre motivazioni (come infortuni, o semplicemente poco spazio in campo durante le partite). S4 ha un numero molto elevato di salti. Potrebbe essere necessario inserire giorni di recupero attivo per evitare sovraccarichi.
Le palleggiatrici hanno un carico bilanciato, quindi va mantenuto un buon equilibrio tra sessioni tecniche e giorni di recupero. Essendo un ruolo ad alto impatto tecnico, meno attenzione va posta sui salti e più sull'agilità e rapidità.
Per il libero, considerando il basso carico di salti, l'attenzione dovrebbe essere concentrata su allenamenti di agilità, velocità e reattività.

Questa analisi offre una visione globale del carico di lavoro per i diversi ruoli e suggerisce degli adattamenti specifici per gestire meglio la fatica e prevenire infortuni. Sapendo che le atlete che hanno fatto 0 salti nei primi mesi sono arrivate più tardi nella stagione, possiamo interpretare il loro carico di lavoro in modo diverso, tenendo conto dell'adattamento necessario per integrarsi nella squadra e recuperare il tempo perduto senza sovraccaricare il fisico. O2 inizia l'attività solamente da gennaio, quindi il carico di salti è concentrato in soli tre mesi. Ha accumulato 3939 salti in un periodo breve (da gennaio a marzo), che è quasi la metà del totale rispetto ad atlete che hanno giocato tutta la stagione. Dato che il carico è distribuito in pochi mesi, è importante assicurarsi che la progressione sia stata graduale per evitare infortuni da sovraccarico. Si dovrebbe valutare la condizione fisica generale, con particolare attenzione alle articolazioni (ginocchia, caviglie) e alla forza esplosiva, per garantire che possa mantenere un livello di prestazioni elevato senza rischi di affaticamento. S3 ha cominciato a novembre, con un totale di 4614 salti. La distribuzione è stata più graduale rispetto a O2, ma è comunque importante notare che ha iniziato più tardi rispetto alle altre schiacciartici. Monitorare il carico di lavoro nei prossimi mesi per assicurarsi che il ritmo di adattamento sia sostenibile. Anche qui, la gestione del carico è fondamentale per evitare infortuni a lungo termine, soprattutto perché è in fase di recupero rispetto alle altre schiacciatrici che hanno accumulato più salti. Per queste atlete, è importante mantenere una progressione graduale sia nel carico di allenamento che nelle partite. Evitare picchi improvvisi nel volume di salti, inserendo settimane di scarico per permettere il recupero muscolare. Valutare settimanalmente i livelli di fatica tramite domande soggettive sul benessere (Borg), per individuare segnali di sovraccarico. Includere sessioni di rinforzo muscolare mirato per prevenire infortuni derivanti dall'intensità elevata a cui potrebbero non essere ancora completamente abituate.

Per quanto riguarda la gestione a lungo termine, sia per O2 che per S3, il carico dovrà essere attentamente gestito nelle prossime fasi della stagione. Un aumento eccessivo dei salti potrebbe aumentare il rischio di infortuni, specialmente se stanno ancora adattandosi al ritmo di gioco e allenamento della squadra. Se necessario, possiamo anche

stabilire dei periodi di carico-scarico mensili per gestire meglio il loro adattamento alla squadra.

Il grafico mostra l'andamento dei salti per singola atleta.



Osservando il grafico, si notano alcune caratteristiche dell'andamento dei salti mensili:

I. Picco generale a dicembre, infatti, la maggior parte delle giocatrici ha raggiunto il numero massimo di salti in questo mese. Questo potrebbe essere dovuto a un'intensificazione degli allenamenti o delle partite.

II. “Calma” dopo dicembre, da gennaio in poi, c’è una riduzione generale nei salti mensili da parte di tutte le giocatrici. Questo potrebbe indicare un periodo di recupero o un cambio di programma di allenamento in relazione con il periodo più intenso del campionato.
III. Differenziazione dei ruoli, cioè alcune giocatrici tendono a mantenere livelli di salti alti o bassi in modo costante: L (il libero) mostra un numero di salti costantemente basso, coerente con il ruolo.
IV. Fluttuazioni individuali, in quanto ci sono alcune giocatrici che mostrano variazioni significative tra i mesi, suggerendo che potrebbero esserci stati adattamenti specifici nel carico di lavoro.
V. Tendenze stabili per alcune atlete, questo significa che, non essendoci variazioni estreme, in quel determinato ruolo si riflette un programma di allenamento più costante rispetto ad altri.

L’andamento per centrali e opposti è alto in quasi tutti i mesi, specialmente a dicembre dove, appunto, troviamo il picco massimo. Alcune giocatrici, nel numero significativo di salti, si differenziano per numeri leggermente più bassi, questo può essere un fattore che indica una gestione dei salti meno intensa o semplicemente un carico di lavoro più distribuito. Gli schiacciatori mostrano una variazione mensile, ma restano generalmente al centro del grafico. Ciò suggerisce un carico di lavoro sempre costante, anche per loro è presente un picco a dicembre. Il libero è al livello più basso, l’andamento è inferiore a tutti i ruoli e presenta variazioni minime tra i mesi, come anche i palleggiatori.

