

UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE

Sede di Milano

Dottorato di ricerca in

Scienze della Persona e della Formazione

ciclo XXXI

S.S.D: M-PSI/01 PSICOLOGIA GENERALE



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

**Tecnologie positive: un nuovo strumento per
l'allenamento mentale e il potenziamento del benessere
psicofisico nello sport**

Coordinatore: Ch.ma Prof.ssa Antonella Marchetti

Tutor: Ch.ma Prof.ssa Daniela Villani

Tesi di dottorato di:

Sara Bordo

N. Matricola: 5013938

Anno Accademico 2022/2023

Indice

INTRODUZIONE	6
<hr/>	
CAPITOLO 1 – LE RADICI DELLA PSICOLOGIA DELLO SPORT: PSICOLOGIA COGNITIVA E PSICOLOGIA POSITIVA	10
<hr/>	
1.1 LE ORIGINI DELLA PSICOLOGIA DELLO SPORT	10
1.1.1 CHI È LO PSICOLOGO DELLO SPORT?	13
1.1.2 QUALI SONO GLI AMBITI DI INTERVENTO DELLA PSICOLOGIA DELLO SPORT?	15
1.2 IL CONTRIBUTO DELLA PSICOLOGIA COGNITIVA ALLA PSICOLOGIA DELLO SPORT	17
1.2.1 LA PSICOLOGIA COGNITIVA APPLICATA ALLO SPORT	18
1.2.1.1 I processi attentivi	19
1.2.1.2 La percezione	26
1.2.1.3 Memoria, processi decisionali e apprendimento	28
1.2.1.4 Il ruolo delle emozioni nella prestazione sportiva	32
1.3 EMBODIED COGNITION: LE CARATTERISTICHE DELLA PRESTAZIONE SPORTIVA	35
1.3.1 L’AZIONE UMANA	37
1.3.1.1 Il corpo e la percezione multimodale	38
1.3.1.2 La rappresentazione corporea	41
1.3.2 IL RICONOSCIMENTO E L’ESECUZIONE DELLE AZIONI	43
1.3.2.1 La percezione del movimento biologico	43
1.3.2.2 La basi neurali dell’osservazione ed esecuzione dell’azione	44
1.3.2.3 L’approccio ecologico della relazione tra percezione e azione	46
1.3.3 LA NEUROFISIOLOGIA DELL’ANTICIPAZIONE DELL’AZIONE	49
1.3.3.1 La capacità di anticipazione negli sport	50
1.3.3.2 Esperti e principianti	53
1.3.3.3 Il ruolo dell’esperienza specifica	55
1.3.3.4 Le basi neurali delle capacità degli esperti nel rilevamento di azioni ingannevoli	56
1.4 LA PSICOLOGIA POSITIVA	58
1.4.1 STORIA DELLA PSICOLOGIA POSITIVA	59
1.4.1.1 Le componenti del benessere	60
1.4.2 LA PSICOLOGIA POSITIVA APPLICATA ALLO SPORT	63
1.4.2.1 La motivazione	68
1.4.2.2 L’autoefficacia	70
1.4.2.3 Le emozioni positive	72

<u>CAPITOLO 2 –L’ALLENAMENTO DELLE ABILITÀ MENTALI</u>	75
2.1 I PROGRAMMI DI ALLENAMENTO MENTALE	75
2.1.1 LA PSICOLOGIA POSITIVA APPLICATA AL MENTAL TRAINING	78
2.1.2 LE STRATEGIE COGNITIVE DI POTENZIAMENTO DELLA PRESTAZIONE MOTORIA	80
2.2 LE TECNICHE PSICOLOGICHE DI ALLENAMENTO MENTALE	83
2.2.1 LE TECNICHE DI RESPIRAZIONE	83
2.2.1.1 I benefici della respirazione	86
2.2.2 TECNICHE DI RILASSAMENTO	94
2.2.3 VISUALIZZAZIONE MENTALE	95
2.2.3.1 Il modello applicato dell’uso dell’imagery	101
2.2.3.2. Il modello PETTLEP dell’immaginazione motoria	103
2.2.3.3 Le applicazioni pratiche della visualizzazione mentale	106
2.2.4 IL DIALOGO INTERIORE	109
2.2.4.1 Il self-talk e la prestazione sportiva	111
2.2.4.2 Come modificare un self-talk disfunzionale	114
2.2.5 LE ROUTINE PRE-PRESTAZIONE	118
2.2.6 MINDFULNESS	121
2.2.6.1 Mindfulness e prestazione sportiva	124
2.3 ANALISI DELL’EFFICACIA DEL MENTAL TRAINING NELLO SPORT	127
<u>CAPITOLO 3 - LE TECNOLOGIE POSITIVE COME STRUMENTO DELLA PSICOLOGIA DELLO SPORT</u>	132
3.1. LE TECNOLOGIE DI ASSESSMENT	134
3.1.1 DISPOSITIVI DI MONITORAGGIO INDOSSABILI	139
3.1.2 DISPOSITIVI DI MONITORAGGIO DELLA FREQUENZA CARDIACA	143
3.2 LE TECNOLOGIE DI INTERVENTO	147
3.2.1 LE TECNOLOGIE A SUPPORTO DELLA COMUNICAZIONE	148
3.2.2 LE TECNOLOGIE AUMENTATIVE E SIMULATIVE	152
3.2.2.1 La realtà virtuale	154
3.2.3 LE TECNOLOGIE ORIENTATE AL MIGLIORAMENTO DEI PROCESSI COGNITIVI	156
3.2.3.1 Eye tracking: tecnologie per i processi attentivi	158
3.2.4 LE TECNOLOGIE PER LA GESTIONE DELL’ATTIVAZIONE	163
3.3 LE TECNOLOGIE POSITIVE	168
3.3.1 L’USO DELLE APPLICAZIONI PER PROMUOVERE IL BENESSERE	170
3.4 L’ACCETTAZIONE DELLE NUOVE TECNOLOGIE NEGLI ATLETI	179

**CAPITOLO 4 – IL MONITORAGGIO E L'ANALISI DELL'HRV NELLA
PRESTAZIONE DI ARBITRAGGIO DELLA PALLAVOLO** **185**

4.1 REVISIONE DELLA LETTERATURA	185
4.2 MATERIALI E METODI DELLO STUDIO	188
4.2.1 PARTECIPANTI	188
4.2.2 PROGETTAZIONE E PROCEDURE DI STUDIO	189
4.2.3 ANALISI STATISTICHE	190
4.3 RISULTATI	191
4.4 DISCUSSIONE	194

**CAPITOLO 5 – MIGLIORARE LE COMPETENZE PSICOLOGICHE E IL
BENESSERE NELLO SPORT ATTRAVERSO UN INTERVENTO MISTO: UNO
STUDIO CONTROLLATO CON PERFORM-UP TENNIS** **197**

5.1 INTRODUZIONE	197
5.1.1 LE TECNOLOGIE DIGITALI PER IL BENESSERE DEGLI ATLETI	199
5.2 L'APPLICAZIONE PERFORM-UP TENNIS	200
5.2.1 GLI ESERCIZI DELL'APPLICAZIONE	202
5.2.1.1 Gli esercizi di respirazione	203
5.2.1.2 Gli esercizi di rilassamento	205
5.2.1.3 Gli esercizi di visualizzazione mentale	206
5.2.2 LE LINEE GUIDA DEGLI ESERCIZI	208
5.2.3 LA MUSICA DELLE NARRATIVE	209
5.2.4 IL PRESENTE STUDIO	210
5.3 I METODI	213
5.3.1 PARTECIPANTI	213
5.3.2 MISURE	214
5.3.3 PROCEDURA	216
5.3.4 ANALISI DEI DATI	217
5.4 RISULTATI	218
5.4.1 STATISTICHE DESCRITTIVE	218
5.4.2 EFFICACIA DELL'INTERVENTO PERFORM-UP	218
5.4.3 QUALITÀ DELL'APP	220
5.5 DISCUSSIONE	222

<u>CAPITOLO 6 – ANALISI DELL’INTENZIONE DI UTILIZZO DI APPLICAZIONI MOBILE E STRUMENTI DI MONITORAGGIO VOLTI ALLA PROMOZIONE DEL BENESSERE IN AMBITO SPORTIVO</u>	226
6.1 LE TEORIE DELL’ACCETTAZIONE	227
6.2 QUALI TIPOLOGIE DI TECNOLOGIE?	232
6.2.1 LE APPLICAZIONI PER SMARTPHONE	232
6.2.2 I DISPOSITIVI DI MONITORAGGIO INDOSSABILI	235
6.3 IL RUOLO DELLE CARATTERISTICHE INDIVIDUALI	236
6.4 IL PRESENTE STUDIO	244
6.4.1 METODOLOGIA	245
6.4.2 PARTECIPANTI	246
6.4.3 MISURE	246
6.6 ANALISI DEI DATI E RISULTATI	249
6.6.1 TEST NON PARAMETRICO U DI MANN-WHITNEY	249
6.6.2 ANALISI DI CORRELAZIONE	249
6.6.3 REGRESSIONE MULTIPLA GERARCHICA	252
6.7 DISCUSSIONE E PROSPETTIVE FUTURE	253
6.7.1 IMPLICAZIONI PRATICHE	255
6.7.2 LIMITI E CONCLUSIONI	256
<u>CONCLUSIONI GENERALI</u>	257
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	263

Introduzione

Nel contesto contemporaneo, l'interesse per il potenziamento delle abilità mentali e il miglioramento del benessere negli atleti ha assunto un ruolo centrale nello sviluppo delle performance sportive. La performance non è più solo misurata dal risultato finale, ma anche dalla resilienza mentale e dalla salute psicofisica, per cui la comprensione approfondita delle connessioni tra mente e corpo, nonché l'importanza della gestione dello stress e delle emozioni, sono diventate componenti essenziali per raggiungere il massimo rendimento atletico.

In questo contesto, le nuove tecnologie si configurano come catalizzatori di un cambiamento rivoluzionario nel panorama sportivo contemporaneo. La crescente intersezione tra tecnologia e sport ha dato vita a un panorama ricco di opportunità e sfide, suscitando l'interesse di studiosi, professionisti dello sport e tecnologi. Grazie alla rapida evoluzione delle tecnologie, l'applicazione di strumenti innovativi ha rivoluzionato il modo in cui gli individui affrontano le sfide mentali e fisiche connesse allo sport. L'impiego di dispositivi avanzati, applicazioni digitali e metodologie innovative ha aperto nuove prospettive nell'ottimizzazione delle performance sportive attraverso l'attenzione mirata alla dimensione mentale degli atleti. Le nuove tecnologie si configurano quindi come strumenti chiave per affrontare sfide psicologiche e fisiche, contribuendo a massimizzare il potenziale di ogni individuo coinvolto nello sport.

Le tecnologie emergenti, che vanno dalla realtà virtuale all'analisi avanzata dei dati biometrici, offrono nuovi orizzonti per comprendere e ottimizzare il potenziale umano nello sport. La comprensione approfondita delle dinamiche psicologiche e cognitive è diventata un pilastro fondamentale nel perseguire l'eccellenza sportiva. Pertanto, questa tesi si propone di analizzare le modalità attraverso le quali le nuove tecnologie possono intervenire nella gestione dello stress, nell'allenamento della concentrazione, e nella promozione di strategie di coping, contribuendo così al potenziamento delle abilità mentali degli atleti.

Un'ulteriore prospettiva di rilevanza cruciale è quella relativa al benessere generale degli atleti. Le nuove tecnologie, attraverso il monitoraggio avanzato delle variabili fisiologiche e la creazione di programmi personalizzati di gestione del recupero, si configurano come alleati essenziali per prevenire il sovrallenamento, ridurre il rischio di infortuni e preservare quindi la salute a lungo termine degli sportivi.

Tali tecnologie emergenti stanno rivoluzionando il modo in cui gli atleti affrontano le competizioni, si preparano fisicamente e, soprattutto, gestiscono gli aspetti psicologici del loro rendimento. Questo segmento in continua evoluzione comprende una varietà di strumenti, dai dispositivi indossabili all'intelligenza artificiale, dalla realtà virtuale all'analisi avanzata dei dati, mirati a potenziare le abilità mentali e migliorare il benessere degli atleti. Un altro aspetto chiave delle tecnologie positive nello sport riguarda l'allenamento cognitivo. Strumenti basati sulla realtà virtuale offrono simulazioni immersive che permettono agli atleti di affinare le proprie abilità decisionali in condizioni di stress, replicando fedelmente l'ambiente di gara. Tale approccio consente di sviluppare la concentrazione, la tempestività delle decisioni e la gestione dell'ansia, competenze essenziali in competizioni ad alta intensità. Oltre a ciò, l'analisi avanzata dei dati biometrici sta cambiando radicalmente il modo in cui gli atleti monitorano e ottimizzano il loro rendimento. Dispositivi indossabili forniscono dati in tempo reale su parametri chiave come la frequenza cardiaca, la temperatura corporea e la qualità del sonno. Queste informazioni consentono agli atleti e ai loro allenatori di personalizzare gli allenamenti, individuare segnali precoci di sovrallenamento e implementare strategie mirate per il recupero.

Parallelamente, le tecnologie orientate al benessere psicofisico degli atleti offrono soluzioni per la gestione dello stress e il miglioramento del sonno. Applicazioni di mindfulness, programmi di rilassamento guidato e monitoraggio della salute mentale forniscono un supporto essenziale per mitigare le pressioni connesse alla competizione e favorire un equilibrio psicologico sostenibile.

Il concetto di tecnologie positive abbraccia anche l'aspetto della personalizzazione. Attraverso l'impiego di algoritmi di intelligenza artificiale, le tecnologie possono adattarsi in modo dinamico alle esigenze individuali degli atleti, creando programmi di allenamento e di gestione del recupero su misura. Questo approccio personalizzato non solo ottimizza le performance, ma contribuisce anche a prevenire infortuni e promuovere una salute a lungo termine. Le tecnologie positive nello sport stanno ridefinendo i limiti dell'eccellenza atletica. Il loro impatto va oltre la mera ottimizzazione delle performance, estendendosi alla sfera psicologica e al benessere generale degli atleti. L'evoluzione continua di queste tecnologie promette di plasmare il futuro dello sport, aprendo nuove prospettive per atleti di ogni livello e discipline.

Questa tesi di dottorato si propone quindi di esplorare e analizzare in profondità le nuove tecnologie e le metodologie emergenti che mirano al potenziamento delle abilità

cognitive e al miglioramento del benessere psicofisico degli atleti. Attraverso una revisione critica della letteratura scientifica, un'analisi delle metodologie pratiche e uno studio approfondito delle applicazioni tecnologiche già adottate nel contesto sportivo, questa tesi mira a offrire una visione chiara e completa del panorama attuale. La tesi affronterà approfonditamente le metodologie pratiche, le applicazioni tecnologiche già adottate nel contesto sportivo e le prospettive future di sviluppo. Attraverso un'analisi critica della letteratura scientifica e uno studio approfondito delle implementazioni pratiche, si cercherà di tracciare un quadro esaustivo delle opportunità e delle sfide connesse all'integrazione delle nuove tecnologie nello sport. L'obiettivo ultimo è quindi quello di fornire non solo una panoramica esauriente delle attuali innovazioni, ma anche di delineare le prospettive di crescita, esplorando come queste tecnologie possano influenzare positivamente il panorama sportivo, contribuendo al benessere degli atleti e alla loro eccellenza atletica.

I primi tre capitoli sono di stampo teorico: il Capitolo 1 si focalizza sulla psicologia dello sport, vista dalle prospettive della psicologia cognitiva e positiva, e sull'analisi delle caratteristiche della prestazione sportiva dal punto di vista dell'embodied cognition. La scelta di concentrarsi su questi due filoni teorici deriva dalla cornice teorica su cui si sono basate le tre ricerche successivamente presentate. In particolare, verranno analizzati i processi cognitivi dell'attenzione, della percezione, della memoria, apprendimento e processi decisionali e il ruolo che le emozioni hanno nella prestazione sportiva. Inoltre, verrà approfondita la psicologia positiva, in termini di benessere, motivazione, autoefficacia ed emozioni positive. Il Capitolo 2, invece, descrive i protocolli classici di allenamento mentale e le tecniche più utilizzate ed efficaci, ovvero respirazione e rilassamento e i relativi benefici, visualizzazione mentale e i modelli di applicazione, il dialogo interiore e come modificarlo in modo funzionale, le routine pre-performance e la mindfulness, concludendo con un'analisi dell'efficacia di questi protocolli di intervento nello sport. Infine, il Capitolo 3 analizza l'utilizzo delle nuove tecnologie nello sport, sia per quanto riguarda gli strumenti più classici, diffusi e alla portata di tutti – come le applicazioni e gli strumenti di monitoraggio – sia per gli strumenti più sofisticati, costosi e utilizzati solamente dai professionisti – come il biofeedback, il neurofeedback, la realtà virtuale.

Gli ultimi tre capitoli, invece, illustrano le tre ricerche, il cui obiettivo era quello di delineare le opportunità e le sfide legate all'implementazione delle nuove tecnologie nel settore sportivo, con particolare attenzione agli impatti sulle abilità cognitive degli atleti

e sul loro benessere generale. In particolare, vengono illustrate per prime due ricerche che indagano l'uso di due tecnologie in rapida diffusione, ovvero gli strumenti di monitoraggio e le applicazioni di benessere. Per concludere, viene invece presentata una ricerca volta ad indagare se la popolazione di atleti potrebbe essere predisposta a utilizzare queste tecnologie nella loro pratica quotidiana.

In particolare, il Capitolo 4 presenta i risultati di uno studio che ha avuto come obiettivo quello di utilizzare uno strumento di monitoraggio - la fascia PolarH10 - per monitorare l'HRV (la variabilità della frequenza cardiaca) in un gruppo di arbitri di pallavolo, con l'ipotesi che ci sarebbe stata una variazione nei parametri dell'HRV negli arbitri il giorno della partita e il giorno dopo rispetto ai valori basali, indice di uno squilibrio autonomico.

Il Capitolo 5 descrive, invece, una ricerca che ha utilizzato l'app Perform-UP Tennis come base per un intervento su un gruppo di tennisti. La ricerca ha avuto un duplice obiettivo: a) valutare l'efficacia di un intervento misto che combina l'intervento di un professionista e l'utilizzo dell'applicazione Perform-UP Tennis per promuovere la mindfulness, la fiducia in se stessi e ridurre l'ansia degli atleti; b) valutare l'esperienza dell'utente e la qualità dell'applicazione mobile secondo la valutazione degli atleti.

Infine, il Capitolo 6 si pone alla base delle due ricerche precedenti e ha indagato l'accettazione e l'intenzione di utilizzo di applicazioni volte alla promozione del benessere e di strumenti di monitoraggio in una popolazione di atleti, al fine di comprendere il ruolo del livello di expertise dell'atleta, della sua esperienza pregressa con le suddette tecnologie e di alcune caratteristiche individuali o legate alla sua motivazione verso la pratica sportiva. Verrà infine proposta una riflessione mirata a sostenere interventi di psicologia dello sport sempre più innovativi, moderni e creati ad hoc per gli utenti di riferimento.

Capitolo 1 – Le radici della psicologia dello sport: psicologia cognitiva e psicologia positiva

La Società Internazionale di Psicologia dello Sport definisce la psicologia dello sport come un'area specializzata della psicologia applicata che ha le sue origini sia nelle scienze dell'esercizio che in quelle psicologiche. La psicologia dello sport è quindi una branca della psicologia che si concentra sull'analisi e sulla comprensione dei processi psicologici legati alle attività sportive e all'esercizio fisico. Il suo scopo principale è quello di aiutare atleti, allenatori e altri professionisti a migliorare le loro prestazioni sportive, la loro motivazione e il loro benessere psicologico. In questo senso, la psicologia dello sport si rivolge a tutti coloro che sono coinvolti nel mondo dello sport, compresi gli atleti dai livelli giovanili a quelli più elevati, gli allenatori e i dirigenti sportivi, i genitori e le famiglie dei bambini interessati allo sport.

La psicologia dello sport si caratterizza per la sua natura interdisciplinare, attingendo da diverse aree della psicologia, come la psicologia generale, sociale, dello sviluppo, cognitiva, positiva e del lavoro, nonché dalla scienza dell'esercizio. Poiché le ricerche che verranno presentate si concentrano sulla prestazione e sul benessere psicofisico degli atleti, la psicologia positiva e cognitiva sono i principali fondamenti teorici che verranno analizzati in questo capitolo.

1.1 Le origini della psicologia dello sport

Le origini della psicologia dello sport risalgono all'antichità. Naturalmente non si può ancora parlare di psicologia, ma si è parlato del valore dello sport per il benessere fisico e mentale degli individui. Per esempio, gli atleti dell'antica Grecia dedicavano i quattro giorni prima delle gare al benessere mentale: il primo giorno era dedicato alla preparazione fisica, il secondo alla concentrazione, il terzo alla sobrietà e il quarto al rilassamento.

Nel 1800-1900, in quello che è considerato il primo esperimento scientifico nel campo della psicologia dello sport, Norman Triplett (Cei, 2021a) ha condotto uno studio nel 1898 per cercare di capire l'effetto della presenza di altri ciclisti sulle prestazioni. I risultati hanno dimostrato che gli atleti ottenevano risultati migliori in gruppo che da soli, sottolineando l'importante ruolo dei fattori sociali nelle prestazioni sportive.

Sempre alla fine del XIX secolo, Pierre de Coubertin (Cei, 2021a) ha sostenuto l'istituzione dei Giochi Olimpici moderni quando furono organizzati i primi Giochi Olimpici ad Atene nel 1896. Ha organizzato anche una conferenza internazionale sugli aspetti psicologici e psicofisiologici dello sport a Losanna nel 1913. Sebbene i filoni psicoanalitico e psicomotricità fossero fortemente coinvolti nella psicologia dello sport in questo periodo, essi si interessavano alla psicologia dello sport da una prospettiva più clinica, conducendo valutazioni per identificare diagnosi e difficoltà psicologiche, studiando i tratti della personalità degli atleti e mettendo in relazione queste variabili con le prestazioni sportive.

In seguito, l'attenzione si è spostata dall'identificazione dei tratti della personalità in grado di predire il successo delle prestazioni all'allenamento mentale. È ormai riconosciuto che le caratteristiche fisiche, tecniche e tattiche interagiscono con le dimensioni cognitive, emotive e affettive. Gli allenatori e i club si sono resi conto che, anche quando gli atleti raggiungevano il loro pieno potenziale negli allenamenti, non sempre ottenevano le stesse prestazioni anche in gara. Fino a quel momento si pensava che le abilità mentali fossero innate, quindi l'allenamento di queste abilità era raramente preso in considerazione. Pertanto, ci si è concentrati sull'identificazione di quali competenze psicologiche specifiche vengono utilizzate nelle situazioni competitive e sulla comprensione di come queste abilità possono essere potenziate e apprese dagli atleti (Martens, 1987). Inoltre, l'attenzione non è più rivolta solo alla malattia o al disturbo, ma anche al funzionamento ottimale dell'individuo, al valore dello sport, al gioco e ai fattori di allenamento.

Dal 1990, la psicologia dello sport è stata pienamente riconosciuta a livello internazionale (Salmela, 1992) ed è caratterizzata da piani di intervento e di allenamento mentale specifici, complessi e multimodali sottoposti a verifica scientifica. Le società internazionali, in particolare la *Fédération Européenne de Psychologie des Sports et des Activités Corporelles* (FEPSAC) e l'*International Society of Sport Psychology* (ISSP), offrono regolarmente opportunità di confronto e diffusione delle conoscenze scientifiche per ricavare paradigmi di intervento e per testarne l'efficacia.

