



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA**

**Dipartimento di Psicologia Generale**

**Corso di Laurea in Scienze Psicologiche Cognitive e Psicobiologiche**

**Elaborato finale**

**Studio della relazione tra il gioco del Basket e abilità visuospatiali**

*A study of the relationship between basketball game and visuospatial abilities*

***Relatrice:***

**Prof.ssa Meneghetti Chiara**

***Correlatore***

**Dott. Feraco Tommaso**

***Laureando: Matteo Daniel***

***Matricola: 2010683***

Anno Accademico 2022/2023

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Capitolo 1: LE ABILITÀ VISUOSPAZIALI .....</b>	<b>5</b>
1.1 Abilità visuospatiali .....	5
1.2 Classificazioni di abilità visuospatiali.....	6
1.3 Malleabilità delle abilità visuospatiali .....	9
1.4 Esperienza motoria e abilità visuospatiali .....	10
<b>2. Capitolo 2: LA PALLACANESTRO E LE ABILITÀ VISUOSPAZIALI .....</b>	<b>11</b>
2.1 Tassonomia delle abilità visuospatiali nell'ambito sportivo .....	11
2.2 La Pallacanestro .....	13
2.2.1 Il modello della Pallacanestro integrata .....	13
2.2.2 La Pallacanestro come gioco di vantaggi.....	14
<b>3. Capitolo 3: LA RICERCA.....</b>	<b>19</b>
3.1 Obiettivi.....	19
3.2 Ipotesi .....	19
3.3 Metodo.....	20
3.3.1 Partecipanti:.....	20
3.3.2 Materiali .....	21
3.3.3 Procedura .....	24
3.4 Risultati.....	26
<b>4. Capitolo 4: DISCUSSIONE .....</b>	<b>28</b>
<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>30</b>
<b>Riferimenti bibliografici .....</b>	<b>31</b>



## INTRODUZIONE

Questo progetto di tesi triennale si pone come obiettivo l'analisi delle relazioni tra attività sportiva, in particolare la Pallacanestro, e abilità visuospatiali, utilizzando come modello di riferimento il modello proposto da Uttal e colleghi (Uttal et al., 2013).

Nel primo capitolo si fornirà un'introduzione alle abilità visuospatiali, tutto quell'insieme di competenze non verbali che ci permettono di utilizzare, memorizzare e modificare stimoli di tipo spaziale, utili ad interagire in maniera efficace con l'ambiente. Si fornirà poi una panoramica riguardo ad alcune classificazioni proposte nella letteratura e al modello di riferimento utilizzato per questo studio, a come queste possono essere modificate nel tempo e al loro rapporto con la pratica sportiva.

Nel secondo capitolo si parlerà della relazione tra pratica sportiva e abilità visuospatiali. Verrà fornita, sempre secondo il modello di riferimento, una tassonomia delle abilità visuospatiali nell'ambito sportivo, distinguendo le varie attività a seconda delle abilità visuospatiali maggiormente richieste. Nel dettaglio, verrà esaminata l'importanza che queste abilità rappresentano nel mondo della Pallacanestro. Saranno forniti dei brevi accenni sul gioco e sulle sue dinamiche, facendo riferimento al postulato fondamentale di spazio e tempo su cui si basano la maggior parte dei principi della Pallacanestro e dei suoi diversi aspetti.

Il terzo capitolo presenterà la ricerca effettuata per indagare la relazione tra Pallacanestro e abilità visuospatiali e realizzata nel corso dell'estate 2023, raccogliendo giocatori di vari livelli e sottoponendoli a diversi questionari e test visuospatiali. Verrà esposta nel dettaglio la metodologia utilizzata per la ricerca: gli obiettivi dello studio, le ipotesi da verificare, la descrizione del campione di partecipanti raccolto, i test e questionari utilizzati. Saranno poi presentate le analisi e la discussione dei risultati.

L'ultimo capitolo sarà dedicato alle conclusioni a cui si è giunti.

# 1. Capitolo 1: LE ABILITÀ VISUOSPAZIALI

## 1.1 Abilità visuospatiali

Le abilità visuospatiali vengono definite come “la capacità cognitiva di generare, rappresentare, trasformare e memorizzare informazioni simboliche di carattere non verbale” (Linn & Petersen, 1985). Si tratta quindi di tutte quelle competenze implicate nella modalità visiva pensiero, utili ad individuare e stimare rapporti spaziali tra individui e oggetti e tra gli oggetti stessi e ad orientarci attraverso l'ampia gamma di stimoli visivi a cui siamo sottoposti ogni giorno. Queste abilità ci permettono una riformulazione della realtà attraverso un nostro sistema di conoscenze, mutabile nel tempo, grazie al quale riusciamo a compiere attività quotidiane quali orientamento, trovare un oggetto in uno spazio e molti altri compiti che richiedono l'interpretazione e la codifica di informazioni spaziali (Uttal et al., 2013).

Le abilità visuospatiali sono quindi un costrutto multicomponenziale, all'interno del quale può essere operata una prima suddivisione tra “abilità di piccola scala” e “abilità di larga scala”, o “ambientale” (Hegarty et al., 2006). Sono definite abilità visuospatiali di “piccola scala” tutte quelle prove che utilizzano immaginazione e analisi mentale, trasformazione o manipolazione mentale di oggetti ad uso manuale, utilizzando specifici test “carta e matita” (Hegarty et al., 2006), oppure piccoli oggetti come cubetti o fogli di carta.

Vengono invece definite “abilità di larga scala” o di carattere “ambientale” le abilità visuospatiali che includono l'apprendimento spaziale di un nuovo ambiente (virtuale o reale), come una strada o la mappa di un piano di un palazzo, la navigazione in ambienti familiari e la produzione di indicazioni verbali utili per la navigazione (Evans, 1980).

La vasta maggioranza dei test visuospatiali è di carattere “carta e matita”, e quindi risulta chiaro come questi tendano a misurare principalmente la cognizione spaziale legata a stimoli di piccola scala. Nonostante questa divisione, nella letteratura emerge come queste due dimensioni siano

interdipendenti l'una dall'altra, anche se non è ancora chiaro quanto questa relazione sia sbilanciata da una piuttosto che dall'altra parte.

## 1.2 Classificazioni di abilità visuospatiali

Nonostante la letteratura concordi in merito al fatto che le abilità visuospatiali coinvolgono molti processi distinti tra loro, non esiste un vero e proprio consenso sulla loro categorizzazione e classificazione.

Una classificazione spesso utilizzata è stata presentata da Linn e Petersen (1985), che descrivono fondamentalmente tre categorie di abilità visuospatiali, denominate *percezione spaziale*, *rotazione mentale* e *visualizzazione spaziale*. Gli autori suggeriscono poi che queste categorie potranno successivamente essere divise in sottocategorie tramite ricerche di metanalisi future, al cui vertice rimane però sempre il concetto di spazio (Thurstone & Thurstone, 1941).

Le abilità di percezione spaziale corrispondono a tutte quelle capacità cognitive di individuare relazioni spaziali tra oggetti, tenendo conto del sistema di riferimento del proprio corpo. Sono spesso misurate utilizzando il Rod and Frame Test (RFT), che richiede di ricercare la verticalità di un oggetto, oppure con il Water Level Task, che richiede invece di individuare correttamente (o disegnare) l'orizzontalità di una linea, nonostante la presenza di informazioni contestuali fuorvianti. Le abilità di rotazione mentale corrispondono invece all'insieme di abilità utili a ruotare mentalmente un oggetto (che può essere a due o tre dimensioni) in maniera rapida e accurata (Linn & Petersen, 1985), utilizzando il metodo del confronto con un oggetto target. La velocità di risposta può essere variabile, a seconda dell'angolo di rotazione della figura e della sua complessità (Cooper & Shepard, 1973; Shepard & Cooper, 1982). Ultima, la visualizzazione spaziale viene associata con quelle abilità che riguardano l'elaborazione e la risoluzione su più livelli di complicati compiti spaziali, caratterizzati dalla possibilità di molteplici strategie risolutive di carattere analitico. La rotazione mentale e la percezione spaziale possono essere anch'esse parte della strategia (Cattell, 1971). Per esempio, i compiti di visualizzazione spaziale possono includere l'Hidden Figure Test, nel quale

viene richiesta la ricerca di una figura target “semplice” all’interno di una figura complessa (Linn e Petersen, 1985), il Paper Folding Test, in cui ai partecipanti viene chiesto di indicare come apparirebbe un foglio piegato se riportato alla sua forma originale.