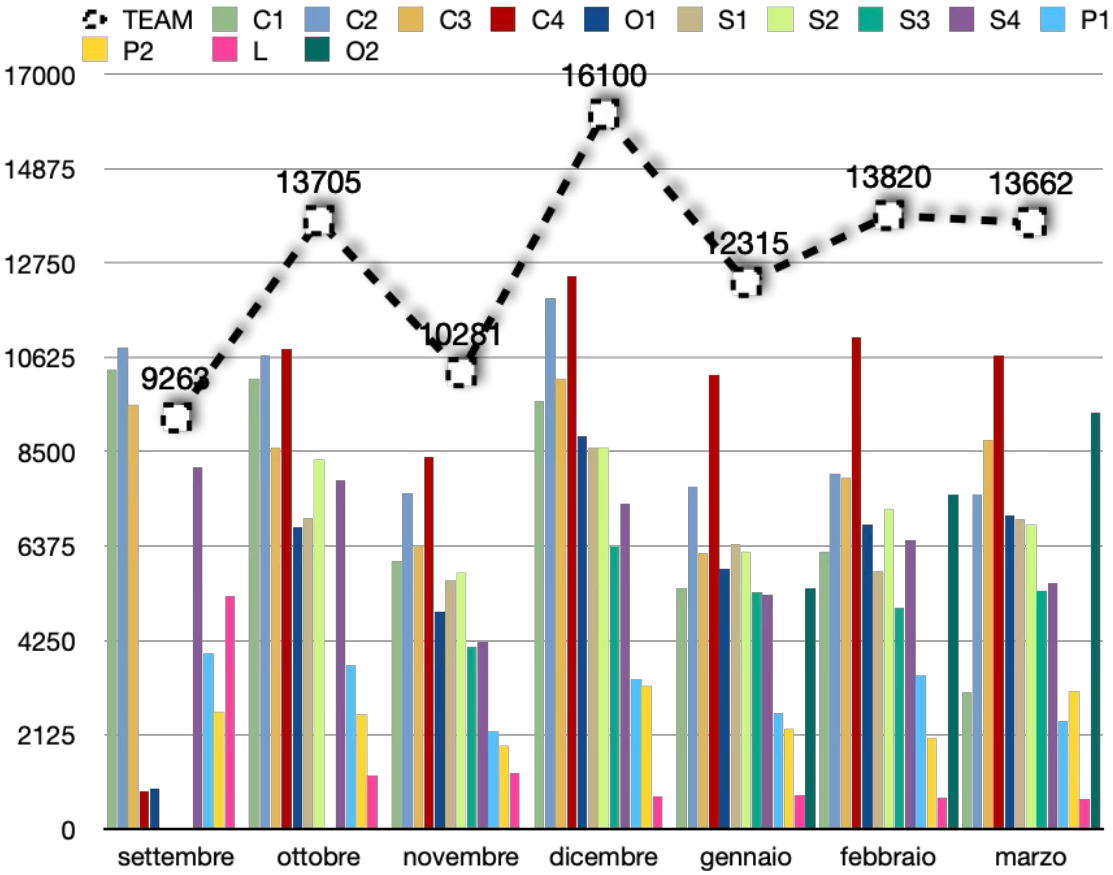
Per quanto riguarda le variazioni mensili:

I. A settembre e ottobre, inizio di stagione, si vedono valori più bassi, questo per dare modo di introdurre gradualmente il carico di lavoro.
II. Dicembre, come detto, è il mese con il picco di salti per quasi tutte le giocatrici. È un dato interessante, perché potrebbe coincidere con un momento della stagione particolarmente impegnativo o una fase di allenamenti intensa.

III. Da gennaio in poi, la maggior parte degli andamenti scende drasticamente, suggerendo una riduzione del carico per prevenire affaticamento o infortuni in prevenzione del periodo post regular season (play off ecc.…).

Riguardo alla distribuzione generale, i dati suggeriscono un'attenzione alla gestione del carico specifica in base ai ruoli. Inoltre, la struttura del grafico riflette una periodizzazione dell'allenamento con un aumento progressivo dei salti fino a dicembre, seguito da una riduzione per probabili recuperi o per prevenzione. Tendenzialmente è una struttura ben bilanciata e indica una gestione attenta ai diversi ruoli.

In relazione al grafico precedente, confrontiamo l'andamento generale di squadra in base ai singoli andamenti delle giocatrici.



1. Settembre: il totale dei salti, 9263, indica un valore di partenza abbastanza contenuto. Questo è coerente con un inizio di stagione graduale.
2. Ottobre: si registra un aumento significativo fino a 13.705 salti. Questo incremento indica una fase di intensificazione degli allenamenti in vista dell'inizio del campionato.
3. Novembre: il totale cala leggermente, 10.281, ed è dovuto ad una leggera riduzione del carico per permettere un recupero dopo il picco di ottobre e ad un cambiamento del focus nell'allenamento.
4. Dicembre: rappresenta il massimo con 16.100 salti. Questo conferma che il carico complessivo di squadra ha raggiunto il picco a dicembre, come visto anche nell'andamento individuale. Questo periodo coincide con la fase più impegnativa dell'anno per avere modo di preparare le atlete ad un periodo competitivo e a migliorare la loro condizione fisica.
5. Gennaio e febbraio: c'è una riduzione a 12.315 a gennaio, seguita da un leggero incremento a febbraio 13.820. Questo andamento suggerisce un'alternanza di carichi per consentire un recupero e poi un graduale aumento.
6. Marzo: il totale si stabilizza a 13.662, il che indica una fase più equilibrata per la fine della stagione, mantenendo un livello alto ma stabile di salti.