A partire dagli anni 2000, l'interdisciplinarietà è stata favorita da numerose interazioni tra ricercatori di diversi continenti e discipline. Questa cooperazione interprofessionale ha portato all'espansione della psicologia dello sport a partire dai primi anni 2000, come dimostra l'aumento della formazione accademica in tutto il mondo. Esiste anche un numero crescente di associazioni accademiche internazionali e di riviste dedicate a questo

campo, come l'*International Journal of Sport Psychology*, l'*International Review of Sport and Exercise Psychology* e il *Journal of Clinical Sport Psychology*. In Italia è stato fondato il *Giornale Italiano di Psicologia dello Sport*, recentemente rinominato in *Psicologia dello Sport e dell'Esercizio fisico*. Sono stati così creati programmi di intervento integrati in cui collaborano molti specialisti, tenendo conto non solo delle prestazioni psicologiche ma anche di quelle atletiche e fisiche. In alcuni Paesi, come il Regno Unito, viene prevista l'introduzione di un registro per gli psicologi ad indirizzo applicativo, regolato dall'*Health Professions Council*, per dimostrare l'acquisizione di competenze riconosciute all'interno di un percorso professionale.

Nel 2009, il Congresso internazionale di psicologia dello sport in Marocco ha attirato i contributi scientifici da oltre 70 Paesi, diffondendo conoscenze e competenze tra i professionisti del settore. In Nord America e in Australia, quasi tutti i club professionistici, i settori giovanili, le federazioni sportive e le scuole utilizzano servizi di psicologia dello sport riconosciuti come strumento integrativo. In Italia, invece, questo servizio è ancora largamente misconosciuto, sconosciuto e poco diffuso.

La psicologia dello sport attualmente è implicata in tre diversi ambiti: in primo luogo lo sport contribuisce all'inclusione sociale, alla riabilitazione sociale ed è riconosciuto come strumento di benessere (ad esempio, programmi di prevenzione di comportamenti a rischio o criminali, come istituzione educativa per trasmettere valori come il rispetto delle regole e delle differenze, e pari opportunità di accesso e di svolgimento delle attività sportive); inoltre, lo sport consente di promuovere il benessere, obiettivo che si estende a sia a livello ricreativo sia a livello agonistico; infine, il mental training permette di rafforzare le capacità mentali dell'atleta, della squadra e del contesto in cui opera.

A livello professionale, la psicologia dello sport attinge quindi da diverse discipline per organizzare interventi organici e integrati. Queste includono le basi psicofisiologiche dei comportamenti motori, gli aspetti motivazionali, la leadership e la coesione di gruppo, gli aspetti organizzativi e sistemici del contesto, i meccanismi percettivi, i processi decisionali e le relazioni comportamentali. Inoltre, è sempre più diffuso l'obiettivo di promuovere il benessere a tutti i livelli dello sport, dalla competizione alla ricreazione (Lucidi, 2011a).

Nel nostro Paese, nonostante la fondazione della prima Società Internazionale di Psicologia dello Sport risalga al 1965, gli psicologi dello sport hanno operato a lungo in modo marginale a livello accademico e professionale. Questa situazione ha iniziato a cambiare parzialmente solo di recente, grazie all'istituzione di insegnamenti specifici nei

corsi di laurea in scienze dello sport (Lucidi, 2011a). L'interesse della ricerca è passato all'esame dei fattori sociali, cognitivi, emotivi e psicofisiologici associati alla prestazione sportiva e all'esercizio fisico in diverse fasce d'età e in diverse condizioni fisiche e psicosociali.

1.1.1 Chi è lo psicologo dello sport?

Gli psicologi dello sport hanno conseguito una laurea LM51 in psicologia, sono abilitati all'esercizio della professione mediante un esame nazionale e sono iscritti all'Albo A degli Psicologi. Inoltre, per lavorare in questo ambito, è auspicabile che abbiano partecipato a corsi di formazione specifici o master. Lavorano con allenatori, atleti, genitori, club sportivi, scuole, università, centri di ricerca, servizi per bambini e giovani e servizi sociali e sanitari delle autorità sanitarie locali. Inoltre, per poter esercitare questa professione, è consigliabile avere una formazione più specifica in psicologia dello sport, attraverso un master o un corso di formazione avanzata.

In Italia, il settore della psicologia dello sport non è saturo: Nel 2009, un'ampia indagine condotta dall'Ordine Nazionale degli Psicologi (CNOP) ha rivelato che solo il 3% degli psicologi lavora nel campo dello sport; nel 2016, l'Ordine degli Psicologi del Lazio ha condotto un'altra indagine e ha rilevato che meno dell'1% degli psicologi del Lazio è interessato alla psicologia dello sport; nel 2017, l'Ordine degli Psicologi della Lombardia ha condotto un'indagine analoga e ha rilevato che il 17% degli intervistati lavora nell'ambito della psicologia dello sport, ma solo il 10% del totale delle attività è in questo campo. In altre parole, si tratta di un settore in cui c'è ancora spazio per inserirsi, ma in cui è difficile trovare spazio. Queste difficoltà sono dovute principalmente alla diffidenza generale nei confronti degli psicologi dello sport. A causa della mancanza di cultura sull'importanza del ruolo che le competenze psicologiche svolgono nello sviluppo della performance e della competenza mentale e sul ruolo preventivo che esse svolgono nella protezione, nello sviluppo e nel miglioramento del benessere psicofisico degli atleti, molti atleti e società non sentono di avere bisogno degli psicologi e quindi non si rivolgono a loro. Inoltre, spesso gli psicologi vengono chiamati solo quando si presenta un problema e non per svolgere un lavoro di prevenzione; tuttavia, questo senso di urgenza non può essere accolto dai professionisti, in quanto per cambiare le abitudini e il mindset degli atleti ci vuole tempo.

Nel 2016 Richard Cox ha individuato tre ruoli professionali per l'intervento nello sport:

- Psicologo clinico dello sport: si tratta di uno psicologo che ha anche una formazione in psicoterapia e può occuparsi dei problemi emotivi e delle psicopatologie che potrebbero insorgere (disturbi alimentari, dismorfia corporea e muscolare, dipendenze, disturbi d'ansia, dipendenza da esercizio fisico). Un aspetto importante su cui stare attenti riguarda il fatto che lo psicoterapeuta non può lavorare sia con l'intera squadra, sia con il singolo atleta che presenta una psicopatologia;
- Psicologo dello sport educativo: insegna agli atleti le abilità mentali per migliorare le prestazioni, le tecniche di team-building, sviluppa la coesione di squadra e promuove una leadership efficace. Lavora con tutte le figure del mondo dello sport e utilizza lo sport come strumento di sviluppo personale. In questo caso, per formazione si intende il trasferimento di conoscenze che possono essere utilizzate per migliorare le prestazioni di atleti e squadre, la leadership, la comunicazione, la coesione e l'autoefficacia;
- Psicologo dello sport ricercatore: svolge un ruolo importante nell'identificare nuove prove teoriche e applicate per garantire che la psicologia dello sport sia riconosciuta come scienza specializzata e per aumentare la credibilità degli psicologi che lavorano in questo campo.

McCann (2005) individua una serie di elementi chiave che devono essere presenti per soddisfare adeguatamente le aspettative e le richieste della comunità sportiva. In primo luogo, è importante avere una formazione professionale specifica e un'esperienza nel campo dello sport, come tirocini o supervisione da parte di colleghi esperti. Poi, è fondamentale condividere la logica con gli atleti e gli allenatori, lavorare sugli aspetti dell'esperienza sportiva ed evitare interventi inutili. Inoltre, è fondamentale avere una conoscenza approfondita della disciplina sportiva di cui si è responsabili. Il contesto sportivo è molto specifico e ogni sport è diverso, con la sua cultura, le sue regole scritte e non scritte e le sue aspettative. Conoscere la lingua della disciplina e avere buone capacità di comunicazione facilita la costruzione di relazioni, soprattutto nel caso della comunicazione bilaterale (lavorare con atleti e allenatori quando si è ingaggiati dalla società).

1.1.2 Quali sono gli ambiti di intervento della psicologia dello sport?

La psicologia dello sport studia gli aspetti psicologici che influenzano le prestazioni sportive e la partecipazione a livello individuale, di gruppo e di tutte le età, come i processi mentali alla base del comportamento atletico, con l'obiettivo di fornire indicazioni operative per migliorare i metodi di allenamento, le prestazioni degli atleti, la squadra inteso come sistema complesso e i modi per promuovere l'attività fisica o sportiva (Williams, 2006). Nello specifico, ci sono otto temi nella ricerca e nella pratica della psicologia dello sport che possono promuovere l'empowerment di tutte le persone, indipendentemente dal loro livello di abilità. Questi temi sono (Cei, 2021a): i processi cognitivi coinvolti nel controllo motorio e nella prestazione sportiva (organizzazione motoria, elaborazione delle informazioni, apprendimento e controllo motorio, differenze tra giocatori esperti e principianti, processo decisionale, pensiero e cognizione); le abilità psicologiche individuali coinvolte nella prestazione (visualizzazione, definizione degli obiettivi, autoefficacia, attenzione, autoregolazione, abilità interpersonali) e come vengono sviluppate negli atleti; i processi motivazionali coinvolti nella generazione delle aspettative che sostengono la partecipazione allo sport e l'interesse per la disciplina nel tempo e l'impatto di queste aspettative sulla performance dell'atleta; l'apprendimento e correzione degli errori e come essi vengono favoriti o sfavoriti dall'allenatore e da come viene strutturata la seduta di allenamento; i programmi sportivi che facciano provare ai bambini esperienze positive e gratificanti; il benessere e salute: incoraggiare le persone inattive ad aderire a programmi di attività fisica e sostenere questo impegno nel tempo; le abilità interpersonali e dinamiche di gruppo, processi decisionali, leadership e comunicazione; i processi di autoregolazione, livelli di attivazione, determinazione dello stato personale ottimale prima della competizione, gestione dell'ansia e dello stress da competizione.

L'obiettivo è comprendere e aiutare gli atleti d'élite e amatoriali, giovani e anziani, donne e uomini, e persone con disabilità fisiche e cognitive a raggiungere la partecipazione, il massimo rendimento, la soddisfazione e lo sviluppo personale attraverso la partecipazione all'esercizio fisico e alle attività sportive (Cei, 2021a). Nel 2009, il Consiglio Nazionale dell'Ordine degli Psicologi (CNOP) ha prodotto un documento per identificare le diverse attività che uno psicologo dello sport e dell'esercizio fisico può svolgere:

- Valutazioni delle caratteristiche psicofisiche e motivazionali degli atleti e monitoraggio delle loro prestazioni.
- Analisi e valutazione delle interazioni di gruppo e di squadra, delle dinamiche sociali ed emotive, compresi gli stili di comunicazione, i ruoli e gli stili di leadership;
- Selezione, costruzione, somministrazione e interpretazione dei metodi di indagine scientifica. Si riferisce quindi alla capacità di identificare e selezionare gli strumenti più appropriati per condurre una valutazione o di creare nuovi strumenti di indagine per valutare specifiche variabili psicologiche o domini;
- Colloqui individuali per sviluppare e rafforzare le abilità cognitive legate alla performance (ad esempio, attenzione, concentrazione) e per raccogliere le informazioni che permettono di costruire allenamenti adatti alle caratteristiche dei singoli atleti.
- Consulenza individuale e di gruppo per migliorare l'acquisizione tecnica e soddisfare le esigenze di ogni disciplina sportiva;
- Consulenza per sviluppare strategie per superare le difficoltà e migliorare le prestazioni in gara attraverso l'utilizzo di un insieme di tecniche psicologiche, collaborando con i tecnici per consentire una valutazione oggettiva delle prestazioni degli atleti;
- Consulenza per l'apprendimento di strategie mentali per superare le difficoltà psicofisiche, motivazionali ed emotivi, gestire le situazioni di stress, ottimizzare il recupero dopo un infortunio e aumentare l'autoefficacia;
- Supporto allo staff e agli allenatori per proteggere gli atleti dal burnout, rafforzare la coesione di squadra, la leadership e la comunicazione e facilitare l'esperienza di allenamento sportivo;
- Consulenza psicosociale e organizzativa per la gestione delle attività di società sportive, centri di federazione sportiva e grandi impianti sportivi, per aree quali la gestione della rabbia e dei conflitti, il processo decisionale e la concentrazione;
- La promozione delle attività sportive come mezzo per migliorare il benessere, la qualità della vita e la salute psicologica, fisica e sociale;
- Progettazione, implementazione e valutazione di programmi di educazione all'esercizio fisico e allo sport per migliorare il benessere in diversi contesti educativi;

- Psicoeducazione di base e sensibilizzazione nello sport;
- Progettare e condurre studi di valutazione e ricerca sui fattori che influenzano la prestazione sportiva e lo sviluppo psicomotorio, in modo da dimostrare l'efficacia degli interventi e delle tecniche psicologiche.

In generale, è bene tenere a mente di non trascurare a priori la possibilità di non riuscire, non promettere risultati immediati, strutturare interventi a medio e lungo termine, non promettere grandi successi con poco sforzo o impegno, non scommettere su risultati fuori dalla portata degli atleti; aiutare l'allenatore a individuare obiettivi fisici e prestazionali dei propri atleti; rispettare il contesto sportivo e agonistico; comprendere la società, la disciplina, le regole e la cultura; consentire all'utente di sviluppare autonomia.

1.2 Il contributo della psicologia cognitiva alla psicologia dello sport

Con lo sviluppo della psicologia cognitiva, gli interventi di psicologia dello sport si sono progressivamente focalizzati sui processi cognitivi; in particolar modo sulla comprensione e sul potenziamento di quei processi che mediano la prestazione sportiva. La psicologia dello sport struttura una serie di interventi volti ad aumentare l'autostima, l'autoefficacia e la motivazione utilizzando tecniche come la definizione degli obiettivi, la visualizzazione, il rilassamento, la gestione dell'attenzione e il dialogo interno (Nitsch & Hackfort, 2015). Queste tecniche sono di stampo cognitivo-comportamentale e verranno affrontate nel dettaglio nel Capitolo 2.

La psicologia cognitiva è una branca della psicologia che studia come il cervello processa le informazioni: più semplicemente, riguarda i processi mentali coinvolti nell'acquisizione e nell'utilizzo delle conoscenze e delle esperienze che arrivano dai nostri sensi. I principali processi coinvolti nella cognizione sono la percezione, l'apprendimento, l'attenzione, la memoria e il pensiero. Tutti questi aspetti sono stati ampiamente studiati in laboratorio, ma solo recentemente si è sviluppato un interesse nell'applicare la psicologia cognitiva a situazioni di vita quotidiana, andando a indagare come questi processi influenzano il nostro comportamento e le nostre prestazioni. Potremmo quindi affermare che la psicologia cognitiva è quella branca della psicologia che riguarda lo studio scientifico della mente, in particolare che cerca di determinare le proprietà e i meccanismi implicati nel funzionamento della mente.

Uno dei pionieri della psicologia cognitiva è Donders, un fisiologo danese, che nel 1868 ha condotto un esperimento volto a determinare quanto tempo è necessario a una

persona per prendere una decisione, utilizzando la metodologia dei tempi di reazione (Goldstein, 2011). Nella prima parte del suo esperimento, ha chiesto ai partecipanti di premere un bottone ogni volta che veniva presentata una luce sullo schermo (tempo di reazione semplice). Nella seconda parte il compito del partecipante consisteva nel premere un bottone quando si illuminava la luce a sinistra e premere un altro bottone quando si illuminava quella di destra (tempo di reazione con scelta). Il razionale alla base di questo esperimento è il seguente: la presentazione dello stimolo genera una risposta mentale, ovvero la percezione della luce, che porta a una risposta comportamentale (premere il bottone). Il tempo di reazione consiste nel tempo che intercorre tra la presentazione dello stimolo e la risposta comportamentale. Donders ipotizzò che, introducendo la scelta, il tempo di reazione sarebbe stato più lungo e la differenza di tempo tra le due condizioni avrebbe indicato quanto tempo è necessario per prendere una decisione. Questo esperimento è particolarmente importante non solo perché è stato uno dei primi esperimenti di psicologia cognitiva, ma soprattutto perché illustra che i processi mentali non possono essere misurati direttamente, ma è necessario inferirli tramite il comportamento (Goldstein, 2011).

Più recentemente, la concettualizzazione cognitiva della mente come un mero processore delle informazioni è stata rivisitata includendo anche il corpo. Le teorie dell'*embodied cognition* suggeriscono che le nostre rappresentazioni interne degli oggetti e degli eventi sono supportate dai sistemi sensori-motori che governano le azioni su questi oggetti ed eventi (Beilock, 2008).

1.2.1 La psicologia cognitiva applicata allo sport

La performance è una componente importante della vita umana ed è diventata uno degli argomenti più studiati in vari campi della psicologia applicata e della psicologia dello sport. La cognizione nello sport riguarda le funzioni e le abilità cognitive necessarie per la prestazione, con un particolare interesse per l'elaborazione delle informazioni (come gli stimoli vengono percepiti, elaborati e agiti). Le abilità cognitive sono state studiate per molti anni, soprattutto utilizzando paradigmi sperimentali che prevedevano l'occlusione spaziale e temporale e la verbalizzazione (Lobinger, 2015).

Nell'elaborazione delle informazioni, la percezione può essere schematizzata come un processo cognitivo e la cognizione come un processo di azione. Per molti anni, la cognizione è stata riconosciuta come un insieme di semplici operazioni mentali associate

all'elaborazione delle informazioni. Più recentemente (Engel, Maye, Kurthen & König, 2013), si è iniziato a sostenere che gli organismi non solo ricevono informazioni, ma agiscono anche da soli adattandosi all'ambiente esterno. Pertanto, i ricercatori hanno iniziato a esaminare la complessa relazione tra cognizione e comportamento, concentrandosi su ciò che può essere fatto per migliorare le prestazioni umane tenendo conto del contesto ambientale e delle emozioni. Le ricerche psicologiche hanno dimostrato che è effettivamente possibile manipolare l'attenzione attraverso le autoistruzioni e ridefinire i pensieri negativi durante la prestazione (Meyers, Whelan & Murphy, 1996; Thomas, Maynard & Hanton, 2007).

Un buon esempio della relazione tra cognizione e comportamento in ambito sportivo è il *choking under pressure* (Smith et al., 2003; Stinear, Fleming & Byblow, 2006). Il *choking* è definito come un processo in cui gli individui percepiscono che le loro risorse sono carenti o inadeguate per far fronte alle richieste di un compito, portando a una bassa qualità della prestazione e al ritiro (Hill, Hanton, Fleming & Matthews, 2009). Il *choking* è un fenomeno comune nello sport, tanto che sono state date tante spiegazioni: una di queste ritiene che quando l'ansia aumenta, l'attenzione si dirige verso i processi interni e il controllo esecutivo cosciente, impedendo l'esecuzione di movimenti automatici e ben appresi, con un conseguente scarso rendimento (Wulf & Su, 2007). Lo sport è quindi considerato un laboratorio naturale per indagare la relazione tra processi cognitivi e comportamento (Moran, 2012).

Gli aspetti cognitivi della prestazione discussi nei paragrafi seguenti e particolarmente rilevanti per il contesto sportivo sono la percezione, l'attenzione, la memoria e il processo decisionale.

1.2.1.1 I processi attentivi

Una definizione unificata di attenzione è complessa perché comprende un'ampia gamma di fenomeni psicologici. Inoltre, l'attenzione è una delle abilità psicologiche che è diventata di competenza comune e la sua conoscenza tacita può essere fuorviante.

Esistono quattro tipi di attenzione: (a) l'attenzione selettiva, che è la capacità di concentrarsi sugli stimoli di interesse selezionando una o più fonti esterne o interne e dando loro priorità in presenza di informazioni concorrenti; (b) l'attenzione sostenuta, ovvero la capacità di concentrarsi e di mantenere l'attenzione su eventi importanti per lunghi periodi di tempo; (c) l'attenzione divisa, che è la capacità di dividere l'attenzione

tra compiti diversi; e d) la vigilanza, che si riferisce alla capacità di monitorare temporalmente eventi che si verificano con poca frequenza (Stablum, 2022a). Anatomicamente, sono stati identificati tre sistemi attentivi principali (Fernandez-Duque & Posner, 2001): il sistema attenzionale anteriore è responsabile dell'elaborazione cosciente dell'attenzione e del controllo comportamentale; il sistema attenzionale posteriore è responsabile dell'orientamento agli stimoli sensoriali, dell'elaborazione degli oggetti e della focalizzazione dell'attenzione nello spazio; i sistemi attenzionali per la vigilanza e l'eccitazione, la cui la velocità di elaborazione aumenta quando sono attivati.

Questi sistemi sono anatomicamente e funzionalmente indipendenti, ma spesso si influenzano a vicenda. Tuttavia, le prestazioni attentive sono influenzate da molti fattori, tra cui l'organizzazione cerebrale e la natura dell'attività neurale, i processi di memoria, l'efficienza con cui il materiale viene codificato, l'importanza di tale materiale e l'imprevedibilità e la velocità dei cambiamenti ambientali.

La ricerca contemporanea sull'attenzione si concentra sugli approcci all'elaborazione delle informazioni. L'assunto di base è che è possibile descrivere ciò che accade nella mente tra la presentazione dello stimolo e la risposta, cioè i processi cognitivi. Questi processi sono considerati come una serie di fasi che subiscono una trasformazione graduale in cui le persone ricevono, recuperano, elaborano, immagazzinano e recuperano le informazioni (Stablum, 2002a).

La capacità di ignorare le distrazioni e di prestare attenzione a ciò che è importante è una delle chiavi del successo nella prestazione sportiva, che comporta una serie di distrazioni interne ed esterne che influiscono sulla concentrazione. Gli atleti non possono ottenere buone prestazioni senza una costante attenzione agli stimoli appropriati. Se l'attenzione è diretta in modo appropriato, è possibile pianificare, selezionare ed eseguire la risposta corretta. In sport come il tennis, l'attenzione deve essere spostata e reindirizzata rapidamente, mentre in sport come il tiro a segno è importante concentrarsi sullo stimolo di base e interpretarlo correttamente. Inoltre, il contesto in cui si svolgono le prestazioni sportive è caratterizzato da un alto grado di incertezza e variabilità. Quando le persone si trovano di fronte all'incertezza, la loro preoccupazione per l'ignoto porta inevitabilmente a cambiamenti nell'attenzione che si traducono in prestazioni scadenti. Fattori ambientali e intrinseci possono ridurre l'efficienza dell'attenzione e della raccolta di informazioni attraverso la vista, e la prestazione può essere compromessa da una ricerca visiva inefficiente e dal tempo richiesto per dirigere e controllare lo sguardo (Baldassi, 2011).

L'attenzione nello sport è stata analizzata da quattro prospettive: la prima riguarda il funzionamento dei processi di selezione di stimoli che ci permettono di acquisire le informazioni e dirigere il comportamento. Questa scelta dipende da ciò che il compito richiede, dalla situazione personale, dalle capacità dell'atleta e dal contesto; la seconda prospettiva riguarda il doppio compito, ovvero come i meccanismi cognitivi ci permettono di svolgere due compiti contemporaneamente in modo efficace. La terza prospettiva riguarda il mantenimento della concentrazione, inteso come rapporto tra attivazione e prestazione, cioè la capacità di mantenere una concentrazione efficace nonostante la fatica e l'aumento della pressione. Infine, la quarta prospettiva riguarda la capacità di orientarsi agli stimoli salienti, cioè di rispondere agli stimoli rilevanti cambiando la direzione della concentrazione nello spazio. Questo meccanismo permette agli atleti esperti di prevedere l'esito di una serie di azioni (Cei, 2021c).

Partiamo dalla prima prospettiva: l'attenzione selettiva è il processo di selezione ed elaborazione di alcune informazioni ignorandone altre. È quindi legata alla capacità di concentrarsi sugli elementi di interesse, di elaborare le informazioni in un modo specifico che raggiunge la coscienza e guida il comportamento (Stablum, 2002b). Per gli atleti, è di fondamentale importanza selezionare efficacemente le informazioni di interesse e ignorare quelle di distrazione per poter fornire una risposta motoria adeguata alla situazione.

