



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

DIPARTIMENTO DI ECONOMIA E MANAGEMENT

*Corso di Laurea
in Economia e Gestione Delle Imprese*

Relazione Finale

L'importanza dei primi colpi nel badminton:
un'analisi statistica

Relatore: Chiar.mo Prof. Brentari Eugenio

Laureanda: Passeri Chiara
Matricola n. 731581

Anno Accademico 2022/2023

INDICE

1. IL BADMINTON.....	3
1.1. Regole principali.....	5
1.2. Gli studi sul badminton.....	6
2. LA RACCOLTA DEI DATI.....	11
2.1. Caratteristiche generali dello scambio.....	12
2.2. Il servizio.....	13
2.3. La risposta.....	15
2.4. Il terzo e il quarto colpo.....	16
2.5. Il termine dello scambio.....	20
3. RISULTATI.....	22
3.1. Caratteristiche generali.....	22
3.2. Punti conclusi nei primi 4 colpi: come finiscono.....	23
3.3. Il servizio.....	24
3.4. La risposta.....	26
3.5. Il terzo colpo.....	33
3.6. Il quarto colpo.....	37
3.7. Relazioni tra i colpi: le sequenze frequenti.....	39
3.8. Osservazioni conclusive.....	55
4. CONCLUSIONI.....	59
5. BIBLIOGRAFIA.....	61
6. RINGRAZIAMENTI.....	64

CAPITOLO PRIMO

IL BADMINTON

Il *badminton* è uno sport che sembra venisse già giocato in Cina circa 2000 anni fa. Diventato molto popolare nelle colonie inglesi in India nell'Ottocento è stato poi portato in Inghilterra da alcuni ufficiali inglesi. In seguito, intorno al 1860, ha preso il nome dal castello di *Badminton House* in cui fu giocato per la prima volta come vero e proprio sport e in cui è stato anche regolamentato. È diventato poi molto popolare in tutta l'Asia e nel nord Europa, per esempio in Danimarca.

Nel *badminton* si usano una racchetta molto leggera e un volano (Figura 1.1).



Figura 1.1 La racchetta e il volano

Il *badminton* è sport olimpico dalle Olimpiadi di Barcellona del 1992 ed è considerato lo sport di racchetta più veloce al mondo, tanto che il record mondiale di velocità del

volano è pari a 565km/h¹. Si tratta infatti di uno sport che richiede molta agilità e velocità di reazione e di movimento, nonché di coordinazione. È anche uno sport in cui l'abilità tecnica di esecuzione dei colpi è fondamentale, infatti è caratterizzato da un'enorme quantità di colpi diversi che vengono utilizzati in base alla situazione e all'abilità di ogni giocatore.

Il volano è una palla di forma conica composta da una semisfera di sughero a cui sono attaccate 16 piume d'oca (Figura 1.2).



Figura 1.2 *Volano*

Viene giocato all'interno di un campo di forma rettangolare largo 5,2 metri per il singolo e 6,1 metri per il doppio e lungo 13,4 metri (Figura 1.3). È diviso a metà da una rete alta 1,55 metri.

A livello internazionale vengono riconosciute cinque specialità: singolo maschile, singolo femminile, doppio maschile, doppio femminile e doppio misto nel quale si sfidano due coppie formate ciascuna da un uomo e una donna.

¹ Nel 2023 il giocatore indiano Sawiksairaj Rankiredy e la giocatrice malese Tan Pearly hanno stabilito due nuovi record di velocità del volano realizzando uno *smash*, comunemente chiamato "*schacciata*", rispettivamente di 565 km/h e di 438km/h.

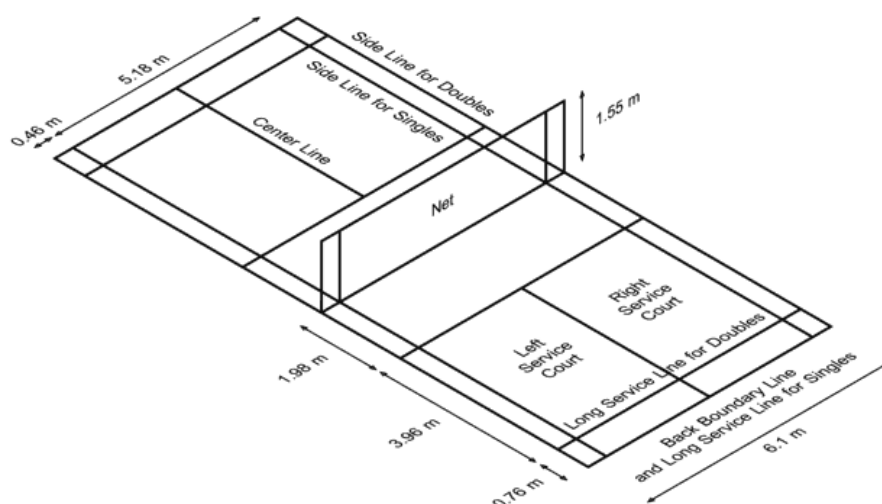


Figura 1.3 Il campo da gioco del badminton e le sue misure

1.1 Regole principali

Ogni giocatore o coppia si posiziona in una delle due metà del campo delimitato dalle righe e può colpire il volano solo una volta prima che passi la rete. Lo scopo del gioco è quello colpire il volano, farlo passare sopra la rete e infine farlo atterrare nel campo avversario. Quando un giocatore riesce a mettere a terra il volano nel campo avversario, guadagna un punto. Se il volano non passa la rete o cade fuori dal campo dell'avversario, quest'ultimo guadagna un punto. È considerato fallo se un giocatore (o coppia) tocca il volano due volte di fila e se tocca la rete o se invade il campo avversario con la racchetta o con il corpo durante il gioco. In questi casi il punto viene attribuito all'avversario.

Il primo giocatore che guadagna 21 punti vince un set e il primo che vince 2 set vince la partita. Se il punteggio è 20 pari, si prosegue finché non si ottengono due punti di vantaggio, con il limite massimo di 30 punti.

Il servizio, ovvero il primo colpo di ogni scambio, per il primo punto di ogni set viene eseguito dal giocatore o dalla coppia che ha vinto il sorteggio o che ha vinto il set precedente, mentre per gli scambi successivi da chi vince il punto. Se chi serve ha un punteggio pari, il servizio viene eseguito alla destra del campo, se il punteggio è dispari alla sinistra. Nel doppio, se la coppia che ha servito vince lo scambio, continua a

servire lo stesso giocatore cambiando lato in base al punteggio finché gli avversari non fanno punto.

Il giocatore che serve e quello che riceve devono posizionarsi diagonalmente all'interno della zona di servizio delimitata dalla linea di servizio e dalla prima riga del corridoio di fondo campo (il rettangolo più grande, Figura 1.4) se si gioca la disciplina del doppio, mentre nel singolare il corridoio di fondo campo rientra nell'area di servizio. Durante il servizio, il volano deve essere colpito a un'altezza non superiore a 1,15 metri e deve rientrare nell'area di servizio avversaria posta in diagonale. Se il colpo viene eseguito superando l'altezza sopracitata viene chiamato il fallo di servizio e il punto viene attribuito all'avversario.



Figura 1.4 Le zone di servizio nel badminton

1.2 Gli studi sul badminton

Molti sono gli studi condotti sul *badminton*. Diversi si sono concentrati su aspetti prettamente fisiologici, antropometrici, biomeccanici, sulla forma fisica visibile, sulle abilità anticipatorie e su analisi temporali e notazionali (P. Abián, J. Abián-Vicén, J. Sampedro, 2012). Alcuni studi sono stati dedicati all'analisi notazionale che è un metodo che fornisce importanti conclusioni riguardo a come sono finite le partite, alle caratteristiche di ogni evento, giocato o competizione, e può essere usata dagli allenatori e dai giocatori per pianificare allenamenti e competizioni in modo più efficiente (Lee KT, Xie W, Teh KC, 2005). Risulta molto utile video-analizzare le partite

dei propri avversari anche per raccogliere informazioni statistiche riguardanti le loro abitudini e poter già predisporre delle strategie all'inizio di ogni partita che verranno adattate nel corso del gioco. Così facendo un giocatore può anticipare alcune azioni dell'avversario oppure provocarne appositamente delle altre a proprio vantaggio.

Una partita di *badminton* richiede sforzi ad alta intensità e di breve durata interrotti da brevi periodi di riposo. Ovviamente, più gli scambi si allungano, più il tempo di riposo tra di essi aumenta in modo che i giocatori possano giocare lo scambio successivo al meglio. Inoltre, l'aumento della frequenza dei colpi durante gli scambi porta a un aumento del tempo di gioco effettivo e alla riduzione del tempo usato per prendere una decisione, e questo porta spesso a eseguire colpi che per il giocatore sono abituarini o che considera sicuri oppure a commettere un errore tecnico o di decisione (Gomez, Leicht, Rivas e Furley, 2020).

È stato osservato (Rivas, Gomez e Furley, 2020) che lo scambio molto lungo è solitamente seguito da uno di durata più breve e meno intenso o da un errore non forzato, questo probabilmente dovuto alla fatica fisica e cognitiva derivante dallo scambio precedente. Spesso è proprio il giocatore che vince lo scambio lungo che perde quello immediatamente successivo, da questo studio risulta che, per quanto riguarda la specialità del singolare, ad alto livello gli scambi brevi, ovvero quelli composti da un numero di colpi che va da 1 a 13, rappresentano circa il 75% degli scambi totali, mentre quelli lunghi si posizionano tra i 14 e 72 colpi.

Se si considerano le specialità del doppio maschile, gli scambi si accorciano notevolmente, mentre nel doppio femminile gli scambi risultano molto più lunghi data l'abilità delle donne di difendere anche i colpi di attacco degli uomini, rendendo così più difficile concludere il punto con pochi colpi (Abián-Vicén, Sánchez e Abián 2018), tanto che lo scambio più lungo del mondo è di doppio femminile ed è arrivato a 211 colpi per un tempo di gioco di circa 3 minuti².

Ovviamente esistono anche differenze antropometriche tra giocatori di singolo e di doppio (Simón-Chico, Abián-Vicén, Bravo-Sánchez e Abián, 2023). I giocatori di

² Durante il torneo "Malaysia Masters 2023", nella specialità del doppio femminile, le giocatrici malesi Thinaah Muralitharan e Pearly Tan e le giapponesi Rena Miyaura e Ayako Sakuramoto hanno stabilito il nuovo record di 211 colpi in 3 minuti e 18 secondi <https://www.agi.it/sport/news/2023-05-26/piu-lungo-scambio-storia-badminton-21560941/>.

singolo tendono ad essere più alti, magri e con arti un po' più lunghi e hanno maggior resistenza dato che gli scambi in media sono più lunghi e la superficie che ogni giocatore deve coprire è maggiore rispetto alla specialità del doppio. Le differenze si notano anche tra doppio maschile e femminile. La frequenza e l'intensità dei colpi nel doppio maschile è più alta. Invece il carico di lavoro è maggiore nel doppio femminile. Infatti, il doppio femminile è più lungo di quello maschile e con il passare degli anni il tempo di gioco si è allungato in generale e nel doppio maschile il tempo di riposo e il numero di colpi totali durante la partita sono aumenti (Abián-Vicén e Sánchez, 2018).

Secondo lo studio condotto da Rivas, Gomez e Buldù (2021), la distribuzione dei colpi sembra avere delle regioni di preferenza, ovvero i quattro angoli del campo, che non sono omogenee. Questo significa che i giocatori, in genere, hanno delle abitudini comuni, ovvero quelle di giocare molto spesso in uno dei quattro angoli, ma nel momento in cui viene inserita la presenza di un avversario, le azioni e le reazioni conseguenti si modificano. Tuttavia, quando i giocatori sono più influenzati dalla presenza dell'avversario nelle zone centrali, il colpo successivo è più prevedibile e presenta meno variabilità.

Nello sport ad alto livello i miglioramenti nei programmi di allenamento e nelle conoscenze e abilità di allenatori, preparatori atletici e di tutto lo staff di esperti collaboratori hanno portato all'”invecchiamento” degli atleti. Come evidenziato da Abián-Vicén e Simón-Chico (2021 e 2023), l'età media degli atleti di alto livello negli ultimi anni è aumentata, soprattutto quella degli uomini. È risultato, infatti, che dal 1994 al 2020 l'età media dei giocatori di doppio è aumentata, soprattutto nel doppio misto e nel doppio maschile, mentre nel doppio femminile rimane stabile. Inoltre i giocatori raggiungono la posizione più alta nel *ranking* ad un'età più giovane rispetto a vent'anni prima: nel doppio femminile intorno ai 23 anni mentre nel doppio misto e maschile intorno ai 25 anni. Questa differenza probabilmente è dovuta al fatto che le donne maturano prima degli uomini e quindi possono raggiungere le condizioni ottimali prima.

Nel doppio i giocatori rimangono anche meno tempo nel *top ranking* rispetto ai giocatori di singolo, probabilmente perché il doppio richiede movimenti più esplosivi

e maggiore velocità di esecuzione dei colpi: un colpo al secondo nel singolo maschile e femminile, mentre nel doppio maschile 1,5 colpi al secondo e 1,3 colpi nel doppio femminile (Simón-Chico *et al.*, 2023).

Dato che il *badminton* è uno degli sport più popolari in Asia, la maggior parte dei giocatori di alto livello proviene soprattutto da Giappone, India, Cina, Corea, Indonesia e Malesia. Nelle prime posizioni delle classifiche però, vi sono anche giocatori europei provenienti principalmente da Inghilterra, Danimarca, Spagna e Francia. Nel corso degli anni si è passati dall'avere una prevalenza di giocatori europei negli anni 90, a un sostanziale pareggio negli anni 2000 fino alla recente prevalenza di giocatori asiatici⁴.

Date le caratteristiche del gioco sempre in evoluzione, è necessario modificare di conseguenza anche le modalità di allenamento in modo che gli atleti siano più “performanti”, adattandole inoltre anche alle caratteristiche specifiche di ogni giocatore sotto ogni aspetto: fisico e psicologico e alla disciplina giocata, perché ognuna ha delle caratteristiche peculiari che portano ad adottare allenamenti diversi.

Nella disciplina del doppio maschile hanno grande importanza i primi quattro colpi. L'analisi che seguirà sarà pertanto dedicata a studiarle partite in cui i giocatori di doppio maschile situati nelle prime dieci posizioni della classifica internazionale si scontrano tra di loro.

Scopo dell'analisi è principalmente quello di capire quali sono i tipi di servizio maggiormente utilizzati dai giocatori di alto livello e le risposte al servizio più frequenti nelle diverse situazioni. Si cercherà di analizzare anche le caratteristiche del terzo e del quarto colpo che seguono determinati tipi di servizi e di risposte, e di studiare anche il modo in cui sono correlati tra loro il servizio e il terzo colpo e la risposta e il quarto colpo.

I primi quattro colpi sono fondamentali in tutte le discipline perché determinano l'inizio dello scambio e quindi da ciò si può spesso intuire come finirà quello scambio, ovvero chi vincerà il punto. Questo fatto è ancora più evidente nel doppio maschile che è caratterizzato da scambi con un'elevata intensità e un'aggressività maggiore rispetto alle altre discipline. Per esempio, se una coppia inizia bene lo scambio con una

risposta aggressiva che metta in difficoltà la coppia avversaria, è più probabile che la prima coppia vinca il punto.

Date le caratteristiche del doppio maschile, la maggior parte degli scambi è abbastanza breve, ovvero composti da un numero di colpi compreso tra 1 e 4 o tra 1 e 8, così come evidenziato da Rivas, Gomez e Furley. Questo significa che gli scambi si concludono con servizio, risposta, terzo e quarto colpo, oppure con i quattro colpi immediatamente successivi che sono conseguenza diretta dei primi quattro. Per esempio, una coppia potrebbe aver creato, con i primi quattro colpi, una situazione tale che le permetta di chiudere immediatamente lo scambio con un colpo di attacco conclusivo.

Essendo uno sport caratterizzato da una variazione di colpi molto alta che dipendono dalla situazione in cui vengono eseguiti, risulta complicato per i giocatori anticipare ogni colpo e memorizzare le abitudini dell'avversario nel corso di una sola partita. È qui che entra in gioco l'importanza della video-analisi delle partite, perché permette di immagazzinare una serie di dati che permettono sia di elaborare delle strategie utilizzabili per affrontare un determinato avversario sia per elaborare programmi di allenamento mirati a sviluppare le abilità correlate alle caratteristiche tipiche della specialità e a rinforzare i punti deboli degli atleti.

Osservando una partita di doppio si può notare che, tra un punto e l'altro, le coppie parlano tra loro per scambiarsi informazioni riguardo la partita. Tra queste informazioni spesso sono comprese quelle riguardanti il tipo di servizio o di risposta che si intende fare e la zona che il giocatore intende coprire immediatamente dopo per cercare di anticipare il colpo avversario.

È realmente utile per i giocatori comunicare tra di loro le intenzioni riguardanti i primi quattro colpi? Nonostante l'alta variabilità del gioco e delle abilità tecniche dei giocatori, è possibile individuare degli schemi ricorrenti?

CAPITOLO SECONDO

LA RACCOLTA DEI DATI

Per lo studio sono stati presi in oggetto 5057 scambi tratti da partite di alto livello di *badminton* internazionale riguardanti la disciplina del doppio maschile. Le competizioni scelte sono solo quelle in cui si scontrano tra loro coppie che occupano le prime dieci posizioni della classifica internazionale *BWF World ranking* e risalenti all'anno 2023, in modo da avere partite in cui il livello dei giocatori sia abbastanza simile e che lo stile di gioco dei giocatori sia diversificato per quanto riguarda la parte tecnica ma non per la generica evoluzione della specifica disciplina nel tempo.

Nel doppio maschile si è potuto notare che, con il passare del tempo, gli scambi sono diventati sempre più corti e i giocatori hanno assunto uno stile di gioco molto più aggressivo, ovvero prevalgono movimenti e colpi veloci quali il *drive*³ e lo *smash*⁴ (Abián-Vicén *et al.*, 2018).

I dati sono stati raccolti direttamente tramite la visione delle partite utilizzando il programma *Dartfish*⁵. I dati così raccolti sono stati poi trasferiti su *Microsoft Excel* per poter eseguire le analisi necessarie.

³ Il *drive* è il nome tecnico usato per indicare un colpo eseguito a livello della rete da metà campo, è genericamente molto veloce e ha una traiettoria tesa, cioè piatta.

⁴ Lo *smash* è il nome tecnico che indica il colpo eseguito sopra la testa da fondo campo o da metà campo, ha una traiettoria discendente ed è il colpo più veloce eseguito dai giocatori. Il colpo è comunemente chiamato “schiacciata”.