L'andamento dei salti di squadra riflette una periodizzazione dell'allenamento. Come si è visto, c'è un incremento graduale all'inizio della stagione; un picco a dicembre e un periodo di riduzione e stabilizzazione tra gennaio e febbraio, con livelli elevati ma meno intensi per prevenire affaticamenti e infortuni.

CAPITOLO 6

Normalmente è chiaro come i carichi di lavoro dipendano da squadra a squadra. Ma si sa con certezza che, nella pallavolo femminile, i centrali e gli opposti sono il ruolo che, senza ombra di dubbio, effettuano più salti rispetto agli altri ruoli. Certe volte capita anche che gli opposti superino in numeri i centrali, ma questo dipende da una calibrazione di salti sub-massimali e massimali. Perché, per quanto riguarda i centrali, questi, in una situazione di attacco, effettuano sempre salti massimali. Specialmente quando da schema vengono giocate palle davanti (K1, KC, K7); infatti con KFAST, che molto spesso dipende dall'alzata, si inizia a parlare di palla un po' più di "scarico". Idem per K2 e KB che la maggior parte delle volte prevedono salti massimali. Lo stesso discorso va fatto con l'opposto, per quanto riguarda l'attacco, essendo un ruolo prevalentemente utilizzato per questo.

Sul muro la faccenda del salto si va a complicare leggermente di più, in quanto stiamo parlando di uno sport situazionale e non sempre si è posti di fronte ad un'azione di gioco pulita che finisce con un attacco forte; fanno parte dei colpi d'attacco anche pallonetti, pallette tagliate e attacchi piedi a terra. Differenza va fatta anche sulle battute che possono essere: spin, float e flin (battuta ibrida con il lancio della battuta float e il colpo dello spin).

In base ai dati forniti e alle osservazioni preliminari, si può costruire un piano di recupero e allenamento dettagliato per ciascun ruolo, personalizzando le impostazioni in base al carico di salti e alle esigenze fisiche specifiche del ruolo. Per elaborare un protocollo di allenamento per giocatori di pallavolo come centrali e opposti (con un alto volume di salti) l'obiettivo sarà ridurre il rischio di sovraccarico articolare. Gli obiettivi sono il mantenimento di un alto livello di esplosività nei salti senza però andare a sovraccaricare le articolazioni, e un recupero efficace per evitare eventuali sovraccarichi cronici. Una strategia efficace è focalizzarsi su metodi alternativi per mantenere forza esplosiva, potenza e capacità aerobica.

I principi base saranno:

- Allenamento funzionale che punta a sviluppare forza, potenza e reattività attraverso esercizi che non sovraccaricano eccessivamente le articolazioni;
- Prevenzione degli infortuni con rafforzamento dei muscoli stabilizzatori, miglioramento della propriocezione e della mobilità;
- Recupero attivo per ridurre tensioni e infiammazioni, massimizzando il recupero muscolare.

Per mantenere la forza muscolare e aumentare la stabilità delle articolazioni, è fondamentale lavorare su esercizi di forza con focus su core, gambe e spalle. Gli esercizi a catena cinetica chiusa, come squat e affondi, offrono stabilità e supporto per le articolazioni. In merito allo squat è bene enfatizzare il controllo della discesa per ridurre lo stress articolare; affondi statici e bulgarian split squat sono utili per potenziare la forza unilaterale senza stressare troppo le ginocchia, gli stacchi rumeni, invece, rafforzano i muscoli posteriori della coscia e il core, andando a proteggere la schiena e le ginocchia. Anche il plank (core in isometria) evita stress sulla schiena. Possono essere utili anche esercizi con la resistenza di bande elastiche per l'attivazione di glutei e core in modo controllato, senza avere impatti significativi sulle articolazioni insieme ad esercizi isometrici. Per la potenza esplosiva senza sovraccaricare le articolazioni, si possono eseguire box step-up e step-down esplosivi, in quanto utilizzano la fase eccentrica e concentrica del movimento senza però la necessità di un salto. Shuffle laterali con elastici allenano l'esplosività laterale e stabilizzano le anche. Infine, esercizi con kettlebell (swing) per mantenere potenza nei flessori dell'anca e nelle gambe, eseguiti con un movimento esplosivo. Sono fondamentali anche esercizi di mobilità articolare e propriocezione che permettono di ridurre il rischio di infortuni legati alla perdita di mobilità. Lo stretching dinamico, l'uso di foam roller e stretching miofasciale per ridurre le tensioni muscolari e migliorare la circolazione. Esercizi di propriocezione su bosu e balance pad per le caviglie, esercizi di mobilità per anche e spalle, essenziali per l'estensione e la rotazione, andando a ridurre il carico sugli arti superiori e inferiori in aggiunta ad esercizi per la stabilità della cuffia dei rotatori. L'allenamento neuromuscolare (coordinazione) migliora la tecnica di salto senza eccedere con il carico,

ponendo un focus importante sullo spostamento a muro, per ridurre il numero di salti "non necessari". Specialmente per gli opposti, è importante il recupero muscolare degli arti superiori per via dei numerosi attacchi (stretching dinamico).
La chiave di tutto è mantenere un volume di allenamento elevato per la forza e la stabilità, garantendo la potenza esplosiva attraverso esercizi sicuri, senza andare a sacrificare la qualità della performance.