Un assunto fondamentale, raramente discusso, è che la capacità limitata del sistema cognitivo umano ci permette di controllare il nostro comportamento selezionando determinati stimoli e separandoli da altri. Ad esempio, un calciatore non è interessato a sapere dove si trovano i suoi compagni di squadra quando sta per tirare un calcio di rigore, ma questa informazione diventa più importante quando sta per tirare un calcio di punizione. La ricerca visiva è un meccanismo per trovare informazioni rilevanti in scenari complessi, dove la maggior parte degli stimoli è irrilevante e ridondante per il compito da svolgere. Affinché la ricerca visiva sia efficace, devono essere soddisfatte alcune condizioni. In primo luogo, lo stimolo target deve differire dagli stimoli distrattori per almeno una caratteristica fisica. Quanto maggiore è la differenza rispetto agli altri stimoli o allo sfondo, tanto più saliente è la caratteristica e quindi più facile da riconoscere; Wolfe e Horowitz (2004) definiscono il colore, la dimensione e il movimento come caratteristiche distintamente utili per dirigere l'attenzione. Ad esempio, se un giocatore di basket è più basso o più alto degli altri, se i suoi movimenti delle braccia sono diversi o

se il colore della sua maglia è significativamente diverso da quello degli altri giocatori, è più probabile che effettui un passaggio preciso al compagno di squadra.

Un altro elemento che incide sulla ricerca visiva è il *crowding*, cioè l'integrazione di stimoli vicini tra loro nel campo visivo. Tuttavia, questo è un fattore più difficile da controllare rispetto alla specificità dello stimolo target. Inoltre, la frequenza (o probabilità) di comparsa dello stimolo influenza la ricerca visiva: più bassa è la frequenza di comparsa del bersaglio, più si verificheranno o delle mancate individuazioni degli stimoli o un falso riconoscimento. Più gli atleti fanno esperienza nel loro sport, più essi imparano a stimare la probabilità che un'azione si verifichi per preparare le loro reazioni in anticipo (Baldassi, 2011). Fortunatamente, poiché il numero di osservazioni necessarie per modificare il comportamento di ricerca visiva di un atleta è piccolo, questo comportamento può essere facilmente allenato (Wolfe & Van Wert, 2010).

Infine, la ricerca visiva è influenzata anche dal rapporto segnale/rumore. Quando in una scena è presente una grande quantità di informazioni potenzialmente rilevanti, diventa più complesso per gli individui estrarre le informazioni di cui hanno effettivamente bisogno per eseguire un'azione efficace (Baldassi, 2011). Le ricerche hanno dimostrato che gli atleti con più esperienza e quelli alle prime armi utilizzano strategie di ricerca visiva diverse. I tennisti esperti si concentrano maggiormente sul braccio e sulla racchetta (Goulet, Bard & Fleury, 1989) e hanno dei tempi di fissazione più lunghi (Cauraugh, Singer & Chen, 1993). Mann, Williams, Ward e Janelle (2007) hanno riportato che gli atleti esperti eseguono un numero minore di fissazioni, le quali però hanno una durata più lunga, prestando quindi più attenzione a un numero più basso di informazioni. Müller, Abernethy e Farrow (2006) hanno dimostrato che, in generale, le persone esperte non solo raccolgono informazioni più velocemente dei novizi, ma hanno anche una maggiore capacità di raccogliere informazioni da segnali specifici (soprattutto mani e braccia). Pertanto, le persone esperte hanno una migliore capacità di anticipazione, sono in grado di codificare più efficacemente le situazioni critiche e possono ricavare le informazioni giuste in un contesto in rapido cambiamento. Questa differenza è dovuta a diverse capacità di attenzione selettiva acquisite durante gli allenamenti (Cei, 2021c).

La seconda prospettiva è l'attenzione sostenuta, cioè la capacità di mantenere l'attenzione per lunghi periodi di tempo su eventi importanti, che presuppone abilità di scelta e di controllo (Stablum, 2002c). La concentrazione, strettamente correlata all'attenzione sostenuta, è un aspetto fondamentale per il successo delle prestazioni. La

concentrazione può essere definita come la capacità di focalizzare l'attenzione su ciò che è più importante in una determinata situazione e di ignorare le distrazioni e la capacità di rispondere a eventi rari e inaspettati (Moran, 2009). Quando un individuo si concentra, prende la decisione consapevole di spendere le proprie energie mentali su ciò che ritiene importante in quel momento. Pertanto, la concentrazione nel contesto dello sport implica la capacità di concentrarsi su spunti rilevanti, di mantenere la concentrazione nel tempo, di mantenere la consapevolezza della situazione e di cambiare il focus dell'attenzione quando necessario (Cei, 1987).

La concentrazione nello sport si basa su cinque principi teorici (Abernethy, 2001; Moran, 1996):

1. Gli atleti devono scegliere consapevolmente di concentrarsi e di spendere la loro energia mentale.
2. Gli atleti possono concentrarsi su un solo ambito alla volta. Una persona può eseguire più azioni contemporaneamente, ma solo se alcune di esse sono automatizzate e ben apprese e non richiedono che l'atleta controlli attivamente la loro esecuzione.
3. La mente dell'atleta è veramente concentrata quando non c'è differenza tra il pensiero e l'esecuzione, obiettivo che possono raggiungere se si concentrano su azioni specifiche e rilevanti che possono controllare naturalmente.
4. La concentrazione degli atleti viene meno quando si sposta su elementi che non possono controllare.
5. All'aumentare dell'ansia, gli atleti adottano un'attenzione esterna, concentrandosi su aspetti comportamentali.

Florkiewicz, Fogtman e Kszak-Krzyżanowska e Zwierko (2014) hanno confrontato dei giocatori di pallamano con dei non atleti per analizzare la capacità di sostenere l'attenzione, utilizzando il FitLight Trainer, un protocollo che consisteva in dieci serie di risposte motorie semplici a uno stimolo visivo (un disco wireless che si illuminava). Dopo l'accensione del disco, i partecipanti dovevano spegnerlo toccandolo con la mano dominante il più rapidamente possibile. La concentrazione è stata esaminata analizzando la variabilità dei tempi di reazione durante il test ed è stato visto che i non atleti avevano dei tempi di esecuzione totale dell'esercizio più lunghi, ci mettevano più tempo a reagire e i loro risultati erano caratterizzati da una maggiore variabilità rispetto agli atleti. Pertanto, gli atleti sono risultati più stabili durante i test visuo-motori più lunghi, il che potrebbe indicare una maggiore capacità di mantenere la concentrazione.

La ricerca ha anche dimostrato che ogni sport richiede uno specifico tempo di concentrazione. Negli sport open-skill, l'attenzione diffusa è più efficace a causa della necessità di adattarsi ai continui cambiamenti dell'ambiente. D'altra parte, nelle discipline close-skill, la prestazione è relativamente costante; quindi, concentrarsi su aree specifiche dell'ambiente è più efficace. Pertanto, i risultati di diversi studi dimostrano che è necessaria una diversa focalizzazione dell'attenzione a seconda del tipo di disciplina praticata.

La terza prospettiva riguarda l'attenzione divisa. La capacità di elaborazione delle informazioni da parte dell'uomo è limitata e lo svolgimento di due o più compiti contemporaneamente può comportare una scarsa prestazione di uno o di entrambi i comportamenti; per svolgere efficacemente due comportamenti contemporaneamente almeno uno dei due dovrebbe richiedere pochissima attenzione. Tuttavia, se uno dei due viene eseguito con meno efficienza, l'energia mentale richiesta è troppo alta rispetto a quella disponibile e si verifica un'interferenza.

Nello sport, gli atleti devono spesso eseguire diverse abilità contemporaneamente per mantenere alta la loro prestazione. Shiffrin e Schneider (1984) hanno identificato due aspetti dell'attenzione importanti per gestire le situazioni di dual-task: i processi automatici e i processi controllati. I processi automatici non sono consapevoli e non richiedono l'uso di risorse attenzionali, mentre i processi controllati hanno tempi di esecuzione più lunghi, richiedono risorse attenzionali e vengono eseguiti in sequenza. Ogni azione motoria viene appresa passando attraverso tre stadi di apprendimento: stadio cognitivo/verbale - il comportamento è lento, inefficiente e controllato spontaneamente; stadio associativo - il comportamento è più fluido e meno bisognoso di controllo; stadio di automazione - il comportamento è efficace e quasi automatico, arrivando all'esecuzione dei movimenti necessari per una prestazione di successo e controllando i fattori esterni (pressione degli allenatori, condizioni di gara complesse e inaspettate) e interni (stanchezza, aspettative, ansia) (Fitts, 1964; Fitts & Posner, 1967). Nei primi due stadi si parla di processi controllati, mentre quando si arriva all'ultimo stadio di apprendimento entrano in gioco i processi automatici. La maggior parte delle discipline sportive richiede una combinazione di processi automatici e controllati e gli atleti sono in grado di passare da una modalità all'altra a seconda delle richieste della situazione. Portare alla consapevolezza e al controllo volontario comportamenti già ben appresi e automatizzati può interferire con l'esecuzione del movimento (Baldassi, 2011).

La quarta e ultima prospettiva riguarda il reindirizzamento dell'attenzione in relazione alla distrazione. L'attenzione può essere catturata da stimoli esterni rilevanti, irrilevanti o interferenti, oppure possiamo scegliere volontariamente di riorientare il focus della nostra attenzione (Hoffmann, 2015). Tuttavia, la nostra attenzione non è sempre perfetta e spesso ci sfuggono alcuni stimoli, ci perdiamo nei pensieri o perdiamo la concentrazione. Nel mondo dello sport, possiamo imbatterci in un calciatore che non vede un compagno aperto a cui passare, in un atleta che si fa prendere da pensieri negativi che interferiscono con la fluidità della sua prestazione, in un pallavolista che sbaglia il servizio perché distratto dal pubblico. Secondo la teoria della detenzione del segnale (SCT; Green & John, 1966), molti errori nello sport dipendono dalla sensibilità del sistema visivo e dai meccanismi sottostanti che determinano il modo in cui le diverse fonti di informazione vengono integrate per guidare le risposte motorie. Ad esempio, un arbitro di tennis deve decidere se la palla è dentro o fuori, ma in base alla SDT, l'arbitro può fare un'omissione, segnalando la palla come fuori quando in realtà era dentro, o un falso allarme, se segnala una palla come dentro quando era fuori. L'attenzione selettiva è legata alla coscienza ed è quindi un prerequisito essenziale per la realizzazione di azioni mirate nell'ambiente che ci circonda (Baldassi, 2011).

Conseguentemente, gli errori di attenzione possono portare all'esecuzione di azioni motorie scorrette, che possono essere fatali in un contesto sportivo. Inoltre, negli sport agonistici, ci sono una serie di distrazioni che possono ridurre la concentrazione di un atleta. I fattori esterni includono il rumore del pubblico, il vento improvviso, i movimenti inaspettati degli avversari, ecc; mentre i fattori interni sono causati dai propri pensieri e sentimenti, ad esempio preoccuparsi di eventi appena passati (come un errore), pensare alle conseguenze positive o negative che potrà avere la prestazione che si sta mettendo in atto, preoccuparsi di ciò che pensano gli altri, sentirsi inadeguati, ecc. Nel 1970, il golfista Doug Saunders mancò il putt che gli avrebbe fatto vincere i Campionati Open inglese e disse:

"Avevo preparato il discorso della vittoria ancora prima di finire la competizione. Avrei dato qualsiasi cosa per vincere quel campionato ed è incredibile quante cose ho fatto alla 18^a buca che erano così diverse dalla mia normale routine. È interessante per gli psicologi vedere come cambia la mentalità delle persone all'ultima buca di un torneo importante"

(Moran, 2009)

Recentemente, tuttavia, l'attenzione dei ricercatori si è spostata sulle distrazioni interne e sui loro effetti sulle prestazioni. Normalmente, il nostro sistema conscio domina e controlla il nostro sistema inconscio. Tuttavia, quando le nostre risorse attentive sono affaticate o sotto stress, entrano in gioco dei “meccanismi ironici” (Wegner, 1994) che ci inducono a fare esattamente ciò che non vogliamo. Così, l'intenzione di concentrarsi può creare uno stato mentale in cui le nostre risorse sono dirette verso stimoli irrilevanti (Moran, 2004). Poiché le prestazioni sportive, soprattutto ad alti livelli, richiedono la massima attenzione, è importante che gli atleti sviluppino la capacità di concentrazione. A cosa prestare attenzione, quando e come mantenere la concentrazione e come riconquistarla il più rapidamente possibile nei momenti chiave.

1.2.1.2 La percezione

Affinché una persona possa rispondere efficacemente a una situazione o a uno stimolo, deve prima vederla, cioè percepirla. È quindi la percezione a essere strettamente legata all'attenzione. Il nostro sistema visivo è diviso in due parti, sia in termini di funzione anatomica che di retina. La retina contiene due tipi di fotorecettori. I coni rispondono ai dettagli più fini delle immagini e dei colori, mentre i bastoncelli rispondono ai dettagli più grossolani e ci permettono di vedere al buio. Le informazioni provenienti dai fotorecettori rimangono segregate fino alla corteccia visiva primaria, che forma il sistema Parvocellulare (sistema P) e il nucleo Magnocellulare (sistema M). Il sistema P è responsabile del riconoscimento e della classificazione degli stimoli visivi, mentre il sistema M è responsabile della codifica spaziale e dell'elaborazione sensomotoria delle informazioni visive (Baldassi, 2011).

Ogni stimolo presentato al nostro sistema sensoriale viene convertito in una rappresentazione interna consapevole proporzionale all'intensità dello stimolo. Tale percezione viene poi influenzata dalla qualità del segnale e dal rumore di fondo. L'attenzione può quindi essere vista come la modulazione del rapporto tra il segnale e il rumore degli stimoli che arrivano all'atleta durante la prestazione. L'attenzione si riflette sulla sensibilità, ovvero il livello minimo di intensità del segnale necessaria per far sì che venga percepito (Green & John, 1966), migliorando l'analisi degli stimoli da cui dipende la prestazione. L'attenzione e la concentrazione sono variabili che cambiano continuamente durante l'esecuzione del compito. Spostare l'attenzione per concentrarsi sulle informazioni rilevanti e aumentare il controllo cognitivo del comportamento può

aiutare gli atleti a migliorare la loro percezione e a controllare meglio il loro comportamento.

I vari sport possono essere suddivisi in sport situazionali e sport a schema fisso. Gli sport di situazione sono imprevedibili e variabili, in quanto le azioni motorie sono guidate da ciò che succede nell'ambiente esterno. Negli sport a schema fisso, invece, viene eseguita un'unica azione motoria il cui controllo deriva dal sistema recettivo interiore con scarsa influenza dal mondo esterno. Naturalmente non si tratta di una classificazione completamente dicotomica, ma le due categorie si collocano agli estremi opposti di un continuum e i vari sport si collocano in un punto diverso a seconda della loro somiglianza con uno o l'altro tipo. Pertanto, per ottimizzare le prestazioni è importante analizzare in dettaglio le richieste dello sport e creare di conseguenza un profilo attentivo ottimale. Le abilità percettive e cognitive svolgono un ruolo particolarmente importante nello sport situazionale (Baldassi, 2011; Cei, 1987).

Uno dei principali dibattiti nella ricerca sul controllo del comportamento è se le informazioni visive siano utilizzate per pianificare un comportamento orientato all'azione o per guidare il comportamento (De Oliveira, 2015). Molti autori sostengono che il controllo comportamentale si basa su informazioni raccolte prima che il comportamento venga avviato. Tre argomentazioni sostengono questa ipotesi. Per prima cosa la latenza visuomotoria - definita come il tempo necessario affinché le informazioni visive vengano utilizzate per il controllo motorio - a volte supera la durata del movimento, rendendo impossibile la modifica del movimento durante l'esecuzione; ad esempio, per estendere il gomito alla massima velocità sono necessari circa 130 ms (Kistemaker, van Soest & Bobbert, 2006), un tempo troppo veloce perché i feedback visivi possano modificare tale movimento, indicando quindi che l'azione è guidata da segnali raccolti prima del suo inizio. Inoltre, il tempo di fissazione richiesto per pianificare l'esecuzione del movimento è lungo (Janelle et al., 2000; Vickers 1996; Williams, Singer & Frehlich, 2002), il che è stato dimostrato essere associato a una migliore esperienza e accuratezza della performance. Infine, i movimenti eseguiti al buio hanno le stesse proprietà cinematiche degli stessi movimenti eseguiti alla luce. Pertanto, la raccolta di informazioni durante la pratica è considerata un ulteriore vantaggio, ma non una necessità (Williams, Davids & Williams, 1999).

D'altra parte, altri autori ritengono che il comportamento sia controllato sulla base delle informazioni raccolte durante l'esecuzione del comportamento, proponendo ulteriori quattro argomentazioni: quando la visione è bloccata durante l'esecuzione di un

comportamento, la qualità della prestazione diminuisce, dal momento che non risulta più possibile aggiornarla sulla base delle nuove informazioni contestuali disponibili; il movimento stesso genera delle informazioni, per cui l'aggiornamento e l'adattamento dell'azione motoria si basa in parte sui nuovi dettagli provenienti dall'azione stessa; negli sport di situazione, l'azione di un atleta si basa molto spesso su ciò che fanno gli avversari e su cambiamenti provenienti dal contesto; per cui molte delle informazioni rilevanti emergono ad azione iniziata; infine, si evidenzia come, soprattutto negli ambienti dinamici, le informazioni visive che emergono alla fine di un'azione possono avere un elevato valore informativo per guidare l'azione in modo più accurato.

Pertanto, le informazioni visive sia online che offline vengono utilizzate per controllare comportamenti complessi orientati all'obiettivo, anche se il loro contributo sembra variare a seconda delle caratteristiche della prestazione. Gli stimoli raccolti prima dell'avvio del comportamento vengono utilizzati per programmarlo e guidarlo al meglio, mentre gli stimoli raccolti durante l'esecuzione vengono utilizzati per adattare l'azione ai cambiamenti esterni e ambientali (De Oliveira, 2015).

1.2.1.3 Memoria, processi decisionali e apprendimento

La memoria è un sistema attivo che consente alle persone di elaborare, immagazzinare e richiamare informazioni delle loro esperienze quotidiane. Le tre funzioni principali della memoria sono: la codifica, per cui il sistema si attiva per elaborare e trasformare le informazioni in arrivo in modo che possano essere memorizzate; l'immagazzinamento e la conservazione, un processo attraverso cui le informazioni codificate vengono immagazzinate e conservate nella memoria; il recupero, il processo che permette di recuperare le informazioni per utilizzarle.

Atkinson e Shiffrin (1968) hanno proposto un modello in cui le informazioni provenienti dal mondo esterno sono gestite da tre sistemi: memoria sensoriale, memoria a breve termine e memoria a lungo termine. Ogni sistema è caratterizzato da una specifica funzione, capacità e durata.

La memoria sensoriale trattiene le informazioni solo per un brevissimo periodo e tali informazioni vengono codificate nello stesso formato in cui vengono presentate; per cui solo una piccola parte di quello che noi vediamo o sentiamo rimane nella nostra memoria e arriva alla memoria a breve termine che, oltre a essere un archivio temporaneo, permette di attuare un primo processo di elaborazione delle informazioni. Nel 1974 Baddeley e

Hitch proposero anche la presenza della memoria di lavoro, strettamente connessa alla memoria a breve termine, che viene definita come un sistema di mantenimento ed elaborazione delle informazioni durante l'esecuzione di compiti cognitivi complessi. La memoria di lavoro si divide in: esecutivo centrale, un sistema supervisore di controllo con capacità attentive e decisionali che agisce su due sistemi subordinati dedicati al materiale verbale, il loop articolatorio, e al materiale visuo-spaziale, il taccuino visuo-spaziale (Pelamatti, Merlak & Zoia, 2011). La memoria a lungo termine (MLT) conserva le informazioni per un intervallo di tempo che va da alcuni minuti a tutta la vita. Nella MLT vengono distinte due categorie: la memoria procedurale e la memoria dichiarativa. La memoria procedurale riguarda tutte le conoscenze su come fare qualcosa, senza essere necessariamente consapevoli di dove e come abbiamo appreso tali conoscenze. La memoria dichiarativa, invece, riguarda le informazioni personali e fattuali e si divide in memoria semantica, dove vengono depositate le conoscenze di base di tipo generale, e in memoria episodica che invece contiene le informazioni a livello spazio-temporale, come ad esempio i nostri ricordi. Infine, occorre distinguere tra memoria retrospettiva, che riguarda il ricordo di cose ed eventi del passato, e memoria prospettica, che riguarda invece l'intenzione di azioni future, la definizione e il mantenimento di uno schema di comportamento per pianificarlo correttamente e metterlo in atto concretamente al momento giusto.

Memoria e prestazioni sportive si intersecano in tre ambiti: il ricordo dell'azione da eseguire, l'apprendimento e ogni volta che un atleta deve prendere una decisione (ad esempio, nel tennis in che punto del campo tirare la pallina o nel calcio a quale compagno passare la palla). Nelle prestazioni sportive, i compiti richiedono due processi di memoria: sapere cosa fare e sapere come farlo. Sono state quindi proposte due sottocomponenti della memoria dei gesti motori, entrambe necessarie: la memoria del movimento e la memoria motoria. La memoria del movimento è una memoria dichiarativa, semantica ed episodica, ovvero una rappresentazione che contiene le caratteristiche funzionali di un gesto e permette di selezionare un'azione appropriata per una determinata situazione. La memoria motoria è invece una memoria procedurale responsabile dell'esecuzione corretta dell'azione, si basa su obiettivi e controlla e coordina le procedure di esecuzione del gesto. Quando un gesto precedentemente acquisito viene recuperato dalla memoria del movimento, la memoria motoria assicura che i processi vengano eseguiti secondo i corretti parametri temporali e spaziali. Se invece il gesto è già iniziato, la memoria di riconoscimento prevede le conseguenze sensoriali del movimento e anticipa la

discrepanza tra il movimento effettivo e quello atteso, consentendo di apportare i necessari aggiustamenti.

Un altro aspetto fondamentale del contesto sportivo è il processo decisionale che, come già detto, è strettamente legato alla memoria. Decidere significa fare una scelta tra più alternative possibili per portare a termine un compito. Secondo l'approccio cognitivista, il processo decisionale segue la percezione e precede l'azione. Ciò significa che tutte le esperienze passate e le varie soluzioni possibili vengono richiamate dalla memoria, a questo punto le varie possibilità vengono confrontate e classificate in base alla situazione e poi viene attuata l'azione scelta. Perché questo processo sia efficace la percezione deve essere corretta. Nello sport, soprattutto in quello situazionale, non è raro che gli allenatori diano indicazioni tattiche ogni volta che è possibile. Secondo questa visione, il processo decisionale è un processo che richiede tempo: all'aumentare del numero di opzioni, aumenta anche il tempo necessario per effettuare una scelta ed è quindi molto importante formare le persone a prendere decisioni il più rapidamente possibile.

Il terzo aspetto della prestazione sportiva connesso alla memoria è l'apprendimento. L'apprendimento può essere inteso come l'aumento di informazioni immagazzinate nella memoria a lungo termine e in particolare lo sviluppo di programmi motori efficaci attraverso un controllo effettuato dal sistema nervoso centrale. In ogni stadio dell'apprendimento il soggetto si trova di fronte a dei problemi specifici e la memoria e gli altri processi cognitivi sono fondamentali e determinanti per poterli risolvere. Il primo stadio (coordinazione grezza) è lo stadio cognitivo dove il problema è quello di costruire un'idea di base dall'abilità che bisogna apprendere, sia in termini di obiettivi che di mezzi. L'atleta deve capire quali sono i movimenti corretti e come le informazioni che arrivano sia dall'ambiente sia dal proprio corpo possano aiutarlo. Inizialmente l'azione viene controllata passo dopo passo in modo da poterla gestire al meglio attraverso delle verbalizzazioni con cui l'atleta stesso si dà delle indicazioni. La seconda fase è lo stadio associativo (coordinazione fine) le componenti dell'abilità motorie sono state apprese e integrate per comporre il gesto tecnico complesso. In questo modo l'atleta può rivolgere la sua attenzione ad altri aspetti della prestazione ed evitare un continuo e costoso controllo sulle singole componenti motorie. Le capacità di previsione degli eventi migliorano grazie a una pratica maggiore e l'atleta comincia ad integrare le caratteristiche rilevanti dall'ambiente nella propria prestazione, legando le informazioni sensoriali con le risposte motorie e, al contempo, andando a recuperare le sue esperienze precedenti di tale azione. Il terzo e ultimo stadio è lo stadio autonomo (disponibilità variabile) dove

l'esecuzione del gesto motorio diventa pressoché automatica, senza che ci sia alcun controllo attivo del movimento. Viene creata una rappresentazione mentale multisensoriale dell'azione motoria che consente la correzione dei movimenti confrontando il risultato atteso e quello reale. In questo modo le risorse attentive vengono liberate dall'analisi del controllo motorio e si dirigono all'analisi delle informazioni ambientali.