⁵ Piattaforma video che consente agli utenti di visualizzare, editare e analizzare i video delle partite. È stata creata nel 1999 da Victor Bergenzoli e Serge Ayer.

Per ogni colpo si sono così costruite delle schede contenenti le caratteristiche principali e utili per lo svolgimento dell'analisi. In seguito, verranno spiegate le voci analizzate⁶.

2.1 Caratteristiche generali dello scambio

I dati raccolti riguardanti le caratteristiche generali (Figura 2.1) dello scambio riguardano il set, ovvero se si tratta del primo, del secondo o del terzo, e l'intervallo, cioè se si tratta della prima metà del set che va da 0 a 11 punti, della seconda metà che va da 11 fino a quando un giocatore arriva a 21 o dei vantaggi nel caso in cui i giocatori raggiungano un punteggio di 20 pari, che dura fino a quando uno dei due giocatori ottiene due punti di scarto dall'avversario, fino a un massimo di 30-29.

Questa raccolta dei dati può risultare utile per capire se le decisioni dei giocatori cambiano nei diversi momenti di una partita, se nella prima parte di un set prevalgono determinate decisioni e se ne prevalgono invece altre nella seconda e ultima parte, quella caratterizzata da maggior pressione psicologica e stanchezza causata dalla vicinanza alla fine del set o della partita.

Figura 2.1 Dashboard per la raccolta dei dati (il servizio in questo caso)

Un'altra categoria di dati raccolta riguarda i punti chiave. Si parla quindi di *set point* e *match point*, ovvero i punti con i quali ci si aggiudica rispettivamente un set o l'intera partita, che corrispondono a momenti critici e di alta pressione all'interno di una

⁶ Un grazie particolare va a Lorenzo Pugliese, professore a contratto della facoltà di Scienze Motorie dell'Università di Pavia dove insegna Teoria e Metodologia dell'Allenamento e dal 1° gennaio 2021 Direttore Tecnico della Federazione Italiana Badminton, che mi ha supportata in questa e nelle successive fasi del lavoro.

partita. Essi possono quindi essere vinti dalla coppia in vantaggio oppure persi nel caso in cui gli avversari facciano un punto.

2.2 Il servizio

Il giocatore che esegue il servizio solitamente si posiziona molto vicino alla linea di servizio e a quella centrale di metà campo, mentre il compagno tende a posizionarsi a cavallo della linea centrale dietro il primo giocatore ma poco distante da lui in modo da ridurre lo spazio tra i due giocatori.

Il servizio nel doppio viene fatto di rovescio perché ciò permette di colpire il volano all'altezza massima consentita dalle regole (1,15 metri) e di avere più controllo del colpo stesso. Nel doppio la zona del servizio è ridotta rispetto a quella del singolo, nella quale rientra anche il corridoio di fondo campo, e questo rende lo scambio più offensivo e veloce fin dall'inizio. È molto importante, infatti, eseguire un servizio corto di qualità che passi vicino al nastro in modo che l'avversario non possa passare immediatamente nella situazione di attacco totale e terminare subito lo scambio. Occasionalmente i giocatori utilizzano anche il servizio *flick*, ovvero quello alto e lungo, oppure quello teso per sorprendere l'avversario, che solitamente è posizionato molto vicino alla linea di servizio, e cercare così di provocare un errore o una risposta di bassa qualità che sia più facilmente attaccabile.

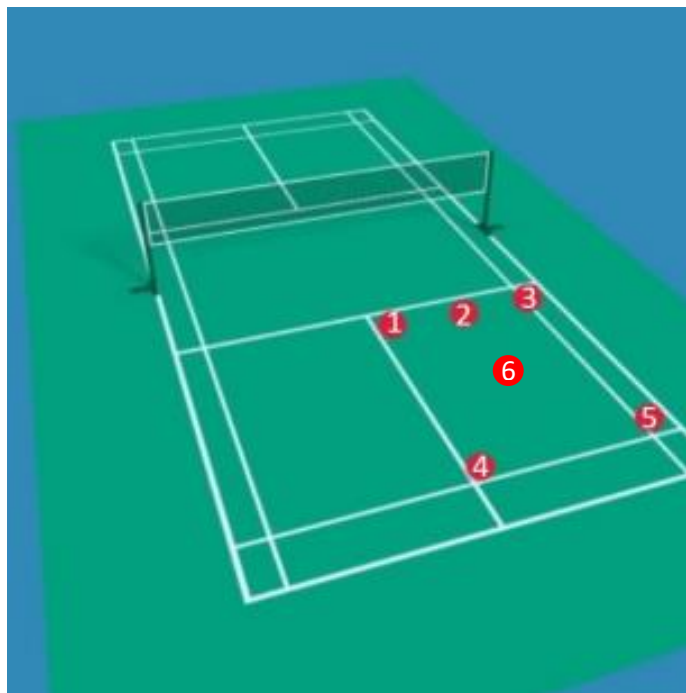


Figura 2.2 *Divisione del campo in base alle zone del servizio*

Le caratteristiche analizzate tramite la *dashboard* per quanto riguarda il servizio (Figura 2.1) sono: il **lato** in cui viene eseguito il colpo (destra o sinistra in base al punteggio); l'**esito** del servizio, ovvero se il colpo permette di continuare lo scambio o se si ha un errore determinato da un fallo di servizio o dal fatto che il volano non passi al di sopra della rete o cada fuori dall'area di servizio avversaria; la **direzione** del servizio, ovvero la zona in cui dovrebbe atterrare il volano.

Per quanto riguarda l'ultima caratteristica, il campo è stato diviso in sei zone (Figura 2.2). I numeri 1, 2 e 3 corrispondono ai servizi corti (1 è quello vicino alla riga di metà campo, 2 quello centrale e 3 quello esterno), i numeri 4 e 5 corrispondono ai servizi lunghi e alti (il 4 è quello interno e il 5 quello esterno) e il numero 6 corrisponde al servizio teso.

Ogni zona di servizio viene utilizzata dai giocatori, alcune con più frequenza di altre perché permettono di avere maggior controllo sulla qualità del servizio e sul tipo di risposta che verrà eseguita dall'avversario, facilitando l'esecuzione del terzo colpo.

2.3 La risposta

Nel doppio maschile, lo scopo del giocatore che riceve il servizio è quello di giocare una risposta offensiva che permetta di passare in una posizione di vantaggio fin dall'inizio dello scambio. Questo perché i giocatori hanno colpi di attacco molto veloci; quindi, nessuna delle due coppie vuole essere costretta a dover eseguire un colpo difensivo alzando il volano e a concedere all'avversario la possibilità di eseguire uno *smash*.

The image shows a web-based data collection interface titled "Editor del pannello - PANNELLO TESI CHIARI". It features a toolbar with "Seleziona" (dropdown), "Modifica" (pencil icon), and a "Pannello" icon. Below the toolbar are five tabs: "SERVIZIO", "RISPOSTA", "TERZO COLPO", "QUARTO COLPO", and "ESITO SCAMBIO". The "RISPOSTA" tab is active. The interface is divided into three main sections: "IMPATTO RIS" with buttons "ALTO" and "BASSO"; "ZONA RIS" with five buttons numbered "1" through "5"; and "DIREZ RIS" with buttons "PARALLELA", "INCROCIATA", and "CENTRO". Below these, there are two more sections: "TRAJET RIS" with buttons "DISCENDENTE", "PIATTA", and "ASCENDENTE"; and "ESITO RIS" with buttons "CONTINUA" and "ERRORE".

Figura 2.3 Raccolta dei dati per la risposta

Gli aspetti analizzati relativi alla risposta (Figura 2.3) sono: **l'impatto del volano**, ovvero se il giocatore colpisce il volano in alto con la testa della racchetta almeno a livello della parte superiore della rete oppure in basso con la testa della racchetta che punta verso il basso, determinando un colpo difensivo; la **zona della risposta**, ovvero la zona del campo verso la quale è diretto il volano. A riguardo, il campo è stato diviso in cinque zone (Figura 2.4): la zona 1 corrisponde alla risposta a rete; la zona 2 indica la risposta diretta a metà campo che cade appena dietro la schiena del giocatore che serve, la zona 3 riguarda la risposta tesa diretta al corpo del giocatore che è posizionato dietro a chi fa il servizio; la zona 4 comprende tutte le risposte che cadono a metà campo nello spazio situato tra i due giocatori avversari; la zona 5 comprende tutte le risposte dirette a fondo campo, che siano tese o alte.

Per quanto riguarda la risposta vengono anche analizzati: la **direzione**, ovvero se il volano è diretto verso la parte parallela, incrociata o centrale del campo

avversario; la **traiettoria** che può essere ascendente (se il volano va verso l'alto), discendente (se il volano va verso il basso) o piatta (se il volano segue un percorso orizzontale); **l'esito**, ovvero se la risposta è continua o se viene eseguita con un errore, ovvero se il volano non sorpassa la rete o cade fuori dal campo dell'avversario.

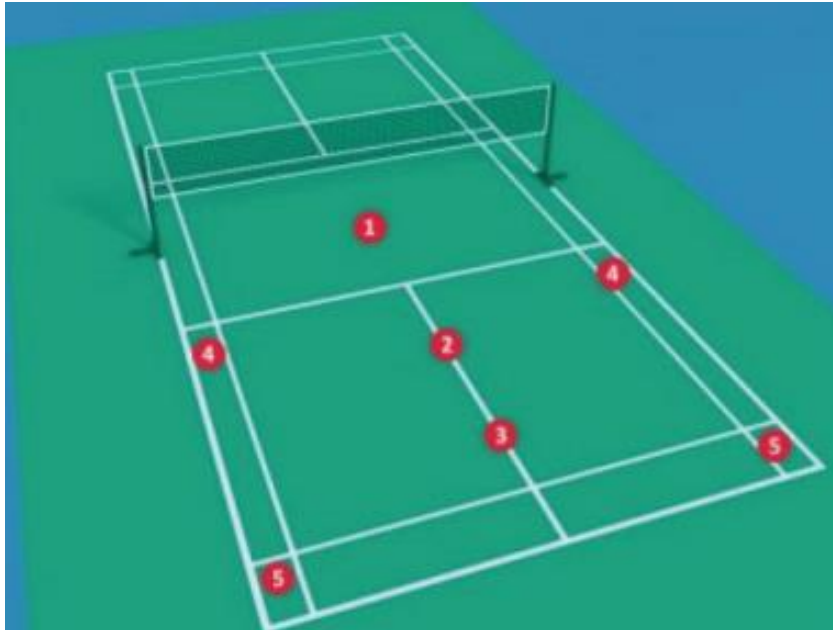


Figura 2.4 *Divisione del campo in base alle zone della risposta.*

2.4 Il terzo e il quarto colpo

Il terzo e quarto colpo sono strettamente correlati al servizio e alla risposta, per questo motivo è importante comunicare al proprio compagno il colpo che si intende realizzare e chi coprirà una determinata zona del campo. Questo permette di poter anticipare il colpo successivo, ma entrambe le coppie devono comunque essere pronte a eventuali cambiamenti che dipendono dalla situazione creata.

L'obiettivo di entrambi i colpi è quello di mantenere o guadagnare la posizione di attacco per poter vincere il punto.

TERZO COLPO

GIOC 3 COLPO: SERVER, PARTNER
 IMPATTO 3 COLPO: ATT.TOTALE, ATT.COSTR, INTERM, DIF.CONTR, DIF.NO CONTR
 ZONA 3 COLPO: RETE, META, FONDO
 DIREZ 3 COLPO: PARALLELA, INCROCIATA, CENTRO
 TRAIET 3 COLPO: DISCENDENTE, PIATTA, ASCENDENTE
 VELOCITA 3 COLPO: LENTO, VELOCE
 ESITO 3 COLPO: CONTINUA, ERRORE

QUARTO COLPO

GIOC 4 COLPO: RICEVITORE, PARTNER
 IMPATTO 4 COLPO: ATT.TOTALE, ATT.COSTR, INTERM, DIF.CONTR, DIF.NO CONTR
 ZONA 4 COLPO: RETE, META, FONDO
 DIREZ 4 COLPO: PARALLELA, INCROCIATA, CENTRO
 TRAIET 4 COLPO: DISCENDENTE, PIATTA, ASCENDENTE
 VELOCITA 4 COLPO: LENTO, VELOCE
 ESITO 4 COLPO: CONTINUA, ERRORE

Figura 2.5 Raccolta dei dati riguardanti le caratteristiche del terzo colpo (sopra) e del quarto colpo (sotto)

I punti di maggior interesse che riguardano questi due colpi (Figura 2.5) riguardano il **giocatore** che andrà a colpire il volano, cioè se il colpo viene realizzato da chi ha eseguito il servizio o la risposta o dal compagno. Generalmente il terzo colpo viene eseguito da chi ha servito se la risposta viene fatta vicino alla rete o se lo stesso è stato in grado di anticiparla, mentre in tutti gli altri casi è il compagno a eseguirlo.

Il quarto colpo, invece, dipende dalla risposta fatta e dal successivo posizionamento del giocatore che l'ha eseguita. Se la risposta è molto offensiva, spesso il giocatore che l'ha fatta si ritrova molto vicino alla rete e quindi può ritrovarsi escluso dal quarto colpo. Inoltre, spesso chi fa la risposta decide di coprire maggiormente un lato del campo in base al colpo fatto, lasciando al compagno il compito di coprire la porzione di campo restante.

L'**impatto** sia del terzo sia del quarto colpo è fondamentale per comprendere se la coppia si trova in posizione di attacco, di difesa o neutra. Questa caratteristica viene analizzata dividendo il campo fasce orizzontali come mostra la Figura 2.6

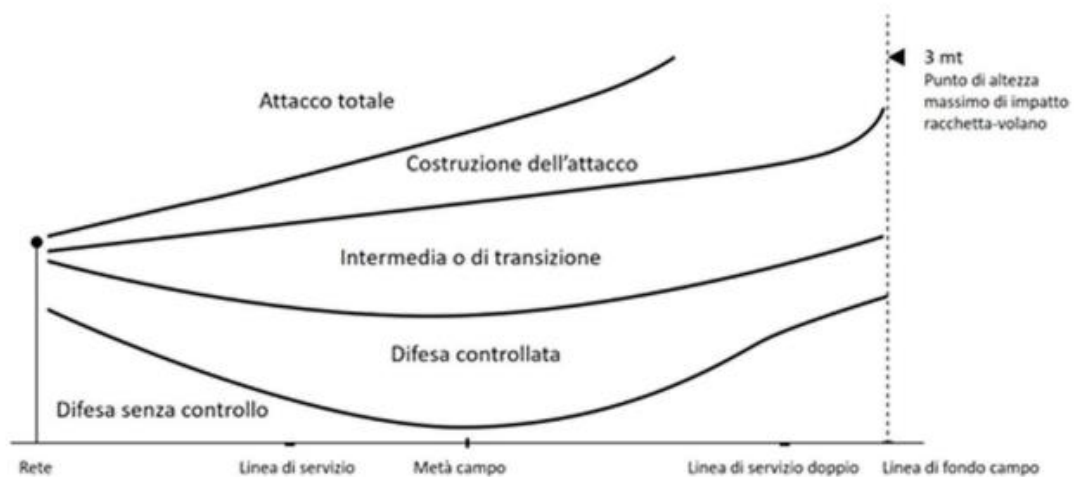


Figura 2.6 Divisione del campo in base al punto di impatto

L'**area di attacco** si divide in due: quella di attacco totale, in cui i giocatori hanno la possibilità di chiudere lo scambio con un colpo quale lo *smash*, e quella di costruzione dell'attacco nella quale invece i giocatori cercano di eseguire colpi che permettano loro di mantenere la situazione di attacco e di arrivare nella zona di attacco totale. In questa situazione i giocatori solitamente si posizionano uno a fondo campo che attacca e uno a rete che prova a intercettare i volanti più corti e bassi in base alla situazione creata.

Anche l'**area di difesa** si divide in due: quella di difesa senza controllo, ovvero quella più vicina al suolo in cui l'obiettivo principale della coppia è cercare di rimettere il volante in gioco e uscire dalla situazione di alta pressione a cui è sottoposta, e l'area di difesa controllata, in cui i giocatori colpiscono il volante sotto il livello della rete con l'intenzione di riprendere o ottenere la situazione di attacco.

Tra queste macro aree si trova la zona intermedia o di transizione, cioè una zona neutra nella quale i giocatori non hanno la possibilità di attaccare ma non si ritrovano neanche a dover difendere i colpi di attacco degli avversari.

Oltre alle caratteristiche sin qui esaminate, sono state analizzate anche quelle riguardanti il colpo vero e proprio, quali l'esito, la velocità, la traiettoria, la direzione e la zona del campo dell'avversario in cui viene giocato il colpo.

L'**esito** ha lo stesso scopo dei colpi precedenti, ovvero capire se il giocatore ha commesso un errore o se ha rimesso il volano in campo.

Per quanto riguarda la **velocità**, viene osservato se il colpo eseguito è veloce o lento (Tabella 2.1).

La **traiettoria** del colpo, così come per la risposta, viene classificata come ascendente, discendente o piatta. Questa caratteristica dipende dal colpo dell'avversario e dal punto di impatto del volano. Se una coppia è riuscita a eseguire un colpo di attacco con traiettoria discendente, gli avversari si ritroveranno in una situazione di difesa e quindi la traiettoria del volano può essere solo ascendente o al limite piatta, e viceversa.

Infine, vengono analizzate la **direzione** e la **zona** in cui viene giocato il volano. La direzione, così come in precedenza, può essere parallela, incrociata o centrale, mentre per quanto riguarda la zona, il campo è stato diviso in tre macro aree che corrispondono alla zona vicina alla rete, a quella centrale e a quella di fondo campo.

COLPI VELOCI	
<i>Lift</i> d'attacco	Colpo eseguito da rete per far sì che il volano atterri a fondo campo con una traiettoria più tesa che permette appena di scavalcare l'avversario
Difesa tesa	Colpo eseguito da metà campo usato dopo lo smash dell'avversario per indirizzare il volano con una traiettoria piatta e veloce
<i>Clear</i> d'attacco	Colpo eseguito da fondo campo per mandare il volano nella zona di fondo campo avversaria con una traiettoria tesa
<i>Drop</i> veloce	Colpo eseguito da fondo campo con traiettoria discendente per far atterrare il volano dopo la riga di servizio del campo avversario
<i>Kill</i>	Colpo eseguito dalla rete per scagliare il volano velocemente verso il basso
<i>Drive</i>	Colpo eseguito a livello della rete da metà campo, è genericamente molto veloce ed ha una traiettoria tesa, cioè piatta.
<i>Smash</i>	Colpo eseguito sopra la testa da fondo campo o da metà campo, ha una traiettoria discendente ed è il colpo più veloce eseguito dai giocatori. È il colpo generalmente chiamato "schiacciata".