L'allenamento per gli schiacciatori nella pallavolo femminile richiede una particolare attenzione alla fase di atterraggio e alla prevenzione degli infortuni, in particolare per la rottura del legamento crociato anteriore (LCA). Tenendo conto di quelli che sono i passi della rincorsa d'attacco (sinistro, destro, sinistro) e della loro zona d'attacco (posto 4, parte sinistra del campo), spesso atterrano prevalentemente sulla gamba sinistra. Questo tipo di atterraggio su un arto solo, se non controllato, aumenta notevolmente il rischio di lesioni al LCA, soprattutto per la combinazione di forza, rotazione e carico eccentrico sul ginocchio.
Il protocollo di allenamento mira a migliorare la stabilità articolare, la propriocezione, rafforzare i gruppi muscolari chiave e di supporto (stabilizzatori di anca e ginocchio) per ridurre il rischio di instabilità del ginocchio e ottimizzare la dinamica dell'atterraggio per distribuire il carico e limitare il rischio di infortuni.
Ci saranno quattro "aree" principali:

I. Forza muscolare e stabilizzazione: si punta a rinforzare i muscoli principali delle gambe (quadricipiti, glutei, femorali) e del core, oltre a stabilizzare l'articolazione di ginocchio e anca. Gli squat bulgari rinforzano la gamba in modo unilaterale e stabilizzano il ginocchio, imitando il carico unilaterale dell'atterraggio; deadlift mono podalico favorisce equilibrio e stabilità della catena posteriore; gli affondi laterali migliorano la forza dell'anca e favoriscono il controllo laterale del ginocchio; core e stabilità (plank e dead bug) migliorano la stabilità del tronco, riducendo il rischio di instabilità sugli atterraggi.
II. Pliometria con atterraggio controllato: gli esercizi pliometrici aumentano la potenza esplosiva, ma devono essere eseguiti con un'enfasi particolare

sull'atterraggio per evitare carichi eccessivi. Box jump con atterraggio controllato, su una piattaforma bassa controllando che l'atterraggio sia ben bilanciato su entrambe le gambe; i salti laterali unilaterali permettono di allenare l'atterraggio su una singola gamba, migliorando il controllo e la forza laterale; depth jump (salto in discesa) con atterraggio morbido, concentrandosi sul bilanciamento delle gambe; split jump per simulare la dinamica dell'atterraggio post-attacco.

III. Propriocezione e mobilità: la propriocezione, come detto in precedenza, è fondamentale per migliorare la consapevolezza del corpo nello spazio e controllare meglio i movimenti in fase di atterraggio. Esercizi su bosu o pad instabili migliorano la propriocezione di ginocchio e caviglia; esercizi di passaggi con palla medica su una gamba per la stabilità dinamica; camminata con bande elastiche per il controllo dei glutei e la stabilizzazione dell'anca; esercizi di stretching dinamico per aumentare il range di movimento, essenziale per atterrare in una posizione ottimale e assorbire l'impatto.

IV. Esercizi di prevenzione del LCA: esercizi di stabilizzazione dinamica, esercizi di atterraggio controllato (evitare che il ginocchio vada in valgo in dinamica), esercizi che simulano il carico di atterraggio in fase di attacco per allenare il ginocchio a gestire le forze di rotazione e taglio, esercizi di rinforzo per la catena posteriore (hamstring) importanti per equilibrare il quadricipite e ridurre lo stress sul LCA.

É importante migliorare la potenza e la stabilità di tutte le giocatrici e monitorare costantemente la tecnica di atterraggio per ridurre l'impatto sul ginocchio sinistro.

Liberi e palleggiatori sono maggiormente impegnati in spostamenti rapidi e posizioni di attesa, oltre che sulla stabilità e il controllo nelle situazioni dinamiche.

Il protocollo di allenamento è mirato a:

I. Velocità e reattività per i cambi di direzione rapidi.

II. Forza e resistenza muscolare per il mantenimento della "power position" (posizione di attesa di difesa bassa).

III. Resistenza aerobica.
IV. Prevenzione degli infortuni e miglioramento della stabilità, essenziale per movimenti ripetuti e cambi di direzione.

Gli obiettivi principali sono, per i liberi, ottimizzare la stabilità e la resistenza in isometria, oltre che la rapidità nei cambi di direzione; per i palleggiatori, potenziare la velocità negli spostamenti e mantenere la capacità aerobica.