L'esecuzione ripetuta di un determinato compito motorio porta alla riorganizzazione delle strutture cerebrali corticali e sub-corticali coinvolte nella sua esecuzione. L'apprendimento motorio innesca cambiamenti neuroplastici nel cervello, che possono essere a breve o lungo termine in base alla durata e all'intensità della pratica di apprendimento motorio. Pertanto, le prestazioni sportive migliorano la riorganizzazione neurofunzionale del cervello e rafforzano la fisiologia muscolare. La disponibilità di metodi neurofunzionali e di neuroimaging ha permesso negli ultimi trent'anni di documentare in modo non invasivo questi cambiamenti neuroplastici in vivo (Nielsen & Cohen, 2008). Quello che è stato rilevato è che, durante l'ottimizzazione delle prestazioni motorie, la rappresentazione del movimento praticato nella corteccia motoria primaria si espande e questo è accompagnato da un aumento dell'eccitabilità cortico-spinale.

L'uso di immagini motorie e della pratica osservazionale per rafforzare l'apprendimento delle abilità nello sport è stato ben consolidato nella pratica attuale, nonostante prove limitate e contrastanti sulla sua efficacia (Holmes & Calmels, 2008; Murphy, 1994). Studi comportamentali nel campo del controllo motorio hanno dimostrato che la pratica osservazionale dei movimenti porta a un successivo miglioramento delle prestazioni motorie (Ashford, Davids & Bennett, 2007), anche se l'entità del beneficio può essere inferiore rispetto alla pratica fisica. Infatti, i cambiamenti neuroplastici associati all'apprendimento motorio (cioè l'espansione e l'accresciuta eccitabilità delle rappresentazioni corticali) possono verificarsi anche dopo l'immaginazione mentale (Facchini, Muellbacher, Battaglia, Boroojerdi & Focal, 2002) e l'osservazione (Stefan, Classen, Celnik & Cohen, 2008).

Il meccanismo di formazione di tracce di memoria motoria indotto dall'apprendimento fisico e dall'osservazione dell'azione sembra coinvolgere cambiamenti nella rappresentazione del movimento nella corteccia motoria primaria (Censor & Cohen, 2011). Tuttavia, il meccanismo di acquisizione di abilità motorie durante la pratica fisica e osservazionale sembra non solo quantitativamente, ma anche qualitativamente diverso. Ciò può essere dimostrato dal fatto che la loro combinazione si traduce in un maggiore

vantaggio sulle attività di trasferimento (Shea et al., 2000), rispetto a entrambi i tipi di formazione isolatamente. Inoltre, i vantaggi della pratica fisica si trasferiscono a compiti motori con coordinate motorie analoghe (ad esempio, usando l'arto opposto per controllare lo stesso schema di contrazioni muscolari e angoli articolari). Al contrario, i vantaggi della pratica osservazionale si trasferiscono a compiti in cui le coordinate motorie dei movimenti sono cambiate, ma le coordinate visuo-spaziali sono mantenute, ovvero usando l'arto opposto per controllare i movimenti con la stessa direzione nello spazio esterno) (Gruetzmacher, Panzer, Blandin, Shea & Charles, 2011).

Questi studi suggeriscono che l'apprendimento osservazionale può facilitare lo sviluppo di una rappresentazione delle coordinate visuospatiali di una data azione, ma non dei suoi specifici codici motori (in termini di angoli articolari e modelli di attivazione), che richiedono un'esperienza motoria diretta. Quando il compito da imparare, tuttavia, è strutturato, sequenziale e ripetitivo, l'apprendimento osservazionale può aiutare a stabilire adeguate rappresentazioni mentali della struttura spaziale del compito, portando così ad un apprendimento più efficiente rispetto all'apprendimento esperienziale (Foti et al., 2017).

Tali studi supportano quindi l'utilizzo di una delle tecniche di mental training più diffuse in psicologia dello sport, ovvero la visualizzazione mentale (Capitolo 2, paragrafo 2.2).

1.2.1.4 Il ruolo delle emozioni nella prestazione sportiva

Le emozioni sono presenti così pervasivamente nella nostra vita in generale, e nello sport in particolare, che è difficile immaginare uno sport privo di emozioni: un numero crescente di ricerche dimostra che gli atleti provano emozioni positive e negative prima, durante e dopo la competizione sportiva (Hanin, 2000; Uphill & Jones, 2007). Non è quindi sorprendente che la capacità di regolare le proprie emozioni sia considerata da molti psicologi dello sport come un'importante abilità psicologica (Orlick, 2000; Thomas et al., 1999) e che il ruolo dello psicologo dello sport spesso includa l'assistenza agli atleti nel controllo o nella regolazione delle emozioni.

Le emozioni sono tipicamente accompagnate da cambiamenti fisiologici e comportamentali (Strongman, 1987). Oatley (1992) ha osservato che le emozioni sono consapevolmente preoccupanti, reclamano la nostra attenzione e dirigono il nostro interesse. Poiché l'emozione è un termine derivato dal linguaggio quotidiano, è stato

difficile arrivare a un elenco di condizioni necessarie e sufficienti perché qualcosa si qualifichi come emozione (Gross, 2007). Le emozioni sono tipicamente concepite come più transitorie e intense degli stati d'animo (Jones et al., 2000). Sebbene la durata e l'entità di una risposta emotiva siano essenzialmente marcatori descrittivi (Davidson, 1994), l'umore e l'emozione sono spesso differenziati in base ai rispettivi antecedenti. In particolare, sebbene entrambi abbiano un'origine cognitiva, si ritiene che l'umore non abbia una relazione con un oggetto (Beedie et al., 2005; Vallerand & Blanchard, 2000).

Hanin (1997, 2000) ha riconosciuto che le emozioni non sono vissute in modo isolato e le ha concettualizzate come parte di uno stato bio-psico-sociale più generalizzato. Un punto di forza dell'approccio di Hanin (2000) è che l'attenzione è rivolta alla comprensione dell'uso degli aggettivi da parte degli atleti per descrivere i loro stati emotivi. Oltre all'uso di una terminologia appropriata per valutare la risposta emotiva degli atleti, gli interventi per aiutare gli atleti a regolare le emozioni e a migliorare le prestazioni si fondano logicamente su una comprensione approfondita delle condizioni che le generano e le sostengono (Uphill, McCarthy & Jones, 2009).

È la valutazione della situazione, piuttosto che la situazione in sé, a influenzare la qualità e l'intensità della risposta emotiva: le emozioni sembrano essere in gran parte legate al modo in cui le persone valutano gli eventi della loro vita (Parrott, 2001). Le teorie della valutazione suggeriscono che (a) il significato di una situazione o di un evento per un individuo influenza la sua reazione emotiva; e (b) il significato che un individuo attribuisce a una situazione o a un evento può essere considerato come un insieme di componenti di valutazione individuali (Bennett et al., 2003).

La teoria cognitivo-motivazionale relazionale (CMR; Lazarus, 1991) è stata ritenuta applicabile allo sport e suggerisce che le valutazioni degli eventi comprendano valutazioni primarie e secondarie. Le valutazioni primarie si riferiscono alla rilevanza personale di un evento o di una situazione per l'atleta e comprendono tre componenti: rilevanza dell'obiettivo, congruenza con l'obiettivo e tipo di coinvolgimento. Le valutazioni secondarie riguardano le opzioni di coping percepite dall'atleta e sono costituite da tre componenti: la valutazione della colpa o del merito per un particolare evento, il potenziale di coping e l'aspettativa futura (Lazarus, 1991).

La terza componente della teoria di Lazarus che influenza le emozioni provate dagli atleti è il coping. In particolare, Lazarus (1991; 2000) ha suggerito che i comportamenti di coping possono essere classificati in due categorie. Il coping focalizzato sul problema implica l'adozione di azioni volte a modificare un aspetto della relazione persona-

ambiente, sia alterando un aspetto dell'ambiente stesso sia cambiando la propria situazione al suo interno. È importante notare che i comportamenti di coping agiscono per mediare e modificare l'esperienza emotiva degli atleti. Il coping focalizzato sulle emozioni, invece, influenza solo ciò che è nella mente dell'atleta.

In particolare, le strategie per affrontare un evento particolare possono comportare un reindirizzamento dell'attenzione o una reinterpretazione (rivalutazione) della relazione persona-ambiente (Lazarus, 2000). Come integrazione, Ochsner e Gross (2007) hanno proposto un modello architettonico neurale di regolazione delle emozioni per fornire un quadro di riferimento per le strategie di regolazione delle emozioni che seguono. Questo modello prevede che la generazione e la regolazione delle emozioni comportino l'interazione di sistemi di elaborazione bottom-up e top-down.

La generazione bottom-up di un'emozione può essere innescata dalla percezione di stimoli con valore affettivo intrinseco o appreso. La generazione top-down di una risposta emotiva inizia con la percezione di indizi situazionali che (a) portano un individuo ad anticipare il verificarsi di uno stimolo con proprietà emotive, oppure (b) a pensare a uno stimolo neutro in termini emotivi. I processi dall'alto verso il basso possono essere utilizzati per porre particolari stimoli al centro dell'attenzione e, così facendo, hanno il potenziale di generare e regolare le emozioni, influenzando quali stimoli hanno accesso ai processi dal basso verso l'alto coinvolti nella generazione di emozioni. Una volta iniziata l'elaborazione bottom-up, i processi top-down possono regolare, riorientare e alterare il modo in cui gli stimoli vengono (o verranno) valutati (Uphill, McCarthy & Jones, 2009).

Le emozioni possono portare a cambiamenti in una serie di funzioni cognitive che potrebbero influenzare le prestazioni sportive, tra cui l'attenzione e il processo decisionale. Le emozioni possono avere un impatto sull'attenzione in due modi. Easterbrook (1959) ha suggerito che, in condizioni di elevata eccitazione fisiologica, si suppone che l'attenzione sia più ristretta rispetto a condizioni di bassa eccitazione fisiologica. Mentre l'aumento dei livelli di eccitazione può avere un'influenza positiva sulla prestazione se non si presta attenzione a indizi irrilevanti, se si perdono indizi rilevanti per il compito, si può verificare un'influenza negativa sulla prestazione. È stato ottenuto un certo sostegno per un effetto di restringimento periferico associato a un aumento dell'eccitazione (Janelle et al., 1999; Landers et al., 1985).

Le cognizioni associate a specifiche emozioni esauriscono le risorse di memoria di lavoro dei soggetti (Moran, 1996). Di conseguenza, l'esecuzione di compiti che si basano

sull'elaborazione di informazioni nell'ambiente sportivo si deteriora se le risorse della memoria di lavoro sono ridotte. Schwarz (2000) allude alla possibilità che il processo decisionale possa essere influenzato dall'impatto delle emozioni sulla memoria e osserva che le emozioni possono influire sul processo decisionale influenzando il recupero, l'accessibilità e la valutazione delle caratteristiche dell'ambiente sportivo.

1.3 Embodied cognition: le caratteristiche della prestazione sportiva

I sostenitori dell'embodied cognition sottolineano il ruolo delle funzioni sensoriali e motorie nella cognizione stessa. Considerando la mente come fondata sui dettagli della sua incarnazione sensoriale e motoria, essi modellano le abilità cognitive come il prodotto di un'interazione dinamica tra processi neurali e non neurali. Secondo questa visione, non esiste una frattura tra la cognizione, il corpo e i contesti della vita reale. Di conseguenza, il corpo vincola, regola e modella intrinsecamente la natura dell'attività mentale (Foglia & Wilson, 2013). Quindi la cognizione umana, invece di essere centralizzata, astratta e nettamente distinta dai moduli periferici di input e output, potrebbe avere radici profonde nell'elaborazione sensomotoria.

Le nostre rappresentazioni cognitive di una particolare azione, oggetto o evento sono servite da simboli percettivi che sono analogicamente correlati agli stati che hanno prodotto queste esperienze. Si ritiene che i simboli percettivi siano tracce multimodali dell'attività neurale che contengono almeno alcune delle affordance e delle informazioni motorie presenti durante l'effettiva esperienza sensomotoria (Niedenthal et al., 2005). Nonostante la ricerca supporti la nozione di cognizione fondata sull'azione, tuttavia, c'è poco lavoro che esamina come essa si manifesta. Cioè, cosa è necessario per formare tali rappresentazioni? Nella misura in cui la nostra conoscenza è supportata da operazioni neurali che incorporano azioni ed esperienze precedenti, allora coloro che hanno una vasta esperienza di abilità motorie in un particolare dominio dovrebbero rappresentare le informazioni in quel dominio in modo molto diverso da coloro che non hanno tali esperienze, anche quando non vi è alcuna intenzione di farlo (Beilock, 2008).

Come accennato in precedenza, la prestazione sportiva è l'insieme di diversi processi e abilità mentali, quali emozioni, motivazione, percezione, cognizione e apprendimento, con gli aspetti atletici. Inoltre, la prestazione sportiva agonistica è mediata da una serie di variabili, tra cui l'ansia, lo stress, pressioni e aspettative interne ed esterne, che hanno un'influenza sull'attivazione degli atleti che essi devono poi essere in grado di gestire

efficacemente e al contempo cercare di massimizzare le proprie capacità mentali e sostenere la prestazione in presenza di questi fattori di stress. Gli aspetti chiave (Nitsch & Hackfort, 2015) di ogni prestazione sono:

1. *Standard di riferimento*: le proprie prestazioni passate (standard personali), le prestazioni degli altri significativi (standard interpersonali), le richieste del compito (standard del compito). L'obiettivo è soddisfare o superare i requisiti di questi standard di riferimento.
2. *Intenzione di prestazione*: comprende gli aspetti funzionali e temporali della prestazione.
3. *Attribuzione causale*: il modo in cui le persone spiegano le proprie azioni in termini di responsabilità. Le attribuzioni funzionali dovrebbero riguardare la competenza, l'impegno e la flessibilità.
4. *Orientamento ai valori*: il corso e i risultati dell'azione sono valutati sulla base di quanto questi abbiano permettano di aggiungere o creare nuovi valori rilevanti per la persona.

La prestazione è un concetto relazionale che dipende dai criteri di riferimento, dal livello di competenza e dalle ispirazioni individuali. Raggiungere un obiettivo non è la stessa cosa del successo, che non è la stessa cosa di un'alta prestazione, che non è la stessa cosa di una prestazione da record. Pertanto, il significato psicologico della prestazione non può basarsi esclusivamente sulla perfezione, ma deve essere valutato in relazione alle richieste dei singoli compiti (Nitsch & Hackfort, 2015).

Pertanto, uno degli obiettivi della psicologia applicata è massimizzare l'intenzionalità sviluppando, potenziando e mantenendo la motivazione, la competenza e la resilienza per far fronte efficacemente alle richieste del compito, e minimizzare l'intenzionalità prevenendo gli infortuni, gestendone gli effetti psicologici, gestire il fine carriera o i passaggi di carriera. Pertanto, massimizzare l'efficienza dell'azione e minimizzare il rischio di esiti negativi è fondamentale per raggiungere le prestazioni massime.

Le prestazioni di alto livello degli atleti d'élite comprendono ulteriori tre aspetti: in primo luogo, essere performanti ad alto livello significa superare i propri limiti e gli insuccessi possono portare a delle conseguenze disastrose a livello personale, sociale ed economico; inoltre, un alto livello di prestazioni richiede l'eliminazione della maggior parte delle altre aree della vita, dal momento che le risorse temporali, personali, economiche e sociali sono indirizzate al raggiungimento dell'obiettivo prestazionale; infine, le prestazioni di alto livello sono spesso pubbliche, quindi gli atleti sono in contatto

con spettatori, media, organizzazioni e gruppi. I successi e fallimenti sono sotto gli occhi di tutti.

Per cui, la prestazione umana è un fenomeno complesso dovuto ad agenti attivi che svolgono compiti in un determinato contesto ambientale. Questa complessità può essere studiata attraverso l'azione umana come elemento chiave della prestazione (Nitsch & Hackfort, 2015).

1.3.1 L'azione umana

La natura umana è guidata dalla necessità e dalla capacità di organizzare la vita attraverso l'azione. Per comportamento intenzionale si intende un comportamento strutturato e organizzato in modo mirato all'interno di un contesto. Le funzioni del comportamento in relazione alla performance sono quattro (Nitsch & Hackfort, 2015). Esse sono: esplorativa, che implica l'acquisizione di nuove conoscenze e nuove esperienze; costruttiva, che implica la risoluzione di problemi e sfide; protettiva, che implica la protezione dalle minacce; e presentativa, che implica l'esibizione di caratteristiche personali per impressionare.

Inoltre, l'azione umana è un sistema di processi che integrano le risposte dell'attore alle situazioni che si presentano nel contesto. Pertanto, gli elementi costitutivi di tutti i comportamenti sono la relazione tra persona e ambiente, l'interazione delle funzioni interpersonali e i legami tra le prospettive future e la carriera dell'individuo. Infine, i processi, gli stati e le caratteristiche psicologiche sono strettamente correlati al comportamento (Nitsch & Hackfort, 2015). Il comportamento è associato a risultati previsti e attesi ed è regolato attivamente sulla base di rappresentazioni interne. Da una prospettiva psicologica, la costruzione del comportamento avviene in tre fasi:

1. *Anticipazione*: l'azione è concettualizzata, la situazione viene analizzata e descritta e le intenzioni vengono formate e pianificate.
2. *Realizzazione*: il comportamento pianificato viene attuato o eliminato a seconda della situazione ambientale attuale. In questa fase entra in gioco il controllo cognitivo, emotivo e automatico, sistemi di controllo che contribuiscono all'organizzazione su larga scala del comportamento e sono dominanti nel caso di comportamenti abituali, intenzionali o emotivi.

- Sistema di controllo automatico: il principio di base di questo sistema è una risposta immediata e automatica a stimoli specifici, che consente un rapido adattamento a situazioni semplici e di routine.
- Sistema di controllo emozionale: poiché le risposte sono indirettamente influenzate dagli stati emozionali dell'individuo, questo sistema assicura che tali stati siano controllati e abbinati al comportamento.
- Sistema di controllo cognitivo: una volta che il movimento è iniziato, viene analizzata la situazione e il comportamento viene monitorato, attivando sistemi di anticipazione. Questo sistema permette un adattamento della prestazione alle nuove situazioni.

3. *Interpretazione*: il corso e il risultato dell'azione vengono confrontati con ciò che era stato preparato nella fase iniziale, con un focus particolare sulla valutazione dei risultati raggiunti e sulle attribuzioni causali.

In tutte e tre le fasi è possibile che intervengano stimoli interni ed esterni di disturbo, che possono influenzare l'andamento complessivo del comportamento e portare a conseguenze inattese o non pianificate (Nitsch & Hackfort, 2015).

Per migliorare le prestazioni psicologiche è quindi necessario ottimizzare sia le singole fasi che la struttura complessiva dell'azione.

1.3.1.1 Il corpo e la percezione multimodale

Più di recente, è aumentata l'attenzione per il corpo da parte della psicologia cognitiva e delle neuroscienze. In particolare, alcuni neuroscienziati si sono interessati a comprendere il funzionamento dei corpi che esprimono prestazioni eccellenti, come dimostrano gli atleti d'élite. L'idea è quella di studiare questi atleti per esplorare il massimo potenziale che il cervello è in grado di raggiungere.

La comprensione dei processi di base del funzionamento del cervello è stata inizialmente raggiunta osservando la struttura anatomica del cervello e delineando le sue connessioni funzionali rilevanti. Di conseguenza, possiamo comprendere con un certo livello di dettaglio come gli stimoli visivi vengano trasformati in sensazioni dal sistema nervoso centrale e poi organizzati in uno schema neuronale per la pianificazione delle azioni volontarie. Il corpo produce percezioni che, pur derivando da modalità sensoriali diverse, vengono trasformate da una modalità all'altra, per trasmettere l'idea finale di un evento, che viene poi percepito come un'esperienza unitaria. Le percezioni quindi,

utilizzando meccanismi analoghi, decodificano informazioni diverse utilizzando sistemi sensoriali diversi. La prima differenziazione tra i diversi tipi di informazione è data dai recettori, situati distalmente all'interno del corpo, ognuno dei quali è sensibile a un tipo specifico di energia fisica, come il suono, la luce, la pressione e gli odori. Queste informazioni sensoriali, trasformate a livello dei recettori, vengono poi trasmesse alla corteccia cerebrale verso regioni specifiche del senso (Cesari & Urgesi, 2018).

La multimodalità è sostenuta dalle connessioni che queste specifiche regioni cerebrali contengono, attraverso le loro vie intracorticali, collegate anche alle regioni cerebrali associative e multimodali. Queste regioni associative e multimodali selezionano e incorporano tutte le informazioni ottenute che, se organizzate in modo coerente, ci danno l'impressione di uno scenario coerente. La capacità del cervello di produrre percezioni integrate è dovuta alla struttura delle connessioni tra le sue cellule neuronali: esse sono collegate tra loro seguendo uno schema preciso e ordinato che appare abbastanza simile se confrontato con una popolazione normale. Tuttavia, è stato dimostrato che queste connessioni cambiano sotto l'effetto dell'allenamento e dell'apprendimento, e questo ha una particolare rilevanza per gli atleti. La pratica è un concetto chiave, una questione di rilevante quando si tratta di apprendimento motorio e in particolare di un apprendimento estremamente sofisticato come quello raggiunto dagli atleti d'élite. Gli atleti sono molto efficienti nell'eseguire azioni, ma anche nel riconoscere azioni eseguite da altri. In effetti, le informazioni percettive necessarie per eseguire le azioni dipendono dalle interazioni tra i sistemi motori e i sistemi percettivi, insieme all'ambiente esterno (Cesari & Urgesi, 2018).

Uno dei principali ruoli svolti dalla connessione tra funzioni percettive e motorie è l'organizzazione preventiva delle azioni. Ogni movimento che compiamo viene eseguito senza il controllo cosciente dei dettagli dell'azione; in altre parole, per eseguire un'azione volontaria non è necessario pensare e controllare coscientemente i muscoli che stiamo contraendo. Ciò significa che ai livelli più alti dell'interazione senso-motoria, i neuroni non codificano le caratteristiche degli stimoli, come la forza o la direzione del movimento (Cesari, Pizzolato & Fiorio, 2011), ma qualcosa di più generale, come il tipo di azione da eseguire e lo scopo di tale azione.

Le aree premotorie hanno connessioni dirette con il midollo spinale, con la corteccia motoria primaria e con le aree associative dell'area parietale posteriore. La connessione diretta con la corteccia motoria primaria assicura la relazione tra la pre-pianificazione dell'azione e la sua esecuzione, mentre la connessione diretta con le aree associative

definisce i circuiti visuo-motori che guidano le azioni sotto il controllo della visione. Si pensa che questi circuiti visuo-motori contengano due funzioni principali: alcuni sono dedicati all'elaborazione della forma dell'oggetto, mentre altri sono più coinvolti nell'elaborazione della posizione dell'oggetto per programmare il raggiungimento dello stesso. La corteccia premotoria dorsale (PMd) è interconnessa con la corteccia motoria primaria e con l'area intraparietale mediale e laterale, mentre la corteccia premotoria ventrale (PMv) proietta all'area della mano della corteccia motoria primaria, alla corteccia somatosensoriale, all'area intraparietale anteriore e alle aree occipitali parietali (Stepniewska, Preuss & Kaas, 2006). Queste differenze strutturali riflettono ruoli funzionali distinti nel controllo e nella pianificazione motoria. Infatti, mentre la PMd è coinvolto principalmente nella codifica delle informazioni relative alla direzione, all'ampiezza e alla velocità di un'azione dell'arto, la PMv è coinvolto principalmente nella preparazione e nell'esecuzione di movimenti visivamente guidati per afferrare un bersaglio.