Una successiva classificazione viene proposta nel 2013 da Uttal e colleghi, evidenziando una nuova categorizzazione delle abilità visuospatiali. Rispetto a Linn & Petersen, questo studio sottolinea la grande varietà di fattori implicati nella classificazione, concordando sull’esistenza di un’abilità, riferita precedentemente come “visualizzazione spaziale”, che comprende le abilità di immaginare e manipolare informazioni spaziali, ma sottolineando la mancanza di evidenze a sostegno della categorizzazione “orientamento spaziale”.

È stato quindi teorizzato un nuovo sistema di classificazione, che pone le sue fondamenta su due distinzioni di base dell’oggetto e della tipologia di compito: intrinseco ed estrinseco; dinamico e statico. Questa divisione risulta quindi in un modello 2×2, con quattro possibili combinazioni (Uttal et al., 2013).

La prima dimensione fa riferimento alla tipologia di informazioni dell’oggetto e considera la distinzione tra informazioni intrinseche ed estrinseche. Le informazioni intrinseche sono ciò che si pensa quando si definisce un oggetto, le caratteristiche che lo rendono tale e diverso da altri (Uttal et al., 2013). Sono la definizione delle sue componenti e la relazione tra esse a rendere un oggetto distinguibile dagli altri (Biederman, 1987). Le informazioni estrinseche, invece, si riferiscono alle relazioni tra un gruppo di oggetti, sia oggetto-oggetto, sia oggetto-gruppo e oggetto-ambiente circostante. (Uttal et al., 2013). Questa divisione è supportata da molte altre ricerche in ambito visuospatial (e.g., Hegarty, Montello, Richardson, Ishikawa, & Lovelace, 2006).

La seconda dimensione fa riferimento alla diversa tipologia di compito: compiti statici e compiti dinamici. Come “compiti statici” si identificano tutti quei test in cui sono implicati il riconoscimento, la visualizzazione e l’analisi di informazioni fisse e non mutabili di oggetti. I “compiti dinamici”, al contrario, si identificano come tutti quei test in cui le caratteristiche dell’oggetto possono cambiare in seguito ad azioni del soggetto. Alcuni esempi possono essere modifiche alla forma degli oggetti

(piegare, tagliare, ruotare, dividere) o alle loro precedenti relazioni spaziali all'interno di un ambiente (cambi di prospettiva, spostamento di oggetti) (Uttal et al., 2013). La distinzione tra statico e dinamico, come in precedenza, è supportata nella letteratura (e.g., Kozhevnikov, Hegarty & Mayer, 2002).

Se considerate in relazione tra loro, queste dimensioni danno vita alla “classificazione 2×2” delle abilità visuospatiali, che sarà utilizzata come riferimento durante questo elaborato (Figura 1.1). Le categorie che si formeranno saranno dunque quattro: intrinseco-statico, intrinseco-dinamico, estrinseco-statico e estrinseco-dinamico. Altri studi confermano la validità di queste classificazioni (Newcombe and Shipley, 2015; Xie, Zhang, Chen & Xin, 2019).



**Figura 1.1.** *Classificazione 2×2 delle abilità visuospatiali proposta da Uttal e colleghi (2013) con relativi esempi delle caratteristiche coinvolte.*

È possibile ricondurre la classificazione a tre fattori di Linn e Petersen (1985) alla classificazione proposta da Uttal e colleghi (2013) (Tabella 1.1).

La categoria “percezione spaziale” (Linn & Petersen, 1985) può essere ricondotta a compiti estrinseco-statici (Uttal, 2013), in quanto viene richiesto di determinare la posizione spaziale di un oggetto rispetto a sé stessi e al nostro sistema di riferimento; i compiti di rotazione mentale (Linn & Petersen, 1985) possono essere ricondotti alla categoria intrinseco-dinamica (Uttal et al., 2013), in quanto richiedono la trasformazione (in questo caso rotazione) mentale di oggetti, ma non la loro relazione con altri o con l’ambiente; i compiti di visualizzazione spaziale (Linn & Petersen, 1985),



infine, possono essere classificati a seconda della loro natura: la maggior parte dei compiti richiede di immaginare un singolo oggetto, quindi risultano di carattere estrinseco, ma richiedono una manipolazione sia statica (Embeddeb Figure) che, in alcuni casi, dinamica (Paper Folding) (Uttal et al., 2013).

Abilità visuospatiali secondo la classificazione 2×2 (Uttal et al., 2013)	Descrizione	Linn & Petersen (1985)
INTRINSECO-STATICO	Percezione oggetti	Visualizzazione spaziale
INTRINSECO-DINAMICO	Trasformazione oggetti nell'ambiente, rotazione in 2 o 3 dimensioni	Visualizzazione spaziale, rotazione mentale
ESTRINSECO-STATICO	Relazioni tra gli oggetti, percepire verticalità e orizzontalità	Percezione spaziale
ESTRINSECO-DINAMICO	Visualizzare un ambiente da diverse prospettive	Non inclusa

**Tabella 1.1.** Confronto tra le categorizzazioni di abilità visuospatiali di Linn & Petersen (1985) con Uttal et al. (2013). Tabella adattata da Uttal et al., 2013.

### 1.3 Malleabilità delle abilità visuospatiali

Nella metanalisi realizzata da Uttal e colleghi (2013) viene verificato come, attraverso allenamenti specifici, le abilità visuospatiali possano essere modificate e migliorate. È certo quindi che queste abilità siano correlate positivamente alla pratica di un determinato compito. È stato poi verificato se questi miglioramenti nei compiti fossero momentanei o duraturi nel tempo, e risulta corretto affermare che i miglioramenti acquisiti grazie all'allenamento siano duraturi. Gli effetti dell'allenamento e della pratica sono poi tramutabili in un incremento di efficacia in altri domini delle abilità visuospatiali all'interno della classificazione proposta da Uttal e colleghi (2013).

La modalità con cui viene svolto l'allenamento, che sia attraverso un videogame utilizzato per aumentare il ragionamento visuospatial (Green & Bavelier, 2003), un corso frontale di durata semestrale che stimoli l'utilizzo di queste abilità (Baenninger & Newcombe, 1989) oppure un allenamento specifico con compiti studiati appositamente per promuovere skill visuospatiali

(Baenninger & Newcombe, 1989), non produce una differenza significativa: è quindi possibile concludere che qualunque modalità di allenamento delle abilità visuospatiali possa produrre cambiamenti significativi e duraturi nel tempo (Uttal et al., 2013).

#### **1.4 Esperienza motoria e abilità visuospatiali**

Le abilità visuospatiali, in particolare la rotazione mentale, hanno sempre avuto un ruolo di primaria importanza nel contesto di connessione tra mente e corpo. È stato dimostrato come alcuni compiti richiedano una componente motoria nella loro realizzazione (Moreau, Mansy-Dannay, Clerc, & Guerrien, 2011). Di conseguenza, si potrebbe ipotizzare che attività che richiedono la realizzazione e l'analisi di movimenti motori promuovano un incremento delle abilità visuospatiali, data la loro comune richiesta di esaminare e manipolare oggetti nello spazio (Voyer & Jansen, 2017). È stato dimostrato come atleti professionisti in alcuni sport, a cui viene richiesta un'importante e varia capacità motoria, producano migliori risultati di individui meno esperti o individui non sportivi (Moreau et al., 2011).