Il programma ha quattro aree:

- Rapidità e cambi di direzione: blocco che serve a migliorare l'accelerazione, il controllo nei cambi di direzione e la reattività. Lavorare sulla coordinazione e sulla velocità di movimento dei piedi; scatti a breve distanza con cambi di direzione; percorsi con i coni che includono cambi di direzione; cambi di direzione con resistenza (fascia attorno al bacino) per migliorare la stabilità.
- Forza e resistenza muscolare: esercizi di rinforzo per gambe e core. Esercizi in isometria che simulano la "power position"; squat o squat in isometria; affondi frontali e laterali; esercizi per il core per mantenere equilibrio e stabilità.
- Allenamento aerobico e condizionamento: il condizionamento aerobico è particolarmente importante per i palleggiatori, ma anche i liberi e gli altri ruoli possono beneficiare di una buona resistenza cardiovascolare.
- Prevenzione e mobilità: sono esercizi dedicati alla prevenzione degli infortuni e al mantenimento della mobilità articolare per affrontare le sollecitazioni dovute ai continui scatti e cambi di direzione. Come per le altre dinamiche, esempi di esercizi di questo tipo sono propriocezione con bosu o balance pad per migliorare l'equilibrio e la stabilità delle caviglie, delle ginocchia e delle anche e prevenire distorsioni e lesioni; mobilità di anche e caviglie con l'utilizzo di esercizi di stretching dinamico e foam roller per la flessibilità ed evitare rigidità muscolare; rinforzo per ginocchia e caviglie tramite l'utilizzo di bande elastiche per i movimenti di rotazione esterna e interna e aumentare stabilità articolare; stretching del core e della parte superiore del corpo che, nei palleggiatori, aiuta a mantenere una postura adeguata durante le alzate.

In questo modo liberi e palleggiatori vengono messi in una condizione adatta per sviluppare una maggiore resistenza, reattività e forza specifica, senza eccedere con salti o esercizi ad alto impatto. L'obiettivo è quello di fornire loro la stabilità necessaria per mantenere posizioni isometriche e la capacità di effettuare scatti e cambi di direzione frequenti senza incorrere in un affaticamento precoce.

Di base si è visto come ogni ruolo abbia delle specificità che richiedono un piano di allenamento e di recupero mirato a quelle che sono le caratteristiche richieste, appunto, dal ruolo. Chiaramente nulla viene escluso a nessuna giocatrice: un occhio di riguardo su prevenzione e mantenimento di forza e stabilità lo si ha per tutte le atlete.
Nei casi particolari in cui un'atleta si aggrega al gruppo in un secondo momento, queste devono necessariamente seguire una progressione graduale per evitare infortuni da sovraccarico improvviso.

CAPITOLO 7

La pallavolo è uno sport caratterizzato da intensità elevata e da una complessa combinazione di abilità fisiche, tecniche e tattiche che devono essere continuamente affinate per garantire una performance d'élite. Ogni ruolo in campo richiede un insieme unico di competenze specifiche, rendendo l'allenamento un processo estremamente personalizzato e mirato. L'obiettivo di questo capitolo è analizzare in dettaglio il programma di un allenamento ottimale per un'atleta di livello professionistico, con particolare attenzione al ruolo specifico dell'opposto.

In questo capitolo verranno analizzati i principali aspetti del programma di allenamento con una divisione tra preparazione atletica, tecnica e tattica, oltre alla gestione della condizione fisica durante la stagione agonistica. Ogni componente del programma sarà adattata al ruolo specifico e alle sue esigenze, riflettendo le caratteristiche di movimenti, posizioni in campo e richieste fisiche tipiche di ogni posizione.

In particolare, il capitolo si concentra su:

- Obiettivi specifici del ruolo: ogni ruolo ha esigenze diverse e questo influisce direttamente sugli obiettivi di allenamento.
- Componenti fisiche e atletiche: questo paragrafo esplorerà i parametri di forza, velocità, resistenza e flessibilità richiesti dal ruolo, e come il programma di allenamento li supporti per una performance ottimale.
- Sviluppo tecnico-tattico: essendo uno sport di situazione, dinamico e di squadra, richiede che le atlete migliorino continuamente la precisione, la rapidità di esecuzione e la consapevolezza tattica, attraverso esercizi specifici e simulazioni di gioco.
- Gestione della fatica e prevenzione degli infortuni: verranno approfondite le strategie per prevenire il sovraccarico e gli infortuni, integrando sessioni di recupero e tecniche di riabilitazione.

La struttura del programma è basata su una periodizzazione che tiene conto delle diverse fasi della stagione, con carichi di lavoro variabili e adattamenti in base alle competizioni e alle esigenze del calendario agonistico. Questo approccio mira a massimizzare le

prestazioni nei momenti chiave e a preservare la salute fisica dell'atleta lungo tutta la stagione.
Attraverso questa analisi dettagliata, si intende dimostrare l'importanza di un programma di allenamento personalizzato che risponda alle esigenze del ruolo specifico, permettendo all'atleta di raggiungere il massimo del suo potenziale competitivo.