COLPI LENTI	
<i>Net</i>	Colpo eseguito vicino alla rete per far cadere il volano vicino alla rete nel campo avversario
<i>Lift</i> difensivo	Colpo eseguito da rete per far sì che il volano atterri a fondo campo con una traiettoria molto alta
Difesa <i>block</i>	Colpo eseguito da metà campo usato dopo lo smash dell'avversario per indirizzare il volano nella zona frontale del campo avversario.
Difesa alta	Colpo eseguito da metà campo usato dopo lo smash dell'avversario per indirizzare il volano in alto e nella zona di fondo campo del campo avversario.
<i>Clear</i> di difesa	Colpo eseguito da fondo campo per mandare il volano nella zona di fondo campo avversaria con una traiettoria molto alta
<i>Drop</i> lento	Colpo eseguito da fondo campo con traiettoria discendente per far atterrare il volano nella zona compresa tra la rete e la riga di servizio del campo avversario
<i>Push</i>	Colpo eseguito vicino alla rete per far cadere il volano lentamente nella zona di metà campo avversaria
<i>Pull</i>	Colpo eseguito da fondo campo in situazione di alta pressione e difficoltà per far cadere il volano nella parte anteriore del campo avversario

Tabella 2.1 Individuazione e classificazione dei colpi

2.5 Il termine dello scambio

Gli ultimi dati raccolti riguardano la coppia che vince il punto, questo per comprendere se vi è una differenza sostanziale tra chi esegue il servizio o la risposta in termini di esito positivo dello scambio, cioè di punti vinti, e il numero dei colpi totali dello scambio. Quest'ultimo è stato diviso in tre fasce numeriche: gli scambi che si concludono nei primi quattro colpi, quelli che si concludono tra il quinto e l'ottavo colpo e quelli che si concludono con più di nove colpi (Figura 2.7).

Figura 2.7 Raccolta dei dati riguardanti l'esito dello scambio

Obiettivo della presente analisi è individuare le abitudini generiche dei giocatori di doppio maschile che riguardano ciascuno dei colpi illustrati in questo capitolo.

Dopo aver studiato ogni colpo in modo isolato, si passerà ad analizzarli sotto forma di sequenze ricorrenti e schemi di gioco, allo scopo di fornire un supporto statistico ed empirico alle decisioni tecnico-tattiche prese dagli allenatori e dagli atleti stessi per la definizione degli obiettivi tecnici e la programmazione degli allenamenti, oltre che per la preparazione delle strategie di gioco all'inizio dei singoli scambi che siano più convenienti per i giocatori.

CAPITOLO TERZO

I RISULTATI DELL'ANALISI

In questo capitolo verranno analizzati e spiegati i dati raccolti secondo il metodo precedentemente presentato per cercare di individuare le abitudini in generale presenti nei giocatori di alto livello. L'obiettivo è quello di ottenere dei risultati statistici sufficientemente accurati per comprendere le peculiarità della disciplina del doppio maschile e fornire uno strumento utile agli allenatori di tale disciplina.

3.1 Caratteristiche generali

Il primo dato da prendere in considerazione (che è anche quello che giustifica quest'analisi) riguarda il numero di colpi effettuati durante lo scambio. Come è osservabile nella Figura 3.1, il 33,30% degli scambi termina nei primi quattro colpi e il 28,32% termina nei primi 8 colpi. Solo il restante 38,38% degli scambi che termina in più di 8 colpi non è strettamente influenzato dalla qualità dei primissimi colpi. Quindi quasi 2 volte su 3 gli scambi si esauriscono al massimo in 8 colpi. Questo dato va a sottolineare quanto sia importante per i giocatori cercare di dominare i primi quattro colpi conquistando il vantaggio fin da subito o cercando di anticipare il colpo dell'avversario e avere così una maggiore possibilità di vincere la partita.

Se si osserva la Tabella 3.1, si deduce che la coppia che esegue il servizio sia svantaggiata in quanto la maggior parte dei punti viene vinta dalla coppia che riceve il servizio.

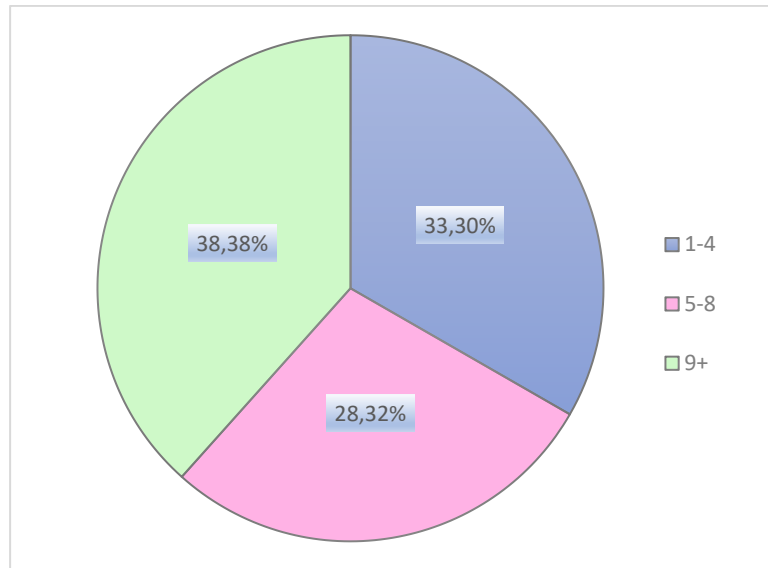


Figura 3.1 Frequenze percentuali della durata degli scambi in termini di numero di colpi effettuati

	% PUNTI VINTI IN 1-4 COLPI	% PUNTI VINTI IN 5-8 COLPI	% PUNTI VINTI IN 9+ COLPI
SERVER⁷	38,00%	44,62%	49,25%
RICEVITORE	62,00%	55,38%	50,75%

Tabella 3.1 Frequenza con cui i giocatori, rispettivamente della coppia che riceve e di quella che serve, vincono lo scambio considerandone la durata

La differenza tra chi vince i punti è molto più evidente quando lo scambio termina nei primi quattro colpi e va via via attenuandosi man mano che lo scambio si allunga, fino ad arrivare a circa il 50% di possibilità di vittoria. Ciò dimostra quanto i giocatori tendano a voler eseguire colpi incisivi e a ottenere il vantaggio fin da subito e anche quanto sia importante eseguire un servizio di alta qualità per non consentire agli avversari di guadagnare subito questo vantaggio.

3.2 Punti conclusi nei primi quattro colpi: come finiscono

I punti che terminano nei primi quattro colpi rappresentano circa un terzo dei punti totali. Il problema è capire come si concludono.

La Tabella 3.2 riporta in percentuale i punti che si concludono a seguito di un errore o di un punto “pulito” ottenuto dalla coppia che esegue il colpo, cioè cadendo a terra

⁷ Per *server* in questo caso si intende la coppia che esegue il servizio.

senza essere toccato dall'avversario o se quest'ultimo lo tocca senza però avere la possibilità di eseguire il colpo, perché il volano cade a terra troppo lontano o troppo veloce. Dalla tabella si può osservare che i punti terminano prevalentemente a seguito di un errore, soprattutto nel terzo colpo, mentre i punti si concludono maggiormente nel quarto colpo. Questo indica che nei primi quattro colpi i giocatori cercano già di mettere pressione ai propri avversari che, in genere, commettono errori dovuti alla ricerca di un colpo incisivo o alla troppa pressione messa dal colpo dell'avversario.

	ERRORE	PUNTO "PULITO"⁸
SERVIZIO	13,66%	2,43%
RISPOSTA	11,40%	7,96%
3 COLPO	22,98%	8,61%
4 COLPO	15,80%	17,16%
TOTALE	63,84%	36,16%
TOTALE SERVER	36,64%	11,05%
TOTALE RICEVITORE	27,20%	25,12%

Tabella 3.2 Percentuale di punti che terminano in corrispondenza di ciascuno dei quattro colpi iniziali dividendoli tra errori e punti realizzati

Osservando le ultime due righe riassuntive della Tabella 3.2 si comprende che la coppia che esegue il servizio e il terzo colpo, nei primi quattro colpi, fa molti più errori rispetto agli avversari e meno punti puliti, mentre la coppia che esegue la risposta e il quarto colpo fa meno errori che vengono anche quasi totalmente compensati dai punti puliti.

3.3 Il servizio

Osservando il grafico la Figura 3.2 si può osservare che statisticamente i giocatori utilizzano maggiormente la zona 1 (Figura 3.3) del campo, soprattutto quando il servizio viene eseguito dal lato sinistro con una frequenza pari al 82,61%, mentre dal lato destro la frequenza è pari al 69,05%.

⁸ Punto ottenuto dalla coppia che esegue il colpo, cioè cadendo a terra senza essere toccato dall'avversario o se quest'ultimo lo tocca senza però avere la possibilità di eseguire il colpo

La seconda zona più utilizzata è la 2 soprattutto quando il servizio viene eseguito dal lato destro. Quest'area viene infatti utilizzata il 13,89% rispetto al 7,04% nel caso di servizio eseguito dal lato sinistro.

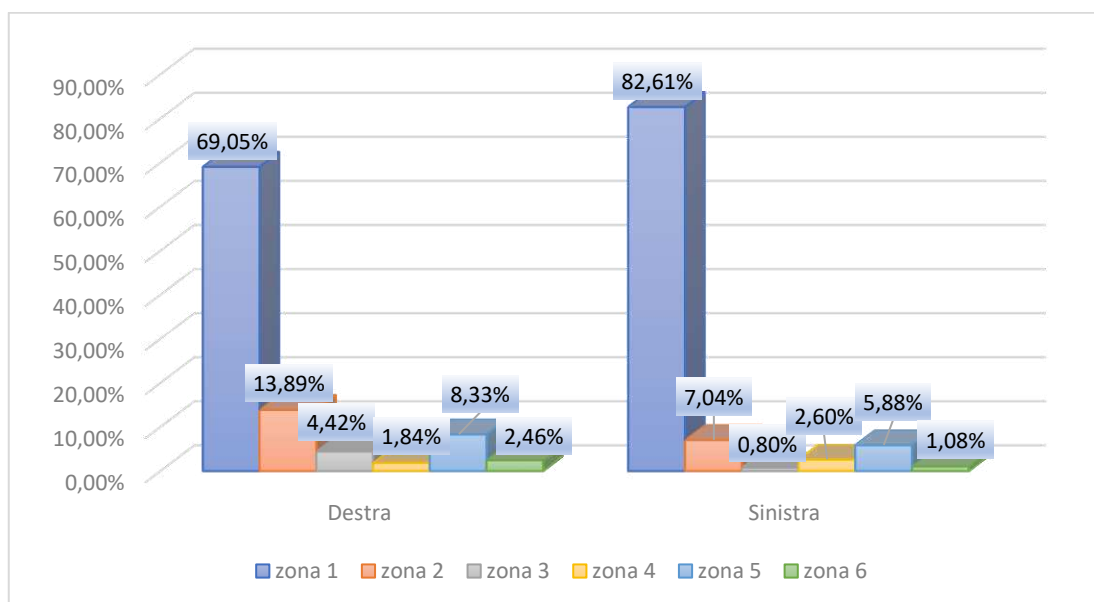


Figura 3. 2 Frequenze percentuali delle zone di servizio utilizzate

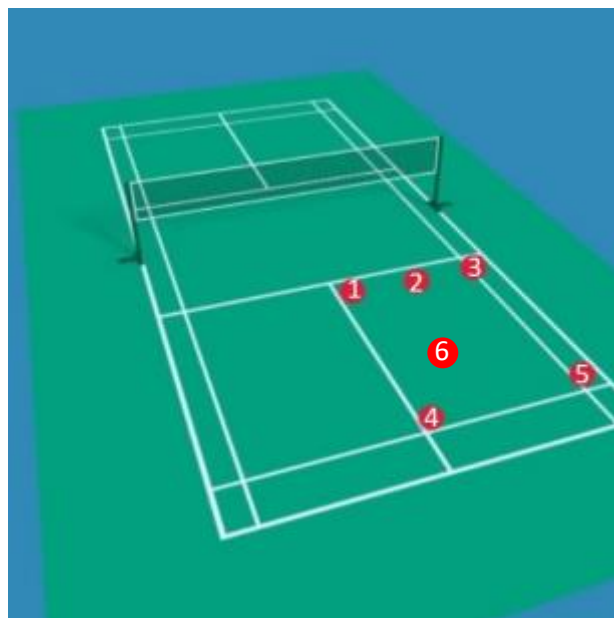


Figura 3.3 Divisione del campo in base alle zone del servizio

I servizi meno utilizzati da entrambi i lati sono quello corto esterno, quelli *flick*⁹ e quello teso rispettivamente le zone 3, 4, 5 e 6. Questi servizi vengono considerati delle variazioni usate per sorprendere l'avversario e vengono eseguiti prevalentemente dal lato di sinistra per poter sfruttare la generica debolezza dell'avversario sul lato del rovescio.

Si può notare però che, se un giocatore decide di eseguire un servizio alto, è più probabile che lo indirizzi verso la parte esterna del campo (zona 5) in modo da costringere il ricevente a fare uno spostamento maggiore e sfruttare l'istinto di gran parte dei giocatori di eseguire una risposta incrociata, dando alla coppia che ha servito il tempo necessario per prepararsi a difendere un volano che con molta probabilità avrà una traiettoria discendente.

Mentre il servizio teso in zona 6, ovvero quello con traiettoria piatta che passa appena sopra la testa del ricevente, viene utilizzato soprattutto nel secondo intervallo di un set e dal lato destro del campo con l'obiettivo cogliere l'avversario impreparato e di indirizzare il volano verso la linea centrale del campo in modo da forzare l'avversario a colpirlo in una posizione più scomoda, cioè sopra la testa vero il suo lato di rovescio (se è destro).

3.4 La risposta

Ad alto livello le risposte vengono colpite quasi sempre in un punto di impatto abbastanza alto. Sono rari i casi in cui l'impatto avvenga in un punto basso e sono riconducibili a situazioni in cui chi serve ha fatto un servizio molto corto che inizialmente il ricevitore pensa possa cadere fuori, ricredendosi solo in un momento finale, oppure quando il servizio alto ha ottenuto l'effetto di sorprendere l'avversario che va a colpire il volano in ritardo. Nella Figura 3.4 le risposte vengono suddivise in base alla zona (Figura 3.5) in cui vengono giocate e alla loro direzione (centro, incrociata, parallela). Ogni risposta è stata poi suddivisa in base alla traiettoria data al volano (piatta, discendente, ascendente).

⁹ I *flick* sono i servizi alti e lunghi

Chi riceve tende a eseguire un colpo discendente quando è possibile per prendere immediatamente l'iniziativa e iniziare lo scambio in una situazione più favorevole, oppure un colpo con traiettoria piatta, soprattutto quando l'avversario esegue un servizio di alta qualità e quindi non attaccabile, per provare a eseguire un colpo comunque offensivo utilizzando la velocità al posto della traiettoria o uno neutro che non li faccia passare a una condizione di difesa.

Raramente viene utilizzata anche la risposta ascendente, soprattutto nella zona di fondo campo, come variazione per sorprendere l'avversario, oppure perché il giocatore ha impattato il volano troppo in basso per poter eseguire un colpo offensivo quindi i giocatori preferiscono alzare il volano a fondo campo per far sì che gli avversari non si trovino in posizione di attacco totale, rendendogli più difficile terminare immediatamente lo scambio con uno smash molto forte ed efficace.

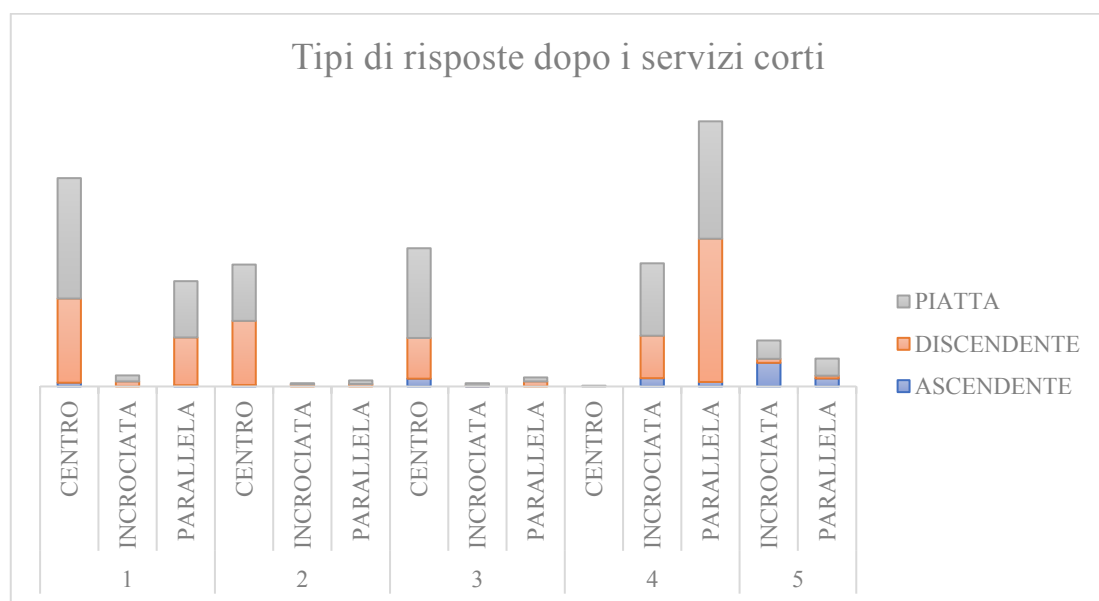


Figura 3.4 Frequenze con cui vengono utilizzati i diversi tipi di risposta dopo i servizi corti

Quando i servizi sono corti, i giocatori tendono a rispondere soprattutto in zona 4 dando al volano una direzione parallela, o incrociata in meno casi, e una traiettoria prevalentemente discendente o piatta. Giocare nella zona 4 significa utilizzare un'area di conflitto in mezzo ai giocatori avversari, i quali sono posizionati uno davanti all'altro, e creare indecisione su chi deve eseguire il colpo perché il volano sorpassa il

giocatore che ha servito, che quindi non può anticiparlo giocando un colpo offensivo, ma è troppo corto perché il suo compagno possa prenderlo in una posizione di attacco.