La PMd, connessa con la corteccia parietale superiore, forma un flusso dorso-dorsale che è maggiormente coinvolto nel controllo on-line dei movimenti nello spazio, mentre la PMv, connessa con la corteccia parietale inferiore, forma un flusso ventro-dorsale che è coinvolto nella traduzione delle informazioni visuospatiali derivanti dagli oggetti in comandi motori. Entrambi i flussi, tuttavia, sono coinvolti nelle trasformazioni visuo-motorie necessarie per il controllo volontario dei movimenti e ricevono input visuo-spaziali dalle aree visive dorsali che fanno parte del percorso visione per l'azione (Milner & Goodale, 2002). Al contrario, la via visiva ventrale risponde alla domanda "Cosa vedo?" e tratta le informazioni visive per il riconoscimento degli oggetti (via della visione per la percezione; Milner & Goodale, 2002). Più precisamente, nella via ventrale si trovano i neuroni selettivamente attivi per stimoli specifici, in particolare volti e parti del corpo, mentre i neuroni dorsali codificano le informazioni sulla posizione di un oggetto.

La via dorsale sembrerebbe essere coinvolta quando l'azione percepita sarà eseguita nel prossimo futuro; infatti, questa via svolge un ruolo centrale nel controllo online delle azioni. La via ventrale, invece, sembrerebbe essere coinvolta quando la percezione serve semplicemente a ricordare l'azione e non ha un obiettivo specifico (Decety & Grezes, 1999). Questa distinzione potrebbe anche spiegare le strategie visuo-motorie che gli atleti applicano quando osservano azioni eseguite da altri: l'osservazione dell'azione può servire a prevedere le conseguenze di un'azione, ma anche l'intenzione e l'obiettivo di quella particolare azione.

Inoltre, i risultati ottenuti negli esperimenti sulla tecnica della visualizzazione mentale indicano una sostanziale somiglianza nelle regole e nei meccanismi alla base dell'esecuzione, dell'osservazione e dell'immaginazione delle azioni, oltre a una grande sovrapposizione nei loro substrati neurali (Jeannerod, 2003). La percezione di un'azione presenta una rete neuronale simile a quella che si attiva quando questa azione viene immaginata, ed entrambe queste reti si sovrappongono a quella attivata dall'esecuzione dell'azione. È interessante notare che, come già detto, queste reti non sono fisse, ma cambiano con lo sviluppo del corpo e con l'acquisizione di nuove esperienze o allenamenti.

Questi dati risultano centrali nel dimostrare e sottolineare l'importanza e l'efficacia della visualizzazione mentale e dell'allenamento mentale, di cui parleremo nel dettaglio nel prossimo capitolo.

1.3.1.2 La rappresentazione corporea

Durante la prestazione sportiva, gli atleti si muovono in un ambiente: è ragionevole pensare che, per farlo, abbiano bisogno di una rappresentazione interna sia del proprio corpo sia dello spazio circostante. La rappresentazione del loro spazio personale corrisponde alla rappresentazione neurale della loro superficie corporea. Questa rappresentazione neuronale potrebbe indicare la presenza di una mappa topografica dei recettori definita dall'organizzazione anatomica delle vie afferenti sensibili (che vanno dalla periferia del corpo al cervello). Alcune mappe ricevono informazioni preferenzialmente dai muscoli, altre dalla pelle o dalle articolazioni. È interessante notare che queste mappe multiple non sono fisse, ma cambiano con lo sviluppo del corpo; cambiano anche sotto l'effetto della pratica o dell'esperienza e grazie all'apprendimento (Cesari & Urgesi, 2018).

La rappresentazione corporea potrebbe anche essere interpretata in modo diverso e non solo, come detto in precedenza, come rappresentazione delle diverse parti del corpo e delle sensazioni, ma come relativa a una rappresentazione più complessa e dinamica che include lo spazio che circonda il corpo. In questo caso, la rappresentazione non è necessariamente topografica, né direttamente legata ai recettori. Questo spazio circostante è stato definito spazio peri-personale (Previc, 1998) e distinto da uno spazio più esterno perché è stato dimostrato che gli eventi che si verificano all'interno di questo spazio provocano una specifica attivazione neuronale. Infatti, quando gli stimoli entrano in

questo spazio, evocano una maggiore attivazione cerebrale rispetto agli stessi stimoli percepiti al di fuori di questo spazio (Finisguerra, Canzoneri, Serino, Pozzo & Bassolino, 2015). La definizione di spazio peri-personale è lo spazio circostante il corpo raggiungibile allungando le braccia, circa un metro (Rizzolatti, Fadiga, Fogassi & Gallese, 1997). I neuroni sensibili agli stimoli che raggiungono lo spazio peri-personale sono di natura multisensoriale e si trovano nelle aree fronto-parietali. Questi neuroni, che combinano informazioni provenienti dalla somatosensazione e dalla posizione spaziale, rappresentano i candidati perfetti per la pre-pianificazione dell'azione, soprattutto se gli stimoli trasmettono informazioni su una potenziale minaccia in arrivo (Camponogara, Komeilipoor & Cesari, 2015; Serino, Annella & Avenanti, 2009).

In sintesi, si può affermare che il corpo e l'ambiente circostante sono ben rappresentati nel cervello. Questa rappresentazione non è fissa, ma cambia costantemente sotto l'effetto del significato veicolato dagli stimoli e dell'esperienza degli stimoli che ogni individuo sviluppa nel corso della sua vita. Questo sottolinea ancora una volta l'esistenza di un alto livello di plasticità nel cervello e il fatto che le connessioni neuronali non sono totalmente preprogrammate geneticamente, ma sono invece altamente soggette a cambiamenti sotto l'effetto dell'apprendimento.

La rappresentazione del corpo umano non è legata solo alle informazioni sensorimotorie. Infatti, la percezione del proprio e dell'altrui corpo si basa molto sulle informazioni visive. Lungo la via ventrale della visione-percezione sono state descritte zone della corteccia che rispondono selettivamente a specifiche categorie di stimoli. In particolare, gli stimoli sociali, cioè i volti e i corpi che trasmettono informazioni importanti sul comportamento degli altri, sono rappresentati selettivamente nella corteccia visiva extrastriata (Haxby, Hoffman & Gobbini, 2002). La presentazione di volti umani attiva le risposte dei neuroni della corteccia occipitale laterale, denominata area occipitale del volto (OFA), e della corteccia temporale mediale, denominata area fusiforme del volto (FFA).

Una rete neurale parallela serve alla percezione delle parti del corpo non facciali. La presentazione visiva di corpi e parti del corpo umano attiva la risposta dei neuroni in due aree della corteccia visiva extra-striata, separate da quelle che rispondono ai volti (Peelen & Downing, 2007). Sono state descritte aree selettive per i corpi nella corteccia occipitale laterale, l'area corporea extrastriata (EBA) e nella corteccia temporale mediale, l'area corporea fusiforme (FBA). È importante notare che il modello di attivazione di queste aree non è fisso, ma è influenzato dal grado di competenza degli osservatori. Ad esempio,

l'osservazione di azioni specifiche del dominio negli atleti (ad esempio, i tiri a canestro nei giocatori di basket) recluta l'attivazione dell'EBA in misura maggiore rispetto ai non esperti (Abreu et al., 2012). Ciò suggerisce che l'esperienza visiva acquisita dagli atleti durante la pratica sportiva modifica il modo in cui il corpo viene rappresentato nel sistema visivo, contribuendo alle superiori capacità percettive degli atleti.

1.3.2 Il riconoscimento e l'esecuzione delle azioni

Un punto di partenza importante per comprendere come diventiamo consapevoli delle cose che osserviamo è l'attenzione selettiva (Capitolo 1, paragrafo 2.2.1). Quando osserviamo un evento, concentriamo la nostra attenzione su alcuni particolari elementi della scena, mentre altri vengono ignorati. Questa focalizzazione selettiva su un aspetto di una scena tra i tanti presenti rappresenta una caratteristica fondamentale dell'elaborazione percettiva. L'attenzione selettiva aumenta l'attività cerebrale in diverse aree, tra cui la parte frontale del cervello coinvolta nella pre-pianificazione dell'azione e nell'elaborazione di strategie di movimento (Cesari & Urgesi, 2018).

La capacità di puntare selettivamente la nostra attenzione verso spunti rilevanti estrapolati dall'ambiente è fondamentale per la comprensione dell'azione. Sappiamo di avere una rappresentazione interna dettagliata delle parti del nostro corpo e della sequenza dei movimenti, e questo è dovuto, come già detto, all'attivazione di mappe topografiche dettagliate dei recettori e dei muscoli definite dall'organizzazione anatomica delle vie sensitive e motorie.

1.3.2.1 La percezione del movimento biologico

Johansson (1973) ha testato quella l'osservazione del "movimento biologico". L'idea originale di Johansson era quella di studiare le informazioni che otteniamo osservando un modello di movimento umano senza alcuna interferenza derivante dalla forma del corpo. Per soddisfare questi requisiti sperimentali, ha utilizzato la "figura del punto-luce" che si ottiene registrando la cinematica del movimento con una tecnica nota come "motion-capture". Questa tecnica utilizza marcatori riflettenti che vengono applicati sulle articolazioni principali di un attore, al quale viene chiesto di camminare. Le telecamere riflettenti ad alta velocità registrano la camminata e, dopo una procedura ad hoc di rendering del movimento, sono visibili solo i marcatori riflettenti che si muovono in uno spazio 3D.

Quando i soggetti testati come osservatori sono stati esposti a un solo fotogramma (un'immagine) del filmato, non sono stati in grado di identificare che questa costellazione di marcatori formava una figura umana o che la figura umana era posizionata nella tipica postura di un camminatore. Tuttavia, quando il film è iniziato e le luci (i marcatori) hanno iniziato a muoversi, gli osservatori hanno capito che le luci formavano una figura umana e che questa figura umana stava camminando (Cesari & Urgesi, 2018).

Utilizzando questo paradigma, sono stati condotti diversi esperimenti con un'ampia gamma di azioni e compiti diversi e i risultati hanno indicato che gli osservatori erano in grado di fornire descrizioni precise e dettagliate delle azioni semplicemente osservando i display a luce puntiforme. Considerando l'atto di camminare, ad esempio, sono stati in grado di discriminare se colui che camminava fosse un uomo o una donna o se fosse una persona conosciuta (Cutting & Kozlowski, 1977). È interessante notare che il riconoscimento dell'azione è stato compromesso quando la figura dei punti luce è stata mostrata capovolta (Sumi, 1984), una procedura che interrompe la nostra capacità di elaborazione configurale di stimoli familiari.

Questi esperimenti suggeriscono che la percezione visiva del movimento umano sembra mediata da una conoscenza implicita della produzione dei movimenti, i movimenti mostrano regole specifiche e tali regole forniscono strategie per raccogliere informazioni rilevanti per il riconoscimento del movimento biologico.

Il tipo di informazioni catturate durante il riconoscimento di un'azione implica che la percezione e l'azione condividano un meccanismo strutturale comune. Inoltre, se, come è stato suggerito in precedenza, il riconoscimento dei movimenti umani è mediato dalla conoscenza delle regole relative alla loro produzione, allora potremmo ipotizzare che più regole conosciamo, meglio siamo in grado di riconoscere un'azione. Potremmo anche prevedere che è probabilmente il livello di riconoscimento delle azioni che permette la capacità, dimostrata dagli animali, di anticipare le sequenze successive di un'azione quando viene osservata. Ed è esattamente ciò che gli atleti sembrano essere in grado di fare quando reagiscono alle azioni compiute dagli avversari durante una prestazione sportiva.

1.3.2.2 La basi neurali dell'osservazione ed esecuzione dell'azione

Gli esseri umani sono in grado di iniziare le loro azioni volontariamente e i loro movimenti cambiano continuamente per soddisfare i desideri dell'individuo e per adattarsi

ai diversi requisiti ambientali. I riflessi, invece, si differenziano dalle azioni volontarie in quanto comportano movimenti altamente stereotipati e che non cambiano molto quando vengono ripetuti. Le azioni volontarie sono generate a livello centrale e i comandi centrali sono inviati dalla corteccia motoria ai muscoli distali. Inoltre, le azioni volontarie, pur rappresentando manifestazioni di intenzioni, danno la possibilità di scegliere: si può decidere se uno stimolo è interessante o meno, si può decidere di reagire in modo diverso (con azioni biomeccaniche diverse) allo stesso stimolo; si può decidere se avvicinarsi, evitare o addirittura ignorare quello stimolo (Cesari & Urgesi, 2018).

Per comprendere meglio i meccanismi neuronali alla base dell'intenzione d'azione, inizialmente sono stati condotti esperimenti sui primati. Sakata, Taira, Murata e Mine (1995) hanno esplorato l'area intra-parietale anteriore del cervello, un'area che in precedenza era stata identificata come sede di neuroni attivi in associazione alla prensione. Hanno registrato singoli neuroni in scimmie sveglie che erano state addestrate ad afferrare diversi oggetti, applicando diverse configurazioni prensili. Le scimmie sono state anche addestrate ad afferrare gli oggetti sia alla luce del giorno che al buio. Con questi esperimenti, Sakata ha identificato tre tipi di neuroni: i neuroni a dominanza motoria, con una risposta equivalente al buio e alla luce; i neuroni a dominanza visiva e motoria, eccitati quando la scimmia afferrava sia alla luce del giorno sia al buio, ma con una risposta ridotta al buio; e i neuroni a dominanza solo visiva, attivi solo durante l'afferrare alla luce del giorno. È interessante notare che questi neuroni erano attivi anche quando la scimmia osservava l'oggetto senza muoversi.

Questi risultati suggeriscono la presenza di neuroni attivi in modo specifico per la trasformazione delle percezioni in azioni, come la trasformazione delle caratteristiche percettive dell'oggetto in una rappresentazione motoria di come modellare la mano che afferra. Perché questi neuroni dovrebbero essere attivi in assenza di un'azione? L'interpretazione principale è che rappresentino il potenziale di movimento, indicando la presenza di attività neuronale solo per la possibile pianificazione di un'azione senza l'intenzione di eseguirla effettivamente. Queste azioni potenziali sono importanti nella nostra vita quotidiana perché ci permettono di scegliere se reagire o meno agli stimoli.

Una scoperta ancora più interessante fatta da di Pellegrino e collaboratori (1992) riguarda l'esistenza di un altro gruppo di neuroni, situati nella stessa area dei neuroni canonici, ma che forniscono un diverso tipo di informazioni. Questi neuroni, a differenza dei neuroni canonici, non scaricavano quando la scimmia osservava gli oggetti, ma piuttosto quando la scimmia eseguiva un'azione e quando osservava un altro individuo

(un essere umano o un'altra scimmia) che eseguiva la stessa azione. A causa della doppia attivazione per l'esecuzione dell'azione e per l'osservazione, sono stati chiamati neuroni specchio. In altre parole, lo stesso schema neuronale è attivo in due istanze diverse: nella formazione di una rappresentazione interna di un'azione durante l'osservazione e nell'esecuzione della stessa azione (di Pellegrino, Fadiga, Fogassi, Gallese & Rizzolatti, 1992).

Negli esseri umani, si ritiene che i neuroni specchio esistano all'interno della corteccia premotoria, un'area cerebrale in cui viene organizzata la pre-pianificazione dell'azione, ma sono stati registrati anche in altre aree prefrontali e temporali mediali (Mukamel, Ekstrom, Kaplan, Iacoboni & Fried, 2010). Inoltre, alcuni studi fMRI condotti nell'uomo indicano l'esistenza di una doppia attivazione (osservazione ed esecuzione dell'azione) all'interno della stessa area premotoria (Molenberghs, Cunnington & Mattingley, 2012). Anche se i neuroni specchio sono di natura motoria, possono essere attivati anche durante l'osservazione di un'azione senza la necessità di inviare un comando motorio per l'esecuzione dell'azione stessa. In altre parole, l'osservazione di un'azione innesca nel sistema motorio una simulazione di quell'azione, anche se chi la percepisce non è obbligato a muoversi.

In conclusione, possiamo dire che la scoperta dei neuroni specchio ha ulteriormente rafforzato l'idea che l'esecuzione e l'osservazione delle azioni siano processi strettamente correlati. L'ipotesi attuale è che sia attraverso questi neuroni che si esprime la capacità di comprendere e interpretare le azioni compiute dagli altri e che per comprendere le azioni altrui sia necessario il coinvolgimento del proprio sistema motorio e della propria esperienza motoria (Cesari & Urgesi, 2018).

1.3.2.3 L'approccio ecologico della relazione tra percezione e azione

L'idea che percezione e azione siano intimamente connesse è stata introdotta già negli anni '70 da Gibson (1979). L'approccio ecologico di Gibson enfatizza la connessione tra l'organismo e l'ambiente nello specificare sia l'informazione che l'organizzazione di un'azione (Bertucco & Cesari, 2008; 2010; Cesari, 2005; Cesari, Formenti & Olivato, 2003; Cesari & Newell, 1999). Gibson ha definito l'informazione che emerge dalla relazione organismo/ambiente come "affordance"; quindi, se l'attività dell'individuo viene guidata percependo affordance, l'individuo deve essere in grado di percepire la relazione tra le proprietà dell'ambiente e le proprietà del proprio sistema di azione.

Affinché la guida visiva di un'attività abbia successo, chi la percepisce deve essere in grado di identificare i limiti dell'azione e, quindi, di selezionare il percorso più efficiente per l'azione.

Un'implicazione importante di questa relazione ipotizzata tra percezione e azione è che dall'analisi di un'azione si possono fare previsioni per definire la percezione e viceversa. L'attore, grazie all'allenamento, è quindi in grado sia di eseguire azioni più efficienti sia di diventare più efficiente nel riconoscere quell'azione. Inoltre, gli individui imparano i limiti delle azioni e quindi selezionano e riconoscono il percorso migliore per quell'azione tra le diverse possibilità disponibili. È seguendo questi principi che la relazione azione-percezione diventa rilevante non solo per l'esecuzione delle azioni, ma anche per il loro riconoscimento (Cesari & Urgesi, 2018).

Si può ipotizzare che il meccanismo neuronale per la percezione diretta operi a livello del percorso dorsale formato dai neuroni che presentano una dominanza motoria e visiva, circuito che decodifica le diverse possibilità di rappresentazione dell'azione offerte dall'osservazione di un oggetto. Nella vita reale, tuttavia, un oggetto offre più di una possibilità di azione, per cui come può il cervello selezionare la migliore configurazione? Una possibilità, suggerita da Gibson, è quella di applicare la percezione diretta e di utilizzare le affordance offerte dall'oggetto, ovvero le caratteristiche specifiche per eseguire quella determinata azione.

La questione di come le azioni possano essere percepite in relazione al loro potenziale utilizzo solleva un concetto teorico importante relativo alle capacità di azione di colui che le percepisce. Seguendo il concetto di "affordances" di Gibson (Gibson, 1979), le strutture e gli eventi dell'ambiente, che supportano o invitano a comportamenti diversi, lo fanno in relazione alla capacità di chi li percepisce di agire con successo. Le capacità di azione possono essere specie-specifiche, evolutive o determinate dal livello di abilità del percettore-attore. Ad esempio, i portieri di calcio esperti sono risultati migliori dei principianti nel rilevare e agire sulla rotazione che influenza la traiettoria del pallone nei calci di punizione curvi (Dessing & Craig, 2010).

Sono stati testati diversi sport, che enfatizzano diverse modalità percettive per l'esecuzione e il riconoscimento delle azioni, seguendo questo approccio ecologico. In particolare, sono stati presi in considerazione i movimenti intercettivi, come la presa e il colpo in contesti sportivi (Craig, 2013). Questi movimenti sono particolarmente interessanti perché agli atleti è richiesto di eseguire azioni veloci, come ad esempio nel baseball, dove i giocatori devono prendere palle che si avvicinano a una velocità di 45

m/s. A questa velocità, la finestra temporale per a) identificare la palla, b) reagire e c) muovere e controllare i segmenti del corpo per essere nel posto giusto al momento giusto è molto ristretta e la definizione del tipo di controllo richiesto è fondamentale. In questo scenario, appare irrealistico considerare il controllo del movimento come effettuato attraverso la percezione indiretta, date tutte le codifiche che il cervello e il corpo insieme devono elaborare per portare a termine il compito. L'approccio ecologico propone invece come alternativa la percezione diretta, che appare più economica, dato il poco tempo a disposizione in questi contesti (Cesari & Urgesi, 2018).

Esiste un meccanismo neuronale che possa spiegare la percezione diretta? Uno dei possibili candidati potrebbe essere il sistema a specchio. Molti scienziati hanno interpretato la relazione tra l'osservazione delle azioni e l'esperienza delle abilità in termini di presenza di una rete di neuroni specchio. Per verificare questa ipotesi, hanno eseguito diversi esperimenti mettendo a confronto giocatori principianti ed esperti, misurando il loro livello di abilità e la relativa attivazione neuronale sottolineata (Aglioti, Cesari, Romani & Urgesi, 2008). Questi esperimenti sono stati condotti per verificare se gli atleti fossero in grado di utilizzare specifiche informazioni incorporate mentre osservavano un'azione (Aglioti et al., 2008) o mentre ascoltavano il suono prodotto da quell'azione (Camponogara, Rodger, Craig & Cesari, 2016). Il suono prodotto da un'azione è diventato oggetto di studio solo in un momento successivo, mentre prima la maggior parte delle ricerche è stata condotta avendo come oggetto l'osservazione dell'azione. Attraverso la combinazione di misure psicofisiche e TMS, sono stati testati diversi sport per identificare i meccanismi comportamentali e neurali alla base delle abilità sensomotorie sviluppate dagli atleti d'élite nel loro dominio di competenza. Il risultato è stato che gli atleti erano più precisi e in grado di cogliere spunti rilevanti per giudicare le azioni osservate nel loro dominio di competenza, rispetto a individui non esperti o a osservatori esperti, come giornalisti sportivi o allenatori, che non erano atleti (Aglioti et al., 2008).

Il suono dell'azione è stato utilizzato anche per testare la capacità di percezione dell'azione e la relativa base neuronale nello sport. Uno studio fMRI, ad esempio, ha mostrato una maggiore attivazione nelle aree premotorie e motorie della corteccia quando giocatori esperti di tennis o basket ascoltavano suoni sportivi del proprio sport, rispetto a suoni di uno sport diverso o a suoni non sportivi (Woods, Hernandez, Wagner & Beilock, 2014). Inoltre, diversi esperimenti di misurazione degli Anticipatory Muscular Adjustments (APA) hanno indicato che il suono di un'azione contiene informazioni

rilevanti su un evento correlato all'azione che facilita la rievocazione dell'azione ascoltata in modo altamente sofisticato, consentendo l'estrazione di caratteristiche cinematiche dinamiche chiave come supportato dalla percezione diretta (Camponogara, Rodger, Craig & Cesari, 2016; Cesari, Camponogara, Papetti, Rocchesso & Fontana, 2014; Young, Rodger & Craig, 2013; Young, Sherve, Quinn, Craig & Bronte-Stewart, 2016).

Nel paragrafo seguente, presenterò in modo più dettagliato le evidenze in ambito sportivo che mostrano come l'abilità estremamente sofisticata espressa dagli atleti nel riconoscere le azioni del loro dominio di competenza permetta loro di sfruttare una delle abilità più importanti per gli atleti: l'anticipazione dell'azione.