L'off-season rappresenta un periodo non indifferente nel ciclo di allenamento di un'atleta di pallavolo d'élite. In questa fase, che segue la fine della stagione agonistica, l'atleta ha l'opportunità di recuperare dagli sforzi accumulati e di focalizzarsi sullo sviluppo delle capacità fisiche fondamentali senza la pressione delle competizioni imminenti. L'off-season è anche il momento ideale per lavorare su aspetti tecnici e tattici peculiari del proprio ruolo, che si tratti della precisione e rapidità di movimento per un alzatore, della potenza e capacità di salto per un opposto o della rapidità e reattività di piedi per un libero.
L'allenamento durante l'off-season può essere suddiviso in diverse componenti chiave:

I. Recupero e rigenerazione, nelle prime settimane di off-season, è fondamentale il recupero attivo per ridurre la fatica accumulata e prevenire gli infortuni. Questa fase comprende attività a basso impatto.
II. Sviluppo della forza e della potenza, man mano che l'off-season prosegue, il focus si sposta sul miglioramento della forza muscolare e della potenza esplosiva. L'allenamento in palestra si intensifica con esercizi specifici di pesistica e pliometria, adattati al ruolo specifico.
III. Capacità cardiovascolare e resistenza, per affrontare i ritmi intensi della stagione, l'atleta deve sviluppare una buona base di resistenza aerobica e anaerobica. Il programma include allenamenti mirati al miglioramento della resistenza, con lavori a intervalli e attività mirate all'aumento della capacità polmonare e cardiovascolare.
IV. Sviluppo tecnico e adattamento al ruolo, sebbene la fase off-season sia generalmente meno focalizzata sugli aspetti tattici, questa è un'ottima

opportunità per lavorare su specifiche abilità tecniche, come la rapidità di reazione in difesa o la sincronizzazione dei movimenti in attacco e muro.

Il capitolo segue quindi l'evoluzione del programma di allenamento attraverso le fasi successive, fino alla pre-season e all' on-season (stagione agonistica in corso), dimostrando come l'off-season costituisca una base essenziale per il raggiungimento di una condizione ottimale. Evidenzia, inoltre, l'importanza di un approccio sistematico e personalizzato che favorisca lo sviluppo fisico e tecnico nel rispetto della salute e della longevità atletica.
Nella programmazione di una scheda di allenamento con i pesi, soprattutto per atlete donne, la struttura classica prevede di iniziare con esercizi dedicati alle gambe, per poi passare al lavoro sulla parte alta del corpo e concludere con esercizi mirati alla zona del core. Questo ordine risponde a precise esigenze fisiologiche: partire con gli arti inferiori aiuta a evitare ristagni di liquidi nelle gambe, mentre concludere con il core permette di richiamare il lavoro muscolare verso la zona centrale del corpo, ottimizzando i benefici complessivi della sessione. Tuttavia, in un contesto come quello di una squadra di 12-13 atlete, questa sequenza ideale può risultare difficile da applicare a causa di limitazioni organizzative e della disponibilità dei macchinari. Gestire un numero così elevato di persone contemporaneamente richiede flessibilità e adattamento nella distribuzione degli esercizi. Per questo motivo, si rende necessario alternare il lavoro sui vari distretti muscolari, sfruttando al meglio le risorse a disposizione e mantenendo un equilibrio efficace tra gli obiettivi dell'allenamento e la praticità della sua realizzazione.

7.1. PROGRAMMA DI ALLENAMENTO OFF-SEASON

Durante l'off-season l'obiettivo principale è mantenere e migliorare la condizione fisica degli atleti preparando il corpo alle esigenze specifiche della stagione successiva senza il rischio di sovraccarichi o affaticamenti. In questa fase, gli atleti non partecipano agli

allenamenti tecnici in palestra, il che offre un'ottima opportunità per concentrarsi su aspetti fisici mirati. Uno degli strumenti più efficaci in questo periodo è l'allenamento pliometrico, che si focalizza sullo sviluppo di forza esplosiva, velocità e reattività, fondamentali nel salto. L'assenza degli allenamenti tecnici riduce il rischio di accumulo di fatica e consente di programmare in sicurezza sessioni intense, ma con un'attenzione particolare al recupero e alla progressione del carico, evitando infortuni.
Questa fase è ideale anche per correggere eventuali squilibri muscolari e migliorare la postura e la mobilità, creando una base solida per affrontare la stagione agonistica al massimo delle proprie potenzialità.
Il periodo analizzato copre un arco temporale di dodici settimane, da maggio a metà agosto, suddiviso in tre mesocicli di durata differente, in modo da ottimizzare il carico di lavoro e favorire una progressione graduale. Il primo mesociclo, dalla durata di due settimane, introduce il programma con una base di lavoro sui fondamentali, mentre i successivi due, della durata di cinque settimane ciascuno, incrementano progressivamente l'intensità e la complessità degli stimoli.
La pianificazione è stata elaborata seguendo i principi della progressione graduale dei carichi e della continuità degli stimoli, fondamentali per garantire adattamenti efficaci nel tempo. Durante la prima settimana, l'attenzione si concentra sull'esecuzione di esercizi complementari, prevalentemente multi-articolari, con ripetizioni lunghe e carichi moderati compresi tra il 50-60% del massimale, in un'ottica di consolidamento tecnico e preparazione muscolare. Successivamente, la scheda viene evoluta introducendo il lavoro pliometrico, mirato a sviluppare forza esplosiva e reattività, mantenendo un approccio progressivo in termini di intensità e volume.
Nel periodo di lavoro durante le prime cinque settimane, si è scelto di adottare una progressione interna al ciclo. Nello specifico, i carichi di lavoro sono stati mantenuti costanti nelle prime due settimane, per poi essere incrementati progressivamente. Idem sarà per il secondo mesociclo che rappresenterà una progressione del primo.
Questo approccio mira a favorire un iniziale adattamento muscolare e tecnico, riducendo il rischio di infortuni legato a un incremento precoce dell'intensità.