La letteratura dimostra come, nella maggior parte dei casi, atleti professionisti a cui vengono richieste particolari abilità fisiche performino meglio in compiti visuospatiali rispetto a non atleti. Risulta quindi corretto ipotizzare la presenza di miglioramento cognitivo derivante dalla pratica o dall'abilità motoria (Voyer & Jansen, 2017). Questo miglioramento può essere spiegato facendo riferimento alla teoria della "Embodied Cognition", secondo cui i processi cognitivi sono legati bidirezionalmente al corpo, e dunque processi sensoriali e motori influenzano l'attività cognitiva, in particolare quella visuospatialiale.

Si può affermare con certezza che esista una relazione positiva tra abilità cognitive e pratica sportiva in specifiche discipline (Voss et al., 2010), specialmente negli sport in cui viene richiesto di muovere il corpo (o un oggetto ad esso connesso) in un determinato momento e in un determinato spazio per poter eseguire il compito, seguite da sport tattici e infine da sport più "statici" e ripetitivi (Heppe et al., 2016).

## **2. Capitolo 2: LA PALLACANESTRO E LE ABILITÀ VISUOSPAZIALI**

### **2.1 Tassonomia delle abilità visuospatiali nell'ambito sportivo**

Come introdotto nel capitolo precedente, è noto il legame tra abilità visuospatiali e attività sportiva. Le abilità fisiche, quindi, non sono le uniche componenti che determinano il successo di un atleta: le abilità cognitive contribuiscono in maniera sostanziale alla prestazione sportiva. In molti sport viene richiesta un'abilità di coordinazione oculo manuale specifica, in altri capacità di anticipare il movimento di altri giocatori e oggetti, in altri la rapidità di detezione e reazione ad uno stimolo può fare la differenza tra una vittoria ed una sconfitta. Ecco che quindi i concetti di spazio e tempo risultano fondamentali nella formazione e nel miglioramento della prestazione atletica, specialmente ad alti livelli competitivi.

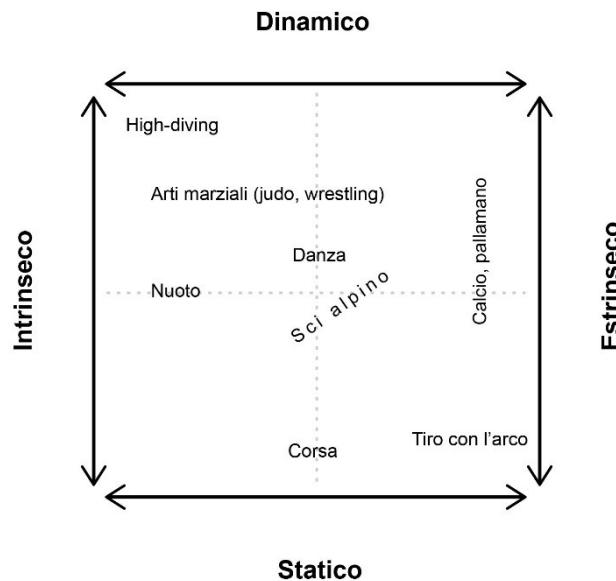
Utilizzando la classificazione 2×2 proposta da Uttal e colleghi (2013) già presentata in precedenza, è possibile posizionare vari sport e varie discipline all'interno dei quattro quadranti in base alle abilità visuospatiali maggiormente implicate nello sport in questione. Combinando le abilità motorie con le abilità visuospatiali, Pietsch e colleghi (2018) suggeriscono che:

- Abilità visuospatiali di tipo intrinseco-statico permettono agli atleti di percepire il proprio corpo e di mantenerlo in stato di equilibrio, sia in stato di quiete (per mantenere una posizione), sia in stato di moto (movimenti ciclici e ripetuti)
- Abilità visuospatiali di tipo intrinseco-dinamico sono fondamentali nel mantenimento dell'equilibrio nel momento in cui il corpo sta compiendo dei movimenti lungo un proprio asse (un tuffo con capovolta per esempio), così come aiutano a coordinare le varie estremità del corpo per effettuare azioni non cicliche (l'arrampicata per esempio).
- Abilità visuospatiali di tipo estrinseco-statico risultano un fattore determinante nel rapporto tra il proprio corpo e oggetti/persona (non in movimento) nell'ambiente circostante.

- Abilità visuospatiali di tipo estrinseco-dinamico consentono invece la costruzione di complesse dinamiche tra il proprio corpo e altri oggetti/persone in movimento, o la comprensione di una relazione tra due oggetti esterni che si stanno muovendo (relazione proprio corpo-persona esterna si verifica nelle arti marziali, mentre una relazione tra due o più corpi esterni si verifica in molti sport di squadra).

Risulta però difficile stabilire con certezza se uno sport appartenga più ad una categoria che esclusivamente ad un'altra. Ad ogni sport corrisponde una grande varietà di situazioni in cui sono richieste abilità motorie, concetti e abilità tecnico-tattiche che rendono una distinzione netta impossibile (Pietsch et al., 2018).

Diventa quindi necessario posizionare ciascuna disciplina sportiva lungo un continuum all'interno della griglia, a seconda di quanto le varie abilità visuospatiali risultino determinanti in quello sport. Un esempio di classificazione può essere ritrovato nella Figura 2.1.



**Figura 2.1**, rappresentazione grafica della tassonomia visuospatiali dei vari sport, adattata da Pietsch et al., 2017

Alcuni sport sono caratterizzati dall'utilizzo di singole abilità e quindi la loro posizione risulta più definita, altri invece necessitano di più aspetti e risultano quindi posizionati in più quadranti. È possibile osservare la posizione in cui sono stati collocati gli sport di squadra da Pietsch e colleghi. Queste attività, caratterizzate dalla necessità di stabilire delle relazioni spaziali e temporali tra il

proprio corpo e altri elementi, richiedono grandi abilità di lettura e reazione rispetto ad una determinata situazione o in funzione di un certo obiettivo. Esse sono certamente di carattere dinamico, in quanto il movimento dei giocatori e/o di un eventuale pallone è un punto cardine del gioco, ma talvolta vengono riscontrati anche aspetti statici, in momenti di gioco fermo in cui le squadre si posizionano in un certo modo per raggiungere un determinato scopo (rimettere in campo un pallone, creare un vantaggio da sfruttare nella successiva azione, conquistare in maniera più ragionata una certa porzione di campo).

## **2.2 La Pallacanestro**

La Pallacanestro (o Basket) è uno sport a squadre, composte da cinque giocatori ciascuna, il cui scopo è indirizzare il pallone nel canestro avversario unicamente tramite l'utilizzo delle mani. I punti assegnati per ogni canestro variano a seconda della posizione da cui questo è realizzato, rispettando alcune regole prefissate. Il contatto tra i giocatori è consentito ed è anch'esso regolato. Nato negli USA nel 1891, la Pallacanestro è uno sport diffuso in tutto il mondo e disciplina olimpica dagli anni '30.

### **2.2.1 Il modello della Pallacanestro integrata**

Il concetto di integrazione nel mondo della Pallacanestro fa riferimento alla costruzione di una totalità comune, sia dal punto di vista temporale, cioè come un giocatore si sviluppa nel tempo (minibasket, basket giovanile e basket senior), sia dal punto di vista degli aspetti che caratterizzano un giocatore (fisico-motorio, il gesto da un punto di vista anatomico-funzionale; tecnico-tattico, il “come-quando” eseguire una certa azione; mentale, il “perché” eseguire un certo gesto) (Capobianco, 2017). Ogni aspetto è in relazione con gli altri, ogni totalità superiore include quella inferiore ed è a sua volta contenuta da quella superiore. Il giocatore formato è quindi autonomo e completo, in grado di fronteggiare problemi e risolvere situazioni di gioco nell'interesse della squadra, tramite l'utilizzo di fondamentali tecnici (palleggio, passaggio, tiro, cambi di direzione e velocità etc.) e tattici (guardare, sentire, ascoltare, parlare).