1.3.3 La neurofisiologia dell'anticipazione dell'azione

La sequenza completa del movimento è raramente visibile durante le interazioni con un mondo dinamico e le informazioni mancanti devono essere completate tramite modulazione dall'alto (Komatsu, 2006; Pessoa, Thompson & Noë, 1998). Inoltre, poiché la percezione degli stimoli esterni e la conseguente programmazione delle risposte motorie appropriate richiedono tempo, esiste un ritardo intrinseco nella risposta del cervello agli stimoli esterni che è incompatibile con la dinamica degli stimoli in movimento. Pertanto, per interagire in modo ottimale con un oggetto o un organismo in movimento, il sistema percettivo deve formare una rappresentazione predittiva della sequenza di movimento per anticipare e prevedere la posizione successiva dell'entità in movimento (Ingvar, 1985).

La rappresentazione anticipatoria del movimento dimostra la capacità del nostro cervello di colmare le discontinuità negli input visivi utilizzando modelli interni delle regole fisiche che governano il movimento dell'oggetto nell'ambiente, come la gravità, e quindi creare una rappresentazione di eventi che si verificano nel prossimo futuro utilizzando modelli interni delle regole che governano il movimento degli oggetti nell'ambiente (Hubbard, 2005; Motes, Hubbard, Courtney & Rypma, 2008; Zago, McIntyre, Senot & Lacquaniti, 2008).

I modelli interni utilizzano l'esperienza precedente per completare le informazioni mancanti (Urgesi, Savonitto, Fabbro & Aglioti, 2012). L'esperienza visiva con oggetti in movimento insieme all'esperienza uditiva sul suono prodotto da tali oggetti può contribuire alla creazione di modelli predittivi di movimento; tuttavia, possiamo anche usare la nostra precedente esperienza motoria e conoscenza per creare una

rappresentazione anticipatoria delle azioni umane (Flach, Knoblich, & Prinz, 2004; Ramnani & Miall, 2004; Verfaillie & Daems, 2002).

1.3.3.1 La capacità di anticipazione negli sport

La capacità di creare una rappresentazione anticipatoria delle azioni in corso è cruciale nello sport, dove, a causa dei tempi drammaticamente rapidi richiesti dalle prestazioni motorie, gli atleti devono basare la loro predizione sui segnali d'azione iniziali forniti dai giocatori avversari. Infatti, aspettare di percepire appieno le conseguenze delle loro mosse sarebbe altamente inefficace. Diversi studi hanno infatti testato le superiori capacità di anticipazione dell'azione degli atleti nel loro specifico dominio di competenza utilizzando un paradigma di occlusione temporale. In un tipico paradigma di occlusione temporale, la presentazione delle azioni sportive viene interrotta a diversi ritardi dall'inizio. Gli esperti e i principianti sono tenuti a prevedere la direzione o la correttezza dell'azione dopo aver visto solo la cinematica iniziale del corpo del giocatore o la traiettoria della palla. La ricerca in una varietà di sport ha dimostrato che gli atleti esperti sono più accurati di osservatori esperti (ad esempio, allenatori) e principianti nel predire il destino delle azioni osservate dopo aver visto i movimenti iniziali del corpo (Abernethy & Zawi 2007; Smeeton & Huys, 2011).

Vi è poi un altro tipo di paradigma di occlusione, in cui la presentazione video di azione è temporaneamente mascherata (occlusa) per poi riapparire dopo un lasso di tempo variabile, che può essere compatibile o meno con il corso delle azioni durante il periodo di occlusione. Gli osservatori sono invitati a giudicare se le disposizioni spaziali della cinematica d'azione dopo l'occlusione corrispondono o non corrispondono a quelle dell'azione prima dell'occlusione. Gli studi hanno dimostrato migliori capacità di percezione spaziale quando la dinamica temporale dell'azione corrisponde alla durata dell'occlusione. Ciò suggerisce che gli osservatori sono impegnati nella simulazione mentale dell'azione occlusa e presentano prestazioni migliori quando lo stato di tale processo di simulazione corrisponde alla fase di azione percepita alla riapparizione (Cesari & Urgesi, 2018). Seguendo la logica dietro il paradigma dell'occlusione, gli autori hanno suggerito che la rappresentazione mentale di un'azione specifica del dominio è sintonizzata su una replica rallentata dell'azione, che può consentire loro una migliore rilevazione della cinematica e, in definitiva, per le capacità superiori di percezione dell'azione.

Esistono due diverse prospettive sul rapporto tra percezione esperta e azione nelle prestazioni sportive. Affermano, rispettivamente, che dipende dall'esperienza percettiva o dall'esperienza motoria diretta (Craig, 2013).

Coloro che sostengono la prospettiva dell'esperienza percettiva suggeriscono che la competenza è basata su informazioni sensoriali e rappresentazioni interne che sono memorizzate in memoria e richiamate durante l'esecuzione dell'azione per influenzare la scelta e le prestazioni (Handford, Davids, Bennett & Button, 1997; Runeson & Frykholm, 1983). Allo stesso modo, durante la previsione e l'anticipazione delle azioni, gli esperti superano i principianti nel focalizzarsi sulla fonte più rilevante di informazioni visive, confrontarle con le informazioni precedentemente immagazzinate in memoria e fare previsioni più veloci e più accurate dell'esito di sequenze d'azione limitate nel tempo. Ad esempio, uno studio con pugili francesi (Ripoll, Kerlirzin, Stein & Reine, 1995) ha studiato le strategie specifiche di ricerca visiva, i meccanismi di elaborazione delle informazioni e di decisione di atleti esperti, intermedi e principianti. I risultati hanno mostrato che i pugili esperti erano più bravi nel prevedere e rispondere alle manovre dell'avversario rispetto agli intermedi e ai principianti, specialmente in ambienti più complessi. Allo stesso modo, gli atleti esperti sono migliori nel ricordare e riconoscere i modelli di gioco rispetto ai giocatori meno esperti e mostrano una capacità superiore di controllare i movimenti degli occhi per selezionare le più importanti fonti di informazione visiva (Williams, 2000).

Coloro che invece sostengono la prospettiva delle competenze motorie (Hommel, Müsseler, Aschersleben & Prinz, 2001; Prinz, 1997) attribuiscono un maggiore rilevanza al ruolo delle competenze motorie nel dare agli atleti una maggiore sensibilità percettiva alle azioni specifiche del settore. L'evidenza a sostegno del ruolo della competenza motoria deriva dal confronto delle capacità di anticipazione dell'azione dei giocatori di basket non solo con quelle dei non esperti, ma anche con quelle degli osservatori esperti, ad esempio allenatori o giornalisti sportivi (Aglioti et al., 2008). In un paradigma di occlusione temporale, ad atleti di pallacanestro d'élite, osservatori esperti e principianti sono stati presentati dei video di basket la cui presentazione è stata interrotta a diversi intervalli di tempo. Gli osservatori sono stati invitati a prevedere se la palla finiva dentro o fuori dal canestro. I dati hanno mostrato che i giocatori di basket professionisti erano più abili nel fare previsioni accurate in tempi di presentazione video più brevi, rispetto sia agli osservatori esperti (ad esempio, allenatori e giornalisti sportivi) che ai non esperti. Fondamentalmente, gli esperti, ma non gli altri gruppi, sono stati in grado di prevedere in

modo affidabile l'esito delle azioni prima che la palla lasciasse le mani del giocatore, basando così i loro giudizi sulla cinematica del corpo senza alcuna informazione dalla traiettoria della palla. Questa scoperta ha sottolineato il ruolo unico dell'esperienza motoria nel simulare le azioni osservate e predire il loro esito, che può stabilire un modello motorio di come eseguire l'azione che viene utilizzata anche durante la percezione delle stesse azioni (Cesari & Urgesi, 2018).

Uno studio successivo (Urgesi et al., 2012) ha replicato i risultati di cui sopra applicando analoghi paradigmi sperimentali nella pallavolo. Le prestazioni di esperti giocatori di pallavolo sono state confrontate con quelle di osservatori esperti (sostenitori della squadra di pallavolo) e principianti, in un paradigma di occlusione temporale che richiede previsioni del destino dei servizi di volo di pallavolo. Questo studio ha utilizzato un paradigma di occlusione temporale modificato, in cui sono stati mostrati solo i movimenti iniziali del corpo o solo la traiettoria della palla di servizi float di pallavolo. I risultati hanno dimostrato che sia i giocatori esperti che gli osservatori esperti erano migliori dei principianti nel fare previsioni accurate sulla base della traiettoria della palla, ma solo i giocatori esperti potevano anche basare queste previsioni sulla cinematica del corpo (Cesari & Urgesi, 2018).

Un limite del confronto tra esperti vs. non esperti in studi trasversali è che non si può stabilire se le capacità percettive superiori degli esperti riflettano l'allenamento sportivo o le loro abilità sensoriali intrinsecamente migliori. In effetti, si può sostenere che il raggiungimento di livelli più elevati di prestazioni sportive è una conseguenza di una migliore predisposizione ai compiti sensomotori di coloro che sono impegnati nello sport, che può anche spiegare le loro superiori capacità di percezione dell'azione. Per affrontare questo problema, Urgesi et al. (2012) hanno utilizzato un approccio longitudinale per testare direttamente gli effetti dell'allenamento motorio basato sull'esecuzione dell'azione vs. osservazione dell'azione. Un gruppo di adolescenti è stato assegnato in modo casuale a: (i) un allenamento di pratica fisica che ha permesso ai partecipanti di eseguire ripetutamente servizi float di pallavolo dopo la presentazione di un modello e seguendo una serie di istruzioni; (ii) un allenamento di pratica osservazionale, in cui i partecipanti guardavano video di servizi float e ascoltavano le stesse istruzioni fornite al gruppo di esecuzione; e (iii) un allenamento di controllo che mostra video di azioni di difesa da pallavolo in cui i servizi float sono stati tagliati. I partecipanti all'allenamento fisico di pallavolo hanno migliorato le loro previsioni percettive sulla cinematica del corpo, ma non sulla traiettoria della palla; tuttavia, gli adolescenti assegnati alla pratica

osservazionale sono migliorati solo nel percepire la traiettoria della palla (Cesari & Urgesi, 2018).

Questi risultati suggeriscono che l'esperienza visiva e motoria può svolgere ruoli diversi e complementari nella predizione dell'azione. L'esperienza visiva può favorire rappresentazioni visive di azioni che vengono utilizzate per descrivere e comprendere le dinamiche visive delle azioni e dei contesti correlati (ad esempio, la traiettoria della palla). Al contrario, l'esperienza motoria può consentire rappresentazioni motorie, simulate, basate sulla cinematica del corpo che vengono utilizzate per prevedere e anticipare le azioni in corso di altri individui.

1.3.3.2 Esperti e principianti

Il calcio di rigore nel calcio è stato recentemente utilizzato come modello per testare il ruolo dell'unione della percezione dell'azione e delle funzioni cognitive di livello superiore nello sport. Mentre calcia verso la porta, il giocatore può cambiare la direzione della palla fino a circa 170 ms prima del contatto piede-palla (van der Kamp, 2006). Questa è una grande sfida per il portiere, considerando che gli esseri umani possono prendere più di 100 ms per avviare una risposta non discriminatoria. Infatti, i portieri di calcio esperti tendono ad aspettare più dei portieri alle prime armi prima di iniziare una risposta e a rispondere di più sull'ultima parte della cinematica della gamba del calciatore prima del contatto con la palla piuttosto che sulla fase iniziale di corsa (Dicks, Davids & Button, 2010; Savelsbergh, Williams, Van der Kamp & Ward, 2002). Il caso del calcio di rigore è rilevante anche per un altro aspetto delle prestazioni sportive. Nello sport, come in qualsiasi contesto sociale competitivo, i giocatori mirano a ingannare gli avversari tentando di mascherare la loro intenzione o di fornire informazioni che portano l'osservatore a fare una previsione errata.

Studi sulla cinematica del movimento durante le azioni di inganno nello sport (Brault et al., 2010) hanno dimostrato che i giocatori cercano di ridurre le informazioni cinematiche che sono cruciali per eseguire l'azione prevista (ad esempio, l'orientamento dei piedi durante un calcio di rigore di calcio) e di sottolineare quei segnali che sono associati al movimento, ma sono meno rilevanti per le prestazioni di azione (ad esempio, agitazione degli arti superiori) al fine di ingannarli. Pertanto, due aspetti complementari delle azioni ingannevoli sono la diminuzione delle informazioni disponibili e la fornitura

di informazioni fuorvianti che rendono gli osservatori più inclini all'errore (Jackson, Warren & Abernethy, 2006).

In che modo l'esperienza influenza la capacità di affrontare azioni ingannevoli? Studi su rugby (Jackson et al., 2006), basket (Sebanz & Shiffrar, 2009) e pallamano (Cañal-Bruland & Schmidt, 2009; Cañal-Bruland, van der Kamp & van Kesteren, 2010) hanno dimostrato che i giocatori esperti sono più bravi dei novizi nel riconoscere quando altri giocatori stanno tentando di ingannarli. In particolare, utilizzando un paradigma di occlusione temporale, Jackson et al. (2006) hanno dimostrato che i giocatori esperti, ma non quelli alle prime armi, erano in grado di riconoscere le intenzioni ingannevoli dei giocatori avversari utilizzando i loro movimenti corporei iniziali. In quello studio, il giocatore ha cambiato la direzione del corpo introducendo o meno un movimento ingannevole. Gli osservatori dovevano prevedere la direzione del cambiamento e si scoprì che le risposte degli esperti erano meno suscettibili al movimento ingannevole, rispetto alle risposte dei novizi.

Poiché durante le azioni ingannevoli i giocatori possono essere in grado solo di approssimare la cinematica generale di un'azione ma non le sue caratteristiche complete, gli esperti hanno acquisito la capacità di rilevare le esagerazioni della cinematica del corpo che derivano dagli inganni previsti, suggerendo che la cinematica offre informazioni rilevanti sulle intenzioni ingannevoli di un giocatore.

L'abilità degli atleti d'élite nel leggere la cinematica ingannevole si basa apparentemente sulle loro raffinate capacità di simulazione anticipatoria, come discusso sopra. In certe situazioni, come reagire al colpo di un avversario di pugilato (Ripoll et al., 1995) o al tentativo di un portiere di intercettare un calcio di rigore (Dessing & Craig, 2010), è fondamentale che gli atleti si affidino all'elaborazione visiva delle ultime fasi di azione, piuttosto che sulla cinematica del corpo eventualmente fuorviante del giocatore avversario. L'elaborazione visiva esperta della traiettoria della palla può essere, effettivamente, molto più utile.

Questo punto è stato chiarito da uno studio sulla capacità dei portieri principianti ed esperti nel rilevare l'inganno di un calcio libero nel calcio (Dessing & Craig, 2010). In questo studio, invece di richiedere ai portieri di esprimere giudizi percettivi sull'esito dell'azione osservata, ha utilizzato un'impostazione immersiva della realtà virtuale per registrare il movimento della mano dei portieri in risposta a un calcio di punizione. Sorprendentemente, i risultati hanno mostrato che i movimenti della mano dei portieri erano influenzati dalla direzione della palla iniziale. Questi risultati indicano che,

nonostante una vasta esperienza visiva e motoria con i calci, anche i portieri esperti erano spesso ingannati quando la palla seguiva una traiettoria di flessione, in quanto non potevano spiegare l'accelerazione indotta dalla rotazione della palla. Quindi, individuare comportamenti ingannevoli può essere un compito impegnativo anche per gli esperti (Dicks, Button & Davids, 2010; Sebanz & Shiffrar, 2009), che possono finire per esibirsi allo stesso livello dei novizi (Rowe, Horswill, Kronvall-Parkinson, Poulter & McKenna, 2009).

1.3.3.3 Il ruolo dell'esperienza specifica

Gli atleti esperti sono quindi in grado di percepire in modo anticipato l'azione motoria dell'avversario e di individuare anche eventuali inganni. Come si possono acquisire queste abilità durante la pratica sportiva? Gli sport di squadra, come la pallamano e il calcio, offrono un'ottima ambientazione per indagare il ruolo delle competenze percettive e motorie, confrontando le prestazioni di giocatori e portieri. Cañal-Bruland et al. (2010) hanno studiato l'inganno nei giocatori di pallamano, portieri e principianti e hanno scoperto che i due gruppi di esperti hanno superato i novizi nel predire l'esito di colpi di un giocatore. Tuttavia, non sono riusciti a rilevare alcuna differenza tra i due gruppi di esperti, anche quando le azioni sono state viste dalla tipica vista frontale dei portieri. Ciò suggeriva che né il grado di esperienza motoria né quello di familiarità visiva potevano spiegare il successo nel riconoscimento delle azioni. Tuttavia, è possibile che le prestazioni percettive superiori di giocatori sul campo e portieri si basassero su processi parzialmente diversi. Infatti, i giocatori sul campo potrebbero essere stati più in grado di rilevare le informazioni cinematiche ingannevoli dei movimenti iniziali del corpo, mentre i portieri potrebbero aver basato la loro risposta sull'elaborazione visiva della traiettoria iniziale della palla.

Per affrontare direttamente questo problema, Tomeo, Cesari, Aglioti e Urgesi (2013) hanno studiato come la cinematica corporea congruente influisca sui giudizi per l'esito dei calci di rigore in portieri esperti, giocatori e novizi. Applicando un paradigma di occlusione temporale, gli autori hanno presentato videoclip di un giocatore modello che esegue un calcio di rigore. Il giocatore era visto in avanti dal punto di vista del portiere. Metà dei film erano calci congruenti, in cui il modello girava direttamente a sinistra o a destra, mentre l'altra metà erano calci incongruenti, in cui la fase iniziale di corsa era incongruente con il contatto piede-palla e la traiettoria iniziale della palla, in modo che il

modello sembrava fingere di calciare in una direzione e poi calciare verso l'altra. Il video poteva essere interrotto prima o dopo l'inizio della traiettoria del pallone e, alla fine di ogni video, i giocatori, i portieri e i novizi sono stati invitati a prevedere l'esito effettivo del calcio. I riscontri hanno mostrato che i giocatori esperti e i portieri sono stati maggiormente in grado rispetto ai novizi di prevedere l'esito dei calci di rigore congruenti dopo aver visto solo la fase iniziale. D'altra parte, quando è stato presentato anche il contatto piede-palla, i risultati hanno indicato una performance di alto livello comparabile in tutti i partecipanti esperti e principianti. Così, mentre gli esperti hanno capacità di previsione dell'azione superiori rispetto ai principianti, questo vantaggio percettivo è specifico per la lettura della cinematica del corpo. D'altra parte, la disponibilità di informazioni visive cruciali estratte da scene, come il contatto piede-palla e la traiettoria iniziale della palla, può anche dare un vantaggio e aumentare le prestazioni dei principianti nel predire il destino delle azioni in corso.

Questi risultati indicano che i giocatori creano automaticamente rappresentazioni anticipatrici di azioni percepite basate sull'osservazione della cinematica iniziale del corpo e quindi sono più inclini ad essere ingannati. I portieri sono ugualmente in grado di creare tali rappresentazioni anticipatrici dell'esito delle azioni leggendo la cinematica iniziale del corpo, ma possono inibire queste rappresentazioni anticipatorie interiori e quindi aggiornarle quando sono presenti spunti percettivi incongruenti. Questa flessibilità può derivare dall'allenamento continuo dei portieri per guardare la palla, non il giocatore, esercitando un controllo normativo sulla simulazione automatica della cinematica corporea (Cesari & Urgesi, 2018).

1.3.3.4 Le basi neurali delle capacità degli esperti nel rilevamento di azioni ingannevoli

Studi di azioni quotidiane hanno dimostrato che, quando osserviamo un attore che solleva una scatola pesante fingendo che sia leggera (e viceversa), l'azione della corteccia motoria riflette l'intenzione ingannevole, permettendoci di discriminare tra cinematica onesta e finzione e di dedurre l'intenzione dell'attore dalla cinetica osservata (Tidoni, Borgomaneri, di Pellegrino & Avenanti, 2013). È importante sottolineare che sia l'intenzione ingannevole dell'attore che le alterazioni cinematiche necessarie per ottenere un movimento ingannevole sono rappresentate in parallelo nel sistema motorio dell'osservatore, probabilmente sottomesso da diverse reti interconnesse.

Utilizzando la TMS a impulso singolo, l'attività della corteccia motoria di giocatori, portieri e principianti è stata registrata durante l'osservazione di calci di rigore contenenti o meno informazioni incongruenti tra la cinematica iniziale del corpo e il contatto piede-palla e la traiettoria iniziale della palla (Tomeo et al., 2013). Sia i giocatori esperti (kicker e portieri) che i principianti hanno presentato un aumento dell'eccitabilità cortico-spinale durante l'osservazione delle azioni di calcio rispetto alla linea basale. Tuttavia, quando si affrontano video incongruenti, la reattività motoria dei novizi è aumentata, in linea con la facilitazione dell'attività motoria in risposta ai movimenti ingannevoli (Finisguerra et al., 2016; Tidoni et al., 2013). La reattività motoria dei portieri è stata invece ridotta quando affrontano video incongruenti, suggerendo che erano in grado di sopprimere la simulazione motoria della cinematica iniziale del corpo per favorire la rappresentazione visiva del contatto piede-palla e la traiettoria iniziale della palla. Al contrario, azioni congruenti e incongruenti hanno generato una simile facilitazione della rappresentazione motoria degli arti inferiori dei giocatori del campo, e la loro risposta neurofisiologica è stata correlata con la loro maggiore suscettibilità di essere ingannati. Infatti, maggiore è la loro capacità motoria durante l'osservazione di calci incongruenti, minore è la loro precisione nel predire il risultato effettivo della palla. Gli esperti non possono astenersi dal rappresentare azioni sulla base di processi simulativi e leggendo la cinematica del corpo, anche quando questi ultimi segnali sono incongruenti con gli spunti contestuali.

I contributi delle rappresentazioni visive e motorie delle azioni altrui sono stati ulteriormente rivelati da uno studio condotto con TMS ripetitivo (Makris & Urgesi, 2015). Con questa tecnica, l'obiettivo è quello di somministrare un treno di impulsi magnetici per interferire con l'attività neurale nell'area target durante (TMS ripetitivo online) o poco prima (TMS ripetitivo offline) dell'esecuzione di un compito percettivo, motorio o cognitivo. La logica dietro la tecnica è che, se l'attività neurale delle aree bersaglio è necessaria per eseguire l'operazione, la sua alterazione con TMS ripetitivo dovrebbe interferire con le prestazioni comportamentali, fornendo così la prova causale che l'area è funzionalmente rilevante per il compito (Cesari & Urgesi, 2018).

Nello studio di Makris e Urgesi (2015), lo stesso compito utilizzato da Tomeo et al. (2013) è stato implementato mentre giocatori esperti, portieri e novizi hanno ricevuto TMS ripetitivi online su un'area premotoria (cioè corteccia premotoria dorsale) e su un'area visiva temporale (solco temporale superiore), che sono entrambe aree critiche coinvolte durante l'osservazione dell'azione. Tuttavia, mentre la corteccia premotoria risponde anche durante l'esecuzione dell'azione, il solco temporale superiore è

specificamente coinvolto nella rappresentazione visiva delle azioni. I risultati hanno mostrato che la stimolazione sul solco temporale superiore ha interrotto le prestazioni sia dei principianti che degli esperti, ma l'effetto è stato maggiore in quelli con maggiore esperienza visiva, cioè i portieri. Al contrario, la stimolazione interferenziale sulla corteccia premotoria dorsale ha compromesso le prestazioni solo in giocatori esperti (ad esempio, giocatori di campo e portieri) che mostrano una forte esperienza motoria nell'affrontare azioni specifiche del dominio nelle partite di calcio (Cesari & Urgesi, 2018). Ciò si è verificato soprattutto per i calci con cinematica del corpo incongruente, rivelando che l'utilizzo di rappresentazioni motorie per leggere la cinematica del corpo dei movimenti degli altri e predire il loro esito è specificamente dipendente dalla competenza motoria.