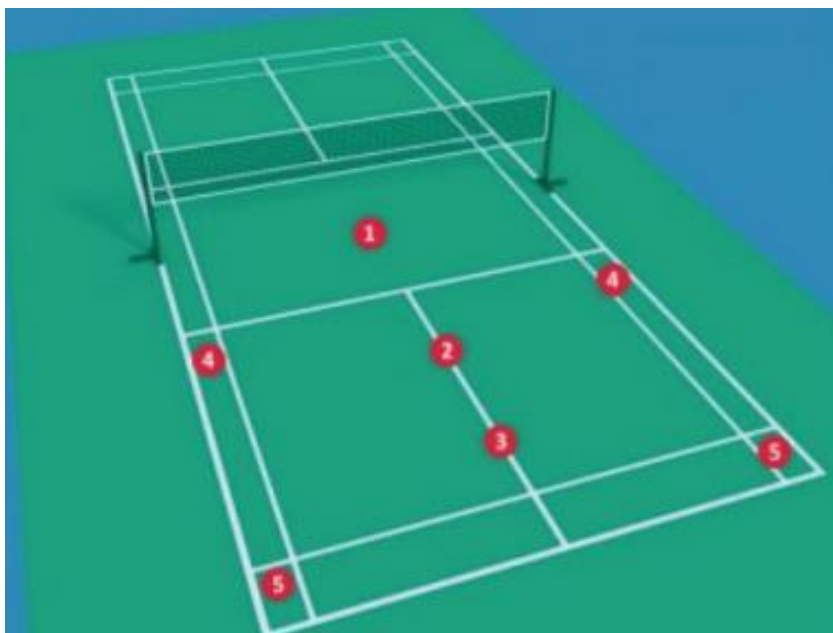


Figura 3.5 *Divisione del campo in base alle zone della risposta.*

Oltre alla zona 4, viene spesso utilizzata anche la zona 1, ovvero la rete, al centro o davanti al giocatore preferendo conferire al volano una traiettoria discendente o eventualmente piatta. I giocatori usano la risposta alla rete perché il volano esegue un tragitto molto breve dando al giocatore che ha servito poco tempo per reagire. Inoltre, chi esegue questo tipo di risposta tende a mettere pressione agli avversari con la propria presenza, per esempio facendo un passo verso la rete, sfidando l'avversario a fare un colpo di altissima qualità per non cedere l'attacco o a fare un colpo più sicuro, per esempio un *lift*¹⁰.

Molto spesso viene utilizzato anche il centro del campo, soprattutto con risposte discendenti o piatte indirizzate in zona 2, ovvero appena dietro al giocatore che ha servito, o in zona 3, cioè al corpo del giocatore che sta dietro. Le risposte in zona 2 sono principalmente discendenti e hanno uno scopo simile a quelle in zona 4, ovvero sorpassare il giocatore a rete e far allungare il giocatore dietro mettendolo in difficoltà, mentre quelle in zona 3 sono principalmente piatte e veloci e servono per mettere

¹⁰ Un *lift* è un colpo eseguito da rete e indirizzato verso fondo campo con una traiettoria alta.

pressione al giocatore che non serve e forzarlo a giocare un colpo teso e anticipabile per chiudere subito lo scambio o utilizzare le proprie abilità di racchetta per mandare il volano nella zona non coperta dal giocatore che ha ricevuto o mandarlo a fondo campo.

Quando il servizio viene fatto in zona 1, i giocatori preferiscono giocare lungo linea o al centro, questo perché se la risposta fosse incrociata sarebbe più facilmente intercettabile dal giocatore che ha servito, che si trova già sulla diagonale (Figura 3.6).

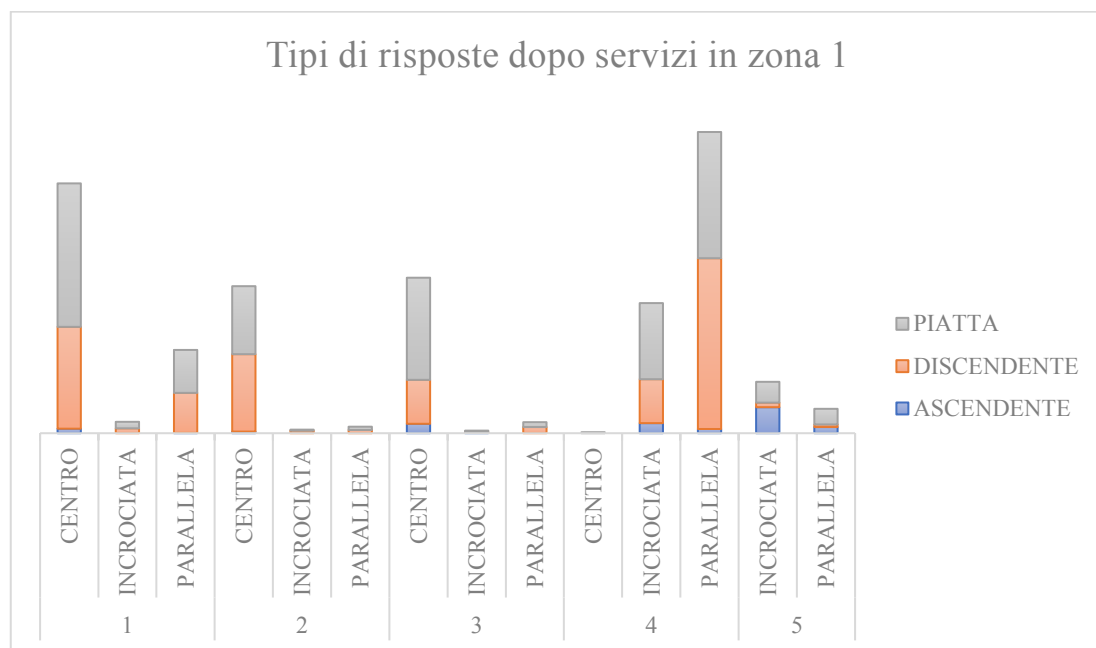


Figura 3.6 Frequenze con cui vengono utilizzate le diverse risposte dopo il servizio in zona 1

Lo stesso succede anche quando il servizio viene fatto in zona 2 (Figura 3.7), ma in questo caso si può notare un aumento delle risposte incrociate nella zona 4, che deriva dalla maggior facilità di esecuzione del colpo. Inoltre, essendo un servizio usato come variazione, potrebbe sorprendere i giocatori, i quali risponderebbero incrociato seguendo il movimento più istintivo. I giocatori però preferiscono giocare parallelo o verso il centro in modo da far percorrere meno strada al volano e indirizzarlo verso un punto che porti l'avversario a doversi spostare per colpirlo.

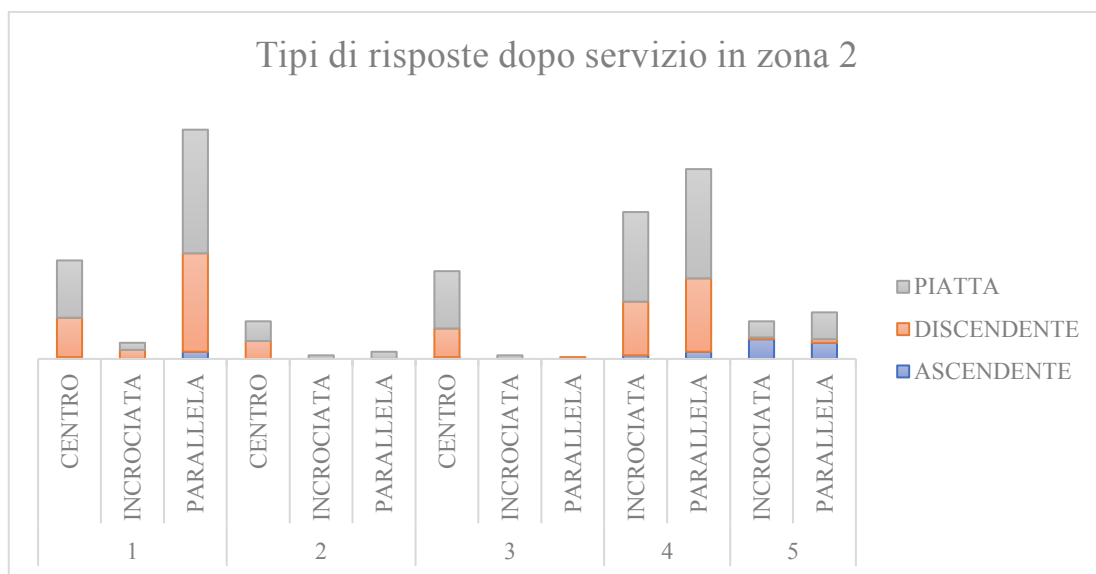


Figura 3.7 Frequenze con cui vengono utilizzate le diverse risposte dopo il servizio in zona 2

Le stesse osservazioni valgono anche per il servizio eseguito in zona 3 (Figura 3.8) ma, mentre generalmente si osserva una propensione a rispondere in zona 4, in questo caso si può notare che i giocatori preferiscono rispondere a rete lungo linea perché è la risposta più facile e veloce da eseguire e permette di rimanere in una situazione neutra o addirittura di passare a quella di attacco.

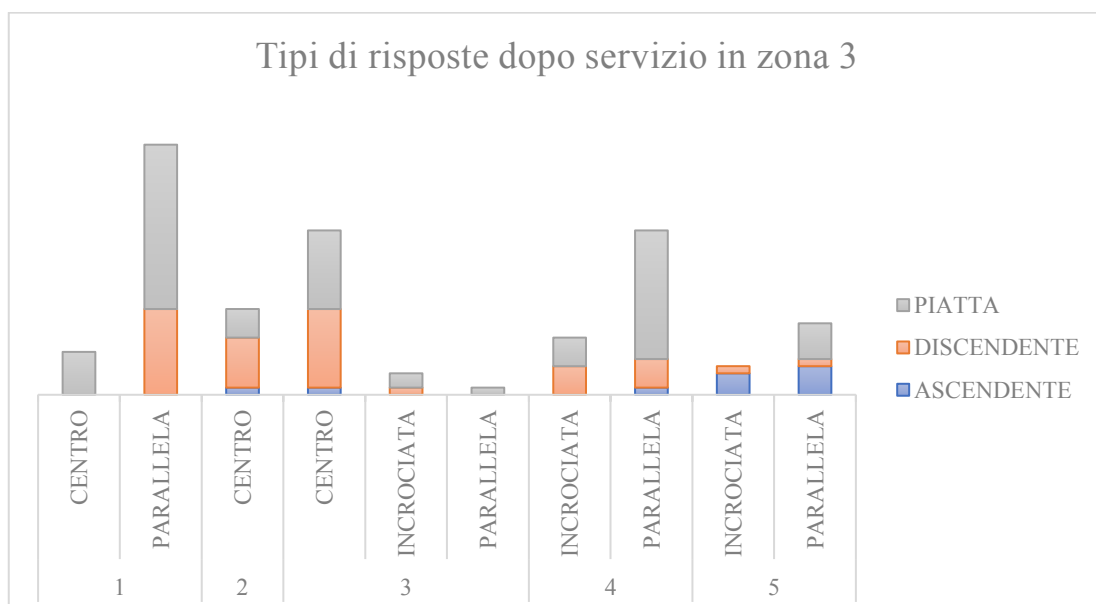


Figura 3.8 Frequenze con cui vengono utilizzate le diverse risposte dopo il servizio in zona 3

Per quanto riguarda i servizi alti, che corrispondono alle zone di servizio 4 e 5, le risposte che prevalgono per entrambi i lati sono quelle discendenti che permettono di guadagnare immediatamente il vantaggio realizzando un colpo di attacco.

Quando il servizio viene indirizzato in zona 4 (Figura 3.8), le risposte che seguono sono principalmente incrociate per cercare di sfruttare la difficoltà di doversi spostare indietro e di essere immediatamente pronto del giocatore che ha appena servito.



Figura 3.9 Frequenze con cui vengono utilizzate le diverse risposte dopo il servizio in zona 4

Quando il servizio viene indirizzato in zona 5 (Figura 3.10), invece, prevalgono le risposte discendenti parallele perché permettono di eseguire un colpo di attacco senza mettere in difficoltà il compagno. Se in questo caso la risposta fosse incrociata il giocatore aprirebbe il campo, cioè darebbe l'opportunità all'avversario di giocare un terzo colpo con molta più variazione in termini di direzione e darebbe la possibilità di giocare più facilmente il colpo in una zona del campo maggiormente scoperta in quel momento.

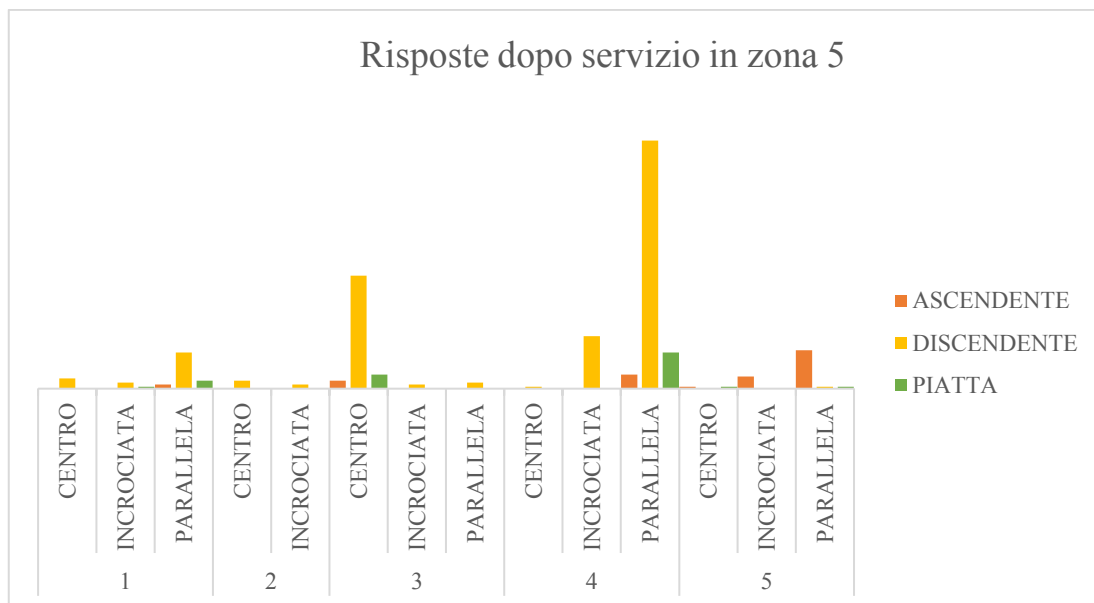


Figura 3.10 Frequenze con cui vengono utilizzate le diverse risposte dopo il servizio in zona 5

Molto utilizzate dopo entrambi i servizi alti sono le risposte discendenti indirizzate verso la linea centrale del campo cercando l'area di "conflitto" in mezzo ai due avversari, per forzare un loro errore o per ottenere il punto a causa di una loro indecisione o incomprensione.

Se invece chi serve riesce nel suo intento di sorprendere l'avversario, la risposta che segue sarà con alta probabilità ascendente in modo da poter rimettere il volano in gioco e avere tempo per posizionarsi in difesa senza giocare un colpo di attacco che rischierebbe di mettere la coppia in difficoltà, oppure, in rari casi, sarà piatta nel momento in cui il ricevitore non ha altra scelta se non impattare il volano al livello della rete e cercare di rimmetterlo nel campo avversario in modo da trovarsi in una situazione neutra, né di attacco né di difesa.

Le risposte che seguono il servizio in zona 6 (Figura 3.11), invece, sono principalmente indirizzate verso il centro del campo o verso il lato del giocatore che serve con una traiettoria discendente o piatta. Per questo motivo spesso il giocatore che ha fatto il servizio lascia la responsabilità di eseguire il terzo colpo al suo compagno data la sua posizione più arretrata nel campo. In questo modo, infatti, il compagno ha più tempo per reagire alla risposta ed è più comodo nell'eseguire il colpo successivo. Inoltre il

giocatore che serve, in seguito a un servizio teso e veloce, non ha il tempo per prepararsi ed eseguire un colpo di qualità.

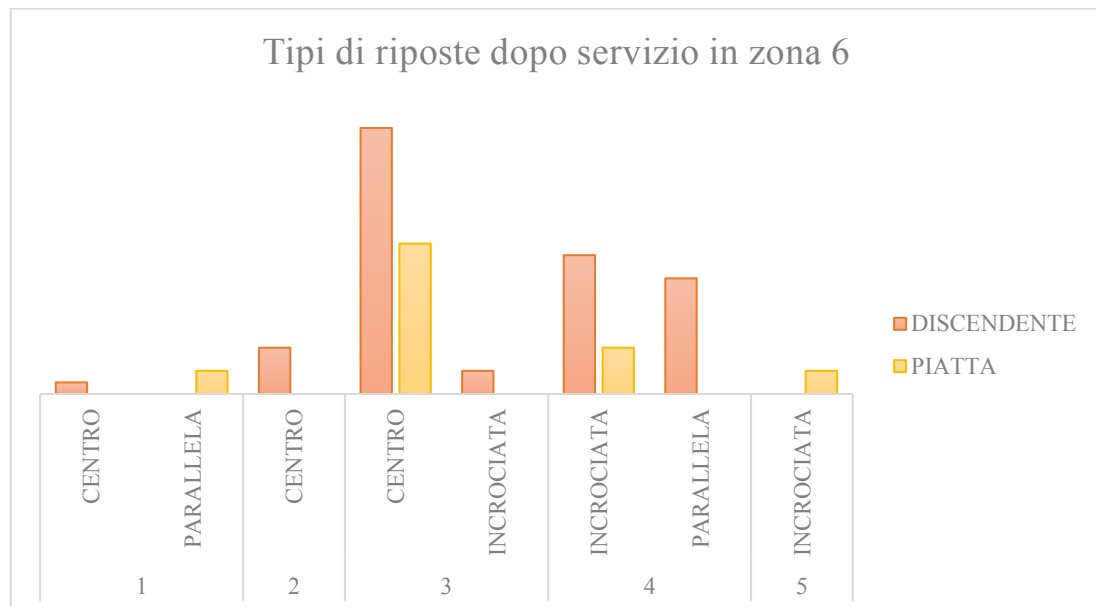


Figura 3.11 Frequenze con cui vengono utilizzate le diverse risposte dopo il servizio in zona 6

Analizzando il tipo di risposte scelte dai giocatori in base al momento in cui vengono fatte si può osservare che, man mano che la partita volge al termine, quindi nella seconda metà di un set e soprattutto nel secondo e terzo set, aumentano le risposte verso il centro del campo, sia per evitare di rischiare di mandare il volano fuori dal campo sia per mettere maggior pressione con una risposta al corpo in un momento della partita in cui è ancora più importante vincere il punto, che quelle in zona 4, ovvero quelle dirette nella zona di conflitto che hanno più probabilità di portare la coppia che riceve in una posizione di vantaggio. Questa situazione è ampliata quando la partita è nella fase dei vantaggi.