### 2.2.2 La Pallacanestro come gioco di vantaggi

Il gioco si basa su alcuni postulati: spazio e tempo, autonomia, collaborazione ed equilibrio. Ogni movimento va compiuto in un determinato spazio e in un preciso istante, in relazione al movimento di altri giocatori, utilizzando delle “letture di gioco”, al fine di favorire i compagni per il raggiungimento di un determinato obiettivo (offensivo o difensivo, segnare o non subire canestro) (Biccardi et al., 2007). La Pallacanestro può essere definita quindi come “gioco di vantaggi”, in cui la capacità di utilizzare uno spazio e un tempo vantaggiosi (attraverso la corsa, un passaggio o un cambio di velocità) permette di produrre un vantaggio, che poi la squadra avrà l’obiettivo di mantenere (spostandosi all’interno del terreno di gioco e collaborando tra i giocatori) e infine concretizzare. Creare un vantaggio significa dunque conquistare uno spazio vantaggioso prima che sia la difesa a farlo. Questo unisce la lettura dello spazio di gioco, la capacità di capire se questo sia vantaggioso o meno e infine il mezzo fisico per realizzare il gesto (integrazione di aspetto fisico, tecnico e mentale).

L’allenamento permette quindi agli atleti di migliorare la rapidità e la precisione di queste letture, capire dove e cosa guardare (spazio vantaggioso in relazione alla situazione di gioco) e quando utilizzare un fondamentale piuttosto che un altro per conquistare quel vantaggio (il passaggio piuttosto che la corsa). Nel basket giovanile, la lettura di spazio e tempo è un concetto fondamentale da acquisire: leggere cosa mi sta concedendo la difesa (o l’attacco, se sto difendendo), che scelta conviene fare in una determinata situazione in sintonia con la squadra e con l’allenatore per segnare un canestro o recuperare un pallone. È fondamentale che queste conoscenze vengano concretizzate attraverso la presentazione di situazioni esperienziali, ripetute nel tempo. Più si sviluppano queste competenze individuali tramite la pratica, più il giocatore, crescendo, saprà essere autonomo in campo e imparerà ad unire le conoscenze di base (spazio e tempo in una determinata situazione) a letture del gioco (che tipo di avversario ho di fronte, che tipo di giocatore sono io in relazione a lui) e sarà in grado di portare equilibrio all’interno del gioco di squadra.

Nel basket senior, specialmente a livello professionistico, la preparazione fisica, tecnica e tattica dei giocatori rende necessario adottare degli stratagemmi per creare dei vantaggi significativi e consistenti. Grazie all'utilizzo di "blocchi" (Figura 2.2), i giocatori creano sistematicamente dei vantaggi che, attraverso la corretta lettura di spazio e tempo, dovranno poi mantenere. In questo caso, la rapidità di esecuzione, la precisione e la consapevolezza della propria posizione in campo fanno la differenza tra un canestro segnato ed un recupero difensivo. Questa situazione sarà quindi riconducibile alla categorizzazione estrinseco-dinamica (Pietsch et al., 2017) per quanto riguarda le abilità visuospatiali, in quanto viene richiesto al palleggiatore (e ai compagni) di valutare lo spazio da attaccare, in relazione ad un altro giocatore (il difensore), che si sta muovendo per rendere quello spazio "incerto", e alla propria posizione in campo, che sta variando. Un giocatore più maturo è in grado di unire le conoscenze di base (spazio e tempo e lettura dell'avversario, conoscenze derivanti dalle giovanili) con la lettura della situazione di gioco, in cui una particolare scelta è richiesta, ed effettuare questa scelta grazie ai fondamentali fisici e tecnici. Questo insieme, costruito nel corso degli anni tramite la pratica e l'esperienza ripetuta, permette ad un giocatore di diventare autonomo e funzionale nei confronti della squadra.



**Figura 2.2:** esempio di blocco sulla palla, in cui viene creato un vantaggio in termini di spazio che l'attaccante dovrà mantenere e la difesa dovrà tentare di rendere incerto (Rovacchi, 2018)

Un altro esempio in cui le abilità visuospatiali richieste sono di carattere estrinseco-dinamico, ma non abbinate ad una situazione immediata di gioco, la si ritrova in panchina, durante un time out. Di frequente, infatti, il minuto di sospensione viene richiesto dagli allenatori per fornire informazioni,

possibili soluzioni individuali e di squadra a problemi riscontrati in campo e, non ultimo, per disegnare schemi, rimesse, movimenti di uno o più giocatori. In queste situazioni, tramite una lavagnetta rigida, il coach può disegnare in maniera stilizzata una situazione di gioco, sia da palla inattiva che da palla attiva, confrontandosi faccia a faccia con gli atleti. Ai giocatori viene richiesto di osservare, memorizzare il movimento che dovranno fare in campo e possibili letture date dai vantaggi che si andranno a creare. È stato osservato come gli allenatori, nella stragrande maggioranza dei casi, tendano a disegnare lo schema dal proprio punto di vista, e non da quello dei giocatori seduti di fronte a loro (Schul et al., 2014) (Figura 2.3). Questo significa che i giocatori, prima di memorizzare i movimenti, devono ruotare tutte le informazioni spaziali dal proprio punto di vista e, solo quando questo è avvenuto, memorizzare i concetti spazio-temporali proposti.



**Figura 2.3:** esempio di schema offensivo su rimessa disegnato dalla prospettiva dell'allenatore (Schul et al., 2014)

Quando poi riprende il gioco e i giocatori devono effettuare ciò che l'allenatore ha deciso, come ad esempio una particolare rimessa in campo del pallone (Figura 2.4), questi devono posizionarsi nelle zone del campo prestabilite prima che la palla venga consegnata al giocatore che effettuerà la rimessa. Le posizioni dei giocatori non sono variabili in quanto vengono studiate a tavolino dagli allenatori per finalizzare un determinato obiettivo (creare un tiro istantaneo e a buona percentuale, piuttosto che liberare una zona del campo per favorire un giocatore dotato di mezzi tecnico-atletici importanti). Questa situazione è riconducibile alla categoria estrinseco-statica (Pietsch et al., 2017), in quanto i giocatori si dispongono in campo rispetto alla posizione del pallone (per ora



fermo in un determinato punto) come disegnato dall'allenatore, ma devono riconoscere e reagire al posizionamento difensivo degli avversari, per ora ancora fermi. Quando la palla viene consegnata al giocatore incaricato di effettuare la rimessa, le abilità richieste ritornano ad essere principalmente di carattere estrinseco-dinamiche, in cui i concetti di spazio e tempo di movimento tornano ad essere cruciali. I movimenti avverranno come disegnati dal coach, utilizzando però letture effettuate in autonomia dai giocatori.



**Figura 2.4:** esempio di rimessa laterale con schema a fine (Lega Basket Serie A, 2021-2022)

Le letture che i giocatori dovranno effettuare, nel rispetto delle regole di squadra (e.g. solo una persona in area), richiederanno quindi un compito di rotazione mentale (per trasformare la prospettiva dell'allenatore nella prospettiva del giocatore), poi un compito estrinseco-statico di lettura degli spazi vantaggiosi e del posizionamento della difesa mentre il pallone è fermo e infine un compito di perspective taking, in cui, consapevoli del proprio posizionamento in campo e rispetto alla posizione della palla (quindi non necessariamente guardandola), sarà necessario compiere un movimento per creare, mantenere o concretizzare un vantaggio.

Riassumendo, la Pallacanestro è uno sport che richiede l'utilizzo di numerose abilità visuospatiali per risolvere le situazioni di gioco che vengono a crearsi. In particolare, sembrano fondamentali quelle abilità di tipo estrinseco-dinamico, come il perspective taking che permette ai

giocatori di orientarsi all'interno del terreno di gioco rispetto alla posizione della palla e degli avversari/compagni in movimento, ma anche abilità estrinseco-statiche, utili a stabilire relazioni tra oggetti e giocatori statici, permettendo ai giocatori di posizionarsi nella maniera più conveniente in seguito ad una lettura della scelta difensiva o offensiva.