In sintesi, mentre sia gli esperti che i principianti possono accedere alle rappresentazioni di azione visiva, solo gli esperti sono in grado di utilizzare le rappresentazioni motorie interne per prevedere il comportamento degli altri. Questo significa che dobbiamo incarnare le azioni degli altri per anticipare il loro comportamento futuro, ma indica anche che in alcune circostanze, ad esempio quando si affrontano intenzioni ingannevoli, dobbiamo inibire flessibilmente tali rappresentazioni incarnate per favorire un aspetto più astratto della percezione sociale basato su modelli visivi delle azioni altrui (Cesari & Urgesi, 2018).

1.4 La psicologia positiva

La psicologia positiva (Seligman, 2003) è un approccio applicativo che non si focalizza più solo sugli aspetti negativi o deficitari, ma che tende piuttosto a promuovere la costruzione di competenze e benessere, premesse della prestazione eccellente, valorizzando le caratteristiche e i punti di forza dell'atleta.

Con l'obiettivo di promuovere la salute e il benessere degli atleti, realizzare il loro potenziale e raggiungere il picco della performance, la psicologia dello sport e dell'esercizio si è tradizionalmente focalizzata su argomenti come l'ansia, lo stress, il burnout, problemi emotivi, l'abbandono precoce, il choking e l'overtraining. La psicologia positiva ha invece aumentato le conoscenze ed esteso la disciplina anche agli aspetti positivi dello sport, come: la passione, il divertimento, il flow, la gratitudine, la mindfulness, l'ottimismo e la speranza, l'autoefficacia, la resilienza, la costruzione di un

mindset orientato alla crescita, la motivazione intrinseca e la promozione del benessere (Brady & Grenville-Cleave, 2017a).

1.4.1 Storia della psicologia positiva

La psicologia positiva trova le sue origini nell'Università della Pennsylvania alla fine degli anni '90 grazie al lavoro di Martin Seligman, un professore che spostò l'interesse accademico dall'impotenza appresa all'apprendere l'ottimismo, e Mihaly Csikszentmihalyi, un esperto in creatività e flow. Una delle ragioni alla base della creazione di questa nuova branca della psicologia è la visione che la psicologia tradizionale si è focalizzata troppo insistentemente sulla patologia e ha dato poca attenzione allo studio del benessere e degli aspetti positivi della vita, come la residenza, lo sviluppo del carattere e il benessere (Brady & Grenville-Cleave, 2017a). Consideriamo, per esempio, la relazione atleta-allenatore: l'approccio convenzionale della psicologia dello sport si sarebbe focalizzato su aspetti come il potere, la comunicazione, la compatibilità, la gestione del conflitto e l'impegno. Guardando tale costrutto utilizzando la lente della psicologia positiva si potrebbe andare a considerare il contributo che ogni individuo porta alla relazione, l'armonia, l'ispirazione, la cooperazione, la passione, la fiducia, l'onestà, il perdono e il significato che questa relazione ha per i due attori.

Nonostante il movimento della psicologia positiva sia ormai alla sua terza decade, non c'è ancora una definizione unica. La psicologia positiva incorpora una moltitudine di temi, alcuni dei quali sono indubbiamente nuovi agli studi scientifici, come ad esempio il perdono, e altri che invece non lo sono, ad esempio la motivazione o l'intelligenza emotiva. Tale disciplina può quindi essere definita come un termine ombrello sotto al quale troviamo tutte le teorie, alcune nuove e altre familiari, correlate al benessere.

Come ogni teoria, anche la psicologia positiva è andata incontro a numerose critiche. Per prima cosa, alcuni autori hanno sostenuto che la psicologia positiva ignora o nega il valore delle componenti negative delle emozioni, come ad esempio la rabbia, la tristezza o la paura. Seligman (2003) ha però chiarito che la psicologia positiva non è un sostituto della psicologia convenzionale, ma piuttosto un suo supplemento. Inoltre, tale disciplina è a conoscenza dell'importanza che il pessimismo e il pensiero negativo giocano nella performance e nel benessere e la sua filosofia non è il solo "pensare positivo", ma riguarda piuttosto il prendere coscienza dei propri punti di forza e utilizzarli per potenziare il proprio benessere (Norem & Chang, 2002).

Inoltre, altri critici (Cowen & Kilmer, 2002; Lazarus, 2003) sostengono che la psicologia positiva ha completamente ignorato le sue radici nella prevenzione e nel potenziamento del benessere, dello stress e le teorie sulle abilità di coping e si è mascherata come una nuova scienza, nonostante la maggior parte dei temi trattati, come ad esempio la motivazione, l'intelligenza emotiva e l'ottimismo, sono già state precedentemente studiate. Tuttavia, ci sono anche una serie di temi che la psicologia positiva ha trattato per la prima volta, come ad esempio la gratitudine, il perdono, l'ispirazione, la speranza e la curiosità.

Infine, molti studiosi sostengono che non è possibile misurare la felicità umana in modo scientifico e oggettivo e che quindi la psicologia positiva non può essere considerata una scienza (White, 2014; Haybron, 2008). Attualmente vi sono diverse definizioni di benessere ognuna delle quali comprende al suo interno diversi costrutti, sulla base dei quali sono state costruite diverse scale di misurazione.

1.4.1.1 Le componenti del benessere

Il benessere è diventato un importante indicatore ed esito in diversi domini come l'educazione, il lavoro e la salute, anche se vi è ancora una mancanza di consenso intorno alla sua definizione. Già nel 1948 l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha definito la salute come uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non solo come una mera assenza di malattie o infermità. Lo studio del benessere si sviluppa in concomitanza alla psicologia positiva: storicamente il benessere è stato studiato da due prospettive: quella edonica e quella eudaimonica.

La prospettiva edonica vede il benessere sotto forma di piacere e godimento di tutti i beni della vita e su questa concezione si basa il benessere soggettivo. Il benessere soggettivo si riferisce alla presenza di emozioni positive e la relativa assenza di emozioni negative, combinate con la soddisfazione di vita; per cui il benessere soggettivo combina sia la dimensione affettiva che quella cognitiva (Grenville-Cleave & Brady, 2017). All'interno di questa prospettiva, emerge la Broaden-and-Build theory (Fredrickson & Levenson, 1998), che fornisce una spiegazione degli scopi e delle conseguenze di emozioni positive. L'idea centrale è che le emozioni positive incoraggiano l'esplorazione dell'ambiente, attraverso la quale le conoscenze, le abilità e le relazioni con gli altri sono acquisite e queste risorse fisiche, intellettuali, sociali e psicologiche facilitano le risposte adattive e in situazioni incerte o sfidanti. Le emozioni positive influenzano anche i nostri

pensieri, le nostre decisioni e la tipologia di relazione con gli altri. Inoltre, mentre emozioni negative provocano un restringimento della propria attenzione e impatta in modo disfunzionale sulla cognizione, quelle positive ampliano le capacità cognitive, attentive e anche i nostri repertori di azioni che portano a una più grande flessibilità ed efficienza cognitiva. È stato inoltre dimostrato che le emozioni positive inoltre aumentano e potenziano la memoria, il problem solving, la presa di decisione, la creatività, la flessibilità e un'attività cognitiva più efficiente e promuove la generosità, la comprensione interpersonale e le capacità di aiuto. La proposizione centrale della teoria della Fredrickson (Fredrickson & Joiner, 2002) è che vi sono dei processi ciclici, per cui le emozioni positive provocano una cognizione di tipo positivo e aumentano le capacità cognitive che, a loro volta, generano altre emozioni positive e possono potenziare le abilità interpersonali e sociali, le quali, di conseguenza, potenziano nuovamente l'emotività positiva. Inoltre, le emozioni positive aiutano a diminuire gli effetti distruttivi delle emozioni negative (Fredrickson & Levenson, 1998).

La prospettiva eudaimonica, invece, è un termine più ampio che si riferisce alla felicità che arriva dall'aver un significato e un obiettivo nelle nostre vite, fare tutte quelle esperienze che facilitano la crescita personale e ci permettono di sviluppare il nostro potenziale. Su questa concezione si basa il concetto di benessere psicologico (Brady & Grenville-Cleave, 2017a). Il benessere eudaimonico copre un'ampia gamma di concetti, inclusi la crescita personale, l'autenticità, l'espressività personale e i propri scopi e significati di vita. Ryan e Deci (2001) definiscono il benessere eudaimonico come il "grado in cui ognuno di noi funziona al massimo delle sue capacità". Diverse teorie eudaimoniche suggeriscono che alcuni degli obiettivi che hanno valore per la persona non sempre portano a un maggior benessere quando raggiunti, oppure potrebbero risultare sgradevoli o meno gratificanti di quello che si pensava. Sempre in questo contesto una teoria molto diffusa è la teoria dell'autodeterminazione (Deci & Ryan, 2001;) la cui idea centrale è che il benessere si basa sulla soddisfazione di tre bisogni fondamentali e innati: autonomia (percezione che i nostri comportamenti siano significativi per noi e originati dal nostro volere), competenza (percepirsi capaci e sentire di riuscire all'interno di un ambiente che si è in grado di gestire) e relazione (necessità di avere legami soddisfacenti con persone significative). Un sostegno equilibrato a questi tre bisogni innati all'interno di un ambiente supportivo è la base della motivazione.

Come abbiamo accennato prima, la prospettiva eudaimonica è associata al benessere psicologico. Carol Ryff (1989) ha presentato un modello multicomponenziale del benessere psicologico, che si declina in sei aspetti:

- Dominio sull'ambiente: un senso di padronanza e competenza nel controllare e affrontare l'ambiente, fare un uso efficace delle opportunità che ci circondano e la capacità di creare o scegliere i contesti coerenti con i propri bisogni personali e i propri valori.
- Crescita personale: sensazione di sviluppo, di crescita e di acquisizione di nuove esperienze, realizzazione del proprio potenziale e riconoscimento dei propri miglioramenti.
- Scopo di vita: avere obiettivi e scopi nella vita, sentire che il presente e il passato hanno un significato, avere delle credenze che danno significato e uno scopo alla propria vita.
- Autonomia: essere indipendenti e autodeterminati, abilità di resistere alle pressioni sociali, valutare se stessi tramite standard personali.
- Autoaccettazione: avere un'attitudine positiva verso se stessi, accettare le proprie qualità positive e negative, avere un atteggiamento positivo e valutare in chiave positiva il proprio passato.
- Relazioni positive con gli altri: relazioni significative e basate sulla fiducia con gli altri, capacità di provare affettività, empatia e intimità, capire che le relazioni sono caratterizzate da un dare e avere.

Mitchell e Phillips (2007) hanno sostenuto che il nostro stato emotivo influenza il nostro benessere emotivo e psicologico e alcune funzioni cognitive, come ad esempio la nostra memoria e la nostra abilità di pianificazione. Inoltre, il nostro umore e i suoi effetti sui processi emotivi e cognitivi contribuiscono a influenzare alcuni profili clinici, quali i disturbi d'ansia e i disturbi depressivi. L'esercizio fisico aiuta le persone a sentirsi meglio sul momento e in un'ottica futura: numerose metanalisi supportano l'idea che l'attività fisica aiuta le persone a sentirsi meglio (Reed & Buck, 2009). Hefferon e Mutrie (2012) sostengono che l'attività fisica aiuta a potenziare e a raggiungere le 5 componenti del benessere psicologico teorizzate da Carol Ryff (Capitolo 1, paragrafo 3.1.1): potenza, autoaccettazione, offre autonomia, permette di raggiungere una maggiore padronanza ambientale, aiuta a creare delle relazioni positive, fornisce nuovi obiettivi di vita e promuove la crescita personale (McCarthy, 2017).

A partire da questa teoria, Keyes (1998) ha esteso il modello multidimensionale della Ryff all'ambito sociale, identificando altre cinque dimensioni che contribuiscono a determinare il benessere sociale: accettazione (fiducia nei confronti degli altri e atteggiamenti positivi), integrazione (sensazione di appartenenza sociale, supporto e somiglianza con gli altri), realizzazione (valutazione del proprio potenziale e di quello della società in cui si vive), contributo (valutazione del proprio valore sociale e del proprio contributo portato al contesto), coerenza (percezione di qualità, logica e predicibilità del contesto sociale).

Recentemente, le nuove teorie sul benessere hanno combinato sia la prospettiva edonica che quella eudaimonica. Seligman (2011) ha rivisto il modello PERMA aggiungendo due dimensioni alle tre precedenti: P (emozioni positive), E (coinvolgimento), R (relazioni), M (significato) e A (risultati). Queste cinque componenti, che rappresentano la migliore approssimazione di cosa gli esseri umani inseguono per i propri interessi, definiscono insieme il benessere.

1.4.2 La psicologia positiva applicata allo sport

Gould (2002) ha sottolineato come la psicologia dello sport e dell'esercizio fisico e la psicologia positiva siano simili, in quanto si allontanano dalla classica psicologia, andando a esaminare concetti positivi prevalentemente in una popolazione non clinica. Si può fare esperienza dello sport e dell'attività fisica in modi diversi: per piacere, da soli o con gli altri, come un intervento di salute, come una modalità per realizzare e raggiungere il proprio potenziale, per fare esperienza del lavoro di squadra, oppure un lavoro vero e proprio. La psicologia positiva può dare un contributo significativo allo sport aiutando a capire come queste diverse esperienze possono avere un impatto positivo sulla vita delle persone.

Le ricerche che hanno analizzato i benefici dello sport sul benessere sono poche e questo deriva in parte da problemi metodologici, per cui si potrebbe considerare di adottare un approccio differente per migliorare e aumentare le conoscenze e la comprensione sull'impatto che i benefici dello sport e dell'attività fisica hanno sul benessere degli individui. La psicologia positiva può portare nuove idee e nuovi punti di vista che aumentano la consapevolezza di come lo sport e l'attività fisica portano a benefici nella salute dell'individuo.

Nel contesto sportivo il benessere si può applicare anche agli allenatori. Stebbings e colleghi (2016) hanno trovato che il benessere o il malessere degli allenatori influenza lo stile interpersonale di conduzione, supportivo all'autonomia o controllante, che ha degli effetti sul benessere degli atleti. Un ambiente controllante caratterizzato da critiche e punizioni è associato ad una riduzione del benessere, a un aumento di sintomi depressivi, a una minore autostima e al burnout. Riprendendo la concezione di benessere psicologico della Ryff, Edwards ed Edwards (2011) hanno trovato che degli atleti di corsa, ginnastica, hockey, surf e calcio, nonostante avessero dei differenti livelli di benessere psicologico, avevano un livello aggregato di benessere significativamente più alto di un gruppo di persone che non facevano alcuno sport o esercizio fisico.

Per quanto riguarda le tre tipologie di benessere, Lundqvist (2011) ha applicato il benessere soggettivo, sociale e psicologico al contesto sportivo. Il benessere soggettivo nello sport fa riferimento all'affettività correlata allo sport e alla soddisfazione; il benessere psicologico nello sport riguarda le relazioni positive con i propri compagni e il proprio allenatore, l'accettazione come atleta, la capacità di padroneggiare l'ambiente sportivo, gli scopi e gli obiettivi nello sport, l'autonomia nella pratica sportiva e la crescita personale come atleta; il benessere sociale nello sport invece si riferisce agli aspetti di accettazione, coerenza, integrazione, contributo e attualizzazione applicati al contesto sportivo.

Le ricerche hanno mostrato che gli effetti protettivi del benessere sulla salute sono indipendenti dagli effetti che riducono il malessere. Ad esempio, i correlati biologici e i benefici dell'affettività positiva sono separati dai sintomi che vengono alleviati dall'assenza di malessere, supportando quindi la distinzione tra benessere e malessere. Davidson e Schuyler (2015) hanno illustrato come il benessere si è evoluto in quattro aree di ricerca: sostenere le emozioni positive, riprendersi dalle emozioni negative, comportamenti prosociali generosità e i fattori affettivo-attenzionali.

I benefici sulla salute associati allo sport e all'attività fisica sono piuttosto conosciuti. Babyak e colleghi (2000) hanno studiato l'impatto di un corso di quattro mesi di attività fisica e psicofarmaci su 156 adulti con diagnosi di disturbo depressivo maggiore. Vi erano tre gruppi sperimentali: esercizio aerobico, solo farmaci e una combinazione di farmaci ed esercizio. Tutti e tre i gruppi hanno avuto un miglioramento nei quattro mesi; tuttavia, dopo 10 mesi i partecipanti del gruppo esercizio avevano una minore probabilità di ricadute, in comparazione con i partecipanti degli altri due gruppi. Nei bambini e nelle persone più giovani le ricerche suggeriscono che la partecipazione regolare all'attività fisica

riduce il sovrappeso, l'obesità e il diabete di tipo due e allevia i sintomi depressivi e l'ansia; inoltre, può aumentare l'autostima e self-concept in bambini e adolescenti. Negli adulti potenzia il benessere psicologico, riduce il rischio di depressione e ansia, riduce lo stress e aumenta la qualità del sonno. Negli anziani vi è una riduzione del rischio di mortalità, di demenza e danneggiamento cognitivo.

Inoltre, il benessere contribuisce al successo nella prestazione e non solamente in termini di risultato: delle crescenti evidenze provenienti da diverse discipline e contesti hanno evidenziato una serie di modalità per cui il benessere è direttamente o indirettamente correlato alla performance di successo. L'affettività positiva genera una serie di comportamenti desiderabili, abilità e risorse che includono l'altruismo, il piacere a se stessi e agli altri, dei corpi e dei sistemi immunitari più forti, delle capacità maggiori di risoluzione dei problemi. Lyubomirsky e colleghi (2005) ha concluso che l'attività fisica può essere il mediatore tra benessere e successo. La broaden-and-build theory della Fredrickson, come spiegato prima, suggerisce che sperimentare frequentemente emozioni positive sviluppa nelle persone un maggior repertorio di pensieri e azioni, con il risultato che si potenziano delle maggiori risorse psicologiche, fisiche, sociali e intellettuali che generano abilità e comportamenti associati al successo.

È importante però sottolineare che nella prestazione di successo sono importanti sia le emozioni a valenza positiva sia quelle a valenza negativa: ci sono delle situazioni dove l'affettività positiva - o negativa - o la consapevolezza di uno stato emotivo non sempre sono ideali o appropriati e possono andare ad interferire con i processi che supportano la prestazione. In comparazione con l'attuale comprensione della relazione tra l'ansia e la prestazione, abbiamo poche conoscenze empiriche sulla relazione diretta o indiretta tra le emozioni positive e la performance sportiva. McCarthy nel 2011 ha identificato una teoria nella psicologia dello sport e dell'esercizio fisico che può aiutare a dare una maggiore comprensione del ruolo delle emozioni positive nella performance sportiva: la teoria della zona individuale di funzionamento ottimale (Hanin, 1997). Tale teoria va a evidenziare la multidimensionalità delle emozioni e la potenzialità per le emozioni positive e negative ad avere delle conseguenze desiderabili o indesiderabili nella prestazione. Tale teoria può essere utilizzata per monitorare le emozioni generate dai profili personali di performance ottimale o disfunzionale in modo da aumentare la consapevolezza. Inoltre, McCarthy ipotizza che l'impatto delle emozioni positive sulla prestazione sportiva potrebbe non essere così evidente in quanto esse non si manifestano così direttamente come quelle negative. L'autore, infine, ipotizza che le emozioni positive possono essere il punto

centrale dell'eccellenza nello sport e dovrebbero avere uno spazio più ampio in modo da aumentare il livello di competitività degli atleti.

Per quanto riguarda questi ultimi, nei contesti sportivi, soprattutto nel caso d'élite, nel cercare di arrivare al successo alcuni atleti possono conformarsi ad una pratica culturale particolare che può compromettere il benessere e portare al malessere, come ad esempio prendere o perdere peso, allenarsi o gareggiare mentre si è infortunati o malati, investire esclusivamente nella propria identità come atleta. Il benessere può quindi essere considerato un fattore protettivo per affrontare gli ostacoli nello sport. Gli atleti mostrano diversi comportamenti che indicano una salute mentale compromessa. Nell'ambito dello sport universitario, gli atleti maschi sono più propensi a mettere in atto comportamenti atipici e aggressivi rispetto ai non atleti (Schinke, Stambulova, Si & Moore, 2018). Anche il consumo di alcol e droghe è un problema critico: il 33% delle atlete di college ha riferito di aver consumato più di quattro bevande alcoliche alla volta, il 44% degli atleti maschi ha riferito di averne consumate più di cinque e il 16% ha riferito di averne consumate più di dieci. Inoltre, il 21% degli atleti collegiali maschi e il 26% delle atlete femmine ha sofferto di depressione tale da compromettere il proprio funzionamento nei dodici mesi precedenti. Infine, il 31% degli atleti maschi ha dichiarato di provare ansia eccessiva, così come il 48% dell'atleta e femmine (NCAA Sport Science Institute, 2016).

De-stigmatizzare e stimolare le conversazioni sulla salute mentale, sia con gli allenatori che con gli atleti, promuove la prevenzione e il trattamento efficace dei processi disadattivi che ostacolano il benessere degli atleti nei domini di prestazione, personali e interpersonali. Inoltre, concentrarsi sulla salute mentale nella cultura sportiva e nello sport a livello subculturale può facilitare i comportamenti di ricerca di aiuto (Gulliver et al, 2012).

Molti interventi di psicologia dello sport possono essere inquadrati come un contributo al mantenimento dell'attività fisica e come una modalità di prevenzione per tutelare la salute mentale delle persone e prevenire disfunzioni e disturbi psicologici. Molti autori sottolineano l'importanza del monitoraggio degli stati mentali degli atleti e dello stato di salute. A questo scopo sono stati sviluppati diversi strumenti, tra cui il Profile of Mood States (POMS) che può essere utilizzato per monitorare il livello subclinico di salute mentale degli atleti in termini di tensione, rabbia, fatica, vigore, depressione e confusione. Le risposte giornaliere o settimanali degli atleti possono servire come utile feedback rispetto alle rigorose esigenze dell'allenamento, della competizione e della vita (Gastin et al., 2013).

La cultura sportiva sostiene la durezza superiore degli atleti, come la lotta per il successo attraverso il dolore; pertanto, l'accresciuto stigma di non mostrare debolezza può impedire agli atleti di cercare supporto fino a quando i loro problemi di salute mentale subclinici non diventano disturbi clinici (Schwenk, 2000; Watson, 2005). Schwenk (2000) ha sollevato tre questioni in merito alla drammatica differenza tra la popolazione generale e quella degli atleti nell'approccio all'etichettatura, alla diagnosi e al trattamento di malattie mentali: in primo luogo, gli atleti potrebbero avere una prevalenza inferiore di malattie mentali rispetto alla popolazione generale, grazie anche all'effetto benefico protettivo dell'esercizio fisico sulla malattia mentale, come abbiamo accennato in precedenza; in secondo luogo, gli atleti potrebbero essere sotto diagnosticati e sottotrattati per le malattie mentali rispetto ai non atleti, in particolare per quanto riguarda i problemi mentali associati al sovrallenamento e alle prestazioni atletiche; in terzo luogo, le concettualizzazioni e gli approcci alle malattie mentali degli atleti sono caratterizzati dalla stigmatizzazione e dalla negazione della malattia fisica psicologica, che portano a un'assistenza imprecisa e non utile agli atleti.

Lo stigma è considerato un ostacolo alla ricerca di aiuto; d'altra parte, la ricerca d'aiuto per la salute mentale è essenziale per ridurre la prevalenza della malattia attraverso l'educazione e l'intervento (Gulliver et al., 2012). È stato quindi suggerito che gli interventi dovrebbero concentrarsi sull'aumento dell'alfabetizzazione in materia di salute mentale, sul miglioramento delle relazioni con gli operatori sanitari e sulla riduzione dello stigma. Inoltre, un programma di formazione sulla salute mentale rivolto ai giocatori senior e junior, genitori e allenatori di club sportivi giovanili ha rivelato un miglioramento significativo della conoscenza dei disturbi mentali, degli atteggiamenti positivi verso le persone con disturbi mentali e una maggiore fiducia nell'aiutare le persone in difficoltà (Bapat, Jorm & Lawrence, 2009). Coloro che forniscono sostegno dovrebbero quindi concentrarsi su programmi di intervento basati sull'evidenza che aumentino la consapevolezza, riducano lo stigma e aumentano i comportamenti di ricerca e di aiuto per i problemi di salute mentale clinica e subclinica.