3.5 Il terzo colpo

Il terzo colpo è legato sia al servizio sia alla risposta che lo precede. Questo vuol dire che, per poterli analizzare in modo completo, bisogna valutare la situazione in cui vengono eseguiti, ovvero bisogna prendere in considerazione il tipo di servizio che è

stato fatto e anche la risposta eseguita dall'avversario, sia in termini di zona e direzione sia di traiettoria.

Iniziando però ad analizzare il terzo colpo in modo isolato, si possono osservare delle caratteristiche ricorrenti. Prima di tutto, si può osservare che questo colpo viene eseguito dal giocatore che serve o dal suo compagno con una frequenza piuttosto analoga, cioè il 49,14% per il primo e il 50,85% per il secondo.

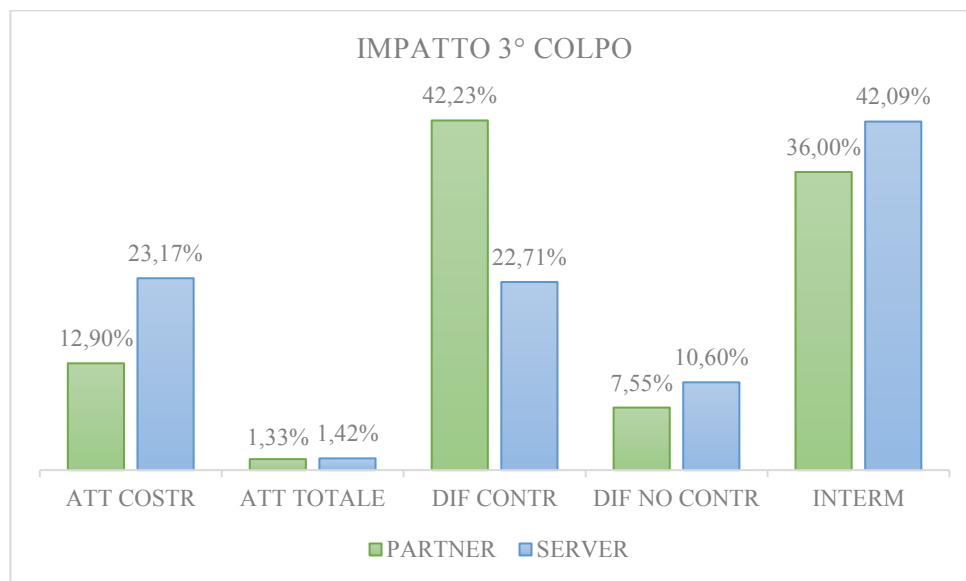


Figura 3.12 Frequenze percentuali del punto di impatto del terzo colpo

Il terzo colpo raramente viene eseguito in una delle due condizioni estreme, ovvero quella in cui si può giocare facilmente un colpo di attacco come la schiacciata o quella in cui è difficile eseguire una difesa, osservando una frequenza maggiore per i colpi eseguiti in una situazione intermedia o di difesa controllata (Figura 3.12). Ciò viene ovviamente giustificato dal fatto che le risposte hanno prevalentemente una traiettoria piatta o discendente. Anche per quanto riguarda il giocatore che esegue il terzo colpo, è possibile trovare una motivazione risalente al tipo di risposta giocato; infatti, le risposte vengono fatte prevalentemente a rete o nella zona centrale del campo, le quali vengono prese da uno dei due giocatori in base all'area di competenza prestabilita.

Si vuole ora a capire cosa succeda quando chi serve colpisce il volano a un determinato punto di impatto.

Data la qualità dei colpi dei giocatori di alto livello, difficilmente chi serve riesce a colpire il volano in una situazione di attacco totale, ma quando succede, ovviamente, cerca di eseguire un colpo veloce e discendente (un *kill*¹¹ o uno *smash*¹² in base all'altezza del volano) possibilmente verso il centro per sfruttare la zona di conflitto e non rischiare di mandare fuori il volano sprecando un'importante opportunità per concludere il punto. Si ritrova invece più spesso in una situazione di attacco di costruzione in cui, per mantenere l'attacco, decide frequentemente di utilizzare colpi veloci e discendenti diretti verso la metà campo, quali *drive*¹³ offensivi, oppure colpi più lenti, discendenti e paralleli diretti sempre verso metà campo per cercare le zone di conflitto tra i giocatori senza passare in posizione di difesa. Raramente possono anche decidere di giocare colpi lenti vicino alla rete, soprattutto quando il volano non è in una posizione ideale per eseguire altri colpi, per forzare i giocatori avversari a eseguire un *lift* e avere la possibilità di eseguire un colpo di attacco ancora più efficace. Difficilmente, quando i giocatori si trovano in una di queste due situazioni, decidono di alzare il volano e perdere l'iniziativa.

Quando il giocatore che serve colpisce il volano nella zona intermedia con molta probabilità realizza un colpo diretto alla metà campo avversaria con una traiettoria piatta, preferendo giocare un colpo veloce (*drive*) indirizzato verso uno dei due lati del campo piuttosto che al centro o, anche se meno utilizzato, un colpo più lento (*push*¹⁴) lungo linea. Molto meno utilizzati da questa posizione sono i *lift* i quali sono più veloci e con una traiettoria meno parabolica in modo da alzare il volano senza concedere completo vantaggio agli avversari.

Nel caso in cui il giocatore che serve, invece, si trova in una situazione di difesa controllata, è più probabile che giochi un *lift* alto, lento e parallelo per far sì che sia lui che il suo compagno abbiano il tempo di mettersi in posizione di difesa, ovvero posizionati ognuno al centro di una metà campo, e prepararsi al meglio a difendere il

¹¹ Con *kill* si intende un colpo eseguito dalla rete per scagliare il volano velocemente verso il basso

¹² Lo *smash* è il colpo eseguito sopra la testa da fondo campo o da metà campo, ha una traiettoria discendente ed è il colpo più veloce eseguito dai giocatori. È il colpo generalmente chiamato "schiacciata"

¹³ Il *drive* è un colpo eseguito a livello della rete da metà campo, è genericamente molto veloce ed ha una traiettoria tesa, cioè piatta

¹⁴ Il *push* identifica un colpo eseguito vicino alla rete per far cadere il volano lentamente nella zona di metà campo avversaria

possibile colpo di attacco avversario. Un'alternativa altrettanto utilizzata consiste in *lift* veloce incrociato o in un *drive* incrociato con traiettoria ascendente. Poco utilizzata è la rete perché chi colpisce sarebbe costretto a ricorrere a una traiettoria ascendente e troppo leggibile e attaccabile dagli avversari.

Anche in una situazione di difesa non controllata chi ha servito tende a far sì che il terzo colpo abbia una traiettoria ascendente, ovvero sia un *lift* molto alto e lento, e parallela sempre per concedere alla coppia di assumere la giusta posizione di difesa ed essere pronti a contrattaccare se possibile. In questo caso però né la metà campo né la rete vengono utilizzati.

L'analisi può essere fatta anche sul secondo giocatore, in gergo definito *partner*, cioè colui che non esegue il servizio. Così come per chi serve, anche il suo compagno, nel momento in cui si trova in posizione di attacco totale o di costruzione, difficilmente utilizza il fondo campo o la rete del campo avversario. Prevalgono invece colpi di attacco veloci e discendenti in prevalenza paralleli quali il *drop* veloce o lo *smash* se il volano viene colpito in alto o il *drive* di attacco se il punto di impatto è più basso.

Anche quando questo giocatore si trova a colpire il volano in una situazione intermedia, molto spesso nella zona di metà campo, tende a utilizzare colpi veloci diretti nella metà campo avversaria, ma in questo caso con una traiettoria piatta anziché discendente preferendo la direzione lungo linea o incrociata. Questo potrebbe essere conseguenza del fatto che le risposte vengono spesso eseguite in zona 4, cioè a metà campo, e quindi il giocatore che non serve, stando abbastanza vicino a quello che serve, ha la possibilità di impattare i volani derivanti da questo tipo di risposte, anche quando discendenti, abbastanza in alto per poter eseguire un colpo non difensivo e avere comunque la possibilità di ottenere l'attacco con i colpi successivi.

Quando, invece, il giocatore che non esegue il servizio è costretto a colpire il volano in situazione di difesa controllata difficilmente gioca a rete perché, dato che il giocatore che ha eseguito la risposta copre proprio quella parte del campo, sarebbe troppo pericoloso. Sceglie quindi tra due alternative: può decidere di utilizzare *lift* difensivi, quindi molto alti e lenti, o offensivi, ovvero più veloci e con traiettoria più tesa, in base a quanto si trova in difficoltà, oppure di giocare veloce a metà campo conferendo al colpo una traiettoria piatta o poco ascendente, per cercare di non passare

subito in difesa, e una direzione parallela o incrociata, per evitare che il giocatore che ha risposto riesca ad anticipare facilmente il colpo. Quest'ultimo, infatti, tende a coprire un lato specifico o a posizionarsi verso il centro dopo la risposta; quindi, chi esegue il terzo colpo dovrebbe guardare dove si posiziona l'avversario e giocare dall'altro lato, o comunque evitare il centro quando possibile.

Se il punto di impatto è di difesa non controllata il giocatore che non ha eseguito il servizio tende a eseguire lift paralleli alti e lenti a fondo campo per posizionarsi bene in difesa. Gioca a rete solo quando impatta il volano in un punto che non consenta al giocatore di realizzare un *lift*.

3.6 Il quarto colpo

Così come si è fatto per il terzo colpo, anche per il quarto bisogna considerare tutto quello che lo precede e cioè il tipo di servizio, il tipo di risposta e il terzo colpo.

Nel quarto colpo vi è una notevole differenza tra i due giocatori: circa il 75% è fatto dal giocatore che non ha eseguito la risposta e solo il 25% dal giocatore che riceve. Come per il terzo colpo, anche nel quarto le due situazioni estreme sono poco frequenti (Figura 3.13). Ma in questo caso, le situazioni di attacco totale e di costruzione prevalgono rispetto a quelle di difesa, e anche la situazione intermedia subisce un leggero calo delle frequenze. È infatti conseguenza diretta del terzo colpo, in cui prevalgono situazioni di difesa nelle quali vengono maggiormente giocati colpi con traiettorie ascendenti o piatte/ascendenti.

Nel momento in cui il giocatore che riceve si ritrova a eseguire il colpo in situazione di attacco totale non spreca l'opportunità di eseguire un colpo di attacco veloce e discendente (*kill* o *smash*) per il quale non vi è una direzione preferita. Anche quando si trova in situazione di attacco di costruzione non rinuncia all'opportunità di attaccare o comunque mettere in difficoltà l'avversario con un colpo a metà campo veloce e discendente (*drive* di attacco), preferendo in questo caso il centro o il lungo linea come direzione del colpo. Se però la situazione non gli permette di eseguire un colpo veloce perché lo porterebbe a commettere un errore e a perdere il punto, il giocatore potrebbe optare per un colpo discendente lento diretto verso la metà campo o verso la rete, con

direzione parallela per forzare gli avversari a eseguire un colpo di difesa (block¹⁵ o lift¹⁶) e mantenere l'attacco o per far sì che commettano un errore per la troppa vicinanza del volano alla rete.

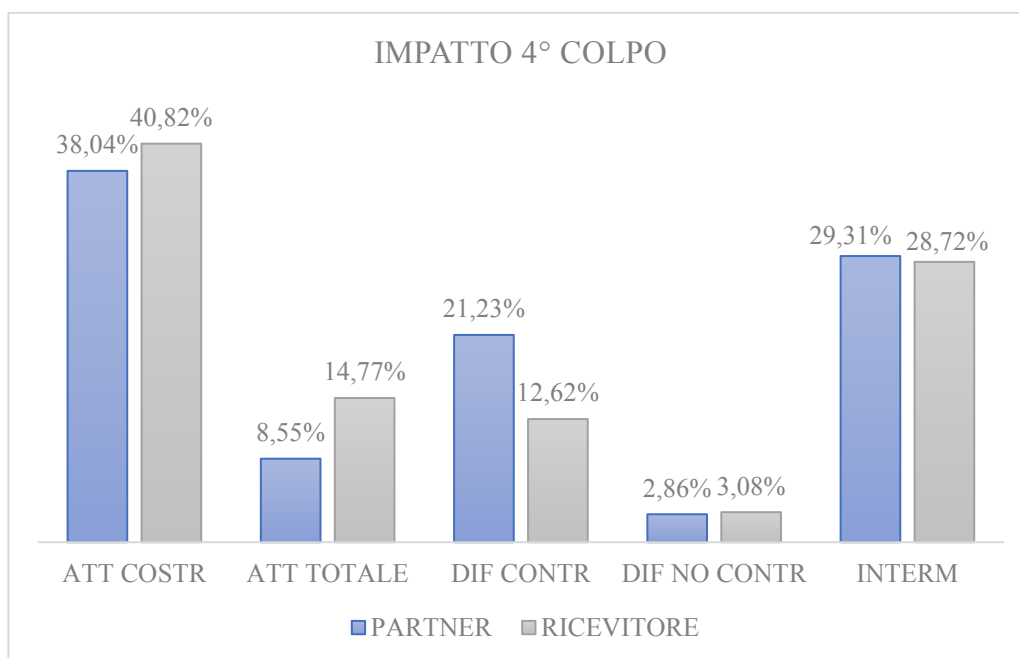


Figura 3.13 Frequenze percentuali del punto di impatto del quarto colpo

Anche per il quarto colpo, quando il giocatore si ritrova a colpire il volano in zona intermedia, tende a giocare veloce a metà campo (drive) dando al volano una traiettoria piatta e una direzione in prevalenza parallela, sempre per non passare in posizione di difesa.

Raramente il giocatore che serve si ritrova a colpire il volano in situazione di difesa, e in questo caso, in base al grado di controllo del colpo, gioca un lift alto e lento se la difesa non è controllata o se, anche in caso di difesa controllata, qualunque altro colpo sarebbe rischioso e metterebbe la coppia in difficoltà; un lift teso e veloce per cercare di mettere comunque in difficoltà l'avversario e impedirgli di poter eseguire un colpo di attacco efficace.

¹⁵ Il *block* è un colpo eseguito vicino alla rete per far cadere il volano vicino alla rete nel campo avversario

¹⁶ Il *lift* è il colpo eseguito da rete per far sì che il volano atterri a fondo campo con una traiettoria molto alta

Quando è il compagno del giocatore che riceve a dover eseguire il quarto colpo, le considerazioni sono le stesse. Quando si trova in situazione di attacco totale non rinuncia all'opportunità di eseguire un colpo veloce e discendente, che può essere uno *smash*, un *drop*¹⁷ veloce, che gli permetta di concludere lo scambio immediatamente o con i colpi successivi. Anche quando l'attacco è di costruzione preferisce utilizzare colpi veloci e discendenti (*drop* veloce, *smash* non al massimo della forza, drive offensivi) e in alcuni casi anche con traiettoria piatta, molto spesso con direzione parallela. Abbastanza utilizzati in questa situazione sono i colpi lenti diretti verso la rete soprattutto lungo linea o al centro, quali *drop* lenti o *block*, per sorprendere l'avversario che si prepara prevalentemente a difendere un colpo molto veloce e più lungo oppure per costringerlo a muoversi e a realizzare un altro colpo di difesa che abbia meno qualità del primo e che sia quindi più facile da attaccare.

Nella situazione in cui il giocatore si trova nella zona intermedia i colpi realizzati sono sempre prevalentemente veloci, con traiettoria piatta, direzione parallela e indirizzati verso metà campo, oppure lenti, diretti verso la rete, con traiettoria piatta e direzione parallela per cercare di guadagnare la posizione di attacco sfruttando la velocità con il primo tipo di colpi o il fatto di giocare in una zona del campo meno coperta cercando quindi di provocare un colpo di difesa con il secondo tipo.

Come negli altri casi, quando questo giocatore si trova in una situazione di difesa non controllata gioca colpi sicuri alti, lenti e diretti verso fondo campo. Quando la difesa è controllata, utilizza maggiormente la metà campo con colpi veloci con traiettoria ascendente o piatta per non concedere all'avversario la possibilità di attaccare pienamente (*smash*), oppure decide di indirizzare il volano verso il fondo del campo con lift o difese alti e lenti, se vuole avere il tempo di mettersi in difesa, o veloci e tesi se vuole cercare di mettere l'avversario sotto pressione.

3.7 Relazioni tra i colpi: le sequenze frequenti

Quando si guarda una partita di badminton, si può notare che i giocatori, in determinate situazioni, tendono a fare scelte simili. I colpi sembrano correlati tra di loro, ma è

¹⁷ Per *drop* si intende un colpo eseguito da fondo campo con traiettoria discendente per far atterrare il volano dopo la riga di servizio del campo avversario.

veramente così? Realizzando il test di indipendenza *Chi-quadrato* risulta che molti caratteri relativi a colpi diversi sono tra loro dipendenti ($p\text{-value} < 0,01$), ma la forza dell'associazione non è così alta da poter dire con esattezza che un determinato tipo di colpo è seguito con certezza da un altro colpo specifico. Si tratta infatti di uno sport caratterizzato da un'alta variazione in termini di lunghezza, altezza, profondità del colpo e in termini di situazione creata.

Si possono però desumere delle informazioni utili per i giocatori e i loro allenatori.

Dopo aver verificato la presenza di dipendenza ($p\text{-value} < 0,01$) tra i caratteri “zona del servizio” e “impatto del terzo colpo” e tra “zona di risposta” e “impatto quarto colpo”, possiamo affermare che, a due a due, questi colpi sono tra loro statisticamente collegati. Quindi è importante che i giocatori della stessa coppia comunichino le loro intenzioni prima dell'inizio dello scambio. Si possono infatti osservare delle situazioni generiche nei primi quattro colpi:

- Dopo il servizio in zona 1, 2 o 3 la coppia si trova a eseguire il terzo colpo in situazione intermedia nel 40% degli scambi o di difesa nel 39% degli scambi;
- Dopo il servizio in zona 4 o 5 la coppia si ritrova nel 55% degli scambi a colpire il volano in situazione di difesa controllata;
- Dopo la risposta in zona 1, 2, 3 e 4 la coppia frequentemente colpisce il volano in posizione intermedia o di attacco costruzione rispettivamente nel 29% e nel 40% degli scambi.

Si è cercato quindi ricercare schemi ricorrenti con i risultati statistici ottenuti. Per ogni colpo si è deciso di scegliere una caratteristica significativa a livello tecnico che permetta di rappresentare il colpo nel modo migliore possibile. Per il servizio e la risposta sono state scelte le zone in cui viene indirizzato il volano, mentre per il terzo e il quarto colpo sono stati scelti i relativi punti di impatto. Prima di tutto è stata verificata la presenza di dipendenza ($p\text{-value} < 0,01$) tra le variabili nominali “zona servizio” e “zona risposta”, tra “zona risposta” e “impatto terzo colpo” e tra “impatto terzo colpo” e “impatto quarto colpo”.