## **3. Capitolo 3: LA RICERCA**

### **3.1 Obiettivi**

Nei capitoli precedenti sono state presentate molte evidenze della letteratura che dimostrano una relazione bidirezionale tra abilità visuospatiali e pratica sportiva. In particolare, si è analizzato come la Pallacanestro rispetti i requisiti di stimolazione e le richieste cognitive necessarie a sostenere una relazione diretta tra la pratica di questo sport e alcune abilità visuospatiali. Risultano però assenti studi che verifichino tale ipotesi.

Questo studio si pone quindi come obiettivo quello di confrontare la prestazione di cestisti dilettanti in quattro test standardizzati di abilità visuospatiali con la prestazione di un gruppo di controllo di non sportivi.

### **3.2 Ipotesi**

Date le premesse teoriche presentate nei capitoli precedenti, le ipotesi che si formuleranno in questo studio sono:

- In base alle evidenze proposte da Pietsch e colleghi (2017), Voyer e colleghi (2017), si ipotizza che la prestazione in test standardizzati del gruppo sperimentale, composto da giocatori di Pallacanestro dilettanti, sia migliore rispetto al gruppo di controllo. Si suppone quindi che la pratica ripetuta, nonostante non si tratti di atleti professionisti, abbia avuto un effetto positivo sulla totalità delle abilità visuospatiali. In particolare, ci si aspetta che i giocatori di Pallacanestro mostrino punteggi più elevati in tutte e quattro le prove visuospatiali.
- Si suppone, facendo riferimento alla classificazione 2×2 (Uttal et al., 2013) e alla collocazione dello sport della Pallacanestro nei quadranti “estrinseco-statico” ed “estrinseco-dinamico”, che gli atleti abbiano una elevata dimensione dell’effetto specialmente nei test che indagano le sopracitate classificazioni in quanto molto richieste in ogni situazione di gioco.

### 3.3 Metodo

Lo studio è stato realizzato tramite l'utilizzo di vari test e questionari utili a misurare le abilità visuospatiali, verbali ed immaginative, somministrati in modalità mista (alcuni test in presenza, altri online) ai partecipanti. La raccolta, ancora in corso, è stata principalmente svolta da me e dalla collega Alessia Boschi sotto la supervisione della prof.ssa Chiara Meneghetti e del dott. Tommaso Feraco.

#### 3.3.1 Partecipanti:

Al progetto di ricerca hanno partecipato in totale 108 persone di sesso maschile, di cui due hanno scelto di non portare a termine il sondaggio e pertanto non saranno considerate nelle analisi. Il campione finale si compone di 106 soggetti, 65 dei quali giocatori dilettanti/semiprofessionisti e 41 del gruppo di controllo, non praticante alcuno sport. I partecipanti reclutati e testati direttamente dal sottoscritto sono stati 78, 49 sportivi e 29 non sportivi. Tutti i soggetti hanno un'età compresa tra i 18 e i 35 anni di età (Tabella 3.1). Tutti i partecipanti provengono dal nord-centro Italia. Sono state selezionate solamente persone di sesso maschile per motivi pratici (la maggior parte dei cestisti sono di sesso maschile), teorici (maschi e femmine mostrano spesso differenze nelle abilità visuospatiali; Linn e Petersen,1985; Voyer, Voyer, & Bryden, 1995), e sportivi (le categorie di Pallacanestro maschile e femminile non corrispondono; la Pallacanestro maschile e quella femminile presentano regole e modalità di gioco differenti).

- I partecipanti del gruppo di cestisti hanno tutti almeno 8 anni di pratica dell'attività ( $M = 13.85$ ;  $DS = 4.42$ ) e hanno partecipato almeno ad un campionato di Divisione Regionale 2 (Ex promozione maschile) o superiore. Questo livello garantisce una certa qualità nell'allenamento e nella conoscenza dei fondamentali del gioco, e risulta anche il livello più frequentemente rappresentato dagli atleti, con 27 giocatori che attualmente gareggiano in questa categoria. La frequenza degli allenamenti varia da 2 a 5 allenamenti settimanali ( $M = 3.17$ ;  $DS = 0.65$ ), generalmente della durata di 90-120 minuti ciascuno. Solo un atleta appartiene attualmente ad un campionato semi professionistico (dalla serie B Nazionale in su)

e solamente altri due giocatori intervistati, nel corso della loro carriera, vi hanno partecipato, per poi continuare in categorie inferiori.

- I soggetti del gruppo di controllo invece praticano sport non agonistico per massimo due ore la settimana (per esempio, la corsa o la palestra). Per “agonistico” si intende qualsiasi sport in cui si superino le quattro ore di pratica settimanale.

	Età media	Deviazione standard
<i>Totale</i>	24.08	3.57
BASKET	24.2	4.07
CONTROLLO	23.88	2.63

**Tabella 3.1:** *media e deviazione standard dell'età nei due gruppi*

### 3.3.2 Materiali

Ai fini del progetto sono stati somministrati vari test cognitivi e questionari, utili a indagare sia le abilità visuospatiali che altri aspetti che non verranno trattati all'interno di questa tesi. In particolare, oltre ai quattro test visuospatiali descritti nel prossimo paragrafo, sono stati somministrati i seguenti test e questionari:

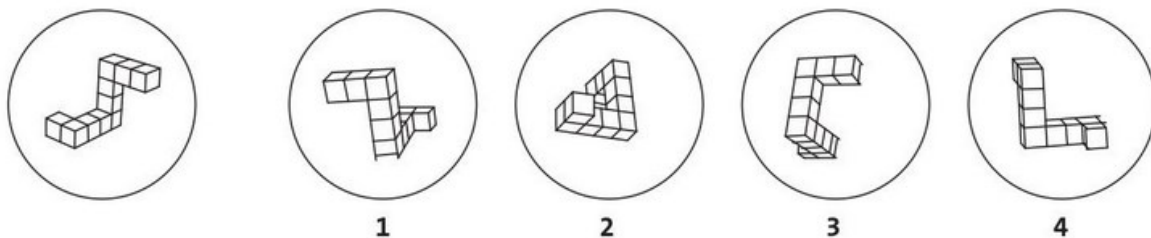
- Culture Fair Intelligence Test (CFIT; Cattell, 1940)
- Batteria BVS-Corsi (Mammarella, Toso, Pazzaglia & Cornoldi, 2008)
- Object-Spatial Imagery and Verbal Questionnaire (OSIVQ; Blazhenkova & Kozhevnikov, 2009)
- Vividness of Movement imagery Questionnaire-2 (VMIQ-2; Roberts et al., 2008)

I test che saranno oggetto di analisi in questo studio sono schematizzati nella seguente tabella (Tabella 3.2) e presentati nel dettaglio:

Nome	Abilità misurata secondo la classificazione 2x2 (Uttal et al., 2013)	Descrizione	Numero Item
Mental Rotations Test	Intrinseco-dinamica	Rotazione mentale di oggetti in 2 o 3 dimensioni	10
Hidden Figure Test	Intrinseco-statica	Riconoscimento di figure in presenza di informazioni ambientali fuorvianti	9
Water Level Test	Estrinseco-statica	Riconoscimento di orizzontalità o verticalità in presenza di informazioni fuorvianti	8
Perspective Taking Task	Estrinseco-dinamica	Rappresentazione mentale di un ambiente cambiando prospettiva	6

**Tabella 3.2:** tabella riassuntiva dei test significativi per le analisi

- Mental Rotations Test (MRT; Peters, 1995): questa prova, di carattere intrinseco-dinamica, ha come obiettivo l'indagine delle abilità di rotazione mentale di oggetti in 2D. È composta da 10 item totali, da risolvere in quattro minuti di tempo. Ogni item è composto da una figura target e quattro figure test: il compito del partecipante sarà individuare quali figure (sempre due su quattro) rappresentano lo stesso oggetto ma ruotato su un suo asse. Un punto è assegnato solo se entrambe le risposte sono corrette, altrimenti il punteggio sarà zero, per un punteggio massimo di dieci.