Entrambi i mesocicli sono stati sviluppati con l'obiettivo di garantire una preparazione globale, che tenga conto delle specificità di un'atleta di pallavolo.

ESERCIZIO	SET.	REPS
Squat	5	10
Caduta da plinto+balzi oltre 3 ostacoli	5	3
Hip trust	5	10
Caduta all'indietro da plinto+balzo su plinto	5	5
Rematore trx	5	12
Palla medica (alto verso basso)	5	5
Affondi indietro	3	8
Caduta da plinto+balzo su panca+caduta da panca+balzo oltre ostacolo	3	5
Panca inclinata	4	10
Basket pass	4	5
Step up	3	8
Caduta mono da plinto+balzo mono oltre ostacolo	3	4
Military press	3	12
Leg press	4	10
Caduta da plinto+balzo su panca	4	5
Pulley	3	12

7.2. PROGRAMMA DI ALLENAMENTO PRE-SEASON

Nel contesto della fase pre-season per una giocatrice (ruolo opposto), l'allenamento in sala pesi è progettato per sviluppare una base solida di forza generale e migliorare le

qualità muscolari specifiche necessarie per il ruolo. Questo periodo, importante per la preparazione fisica, è caratterizzato da un aumento graduale dei volumi e un controllo dell'intensità, in linea con gli obiettivi della stagione.
Il primo lavoro è una scheda di un microciclo della durata di 10 giorni, impostata su alti volumi e carichi moderati (intorno al 50-55% di 1 RM) per favorire l'adattamento neuromuscolare e muscolare, preparandosi a carichi più elevati nelle fasi successive;
Il secondo lavoro introduce esercizi specifici per il ruolo di opposto, con particolare attenzione al rinforzo degli abbassatori delle scapole attraverso esercizi mirati (tirata ai cavi e tirata con tenuta isometrica), essenziali per ottimizzare la stabilità della spalla e prevenire infortuni, considerando l'elevata frequenza di gesti esplosivi come attacchi e servizi. Inoltre, viene evidenziata una progressione dello stacco da mono podalico a bi podalico, effettuata una volta raggiunta la parità di forza tra le due gambe, con l'obiettivo di consolidare l'equilibrio muscolare e migliorare la stabilità del core.
Queste schede rappresentano un approccio progressivo e specifico, volto a preparare la giocatrice sia a livello generale sia in relazione alle esigenze tecniche del ruolo in campo.

ESERCIZIO	SET.	REPS
Squat	3	15
Rematore	3	12
Affondi laterali	3	12
Lat machine	3	15
Stacco	3	15
Bench press	3	15
Calf	3	15
Military press	3	15
Pulley	3	15
Bicipiti	3	12

ESERCIZIO	SET.	REPS
Bulgarian split squat	3	8
Rematore	3	10-8-6
Affondi laterali	3	10
Lat machine presa inv.	3	10-8-6
Stacco monopodalico	3	10+10
Bench press	3	10-8-6
Calf	3	10+10
Tirata ai cavi	3	10
Pulley	3	10-8-6
Bicipiti	3	10
Tirata + tenuta	3	10
Tricipiti	2	10

7.3. PROGRAMA DI ALLENAMENTO ON-SEASON

Nel contesto della stagione agonistica (periodo on-season) per la pallavolo, l'allenamento in sala pesi riveste un ruolo strategico per il mantenimento e l'ottimizzazione delle qualità fisiche fondamentali, come forza e potenza, necessarie per migliorare la performance in gara e prevenire gli infortuni.
Le schede proposte rappresentano due fasi di lavoro specifico inserite all'interno di un mesociclo della durata di 3-5 settimane, a sua volta parte di un più ampio macrociclo.
La prima scheda, orientata allo sviluppo della forza massimale, ha obiettivo di mantenere e consolidare la capacità del sistema neuromuscolare di generare forza, fondamentale per azioni come salti d'attacco e cambi di direzione.

La seconda scheda, incentrata su forza e potenza, mira a trasferire la forza sviluppata in capacità esplosive, caratteristiche essenziali in uno sport come la pallavolo, che richiede velocità, reattività e alte prestazioni nei gesti atletici.
Queste schede si basano sui principi della periodizzazione, con una progressione che bilancia intensità, volume e recupero per ottimizzare gli adattamenti senza compromettere la freschezza atletica durante le competizioni.