Nella Tabella 3.3 sono riportate le sequenze più frequenti, con le relative frequenze sul totale degli scambi analizzati e sul totale degli scambi che iniziano con un determinato tipo di servizio, e di seguito vengono rappresentate, prima con una visione dall'alto e poi con una visione laterale, descritte e analizzate una per volta tenendo anche conto

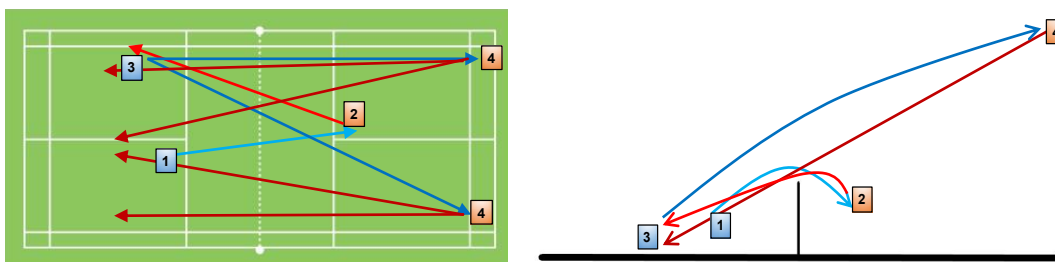
delle percentuali di vittoria del server e del ricevitore. Nella seconda colonna della tabella vi è la frequenza di una determinata sequenza di colpi sul totale degli scambi analizzati, mentre nella terza colonna la frequenza è calcolata sugli scambi che iniziano con un determinato servizio. Nelle colonne successive ci sono la zona del servizio e della risposta e il punto di impatto del terzo e del quarto

Numero sequenza	Frequenza sul totale	Frequenza su tipo di servizio	Zona servizio	Zona risposta	Impatto 3° colpo	Impatto 4° colpo
1	7,83%	10,77%	1	4	Difesa	Attacco
2	6,47%	8,89%	1	1	Difesa	Attacco
3	4,15%	5,71%	1	4	Intermedio	Intermedio
4	3,10%	4,27%	1	2	Difesa	Attacco
5	2,97%	4,08%	1	1	Intermedio	Intermedio
6	2,85%	3,92%	1	4	Intermedio	Attacco
7	2,61%	3,59%	1	1	Intermedio	Attacco
8	2,27%	3,13%	1	3	Intermedio	Intermedio
9	1,78%	2,45%	1	3	Difesa	Attacco
10	1,34%	18,89%	5	4	Difesa	Attacco
11	1,17%	11,59%	2	1	Difesa	attacco
12	1,13%	1,55%	1	5	Attacco	Difesa
13	0,81%	8,06%	2	4	Intermedio	Intermedio
14	0,73%	7,27%	2	4	Difesa	Attacco
15	0,42%	5,83%	5	4	Difesa	Intermedio
16	0,42%	5,83%	5	3	Difesa	Attacco
17	0,24%	13,33%	6	4	Difesa	Attacco
18	0,24%	13,33%	6	3	Difesa	Attacco
19	0,24%	10,71%	4	4	Difesa	Attacco

Tabella 3.3 Sequenze dei primi quattro colpi più frequenti

L'ordine delle sequenze è determinato in ordine decrescente dalla frequenza delle stesse. Per ciascuna di queste sequenze verranno delineate brevemente le loro caratteristiche, peculiarità ed esito.

Sequenza 1



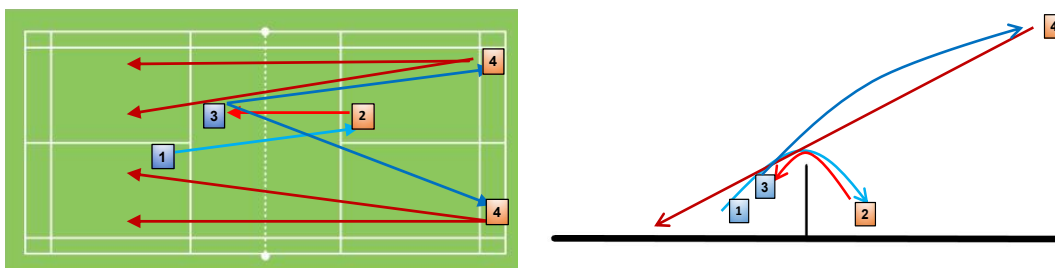
% server totale colpi	% ricevitore totale colpi	% server 1-4 colpi	% ricevitore 1-4 colpi	% server 5-8 colpi	% ricevitore 5-8 colpi
38,38%	61,62%	0,51%	10,35%	11,87%	23,74%

Questa sequenza è quella più utilizzata durante le partite. Quando il servizio è indirizzato in zona 1, la risposta viene fatta, nella maggior parte dei casi, in zona 4. Data la velocità e la qualità dei giocatori di alto livello, la risposta è spesso discendente. Questo mette in difficoltà la coppia che serve che si ritrova quindi in situazione di difesa e si vede costretta ad eseguire un *lift* difensivo parallelo o incrociato e a posizionarsi in difesa.

La coppia avversaria può quindi iniziare a costruire con un colpo di attacco prevalentemente parallelo o verso il centro per permettere al compagno che non ha colpito, e che quindi copre la rete, di poter intercettare gli eventuali colpi tesi di contrattacco della coppia che serve.

La tabella sottostante alla figura riporta le percentuali della coppia che serve e di quella che riceve di vincere lo scambio indifferentemente dal numero di colpi (prima e seconda colonna), nei primi 5 colpi (terza e quarta colonna) e tra 5 e 8 colpi (ultime due colonne). Come si può notare, le probabilità di vittoria propendono ampiamente verso la coppia ricevente, ovvero quella che ottiene il vantaggio fin da subito con un colpo offensivo.

❖ Sequenza 2



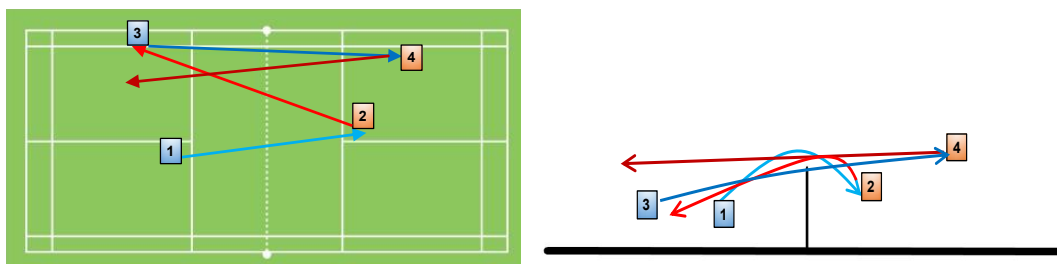
% server totale colpi	% ricevitore totale colpi	% server 1-4 colpi	% ricevitore 1-4 colpi	% server 5-8 colpi	% ricevitore 5-8 colpi
36,70%	63,30%	0,00%	13,46%	12,84%	22,63%

Questa sequenza, come si può notare dalla Tabella 3.3, è al secondo posto tra quelle più utilizzate dai giocatori.

Il servizio diretto in zona 1 permette di far fare al volano la minima traiettoria e dà la possibilità al giocatore che serve di intercettare le risposte che gli passano a lato. La risposta viene giocata corta vicino alla rete, con traiettoria possibilmente discendente o piatta in modo che l'avversario non possa attaccarla. Se quest'ultima viene fatta con qualità, cioè vicino alla rete, o quando chi serve non si butta verso la rete, chi ha servito va a prendere il volano in situazione di difesa e quindi esegue un *lift* alto e lento a fondo campo, che può essere parallelo o incrociato, mettendosi poi in difesa. Il giocatore avversario che non ha risposto ha quindi l'opportunità per eseguire un colpo di attacco lungolinea o al centro, principalmente un *drop* o uno *smash* di costruzione, diretto verso metà campo.

Con questa sequenza la coppia che riceve ottiene il vantaggio subito con la risposta e ha più possibilità di vincere il punto nei primi quattro colpi (13,46%) e nei primi otto (22,63%). La coppia che serve, invece, non ne trae grande beneficio e ha percentuali di vittoria notevolmente inferiori.

Sequenza 3

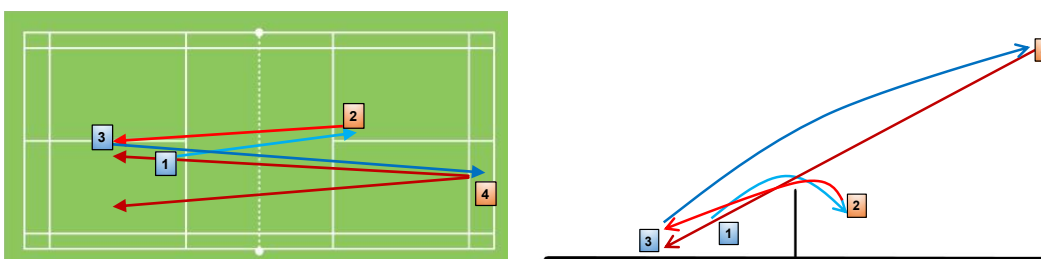


% server totale colpi	% ricevitore totale colpi	% server 1-4 colpi	% ricevitore 1-4 colpi	% server 5-8 colpi	% ricevitore 5-8 colpi
52,86%	47,14%	0,00%	4,76%	20,95%	20,00%

La sequenza si verifica quando la risposta in zona 4 è più piatta e quindi può essere anticipata da chi serve o colpita dal compagno in zona intermedia. Entrambi giocano un colpo piatto e veloce verso la metà campo, preferendo la direzione parallela per evitare che gli avversari lo possano anticipare. Il volano viene quindi colpito dal compagno del ricevitore, anch'esso in zona intermedia, che esegue un *drive* lungolinea o centrale.

Dato che entrambe le coppie giocano principalmente in zona intermedia, le probabilità di vincere lo scambio nei primi otto colpi sono molto simili. Nessuna delle due, infatti, riesce a guadagnare immediatamente una posizione di attacco, per questo motivo, inoltre, pochi scambi terminano nei primi colpi.

Sequenza 4



% server totale colpi	% ricevitore totale colpi	% server 1-4 colpi	% ricevitore 1-4 colpi	% server 5-8 colpi	% ricevitore 5-8 colpi
31,85%	68,15%	0,00%	10,19%	14,65%	21,02%

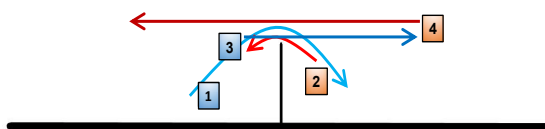
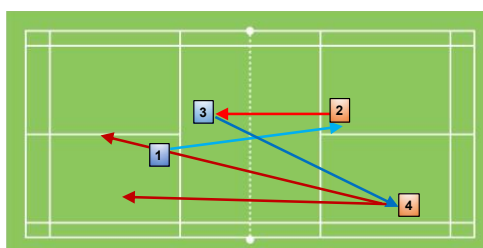
Qui il servizio viene mantenuto in zona 1, ma la risposta viene indirizzata in zona 2 al centro, cadendo appena dietro la schiena del server. Se la risposta è discendente, il compagno del server spesso sceglie la soluzione più sicura: esegue un *lift* alto e lento che arriva fino a fondo campo.

A questo punto entra in gioco il compagno del ricevitore che coglie l'opportunità per eseguire un colpo di costruzione dell'attacco (*drop* o *smash* di costruzione) e creare l'occasione per concludere lo scambio nei colpi successivi.

Questa sequenza porta la coppia che serve a passare subito in difesa, ma se il *lift* viene fatto in modo che arrivi nel corridoio di fondo campo, chi attacca non ha la possibilità di eseguire un colpo troppo incisivo, così chi difende può comunque contrattaccare. Questo spiega la percentuale di vittoria del *server* nei primi otto colpi.

Proprio perché la coppia che serve è consapevole di dover difendere e quindi si posiziona in modo adeguato, pochi scambi terminano nei primissimi colpi.

❖ Sequenza 5



% server totale colpi	% ricevitore totale colpi	% server 1-4 colpi	% ricevitore 1-4 colpi	% server 5-8 colpi	% ricevitore 5-8 colpi
48,00%	52,00%	0,00%	3,33%	20,67%	26,00%

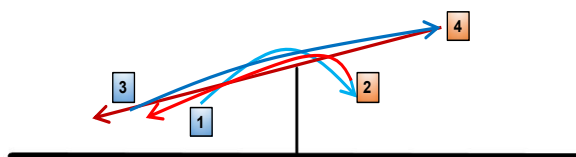
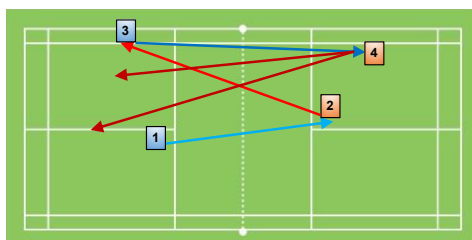
Il servizio viene fatto ancora in zona 1, così come la risposta. ma in questo caso il giocatore che ha servito è riuscito ad anticipare la risposta e a colpire il volano prima che vada sotto la rete, quindi esegue un colpo veloce, con traiettoria piatta e diretto verso metà campo, preferendo direzionarlo incrociato.

Dato che il volano sorpassa velocemente il giocatore che ha risposto, esso entra nell'area di competenza del compagno che cerca di eseguire un *drive* con traiettoria piatta parallelo o verso il centro del campo per non perdere la possibilità di guadagnare comunque l'attacco.

Si tratta di una sequenza più “neutra”.

Si può, infatti, notare che la percentuale di vittoria nei primi quattro colpi è molto bassa, mentre quella nei quattro colpi successivi è più alta sia per chi serve sia per chi riceve.

Sequenza 6

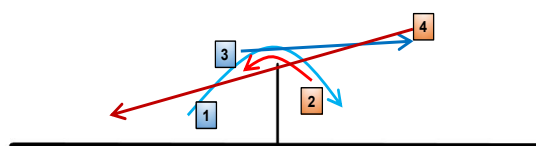
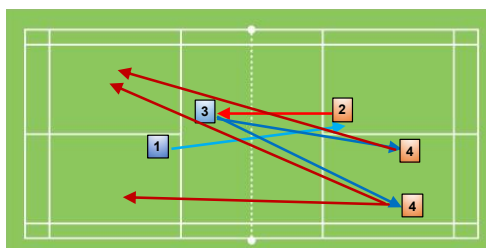


% server totale colpi	% ricevitore totale colpi	% server 1-4 colpi	% ricevitore 1-4 colpi	% server 5-8 colpi	% ricevitore 5-8 colpi
32,58%	76,52%	0,00%	10,61%	8,33%	30,30%

Quando la risposta in zona 4 non ha una traiettoria abbastanza discendente, gli avversari hanno la possibilità di colpire in zona intermedia e eseguire un *drive*, principalmente parallelo, verso metà campo. Ma, dato che l’impatto avviene poco sotto la rete, il terzo colpo ha una traiettoria leggermente ascendente, che è sufficiente affinché gli avversari possano eseguire un colpo di costruzione dell’attacco, come un *drive* discendente, lungolinea o centrale.

La probabilità che la coppia che serve vinca il punto nei primi otto colpi è piuttosto bassa, soprattutto se paragonata a quella della coppia ricevente che è circa pari al 40%, sempre per il fatto che inizia lo scambio ottenendo il vantaggio.

Sequenza 7

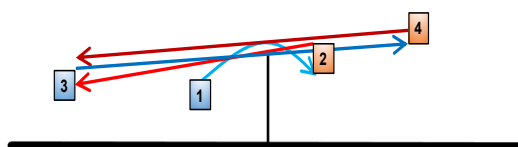
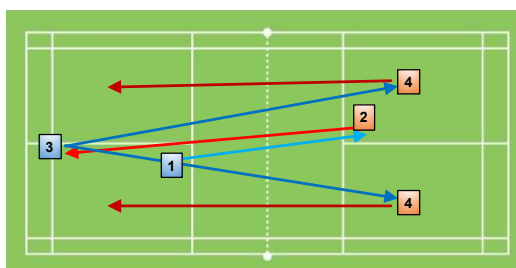


% server totale colpi	% ricevitore totale colpi	% server 1-4 colpi	% ricevitore 1-4 colpi	% server 5-8 colpi	% ricevitore 5-8 colpi
23,48%	76,52%	0,00%	17,42%	6,82%	33,33%

Anche qui il servizio viene fatto in zona 1, così come la risposta. ma in questo caso il giocatore che ha servito colpisce il volano prima che vada sotto la rete; quindi, esegue un colpo veloce diretto verso la metà campo avversaria, preferendo direzionarlo al centro o incrociato verso il fondo del campo. Il volano sorpassa il giocatore che ha risposto e viene colpito dal suo compagno che sfrutta il fatto che mantiene una posizione un po' più alta rispetto alla rete per giocare una traiettoria offensivo-piatta (*drive*) o discendente lungolinea o incrociato per guadagnare l'attacco e mettere pressione all'avversario, che si troverà probabilmente ad eseguire probabilmente un colpo in zona difensiva o intermedia, cercando di concludere lo scambio subito o con i colpi successivi.

Anche questa sequenza risulta più vantaggiosa per il ricevitore con la quale, nei primi otto colpi, ha il 50,75% di vincere lo scambio data la possibilità di eseguire subito un colpo di attacco di costruzione.

❖ Sequenza 8



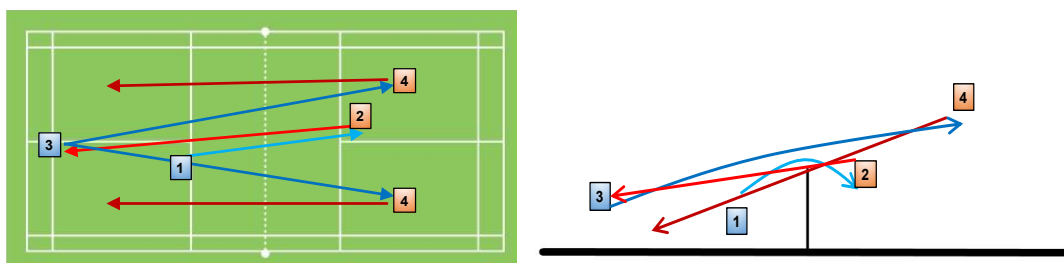
% server totale colpi	% ricevitore totale colpi	% server 1-4 colpi	% ricevitore 1-4 colpi	% server 5-8 colpi	% ricevitore 5-8 colpi
39,13%	60,87%	0,00%	8,70%	38,26%	36,52%

Questa sequenza è la copia della sequenza 1 (anche se meno utilizzata) per quanto riguarda le direzioni, ma se si confrontano le due immagini si può notare che la differenza principale sta nelle traiettorie. Il ricevitore, in questo caso, non è riuscito a eseguire una risposta con traiettoria discendente, ma bensì piatta. Per questa ragione il

compagno del *server* ha la possibilità di giocare un colpo, in questo caso un altro colpo teso/piatto, dalla zona intermedia, mentre gli avversari non possono giocare una traiettoria offensiva discendente, vedendosi costretti a giocare anch'essi un *drive* in zona intermedia.