**Figura 3.1:** esempio di item nel Mental Rotations Test

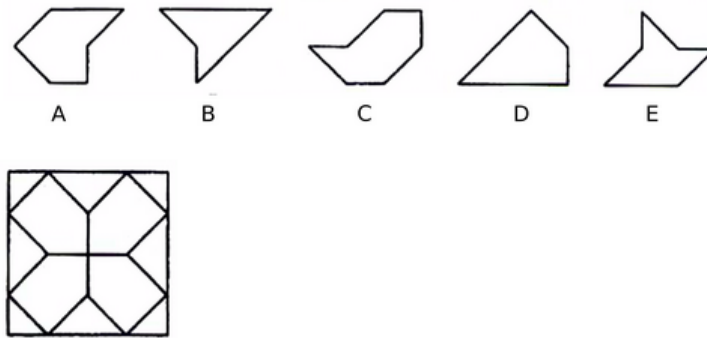
- Perspective Taking Task (PTT; Hegarty & Waller, 2004): questa prova, di carattere estrinseco-dinamica, ha come obiettivo l'indagine dell'abilità di immaginare diverse

prospettive e orientamento nello spazio. È composta da 6 item, da risolvere in quattro minuti di tempo. Ogni item è composto da una configurazione di sette oggetti (una casa, un fiore, un albero, un gatto, una macchina, un semaforo e uno stop). Il compito consiste nell'immaginare di posizionarsi sopra ad un primo oggetto, guardare in direzione di un secondo e indicarne un terzo. Tramite l'utilizzo di un goniometro, il partecipante indicherà la direzione del terzo oggetto rispetto alla propria prospettiva, scrivendo il grado che più ritiene corretto. La risposta risulta corretta e viene assegnato un punto se il partecipante indica un grado uguale (con un margine di  $30^\circ$ ) rispetto alla posizione effettiva dell'oggetto, fino ad un massimo di sei punti.



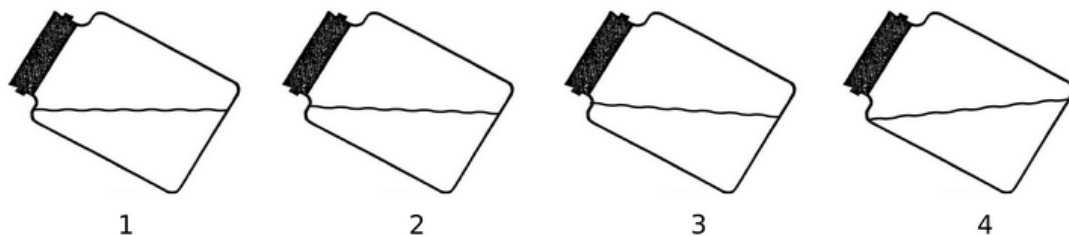
**Figura 3.2:** esempio di item nel Perspective Taking Task

- Hidden Figures Test (HFT; Thurstone, 1944): questa prova, di carattere intrinsecostatica, ha come obiettivo l'indagine di competenze di visualizzazione spaziale. È composta da 9 item, da risolvere in quattro minuti di tempo. In ogni item vengono presentate cinque figure semplici (che rimangono uguali per ogni item) ed una figura più complessa, all'interno della quale sono presenti più disegni. Il compito del partecipante sarà quello di individuare una sola delle figure semplici all'interno della figura complessa. Per ogni risposta corretta viene assegnato un punto, per un massimo di nove punti.



**Figura 3.3:** *esempio di item nell'Hidden Figures Test*

- Water Level Test (WLT; Piaget, 1956): questa prova, di carattere estrinseco-statica, ha come obiettivo l'indagine delle competenze di percezione spaziale in contesti ricchi di informazioni fuorvianti. È composta da 8 item, da risolvere in quattro minuti di tempo. Ogni item è composto da quattro contenitori in parte riempiti con acqua e il compito del partecipante sarà quello di individuare il barattolo che rispetta le leggi della fisica, quale rispetta l'orizzontalità del livello dell'acqua. Per ogni risposta corretta al partecipante verrà assegnato un punto, fino ad un massimo di otto.



**Figura 3.4:** *esempio di item nel Water Level Test*

### 3.3.3 Procedura

I soggetti sono stati contattati utilizzando modalità miste: gran parte dei giocatori sono stati contattati grazie a contatti con le società locali, che hanno prestato i loro atleti a questa ricerca; altri sono invece stati contattati grazie a rapporti di amicizia. Il gruppo di controllo, invece, è stato contattato unicamente grazie a conoscenze pregresse.

La prova era composta da due sessioni distinte:



- una sessione online (Tramite le piattaforme Zoom e Meet) con lo sperimentatore di durata variabile compresa tra i 40 e i 60 minuti. Tramite le funzioni di condivisione schermo, è stato possibile seguire passo per passo i partecipanti nella compilazione del sondaggio, per fornire spiegazioni e risposte a eventuali domande. Ad ogni partecipante, prima di iniziare il sondaggio, è stato presentato un consenso informato, che illustrava le norme adottate riguardanti la privacy e il trattamento dei dati. Seguiva poi una sezione di anagrafica, in cui era possibile distinguere soggetti sportivi e non. Ai soggetti sportivi veniva poi richiesto di compilare un'ulteriore sezione, in cui venivano richieste informazioni dettagliate riguardo alla propria carriera sportiva (anni di esperienza, categoria attuale, massima categoria, ruolo, ricavi economici). Prima di ogni prova era presente una consegna, che lo sperimentatore leggeva e si assicurava i partecipanti avessero compreso. Ogni prova (tranne i questionari) si svolgeva a tempo. La durata massima di ogni prova era di non oltre quattro minuti. Tutte le somministrazioni sono avvenute in un periodo compreso tra Marzo 2023 e Ottobre 2023, a orari variabili all'interno della giornata. La sequenza con cui venivano somministrati i test è stata la medesima per tutti i partecipanti.
- una sessione in presenza, della durata di 10-12 minuti circa, durante la quale veniva somministrato il test di Corsi per la valutazione della memoria di lavoro visuospatiale. In questo caso lo sperimentatore leggeva le istruzioni in maniera uguale per tutti i partecipanti e presentava loro una tavoletta di legno (27 x 22 cm), su cui erano fissati 9 cubetti di legno. Il compito dei partecipanti era quello di visualizzare e memorizzare le sequenze proposte dallo sperimentatore (di lunghezza crescente) e riproporle. Nella prima parte del test, veniva chiesto di memorizzare e riproporre le medesime sequenze, mentre nella seconda veniva chiesto di memorizzare e riproporre la sequenza al contrario. Quando il partecipante commetteva due errori di seguito, lo sperimentatore interrompeva la somministrazione e il test terminava.

### 3.4 Risultati

Media e deviazione standard della prestazione dei due gruppi ai singoli test visuospatiali sono riportate nella tabella sottostante (Tabella 3.3).