1° ciclo di forza:

ESERCIZIO	SET.	REPS
Squat	4-3-3-2	8-6-6-4
Rematore	3	6
Affondi laterali	3	10
Lat machine	4	10
Stacco	4-3-3-2	8-6-6-4
Bench press (45°)	4-3-3-2	8-6-6-4
Tirata ai cavi	3	10
Calf	3	10+10
Military press	3	8
Pulley	3	8
Bicipiti	3	10
Tricipiti	3	10

1° ciclo forza e potenza:

ESERCIZIO	SET.	REPS
Squat	4-3-2	6
Jump su box		6
Fast feet		5”
Rematore	3	6
Affondi laterali	3	6
Palla medica laterale		3+3
Lat machine	3	10
Palla medica (alto verso basso)		6
Stacco	4-3-2	6
Palla medica (basso verso alto)		6
Bench press	4-3-2	6
Basket pass		6
Calf	3	10+10
Tirata ai cavi	3	10
Pulley	3	8
Bicipiti	3	8
Tricipiti	3	8

BIBLIOGRAFIA

1. Velocity Based Training: cos'è e quali sono i sui vantaggi *(https://www.kine-fisio.it/2022/11/11/il-vbt-velocity-based-training-cose-e-quali-sono-i-suoi-vantaggi/)*.
2. Scienza del movimento, il blog per gli appassionati della scienza dello sport (https://scienzemotorie.altervista.org/la-curva-di-hill/)
3. Sannicandro I. & Cofano G., (2024) *Allenamento pliometrico. Evidenze scientifiche, metodologia e pratica.* (pag. 7-20; pag. 21-23; pag. 63-64)
4. Sheppard J.M., Cronin J.B., Gabbett T.J., McGuigan M.R., Etxebarria N., Newton R.U., (2008) *Relative importance of strength, power, and anthropometric measures to jump performance of elite volleyball players.* (PMID:18438243; DOI:10.1519/JSC.0b013e31816a8440)
5. Sheppard J.M., Hobson S., Barker M., Taylor K.L., Chapman D.W., McGuigan M.R., Newton R.U., (2008) *The effect of training with accentuated eccentric load counter-movement jumps on strength and power characteristics of high-performance volleyball players.* (DOI:10.1260/174795408786238498)
6. Zatsiorsky V. M. & Kraemer W. J., (2006) *Science and Practice of Strength Training.* (pag. 17-25)
7. Komi P.V., (2003) *Strength and Power in Sport*. (pag. 184-200; pag. 343-355; pag. 439-479)
8. Gabbett T.J., (2004) *Influence of training and match intensity on injuries in rugby league.* (PMID:15160594; DOI:10.1080/02640410310001641638)
9. Markovic G. & Mikulic P., (2010) *Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training*. (PMID:20836583; DOI:10.2165/11318370-000000000-00000)
10. Toumi H. & Best T., (2003) *The inflammatory response: friend or enemy for muscle injury?*. (PMCID:PMC1724680; PMID:12893707; DOI:10,1136/bjsm.37.4.284)
11. Lian O.B., Engebretsen L., Bahr R., (2005) *Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports: a cross-sectional study.* (PMID:15722279; DOI:10.1177/0363546504270454)

12. Malliaras P., Barton C.J., Reeves N.D., Langberg H., (2013) *Achilles and patellar tendinopathy loading programmes: a systematic review comparing clinical outcomes and identifying potential mechanisms for effectiveness*. (PMID:23494258; DOI:10.1007/s40279-013-0019-z).
13. Malliaras P., Kamal B., Nowell A., Farley T., Dhamu H., Simpson V., Morrissey D., Langberg H., Maffulli N., Reeves N.D., (2013) *Patellar tendon adaptation in relation to load intensity and contraction type.* (PMID:23773532; DOI:10.1016/j.jbiomech.2013.04.022)
14. Myer G.D., Ford K.R., McLean S.G., Hewett T.E., (2006) *The effects of plyometric versus dynamic stabilization and balance training on lower extremity biomechanics*.(PMID:16282579; DOI:10.1177/0363546505281241)
15. Stojanović E., Ristić V., McMaster D.T., Milanović Z., (2017) *Effect of plyometric training on vertical jump performance in female athletes: a systematic review and meta- analysis.* (PMID:27704484; DOI:10.1007/s40279-016-0634-6)
16. Ramirez-Campillo R., Alvarez C., Garcìa-Hermoso A., Ramìrez-Vélez R., Gentil P., Asadi A., Chaabene H., Moran J., Meylan C., Garcìa-de-Alcaraz A., Sanchez-Sanchez J., Nakamura F.Y., Granacher U., Kraemer W., Izquierdo M., (2018) *Methodological characteristics and future directions for plyometric jump training research: a scoping review.* (DOI:10.1007/s40279-018-0870-z)
17. Sole S., Ramìrez-Campillo R., Andrade D.C., Sanchez-Sanchez J., (2021) *Plyometric jump training effects on the physical fitness of individual-sport athletes: a systematic review with meta-analysis.* (PMCID:PMC7931718; PMID:33717707; DOI:10.7717/.peerj.11004)
18. Ramirez-Campillo R., Garcìa-Pinillos F., Garcìa-Ramos A., Yanci J., Gentil P., Chaabene H., Granacher U., (2018) *Effects of different plyometric training frequencies on components of physical fitness in amateur female soccer players.* (PMCID:PMC6056896; PMID:30065665; DOI:10.3389/fphys.2018.00934)
19. Gianfelici A., (2002) *La valutazione funzionale della pallavolo. (https://www.besport.org/sportmedicina/valutazionepallavolo.htm)*