Data la qualità del terzo colpo, le probabilità di vittoria nei primi otto colpi di entrambe le coppie con questa sequenza sono simili, aggirandosi intorno al 40%. Il server, in questo caso, ha un'alta possibilità di neutralizzare la risposta aggressiva dell'avversario e passare in attacco, vincendo il punto.

❖ Sequenza 9



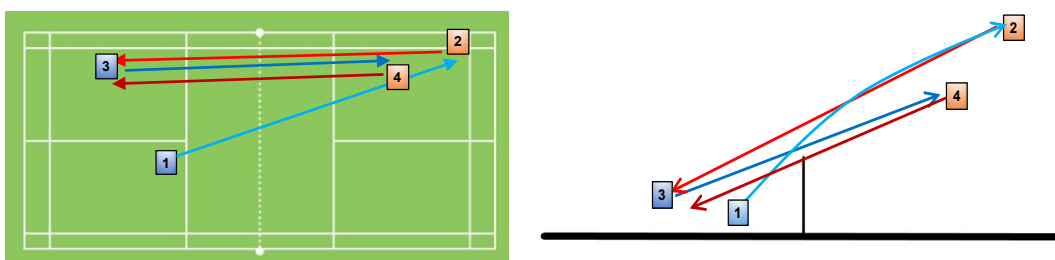
% server totale colpi	% ricevitore totale colpi	% server 1-4 colpi	% ricevitore 1-4 colpi	% server 5-8 colpi	% ricevitore 5-8 colpi
27,78%	72,22%	1,11%	22,22%	7,78%	22,22%

Quando il servizio fatto in zona 1 lo permette, ovvero il volano passa abbastanza alto sopra la rete, l'avversario spesso decide eseguire una risposta offensiva e veloce con traiettoria piatta in zona 3 e coprire il centro o un lato della rete per anticipare i colpi tesi, mettendo subito pressione al compagno del *server*. Quest'ultimo cerca di difendersi dalla risposta tesa e discendente giocando un volano veloce verso la metà campo avversaria, cercando la parte più laterale del campo per evitare che il ricevitore intercetti il colpo, che difficilmente verrà giocato dalla coppia al servizio con una traiettoria piatta. Per questo motivo gli avversari possono eseguire poi un colpo offensivo con traiettoria discendente, preferibilmente parallelo per mettere in difficoltà la coppia che serve, che è inizialmente posizionata sulla linea centrale del campo.

Anche qui il 40% degli scambi nei primi otto colpi è vinto dai ricevitori che riescono a mettere pressione fin da subito e a mantenerla fino a concludere lo scambio. La coppia che serve, in questo caso, dovrebbe cercare di migliorare la qualità del terzo

colpo per far sì che abbia una traiettoria non ascendente ma piatta o che costringa l'avversario a colpire il volano più in basso sotto la linea del nastro così che non possa attaccare facilmente.

Sequenza 10

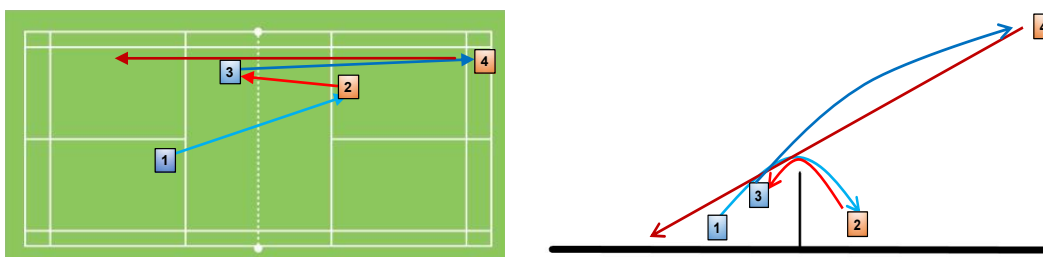


% server totale colpi	% ricevitore totale colpi	% server 1-4 colpi	% ricevitore 1-4 colpi	% server 5-8 colpi	% ricevitore 5-8 colpi
26,47%	73,53%	0,00%	11,76%	4,41%	36,76%

L'alternativa alla risposta al centro dopo il servizio in zona 5 consiste nella risposta parallela discendente, coinvolgendo nello scambio anche il compagno del *server* che si trova quindi in posizione di difesa. La difesa però è spesso ascendente lungolinea, verso la metà campo, dando l'opportunità alla coppia avversaria di attaccare anche il colpo successivo.

Se la risposta viene fatta lungolinea, la coppia che riceve ha più possibilità di vincere lo scambio nei primi colpi rispetto alle risposte indirizzate verso il centro del campo. Anche qui la coppia che serve deve cercare di difendere nel modo migliore possibile per guadagnarsi l'occasione di uscire dalla pressione data dai colpi di attacco della coppia in risposta e aumentare le probabilità di vincere lo scambio nei colpi successivi.

Sequenza 11



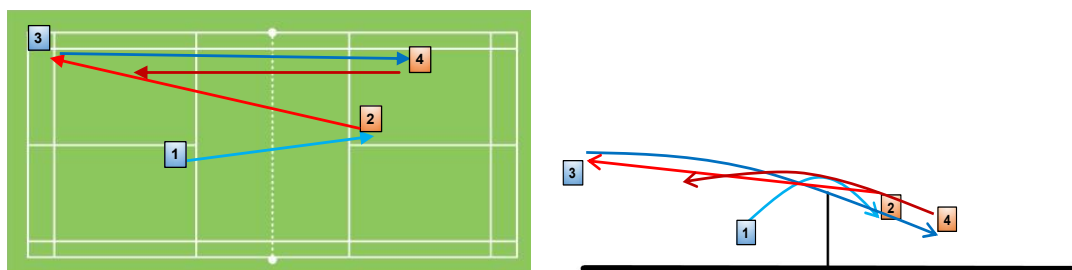
% server totale colpi	% ricevitore totale colpi	% server 1-4 colpi	% ricevitore 1-4 colpi	% server 5-8 colpi	% ricevitore 5-8 colpi
40,68%	59,32%	1,69%	6,78%	8,47%	18,64%

Il servizio in zona 2 viene principalmente utilizzato principalmente da destra come variazione a quello in zona 1, per portare chi riceve ad adattare il proprio colpo a un punto di impatto differente. A questo servizio seguono risposte principalmente parallele.

In questa sequenza la risposta viene fatta parallela vicino alla rete in modo che il terzo colpo sia un *lift* difensivo e che la coppia possa quindi attaccare il quarto colpo, così come nella sequenza numero 2. In questo caso sia il *lift* che il successivo colpo di attacco sono prevalentemente lungolinea.

Anche in questo caso la coppia che riceve ha una probabilità maggiore di vincere il punto nei primi colpi rispetto a quella che serve, ciò è riconducibile al punto di impatto relativo al terzo colpo, e quindi di conseguenza anche al quello del quarto.

❖ Sequenza 12



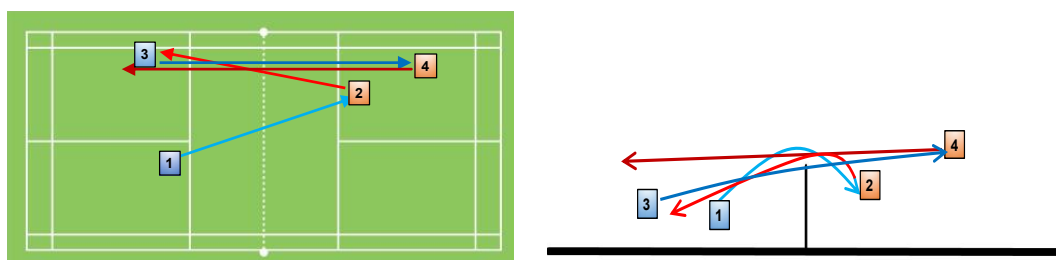
% server totale colpi	% ricevitore totale colpi	% server 1-4 colpi	% ricevitore 1-4 colpi	% server 5-8 colpi	% ricevitore 5-8 colpi
61,40%	38,60%	0,00%	1,75%	24,56%	17,54%

Quando il servizio viene fatto in zona 1 è possibile che le risposte vengano indirizzate anche in zona 5, cioè a fondo campo. Spesso viene usata come alternativa per sorprendere l'avversario, abituato ad aspettarsi colpi discendenti che può colpire davanti a sé oppure perché costretti dalla qualità del servizio del *server*. Per farlo però la risposta deve sorpassare il giocatore che serve e essere leggermente ascendente. Per questo motivo il terzo colpo viene eseguito in zona di attacco e indirizzato a metà

campo con traiettoria discendente, e può essere sia veloce che lento. Chi colpisce il quarto colpo si trova quindi in zona di difesa ed esegue un ulteriore colpo parallelo diretto a metà campo che porti il giocatore che ha eseguito il terzo colpo a muoversi in avanti e a colpire ad un'altezza intermedia e non più di attacco.

Questa è una delle poche sequenze nella quale la coppia che serve ha una maggiore possibilità di vincere lo scambio nei primi colpi, proprio perché il terzo colpo è di costruzione dell'attacco e non più difensivo. Questo spiega anche il motivo per il quale questo tipo di risposta viene poco utilizzato ad alto livello.

Sequenza 13

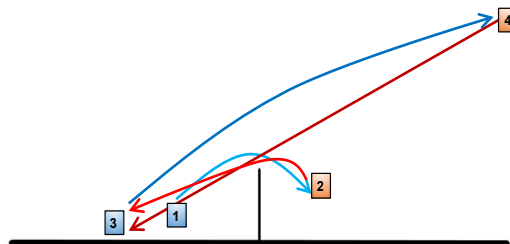
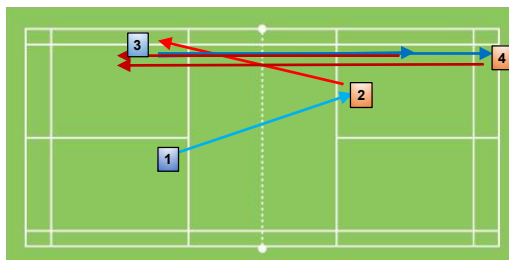


% server totale colpi	% ricevitore totale colpi	% server 1-4 colpi	% ricevitore 1-4 colpi	% server 5-8 colpi	% ricevitore 5-8 colpi
43,90%	56,10%	0,00%	2,44%	12,20%	12,20%

Quando, dopo il servizio in zona 2, la risposta in zona 4 non ha una traiettoria abbastanza discendente, la coppia che serve ha la possibilità di giocare un colpo in zona intermedia. Questo colpo è un *drive*, prevalentemente parallelo, al quale segue un ulteriore *drive* parallelo, mantenendo neutra la situazione.

Trattandosi di una situazione piuttosto neutra, nella quale nessuna delle due coppie ha un netto vantaggio sull'altra, i colpi si concludono prevalentemente dopo i primi otto colpi, con percentuali legate alla vincita del punto simili tra di loro.

Sequenza 14

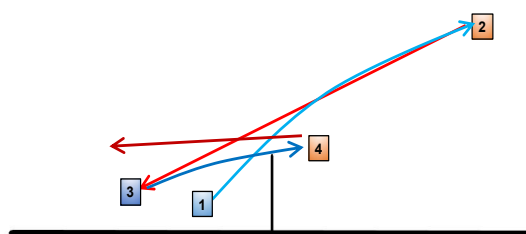
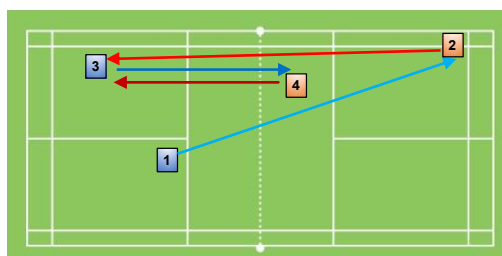


% server totale colpi	% ricevitore totale colpi	% server 1-4 colpi	% ricevitore 1-4 colpi	% server 5-8 colpi	% ricevitore 5-8 colpi
32,43%	67,57%	0,00%	10,81%	8,11%	27,03%

Anche in seguito al servizio in zona 2, le risposte vengono indirizzate spesso a metà campo (zona 4), possibilmente discendenti, come nella sequenza numero 6. Nel momento in cui la risposta viene fatta con qualità e sia abbastanza discendente, il giocatore che serve o il suo compagno, in base alla lunghezza della risposta, colpisce in situazione di difesa e, per non fare un colpo che verrebbe intercettato e attaccato troppo facilmente dagli avversari, preferisce alzare alto a fondo campo così che, essendo il lift nel corridoio di fondo campo, il quarto colpo non possa essere un colpo di attacco totale e quindi giocato da una posizione più avanzata in campo.

Così come per la sequenza 6, la coppia che serve ha maggiori possibilità di vittoria nei primi colpi, soprattutto se il *lift* (terzo colpo) arriva solo fino a metà campo perché la risposta ha messo la coppia che serve in grande difficoltà.

Sequenza 15

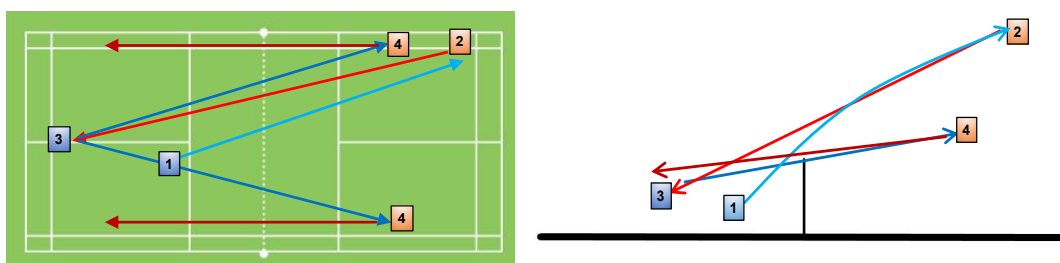


% server totale colpi	% ricevitore totale colpi	% server 1-4 colpi	% ricevitore 1-4 colpi	% server 5-8 colpi	% ricevitore 5-8 colpi
33,33%	66,67%	0,00%	4,76%	14,29%	23,81%

A differenza della sequenza 10, i primi due colpi sono uguali, ma il giocatore che esegue il terzo colpo riesce a realizzare una difesa tesa ad altezza della rete, evitando che l'avversario possa colpire il quarto colpo in posizione di attacco. Questo può succedere, per esempio, quando il servizio è molto profondo e il compagno è stato avvisato da chi serve così che possa mettersi subito in difesa.

Nonostante questo, le possibilità della coppia che serve di vincere lo scambio nei primi 8 colpi restano comunque basse. In compenso risultano inferiori quelle della coppia che riceve rispetto alla sequenza 10.

❖ Sequenza 16

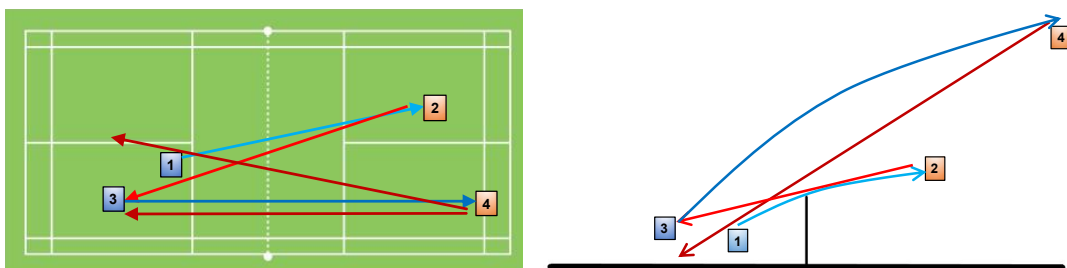


% server totale colpi	% ricevitore totale colpi	% server 1-4 colpi	% ricevitore 1-4 colpi	% server 5-8 colpi	% ricevitore 5-8 colpi
38,10%	61,90%	0,00%	14,29%	14,29%	14,29%

Quando il servizio è alto, diretto a fondo campo e verso l'esterno del terreno di gioco (zona 5) la risposta viene spesso indirizzata verso il centro del campo corrispondente alla zona. Il compagno del *server* difende il colpo di attacco spesso con difese tese e veloci dirette verso le estremità laterali del campo, sempre per evitare che il volano venga intercettato troppo facilmente dagli avversari, che giocano quindi un colpo veloce e per quanto possibile discendente lungolinea.

Il ricevitore, in questo caso, ha alte possibilità di vincere lo scambio nei primi otto colpi se mantiene l'attacco. Mentre il server deve cercare di difendere la risposta offensiva del ricevitore. In ogni caso, non sembra essere un tipo di servizio molto conveniente per la coppia che serve e la sua efficacia risiede principalmente nell'effetto sorpresa che un servizio a fondo campo può generare sulla coppia ricevente.

Sequenza 17

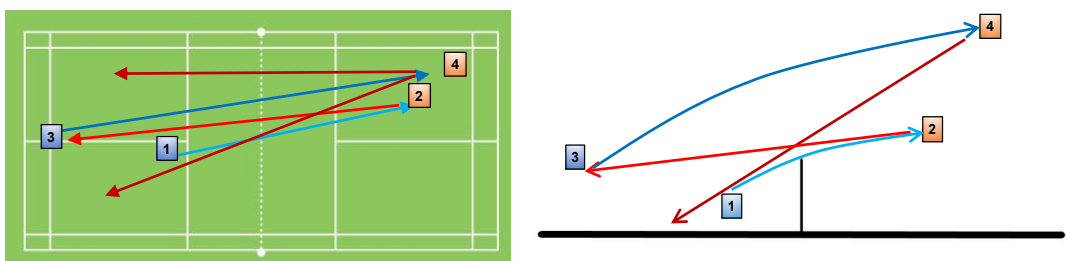


% server totale colpi	% ricevitore totale colpi	% server 1-4 colpi	% ricevitore 1-4 colpi	% server 5-8 colpi	% ricevitore 5-8 colpi
16,67%	83,33%	0,00%	25,00%	16,67%	16,67%

L'altra risposta comune al servizio in zona 6 è quella incrociata e discendente che mette la coppia che ha servito in condizione di dover eseguire il terzo colpo in posizione di difesa. La difesa viene prevalentemente fatta lungolinea e alta a fondocampo per poter difendere meglio il colpo successivo, il quale è un colpo di attacco di costruzione.