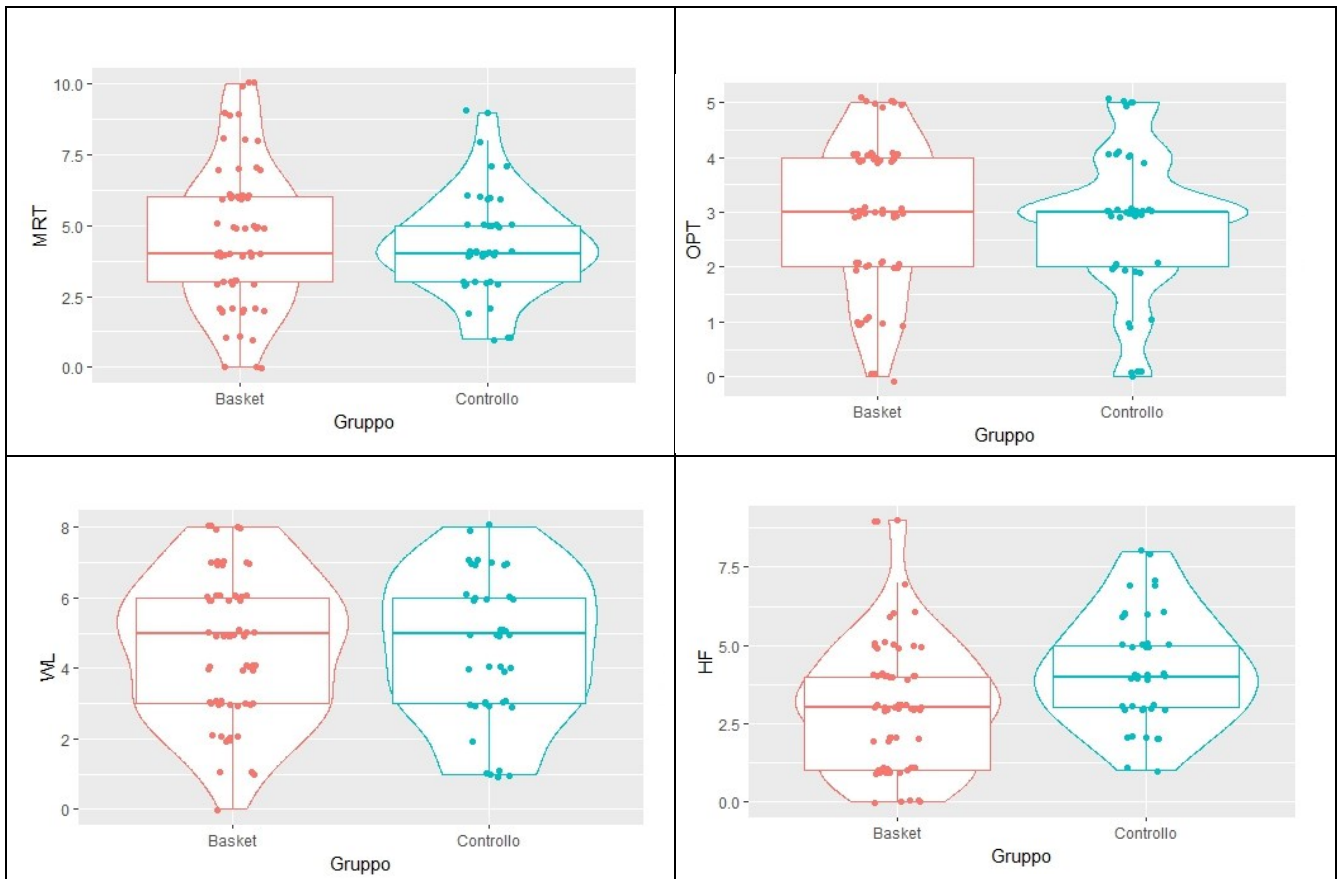
	Pallacanestro		Controllo	
	M	DS	M	DS
Mental Rotations Test	4.62	2.54	4.32	1.77
Perspective Taking Task	2.97	1.39	2.8	1.29
Water Level Test	4.57	2.02	4.56	2.06
Hidden Figures Test	3.09	2.03	4.24	1.8

**Tabella 3.3:** statistiche descrittive per ciascuno dei test utilizzati.

Per poter verificare se le differenze presenti nei gruppi in ciascun test fossero statisticamente significative, è stato effettuato un t-test per campioni indipendenti per ciascuna delle prove. Dai risultati, riportati e rappresentati graficamente di seguito (Tabella 3.4), non sono emerse differenze significative a favore dei cestisti in nessuna delle abilità visuospatiali. Al contrario, una differenza significativa è emersa a favore del gruppo di controllo nel compito intrinseco-statico (Hidden figure test):

- MRT:  $t(1,104) = 0.66$ , p-value = 0.51
- PTT:  $t(1,104) = 0.61$ , p-value = 0.54
- WLT:  $t(1,104) = 0.02$ , p-value = 0.98

- HFT:  $t(1,104) = -2.97$ ,  $p\text{-value} = 0.004$



**Tabella 3.4:** grafici del  $t$ -test per ciascuna delle prove analizzate

## 4. Capitolo 4: DISCUSSIONE

Lo studio si proponeva, dato l'ampio supporto fornito dalla letteratura (eg. Pietsch et al., 2017, Uttal et al., 2013), di indagare la relazione tra lo sport della Pallacanestro e le abilità visuospatiali, ipotizzando un miglioramento delle ultime in seguito alla pratica sportiva ripetuta. È infatti noto come sia possibile un miglioramento delle abilità visuospatiali grazie a situazioni in cui queste vengono fortemente richieste durante l'attività motoria (Voyer & Jansen, 2017). Sono stati quindi testati un gruppo di controllo e un gruppo sperimentale sufficientemente numerosi per poter verificare queste ipotesi.

Dai risultati ottenuti confrontando i gruppi non è emerso alcun effetto statisticamente significativo che supportasse le ipotesi. Non sono state trovate differenze significative nel confronto tra gruppo di controllo e gruppo di sportivi in nessuno dei test utili a misurare le abilità nelle categorie proposte da Uttal e colleghi (2013). In particolare, le abilità che si supponeva potessero essere più influenzate dalla pratica sportiva della Pallacanestro (estrinseco-statica, misurata con WLT; estrinseco-dinamica, misurata con PTT), non differiscono in maniera significativa dai risultati ottenuti dal gruppo di controllo.

Sono emersi invece risultati inattesi nel compito intrinseco-statico (Hidden figure Test). Potrebbe essere interessante capire, in studi futuri, se questo risultato sia dovuto al caso oppure se persone con alti risultati in HFT preferiscano altre attività dove queste abilità sono maggiormente richieste rispetto alla Pallacanestro.

Le ipotesi dello studio non risultano quindi confermate: la pratica sportiva non sembra aver prodotto miglioramenti significativi nelle abilità visuospatiali. Le spiegazioni per le quali i risultati non siano in accordo con la letteratura presentata e si discostino dalle ipotesi possono essere varie.

Una prima spiegazione può essere la scarsità di atleti professionisti che hanno partecipato al sondaggio. La pratica sportiva a livelli dilettantistici, probabilmente, non risulta sufficiente a produrre un aumento delle abilità rispetto al gruppo di controllo. È possibile quindi che l'effetto esista, ma solo

andando a ricercare atleti che attualmente gareggiano (o hanno gareggiato negli ultimi anni) in campionati semiprofessionistici o professionistici. La scarsità di dati raccolti riguardanti questi soggetti in questo studio non permette alcuna analisi al riguardo. Sarebbe interessante, per studi futuri, poter riproporre una serie di test simili a giocatori professionisti e semiprofessionisti (fino alla serie B Interregionale) per verificare questa ipotesi.

Una seconda spiegazione può essere esterna alla pratica sportiva in sé e riguardare l'ambito della scolarizzazione e delle abilità pregresse in ambito matematico, ingegneristico, scientifico (STEM). Wai e colleghi (2010) confermano come soggetti affiliati ad ambiti STEM posseggano superiori abilità visuospatiali rispetto al resto della popolazione. Questo aspetto, non considerato nella raccolta dei partecipanti, rappresenta quindi una variabile di interesse non indifferente per le analisi che potrebbe aver interferito con le variabili considerate, in quanto, data la conoscenza personale di molti partecipanti, potrebbe essere che il gruppo di controllo sia più altamente scolarizzato.

Un'ulteriore spiegazione può essere rappresentata dalla differenziazione dei ruoli all'interno del gioco. Di norma, nel gioco vengono stabiliti dei ruoli in base a caratteristiche tecniche e fisiche dei giocatori: ad un playmaker vengono richieste abilità molto specifiche in quanto principale trattatore di palla: visione del campo, letture sulla posizione difensiva dell'intera squadra avversaria per impostare l'attacco in un modo piuttosto che in un altro, sfruttare i blocchi dei compagni, abilità negli spostamenti ampi e rapidi. Al contrario, ad un lungo tradizionale, data la stazza, viene richiesto di essere presente sotto canestro, portare blocchi, correre linearmente il campo e andare a rimbalzo. È possibile che queste specifiche richieste abbiano sviluppato alcune abilità visuospatiali più in alcuni ruoli che in altri. Un limite numerico dei partecipanti allo studio, purtroppo, non consente di poter testare ipotesi al riguardo, ma potrebbe essere ambito di interesse futuro.

Per studi successivi sarà quindi necessario tenere conto di queste variabili e modificarne altre, come ad esempio la numerosità del campione, la professione o l'ambito di studi frequentato, o distinguere i vari ruoli nelle analisi.

## CONCLUSIONI

L'obiettivo iniziale dello studio era quello di indagare il rapporto tra abilità visuospatiali e pratica sportiva della Pallacanestro, ipotesi supportata in letteratura da molti studi e pubblicazioni (Pietsch et al., 2017; Voyer et al., 2017). Nello specifico, si ipotizzava che la pratica ripetuta di questo sport, ricco di stimoli visivi e spaziali, potesse avere un effetto positivo sulla prestazione in compiti visuospatiali, soprattutto di carattere estrinseco, sia statico che dinamico.

Sono quindi stati reclutati 106 partecipanti, 65 giocatori di Pallacanestro dilettanti e 41 non sportivi, a cui sono stati somministrati dei test utili ad indagare le abilità visuospatiali. I dati così raccolti sono stati analizzati e, tramite t-test per campioni indipendenti, sono state confrontate le prestazioni dei due gruppi. Contrariamente a quanto atteso, non sono emerse differenze significative a favore del gruppo di cestisti.

Le spiegazioni per questi risultati inattesi possono essere molteplici: il livello (e quindi la qualità e le ore di pratica) degli atleti; la loro precedente formazione in ambito scientifico, tecnico, matematico; la possibilità che la divisione dei compiti all'interno del gioco abbia precluso, nonostante la buona numerosità del campione, una maggiore dimensione dell'effetto dei test.

Da questo studio, quindi, non è possibile stabilire nessuna relazione tra abilità visuospatiali e gioco della Pallacanestro, come invece suggerito dalla letteratura.

Una traccia fornita a possibili studi futuri prevede quindi delle modifiche nella raccolta dei soggetti sperimentali, delle loro informazioni anagrafiche e un'analisi più approfondita sulla differenziazione all'interno dei diversi ruoli del gioco.

## Riferimenti bibliografici

\* Bibliografia non direttamente consultata

Baenninger, M., & Newcombe, N. (1989). The role of experience in spatial test performance: A meta-analysis. *Sex roles*, 20(5-6), 327-344.

Biccardi, T. (2007). *Diventare coach: La via Italiana per la formazione degli Allenatori di Pallacanestro*. Edizioni Sipintegrazioni.

\*Biederman, I. (1987). Recognition-by-components: A theory of human image understanding. *Psychological Review*, 94(2), 115–147.

Blazhenkova, O., & Kozhevnikov, M. (2009). The new object-spatial-verbal cognitive style model: Theory and measurement. *Applied Cognitive Psychology*, 23(5), 638–663

Capobianco, A., Bocchino, A. (2017). *Insegnare La Pallacanestro: Guida Didattica per il Corso Allievo-Allenatore*. Calzetti Mariucci.

Cattell, R. B. (1940). Culture Fair Intelligence Test (CFIT). *APA PsycTests*.

\*Cattell, R. B. (1971). *Abilities: Their structure, growth, and action*. Boston: Houghton Mifflin

Cooper, L. A., & Shepard, R. N. (1973). The time required to prepare for a rotated stimulus. *Memory and Cognition*, 1, 246-250

\*Evans, G. W. (1980). Environmental cognition. *Psychological Bulletin*, 88, 259–287.

\*Green, C. S., & Bavelier, D. (2003). Action video game modifies visual selective attention. *Nature*, 423(6939), 534-537.

Hegarty M., Waller D. (2006). Individual differences in spatial abilities. *The Cambridge handbook of visuospatial thinking*, 121–169.

- Hegarty, M., Montello, D. R., Richardson, A. E., Ishikawa, T., & Lovelace, K. (2006). Spatial abilities at different scales: Individual differences in aptitude-test performance and spatial-layout learning. *Intelligence*, *34*(2), 151–176.
- Hegarty, M., Waller, D. (2004). A dissociation between mental rotation and perspective-taking spatial abilities. *Intelligence*, *32*: 175–191.
- \*Heppe, H., Kohler, A., Fleddermann, M-T., Zentgraf, K. (2016). The Relationship between Expertise in Sports, Visuospatial, and Basic Cognitive Skills. *Frontiers in Psychology*, *7*: 904.
- Kozhevnikov, M., Hegarty, M., & Mayer, R. E. (2002). Revising the visualizer–verbalizer dimension: Evidence for two types of visualizers. *Cognition and Instruction*, *20*(1), 47–77.
- Lega Basket Serie A, 2021-2022. <https://www.youtube.com/watch?v=TIgAy68A9fU>
- Linn, M. C., & Petersen, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child development*, 1479-1498.
- Mammarella, I. C. (2008). *BVS-Corsi: Batteria per la valutazione della memoria visiva e spaziale*. Erickson.
- Moreau, D., Mansy-Dannay, A., Clerc, J., & Guerrien, A. (2011). Spatial ability and motor performance: assessing mental rotation processes in elite and novice athletes. *International Journal of Sport Psychology*, *42*, 525–547.
- Newcombe, N. S., & Shipley, T. F. (2015). Thinking about spatial thinking: New typology, new assessments. In J. S. Gero (Ed.), *Studying visual and spatial reasoning for design creativity* (pp. 179–192). New York, NY: Springer.
- Peters, M., Laeng B., Latham K., Jackson M., Zaiyouna R., Richardson, C. (1995). A redrawn Vandenberg & Kuse mental rotations test: different versions and factors that affect performance *Brain and Cognition*, *28*, 39-58



- Piaget, J., Inhelder, B. (1956). *The child's conception of space*. In: Langdon FJ, Lunzer JN, editors. London: Routledge & Kegan Paul.
- Roberts, R., Callow, N., Hardy, L., Markland, D., Bringer, J. (2008): Movement Imagery Ability: Development and Assessment of a Revised Version of the Vividness of Movement Imagery Questionnaire. *Journal of Sport and Exercise Psychology* 30(2) 200–221
- Rovacchi, G. (2018). Le domande sul gioco: “Ma il pick and roll è efficace?”, <https://all-around.net/2018/09/21/le-domande-sul-gioco-ma-il-pick-and-roll-e-efficace/>
- Schul, K., Memmert, D., Weigelt, M., & Jansen, P. (2014). From the wrong point of view! Athletes' ability to identify structured playing patterns suffers from the misalignment of tactic boards during time-outs in professional basketball. *Perception*, 43(8), 811–817.
- Shepard, R. N., & Cooper, L. A. (1982). *Mental images and their transformations*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology
- Thurstone, L. L., & Thurstone, T. G. (1941). Factorial studies of intelligence. *Psychometric Monographs*, 2, 94.
- Thurstone, L. L. (1944). *A factorial study of perception*. The University of Chicago Press.
- Uttal, D. H., Meadow, N. G., Tipton, E., Hand, L. L., Alden, A. R., Warren, C., & Newcombe, N. S. (2013). The malleability of spatial skills: a meta-analysis of training studies. *Psychological bulletin*, 139(2), 352.
- Voss, M.W., Kramer, A.F., Basak, C., Prakash, R.S., Roberts, B. (2010). Are expert athletes' 'expert' in the cognitive laboratory? A metanalytic review of cognition and sport expertise. *Applied Cognitive Psychology*, 24: 812-826.
- Voyer, D., Jansen, P. (2017). Motor expertise and performance in spatial tasks: A meta-analysis. *Human Movement Science*, 54, 110–124.

- Voyer, D., Voyer, S., & Bryden, M. P. (1995). Magnitude of sex differences in spatial abilities: A meta-analysis and consideration of critical variables. *Psychological Bulletin, 117*, 250–270.
- Wai, J., Lubinski, D., Benbow, C. P., & Steiger, J. H. (2010). Accomplishment in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) and its relation to STEM educational dose: A 25-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology, 102*(4), 860–871
- Xie, F., Zhang, L., Chen, X., & Xin, Z. (2020). Is spatial ability related to mathematical ability: A meta-analysis. *Educational Psychology Review, 32*(1), 113–155.