Anche in questo caso valgono le stesse osservazioni della sequenza precedente, ma si può notare un leggero aumento della percentuale di punti vinti dal server nei primi otto colpi.

Sequenza 18



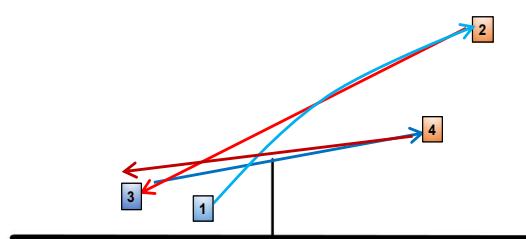
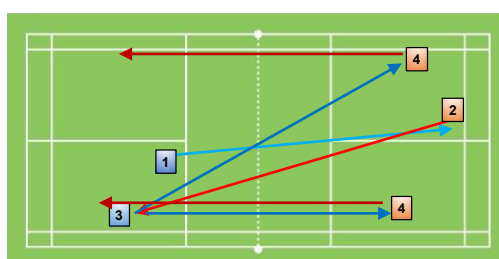
% server totale colpi	% ricevitore totale colpi	% server 1-4 colpi	% ricevitore 1-4 colpi	% server 5-8 colpi	% ricevitore 5-8 colpi
33,33%	66,67%	0,00%	16,67%	8,33%	16,67%

Il servizio in zona 6 è uno dei più rari casi da osservare e viene usato per sorprendere l'avversario con la sua traiettoria piatta e più profonda, insolita per un servizio. Una delle principali risposte che segue questo servizio è quella tesa verso il centro del campo, in zona 3. Il terzo colpo viene quindi colpito dal compagno del *server* che, per

difendersi, generalmente gioca alto e veloce a fondo campo con una traiettoria meno alta. Il quarto colpo è quindi fatto in posizione di attacco, ma data la traiettoria più tesa del *lift* è difficile che sia un colpo di attacco totale.

Le percentuali sono molto simili a quelle dei servizi alti, rendendo questo tipo di servizio poco conveniente, a meno che non si generi un chiaro “effetto sorpresa” sul ricevente.

❖ Sequenza 19



% server totale colpi	% ricevitore totale colpi	% server 1-4 colpi	% ricevitore 1-4 colpi	% server 5-8 colpi	% ricevitore 5-8 colpi
41,67%	58,33%	0,00%	25,00%	25,00%	8,33%

Quando il servizio è alto, diretto a fondo campo nella zona centrale del campo (zona 4) le risposte tendono a essere colpi di attacco discendenti e incrociati, diretti al giocatore che ha servito. Quest’ultimo deve quindi mettersi velocemente in posizione di difesa. Generalmente la sua difesa è parallela, leggermente ascendente e diretta verso metà campo. Il giocatore che non ha risposto continua quindi l’attacco con un colpo veloce, discendente e lungolinea per tentare di terminare il punto.

Chi riceve ha l’occasione di terminare il punto con il quarto colpo, mentre il *server* ha la stessa possibilità se riesce a difendere i primi due colpi di attacco e a contrattaccare o a forzare l’avversario a commettere errori.

3.8 Osservazioni conclusive

Dai risultati ottenuti dallo studio si può quindi dimostrare come i primi quattro colpi siano di fondamentale importanza in una partita di *badminton* di doppio maschile. È quindi importante curare la qualità di ogni colpo, in modo da commettere meno errori

possibili e giocare ogni colpo con l'intenzione di provocare un determinato tipo di colpo per cercare di anticiparlo.

Dai dati è possibile ricavare che, nei primi colpi di uno scambio, chi fa il servizio non è così avvantaggiato come invece succede nel tennis. Quindi, chi esegue il servizio, dovrebbe cercare di allenarlo il più possibile per aumentarne la qualità, e quindi farlo passare sempre più vicino al nastro superiore della rete, in modo che l'avversario non possa attaccarlo, e per aumentare anche la capacità di mascherare la propria scelta riguardante il tipo di servizio. In questo modo chi serve può decidere di utilizzare anche le altre variazioni di servizio in modo più efficace e cogliere maggiormente di sorpresa l'avversario portandolo ad eseguire un colpo di bassa qualità.

Lo studio delle sequenze dei primi quattro colpi mostra come i servizi alti e tesi non siano così vantaggiosi per la coppia che serve, a meno che il ricevitore sia impreparato a riceverli. Potrebbero infatti non essere convenienti come i servizi corti, ma essi permettono anche di creare variazione nel gioco e nel modo di ricevere dell'avversario. Per esempio, se vengono fatti solo servizi corti, il ricevitore potrebbe fare un passo avanti o prepararsi subito a saltare verso la rete per aggredire il servizio. Ma se chi serve, dopo alcuni punti o dopo aver riconosciuto la tendenza dell'avversario a saltare verso la rete, decide di fare un servizio alto, potrebbe cogliere maggiormente di sorpresa l'avversario è far sì che colpisca il volano in ritardo, o comunque potrebbe indurlo a non fare più un passo avanti nella ricezione.

Non è importante allenare solo il servizio, ma anche la risposta. I risultati infatti dimostrano come, dopo una risposta efficace che mette l'avversario sotto pressione, sia più probabile vincere lo scambio. Come per i servizi, però, è importante non giocare sempre la stessa risposta, altrimenti gli avversari iniziano ad anticiparle neutralizzandone l'effetto. I giocatori dovrebbero scegliere delle risposte che considerano sicure ed efficaci da utilizzare nei momenti di maggiore pressione, come la fine del set, e durante il gioco e allenare le altre per poter avere maggior variazione possibile e aumentare l'efficacia delle risposte considerate sicure.

Eseguire una bella risposta però spesso non è sufficiente per vincere lo scambio. Essa deve essere seguita da un quarto colpo offensivo. I giocatori che ricevono dovrebbero quindi comunicare il tipo di risposta che intendono fare oppure studiare dei sistemi per coprire il campo dopo ogni tipo di risposta. Se infatti essi riuscissero, con la propria

presenza, a scoraggiare gli avversari dall'utilizzare colpi che farebbero passare questi ultimi in situazione di attacco, potrebbero mantenere loro stessi l'attacco avendo così più possibilità di vincere il punto.

Un'altra cosa nella quale è importante allenarsi è il terzo colpo. Dato che chi riceve, generalmente ha meno possibilità di vincere il punto all'inizio dello scambio, allenando il modo per poter uscire dalla pressione dopo la risposta potrebbe permettere alla coppia di neutralizzare l'effetto "aggressivo" della risposta.

Anche il quarto colpo ha la sua importanza, perché chi lo esegue dovrebbe cercare di sfruttare la situazione di attacco guadagnata con la risposta ed eseguire un colpo efficace per concludere il punto subito o con i colpi successivi, oppure dovrebbe cercare di guadagnarla se la risposta non è stata così efficace e quindi gli avversari sono riusciti a giocare un colpo con traiettoria piatta o addirittura discendente.

Nel momento in cui lo scambio diventa più lungo di otto colpi, l'effetto dei primi quattro colpi si esaurisce ed entrambe le coppie hanno la medesima probabilità di vincere lo scambio.

Oltre ai singoli colpi, è necessario porre molta attenzione anche alla loro "correlazione". Questo significa che in allenamento bisognerebbe provare le sequenze più ricorrenti e capire quali siano quelle che risultano più favorevoli alla specifica coppia e quali invece potrebbero essere svantaggiose, in modo da allenarle o da trovare il modo per evitare che succedano. Per esempio, i giocatori potrebbero allenare schemi specifici di movimento da attuare dopo determinati tipi di servizi basandosi sulle sequenze illustrate, in modo da avere la possibilità di anticipare il colpo avversario o forzarlo con la propria presenza a giocare un colpo più difficile o meno efficace e ottenere così un vantaggio.

I giocatori, nonostante siano di alto livello e abbiano quindi una capacità tecnica molto ampia che permette loro di avere molta variazione di colpi, hanno in comune delle aree nelle quali preferiscono giocare determinati tipi di colpi e anche degli aspetti dei diversi stili di gioco.

Si può confermare la tendenza dei giocatori a voler utilizzare un servizio corto piuttosto che uno lungo, per far sì che l'avversario non inizi subito con un colpo di

attacco oppure quella di sfruttare quando è possibile l'occasione per giocare un colpo discendente e cercare di ottenere l'attacco.

Un'altra tendenza comune è quella di preferire, quando si gioca in situazione di difesa sotto pressione, un colpo alto e verso il fondo campo per avere il tempo di posizionarsi in difesa piuttosto di giocare alla rete o a metà campo con una traiettoria ascendente e rischiare che gli avversari intercettino il volano o che possano giocare un colpo veloce e discendente concedendo poco tempo per posizionarsi in difesa. I giocatori inoltre preferiscono generalmente giocare colpi di attacco lungo linea o verso il centro del campo così che gli avversari non abbiano la possibilità di utilizzare direzioni più aperte nel campo e che il compagno che copre la rete possa intercettare il colpo di difesa avversario più facilmente e avere quindi più possibilità di fare punto.

L'analisi condotta risulta quindi utile per programmare delle sessioni di allenamento generiche di doppio maschile e quindi migliorare dei punti generalmente utilizzati da tutti i giocatori. Nel momento in cui i giocatori si ritrovano nel periodo in cui competono nei diversi tornei, allora potrebbe essere utile anche effettuare degli studi più specifici che mirano ad analizzare i punti di forza e di debolezza e le abitudini dei singoli avversari.

Utilizzando l'approccio *data driven* è quindi possibile delineare generiche strategie di gioco per facilitare il *decision making* dei giocatori, soprattutto per quanto riguarda l'individuazione delle connessioni e correlazioni tra le diverse variabili. Quindi, integrare il lavoro dei *Data Analyst* e *Data Scientist* che analizzano le partite può essere di grande aiuto per gli allenatori che possono così delineare dei piani di allenamento adeguati alle peculiarità e alle necessità dei giocatori.

CONCLUSIONI

Il *badminton* è lo sport di racchetta più veloce del mondo e in quanto tale richiede grande rapidità sia in termini di movimento che di presa di decisioni. L'obiettivo è quello di far cadere il volano nel campo avversario o di far sì che l'avversario commetta un errore. Si tratta inoltre di uno sport situazionale nel quale ogni colpo è diverso dal precedente e può generare situazioni ogni volta diverse.

Per questo motivo è importante studiare gli avversari, le loro abitudini e i loro punti forti e punti deboli e studiare anche le caratteristiche della disciplina per preparare programmi di allenamento aggiornati a seconda dell'evoluzione della stessa nel tempo. Gli scambi iniziano tutti con una coppia che esegue il servizio e una che esegue la risposta seguendo il regolamento internazionale, e dopo ciò lo scambio si apre e evolve in base alle decisioni dei giocatori relative ai colpi.

Nella disciplina del doppio maschile, quella presa in considerazione in questo studio, le coppie utilizzano un gioco molto aggressivo e veloce, in cui entrambe le coppie cercano di ottenere il maggior vantaggio possibile eseguendo dei colpi veloci e con traiettoria discendente o di eseguirne altri che li portino a questa situazione.

I primi quattro colpi risultano quindi di estrema importanza vista l'alta percentuale di scambi che terminano nei primi quattro o otto colpi, circa pari al 60% degli scambi totali, e vista l'aggressività che i giocatori cercano di dare fin dall'inizio dello scambio. A seguito dell'analisi svolta nel presente lavoro è possibile affermare che i giocatori di alto livello hanno delle abitudini comuni. Tendono a giocare il servizio corto verso la zona centrale del campo e la risposta a metà campo tra i due giocatori. Mentre per quanto riguarda i colpi successivi, essi dipendono dai colpi precedenti. Per questo i giocatori dovrebbero comunicare tra di loro il servizio o risposta e mettere in atto gli schemi provati ad allenamento.

Da ciò si intuisce l'importanza di questo tipo di analisi che permettono di rielaborare i dati ottenuti dall'osservazione delle partite e ricavare informazioni utili per

programmare gli allenamenti, migliorare le prestazioni degli atleti e affrontare determinati avversari.

Chiara Passeri

BIBLIOGRAFIA

1. AA.VV., (2004), A scuola di badminton: 7 unità didattiche per giocare, A cura della Federazione Italiana Badminton.
2. Abe K, Okamoto S., (1989), Badminton. Tokyo: Gy.
3. Abián, P. Análisis de la Estructura del Juego y Parámetros Morfológicos y Fisiológicos en Badminton; Universidad Politécnica de Madrid: Madrid, Spain, 2015.
4. Abián, P.; Abián-Vicén, J.; Sampedro-Molinuevo, J. Anthropometric Analysis of Body Symmetry in Badminton Players. *Int. J. Morphol.* 2012, 30, 945–951.
5. Abián, Pablo & Castanedo, Adrian & Feng, Xing & Sampedro, Javier & Abián-Vicén, Javier. (2014). Notational comparison of men's singles badminton matches between Olympic Games in Beijing and London. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 14. 10.1080/24748668.2014.11868701.
6. Abián, Pablo & Simón Chico, Luis & Bravo Sánchez, Alfredo & Abián-Vicén, Javier. (2021). Elite Badminton Is Getting Older: Ages of the Top 100 Ranked Badminton Players from 1994 to 2020. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 18. 11779. 10.3390/ijerph182211779.
7. Abian-Vicen, J.; Castanedo, A.; Abian, P.; Sampedro, J. Temporal and notational comparison of badminton matches between men's singles and women's singles. *Int. J. Perform. Anal. Sport* 2013, 13, 310
320. <https://doi.org/10.1080/24748668.2013.11868650>.
8. Abián-Vicén, J.; Sánchez, L.; Abián, P. Performance structure analysis of the men's and women's badminton doubles matches in the Olympic Games from 2008 to 2016 during playoffs stage. *Int. J. Perform. Anal. Sport* 2018, 18, 633–644.
<https://doi.org/10.1080/24748668.2018.1502975>.
9. Badminton World Federation Website. <https://bwfbadminton.com/rankings/>

10. Cabello, D., & Gonzalez, J. J. (2003). Analysis of the characteristics of competitive badminton. *British Journal of Sports Medicine*, 37(1), 62-66.
11. Cabello, D., Padial, P., Lees, A., & Rivas, F. (2004). Temporal and Physiological Characteristics of Elite Women's and Men's Singles Badminton. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 16(2), 1-12.
12. Chen, H. L., Wu, C. J., & Chen, T. C. (2011). Physiological and Notational Comparison of New and Old Scoring Systems of Singles Matches in Men's Badminton. *Asian Journal of Physical Education & Recreation*, 17(1), 6-17.
13. Faude, O., Meyer, T., Rosenberger, F., Fries, M., Huber, G., & Kindermann, W. (2007). Physiological characteristics of badminton match play. *European Journal of Applied Physiology*, 100(4), 479-485.
14. Federazione Italiana Badminton. (2023). Manuale tattico di badminton. Principi tattici e regole pratiche per il singolare.
15. Federazione Italiana Badminton. (2023). Manuale tattico di badminton. Principi tattici e regole pratiche per i doppi.
16. Galeano J, Gomez M-Á, Rivas F, Buldú JM. Entropy of Badminton Strike Positions. *Entropy*. 2021; 23(7):799. <https://doi.org/10.3390/e23070799>
17. Gawin, W., Beyer, C., & Seidler, M. (2015). A competition analysis of the single and double disciplines in world-class badminton. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(3), 997–1006. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868846>
18. Guillain JY., (2002) Histoire du badminton: du jeu de volant au sport olympique, Publibook.
19. Lee KT, Xie W, Teh KC., (2005), Notational analysis of international badminton competition. in Wang Q, editor. 23th International Symposium on Biomechanics in Sports. Beijing. p. 387–90
20. Liddle, D., Murphy, M., & Bleakley, W. (1996). A comparison of the physiological demands of singles and doubles badminton: A heart rate and time/motion analysis. *Journal of Human Movement Studies*, 30, 159–176.
21. Lung-Ming, C., Yi-Hsiang, P., & Yung-Jen, C. (2009). A study of shuttlecock's trajectory in badminton. *Journal of Sports Science & Medicine*, 8(4), 657-662.

22. Martin Knupp, (2008) 1011 giochi esercitazioni nel badminton, Roma: Società stampa sportiva.
23. Ming, C. L., Chen Chee Keong, & Ghosh, A. K. (2008). Time Motion and Notational Analysis of 21 Point and 15 Point Badminton Match Play. *International Journal of Sports Science and Engineering*
24. Phomsoupha, M.; Laffaye, G. The science of badminton: Game characteristics, anthropometry, physiology, visual fitness and biomechanics. *Sports Med.* 2015, 45, 473–495. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0287-2>.
25. Ruano, Miguel & Leicht, Anthony & Rivas, Fernando & Furley, Philip. (2020). Long rallies and next rally performances in elite men's and women's badminton. *PLOS ONE*. 15. e0229604. 10.1371/journal.pone.0229604.
26. Simón-Chico L, Abián-Vicén J, Bravo-Sánchez A, Abián P. Age, a Key Factor in the Performance of Doubles Badminton Players: Analysis of the Evolution of Age from 1994 to 2020. *Applied Sciences*. 2023; 13(5):2888. <https://doi.org/10.3390/app13052888>

RINGRAZIAMENTI

Prima di tutto vorrei ringraziare il mio relatore, il prof. Brentari, per avermi sostenuta nella realizzazione della tesi e per avermi dato l'opportunità di farla su un tema che mi è così vicino e che ha rappresentato una parte importante della mia vita.

Vorrei inoltre ringraziare Lorenzo Pugliese che mi ha aiutato e sostenuta da quando ero piccola e mi allenavo con lui fino alla realizzazione di questa tesi, credendo in me anche quando io non lo facevo abbastanza

Ringrazio infinitamente la mia famiglia che mi ha sempre sostenuta nelle mie scelte, da quelle più banali a quelle che più hanno segnato la mia vita, con le dovute critiche perché a quanto pare mi piace complicarmi la vita, ovviamente, ma sempre e solo per il mio bene; che mi ha cresciuta nel modo migliore possibile consigliandomi e spingendomi sempre ad essere la versione migliore di me.

Un grazie speciale a tutti i miei amici che ho conosciuto in università per avermi sopportata ogni giorno di lezione.

Un altro enorme grazie agli amici di sempre che con infinita pazienza mi stanno accanto sempre, nel bene e nel male, in palestra e fuori.

Infine grazie a tutti coloro che hanno fatto parte della mia vita, a coloro che vedo spesso e a quelli che riesco per miracolo a vedere una volta all'anno, per avermi dato modo di arricchirmi, di crescere e di maturare facendomi diventare quella che sono oggi.