Per cui, possiamo affermare che la psicologia positiva studia i processi che contribuiscono al funzionamento ottimale degli individui e dei gruppi e allo stesso modo la psicologia dello sport e dell'esercizio esamina il funzionamento ottimale e il benessere dell'atleta in relazione alla prestazione sportiva, utilizzando una serie di tecniche e interventi tradizionali che mirano a migliorare sia la prestazione individuale che il benessere psicologico, come la definizione degli obiettivi, il self-talk, la visualizzazione

mentale e il rilassamento. Tali tecniche saranno discusse in maniera più dettagliata nel prossimo capitolo.

1.4.2.1 La motivazione

Un costrutto ampiamente studiato sia in psicologia dello sport che in psicologia positiva è la motivazione. La motivazione può essere definita come un insieme di forze interne ed esterne che determinano l'inizio, la direzione, l'intensità e la persistenza di un comportamento (Cei, 2021b).

La teoria dell'autodeterminazione (Self-Determination Theory, SDT; Deci & Ryan, 1985; 2002), già citata del paragrafo precedente, studia i processi di autoregolazione della motivazione nei contesti sociali. Secondo gli autori l'autodeterminazione è legata a ciò che la persona percepisce come origine del proprio comportamento punto nella loro teoria l'autodeterminazione diventa un'esigenza innata che dipende da alcuni bisogni psicologici di base: autonomia, competenza e relazione. Il bisogno di autonomia fa riferimento all'esigenza che hanno le persone di sentire che i propri comportamenti siano scelti da se stessi, il bisogno di competenza riguarda la sensazione di poter interagire in maniera efficace con l'ambiente esterno producendo risultati desiderabili, mentre il bisogno di relazione consiste nel desiderio di sentirsi legati in maniera significativa con in un condominio gli altri (Ryan & Deci, 2002). La soddisfazione di questi bisogni favorisce l'autodeterminazione, ovvero la percezione di poter scegliere e determinare in modo autonomo il proprio agire, ed è un'importante fonte di motivazione. Quello che conta però è l'equilibrio nel soddisfacimento di questi tre bisogni; per cui la motivazione deriva da un sostegno dato in egual misura ai tre bisogni (Moè, 2020).

Autodeterminarsi significa sentirsi capaci e direzionare il proprio comportamento, facendo cose che hanno un significato per se stessi, fino a diventare un'espressione di chi si è. Questo processo si chiama internalizzazione ed è definito come l'integrazione progressiva delle spinte motivazionali all'interno della propria personalità e si sviluppa attraverso diverse forme di regolazione che vanno a formare il continuum dell'autodeterminazione. Il primo step è la a-motivazione, ovvero una totale assenza di motivazione dove la persona non sente come proprio il compito o l'attività che sta affrontando e manca quindi totalmente l'autoregolazione. Superata questa prima fase, si arriva a quattro forme di motivazione estrinseca: la prima è la regolazione esterna dove la persona è motivata dalla ricezione di premi o dall'evitamento di punizioni; la seconda

è la regolazione introiettata, dove la persona sceglie un'attività per compiacere, per evitare sensi di colpa, per dimostrare di essere bravo e in questo caso il comportamento non deriva da una propria scelta, ma si sceglie in modo autonomo di portarlo a compimento; la terza forma è la regolazione per identificazione dove il comportamento è autonomo ed è considerato come importante per sé e congruente con i propri valori e bisogni; il quarto e ultimo livello di motivazione estrinseca è la regolazione integrata dove l'azione è in armonia con i vari aspetti della propria vita ed è congruente con la persona che si è. L'ultimo step del processo di internalizzazione è la motivazione intrinseca, caratterizzata da autoregolazione, volizione, percezione di capacità, piacere e significato.

Questo continuum ci porta quindi da azioni e comportamenti sostenuti dal *devo* ad attività sostenute dal *voglio* (Ryan & Deci, 2000). Ad esempio, un individuo può inizialmente praticare sport a causa della pressione dei genitori e della minaccia di punizioni (regolazione esterna). Col tempo, se i tre bisogni vengono soddisfatti, l'individuo può arrivare ad apprezzare il valore dell'attività e a voler partecipare (regolazione identificata), piuttosto che sentirsi obbligato a farlo. Il continuum dell'autodeterminazione è stato utilizzato per valutare la motivazione dei bambini in contesti fisici. Le percezioni di autonomia sono predittive dell'interesse intrinseco per l'attività fisica (Goudas et al., 1994). Inoltre, le intenzioni degli adolescenti di partecipare all'attività fisica nel tempo libero sono state studiate in termini di forme di intenzione autonome e controllanti. Le intenzioni predicono l'attività fisica quando sono autonome piuttosto che controllanti (Chatzisarantis et al., 1997). In uno studio condotto su oltre 700 giovani ungheresi, le forme di motivazione più autodeterminate hanno predetto le intenzioni di fare attività fisica in futuro, mentre le regolazioni estrinseche hanno predetto le intenzioni in modo molto debole e in direzione negativa (Biddle et al., 1999;). Come proposto da Deci e Flaste (1995), l'importante distinzione nella motivazione umana è tra il fatto che un comportamento sia autonomo o controllato (Spray, John Wang, Biddle & Chatzisarantis, 2006).

Per valutare il livello di autodeterminazione di motivazione Deci (1971) aveva proposto l'approccio della libera scelta che prevedeva di misurare la quantità di tempo che un individuo dedica ad attività liberamente scelte. Questo metodo però risultava problematico nel distinguere tra i diversi tipi di motivazione, per cui sono state sviluppate diverse scale nella motivazione autodeterminata. Le scale più diffuse nel contesto sportivo sono l'Exercise Self-Regulation Questionnaire e la Sport Motivation Scale (Lucidi, 2011b).

1.4.2.2 L'autoefficacia

La psicologia positiva ha come obiettivo quello di sviluppare, sostenere e potenziare i punti di forza e le abilità importanti per il benessere dell'individuo. Una di queste abilità è l'autoefficacia, anch'essa un costrutto ampiamente studiato e diffuso nella psicologia dello sport. Albert Bandura (1977) ha definito l'autoefficacia come la valutazione che una persona fa in merito al sentirsi capaci di raggiungere determinati livelli di prestazione, in specifici ambiti e compiti.

L'autoefficacia influenza la presa di decisione rispetto alla selezione delle attività da intraprendere: in genere, le persone sono più predisposte a iniziare un'attività che sentono di poter padroneggiare e dove sentono di poter riuscire e tendono a evitare compiti che percepiscono ad alta probabilità di fallimento. Inoltre, l'autoefficacia agisce anche una volta che si è scelto di svolgere un determinato compito. Coloro che hanno un'autoefficacia bassa tendono a porsi degli obiettivi poco sfidanti, limitano gli sforzi e attribuiscono eventuali insuccessi a cause esterne; coloro che invece hanno un'autoefficacia elevata, si pongono obiettivi ambiziosi, si impegnano anche di fronte a ostacoli e difficoltà e adottano stili di attribuzione interni (il successo deriva dal proprio impegno, mentre l'insuccesso da strategie inadeguate che possono essere migliorate; Steca, 2011). L'autoefficacia, inoltre, influenza anche la presa di decisione, la capacità di risolvere i problemi, promuove una buona regolazione delle emozioni e delle reazioni psicofisiologiche a situazioni di stress, favorendo la buona riuscita dell'individuo in compiti e attività. La letteratura dimostra che, a parità di abilità, le convinzioni di autoefficacia costituiscono un vantaggio significativo nella buona riuscita del compito (Steca, 2011).

Bandura (1977) ha identificato quattro fonti dell'autoefficacia, alle quali si può attingere anche per potenziarla:

- **Esperienza diretta:** vivere in prima persona esperienze di successo di difficoltà crescente potenzia l'autoefficacia percepita e la possibilità di successo futura in compiti simili. L'autoefficacia e le esperienze di successo si influenzano reciprocamente, per cui le convinzioni di autoefficacia si rinforzano tanto più di fa esperienza del successo e a sua volta il successo è promosso dalla convinzione di poter riuscire. Questo circolo virtuoso si realizza solo se la persona riflette sulle proprie azioni e sulle proprie esperienze.

- Esperienza vicaria: l'autoefficacia si rafforza anche in seguito alla vista del comportamento di altri significativi che fungono da modelli sociali, osservazione che è tanto più efficace quanto più si ritiene che il modello sia simile a se stessi. Oltre all'osservazione diretta di altri, l'esperienza vicaria agisce anche tramite l'osservazione di se stessi su video o tramite l'uso dell'immaginazione. Questa fonte è particolarmente efficace quando il soggetto sperimenta una situazione per la prima volta o ha potuto fare poca pratica.
- Persuasione verbale: consiste in esortazioni da parte di altri significativi a intraprendere un compito e in esortazioni rispetto alla possibilità di riuscire. Nel contesto sportivo, dove l'allenatore svolge la funzione di leader, la persuasione verbale è un mezzo molto potente soprattutto se associata a un riconoscimento dei punti di forza e di debolezza dell'atleta.
- Stati fisiologici: i segnali di stress sono interpretati come un indicatore di una condizione di vulnerabilità che può influenzare negativamente la prestazione. Tuttavia, ciò che fa la differenza è come la persona interpreta questi stati fisiologici a influenzare le convinzioni di autoefficacia.

L'autoefficacia non è un costrutto stabile, ma è potenziabile e modificabile andando ad agire su queste quattro fonti (Steca, 2011). Nel contesto sportivo, questo è uno dei costrutti ritenuto più importante nella promozione del successo grazie all'influenza positiva che esercita su gare e allenamenti. Gli atleti che possiedono alte convinzioni di autoefficacia sono più ambiziosi e si impegnano più a fondo nelle attività che scelgono, percepiscono le difficoltà e gli errori come occasioni per migliorare e tendono ad attribuire alla mancanza di impegno gli insuccessi. Inoltre, questi atleti mostrano delle capacità migliori di gestire lo stress, le distrazioni e i pensieri intrusivi negativi, di controllare adeguatamente l'ansia (Steca, 2011).

Molti studi si sono occupati dell'autoefficacia e della sua relazione con alcune variabili nello sport. Uno studio condotto da Villani, Caputo, Balzarotti e Riva (2015) sul potenziamento dell'autoefficacia tramite un intervento erogato via internet ha dimostrato che gli atleti che hanno ricevuto la formazione interattiva hanno riportato livelli più elevati di autoefficacia rispetto al training base, mentre non sono emerse differenze significative nel gruppo di controllo. Un altro studio condotto da Zourbanos et. al (2016) sulle relazioni tra le percezioni degli atleti del clima motivazionale creato dall'allenatore, il self-talk e l'autoefficacia nel calcio giovanile, ha mostrato che solo il self-talk positivo ha mediato la relazione tra il clima motivazionale e l'autoefficacia. Hazell, Cotterill e Hill

(2014) hanno sottoposto 20 giocatori di calcio maschi semi-professionisti a test sulle prestazioni, sull'ansia e sull'autoefficacia; i risultati hanno rivelato che i risultati delle prestazioni sono la fonte più forte di autoefficacia, che a sua volta ha un potente effetto positivo sulle prestazioni successive. Si assiste quindi a una relazione reciproca tra autoefficacia e performance. È interessante notare che l'autoefficacia permette anche di superare esperienze negative (ad esempio, prestazioni non ottimali) senza danni duraturi al senso di sé (Kenioua, 2016).

Inserire nei programmi di allenamento mentale un lavoro sul potenziamento dell'autoefficacia può quindi avere sicuramente degli effetti positivi sul benessere dell'individuo, che vivrà la situazione sportiva e agonistica in modo più sereno e si dedicherà con maggiore impegno e costanza all'attività.

1.4.2.3 Le emozioni positive

Come abbiamo detto nel Paragrafo 2.1.4, le emozioni sono parte integrante della prestazione sportiva e, se non gestite, possono influenzare l'atleta sia a livello prestazionale che a livello cognitivo, ad esempio in termini di apprendimento e memoria.

Oltre a questi aspetti, le emozioni possono anche influenzare la motivazione degli atleti: Hanin (2000) ha suggerito che le emozioni disfunzionali determinano un dispiegamento di energia inappropriato, mentre le emozioni ottimali per la prestazione generano energia sufficiente per iniziare e mantenere lo sforzo richiesto per un compito. In generale, le emozioni positive associate al piacere del compito potrebbero influenzare la persistenza e l'impegno: i ricercatori hanno identificato il divertimento come un fattore chiave di previsione dell'impegno sportivo e una ragione primaria per iniziare e mantenere il coinvolgimento nello sport giovanile (Weiss et al., 2001) e d'élite (Scanlan et al., 1989, 2003).

Un concetto che ha iniziato a diffondersi agli inizi degli anni duemila è quello di granularità emotiva (Tugade, Fredrickson & Barrett, 2004). La granularità emotiva è la capacità di un individuo di esprimere e vivere le emozioni e sembra dare al cervello strategie più nitide per rispondere ai problemi della vita. Il controllo delle emozioni favorisce le strategie di coping e la resilienza. Questo ci permette di riconoscere e di gestire le nostre emozioni. La granularità è un aspetto centrale dell'esperienza emotiva, che coinvolge una serie di abilità per esprimere, comprendere e regolare le emozioni (Tugade, Fredrickson & Barrett, 2004).

In uno studio recente è stata analizzata l'attività neuronale e i risultati hanno mostrato che la granularità emotiva va oltre il dominio linguistico ed espressivo. Le persone con bassa e alta granularità emotiva hanno modelli di attivazione neurale molto diversi, dovuti alle diverse esperienze emotive espresse dal cervello. Gli studi hanno inoltre dimostrato che gli individui ad alta granularità utilizzano l'attenzione sostenuta e il controllo esecutivo per accedere alla conoscenza concettuale e comprendere il significato degli stimoli emotivi (Lee, Lindquist & Nam, 2017). L'evidenza suggerisce che la granularità emotiva è fortemente positiva in quanto migliora la salute mentale, il coping adattivo e la regolazione delle emozioni. L'identificazione delle emozioni negative è importante per la regolazione delle emozioni, soprattutto quando queste sono forti. Pertanto, una bassa granularità è associata a scarse strategie di regolazione delle emozioni (Barrett, Gross, Christensen & Benvenuto, 2001).

La granularità emotiva può essere allenata. Ad esempio, la mindfulness favorisce lo sviluppo dei dettagli emotivi, migliorando la distinzione tra emozioni positive e negative. Inoltre, è stato dimostrato che la formazione all'intelligenza emotiva migliora la capacità di comprendere e differenziare le emozioni. Essere consapevoli dei propri stati emotivi permette di sapere come comportarsi in relazione alle emozioni provate e di intraprendere azioni di controllo e aggiustamento (Van der Gucht et al., 2019).

Come è stato detto, gli atleti devono imparare e riconoscere e regolare le proprie emozioni in modo da evitare conseguenze spiacevoli sulla propria prestazione. La regolazione delle emozioni si riferisce all'evocazione di pensieri o comportamenti che influenzano le emozioni che le persone provano, quando le provano e come le provano o le esprimono (Richards & Gross, 2000). Storicamente, sia nella psicologia in generale che nella psicologia dello sport in particolare, è stata posta enfasi sul miglioramento degli stati psicologici negativi (ad esempio Seligman, 2002): gli psicologi dello sport dovrebbero non solo ridurre le emozioni di tono negativo, come l'ansia o la rabbia, ma anche aumentare la frequenza o l'intensità di emozioni come la felicità o l'eccitazione. Il raggiungimento di emozioni di tono positivo, come la felicità, può servire come meccanismo protettivo o cuscinetto, in modo che gli individui mostrino una maggiore resilienza e sperimentino meno esiti negativi in presenza di stimoli stressanti (Duckworth et al., 2005; Frederickson, 2001), potenziando il benessere psicologico dell'atleta.

Gross e Thompson (2007) identificano cinque classi di strategie di regolazione delle emozioni: la selezione della situazione, la modifica della situazione, il dispiegamento dell'attenzione, il cambiamento cognitivo e la modulazione della risposta. Le prime due

di queste strategie (selezione e modifica della situazione) si avvicinano molto alla nozione di coping focalizzato sul problema descritta in precedenza. Il dispiegamento dell'attenzione, il cambiamento cognitivo e la modulazione della risposta hanno una stretta somiglianza con il coping focalizzato sulle emozioni. Tuttavia, il modello di Gross sulla regolazione delle emozioni include processi non tradizionalmente considerati nella letteratura sul coping, come il mantenimento o l'aumento delle emozioni positive (Gross, 1998). Inoltre, Gross e Thompson riconoscono sia le strategie focalizzate sull'antefatto (selezione e modifica della situazione, dispiegamento dell'attenzione e cambiamento cognitivo), sia quelle focalizzate sulla risposta: le prime sono proposte per ridurre la probabilità di una risposta emotiva, mentre le strategie incentrate sulla risposta sono suggerite per rivalutare l'emozione una volta che è sorta (Gross, 1998).

Le strategie progettate per influenzare la valutazione di particolari situazioni da parte degli atleti sembrano adatte a modificare le dimensioni esperienziali, fisiologiche ed espressive dell'emozione, rispetto alla soppressione che sembra conferire costi sia fisiologici che cognitivi: educare la percezione degli atleti sulle caratteristiche e le conseguenze delle emozioni può essere auspicabile per modificare l'autoefficacia e la capacità percepita degli atleti di affrontare una situazione (Uphill, McCarthy & Jones, 2009).

Molte persone praticano sport agonistico a livello ricreativo e, sebbene la maggior parte, se non tutti, gli atleti si sforzino di vincere, la regolazione delle emozioni non riguarda solo il miglioramento delle prestazioni. Si tratta anche di creare un'esperienza emotiva positiva che ha una serie di benefici (Fredrickson & Losada, 2005) non ultimo il fatto che il divertimento è un fattore chiave che predice l'impegno sportivo e una ragione primaria per iniziare e mantenere il coinvolgimento nello sport.

Capitolo 2 –L’allenamento delle abilità mentali

Nel precedente capitolo ho parlato della psicologia dello sport e di quali sono i due principali filoni teorici su cui si basa, ovvero psicologia cognitiva e psicologia positiva. Ho poi approfondito come questi due approcci si possono applicare nel mondo sportivo, analizzando prima i processi cognitivi implicati nello sport e poi il costrutto del benessere, tema centrale della psicologia positiva. Infine, ho analizzato in modo più approfondito le caratteristiche della prestazione sportiva, con un’attenzione particolare sulle sue basi neurali.

Nel presente capitolo, invece, esaminerò come utilizzare le tecniche e i programmi di allenamento mentale per potenziare la prestazione sportiva, tenendo sempre a mente la tutela del benessere degli atleti.

2.1 I programmi di allenamento mentale

I primi programmi di consulenza psicologica nello sport si trovano nel lavoro di Coleman Griffith e Avksentii Puni negli anni ‘20. Tuttavia, ci sono voluti molti anni prima che la psicologia dello sport venisse riconosciuta come un campo che può davvero aiutare a migliorare le prestazioni sportive e l'allenamento. L'allenamento mentale è stato sistematizzato per la prima volta nel 1962, quando il Comitato Olimpico Giapponese ha istituito un dipartimento specializzato nella preparazione psicologica degli atleti. Tuttavia, solo nel 1971 è stato implementato un programma completo basato su una ricerca congiunta con la squadra di sci alpino di Richard Swinn. Il termine mental training è diventato sempre più comune per descrivere programmi sistematici di allenamento delle abilità psicologiche volti a migliorare e potenziare le prestazioni sportive (Cei, 2011). Weinberg e Gould (2007) affermano che:

"L'allenamento delle abilità psicologiche si riferisce all'applicazione sistematica e costante di abilità psicologiche o mentali nello sport e nell'attività fisica con l'obiettivo di migliorare le prestazioni, aumentare il divertimento e raggiungere alti livelli di soddisfazione"

L'allenamento mentale è diventato popolare dopo il fallimento della psicologia dei tratti, che ha cercato di identificare quali variabili della personalità sono alla base di

prestazioni di successo e di utilizzarle a fini predittivi. Pertanto, si è cercato di individuare quali sono le competenze psicologiche degli atleti migliori e come possono essere rafforzate e sviluppate.

Vealey (1988) ha proposto tre tipologie di abilità psicologiche: la prima costituita da abilità fondamentali, ovvero volontà, consapevolezza di sé, autostima e fiducia; la seconda è relativa alle abilità strettamente connesse alla prestazione, ovvero attivazione fisica e mentale e attenzione; la terza comprende invece le abilità facilitanti, ovvero quelle interpersonali e la gestione dello stile di vita. L'autore ha anche rilevato che nei libri di psicologia dello sport nordamericani degli anni '80, le abilità maggiormente discusse sono state l'imagery, il controllo dei pensieri, il rilassamento fisico e il goal setting. Weinberg e Gould (2007), basandosi sulla ricerca di Vealey, hanno affermato che le abilità di base che compongono un programma di allenamento mentale dovrebbero essere la regolazione dell'attivazione, la visualizzazione mentale, la definizione degli obiettivi e la concentrazione. Di conseguenza, i criteri guida da adottare sono che le abilità di base da sviluppare devono essere applicabili a tutte le attività sportive, indipendentemente dallo sport praticato o dal livello di competenza dell'atleta. Per questo motivo, sono state selezionate quattro abilità psicologiche di base da apprendere e sviluppare: il rilassamento, l'immaginazione mentale, il dialogo interiore e l'apprendimento dall'esperienza (Cei, 2011). Queste abilità possono essere considerate come competenze essenziali in quanto consentono agli atleti di comportarsi nel miglior modo possibile nelle situazioni sportive che affrontano quotidianamente.

Thomas (1990) identifica sette fasi nel processo di sviluppo della performance:

1. *Orientamento*: per preparare l'atleta all'allenamento mentale e renderlo pronto al cambiamento, è fondamentale che egli acquisisca consapevolezza e comprensione dell'importanza e del ruolo sulla prestazione sportiva dell'aspetto su cui sta per lavorare.
2. *Analisi dell'attività*: per sviluppare programmi mirati ed efficaci è importante comprendere e analizzare il tipo di prestazione richiesta dagli atleti dal punto di vista psicologico, biomeccanico e fisiologico.
3. *Valutazione individuale/di squadra*: non tutti rispondono a un programma nello stesso modo, hanno gli stessi interessi o utilizzano le stesse tecniche per ottenere gli stessi risultati. Pertanto, è importante riconoscere le differenze individuali in termini di capacità e preferenze di esercizio e quali sono le aree su cui è meglio lavorare.

4. *Concettualizzazione*: questa fase è utile per adattare il programma alle esigenze, agli obiettivi e allo stadio di sviluppo di ogni singolo atleta.
5. *Programma di allenamento mentale*: viene sviluppato un programma di intervento specifico sulla base delle informazioni di cui sopra. Nel fare ciò, si tiene conto anche del contesto in cui il programma viene attuato per evitare di perdere efficacia. Inoltre, è importante provare diverse tecniche e capire cosa funziona meglio per l'atleta con cui si lavora.
6. *Implementazione*: affinché ci siano dei benefici e dei miglioramenti, gli atleti devono lavorare sull'allenamento mentale allo stesso modo dell'allenamento fisico. È molto importante mettere in pratica con costanza le tecniche insegnate nel programma.
7. *Valutazione*: la valutazione dei progressi dell'atleta aiuta ad adattare il programma di allenamento mentale in base alle esigenze e alle difficoltà dell'atleta stesso. Inoltre, una valutazione finale può aiutare lo sportivo a capire quanti miglioramenti ha fatto in quali aree e se deve continuare.

Il modello di Thomas fornisce le linee guida per l'applicazione dei concetti della psicologia della prestazione alla performance ed è un quadro utile per gli psicologi che lavorano in questo campo. La prima fase consiste nell'identificare le abilità mentali oggetto del programma e nell'individuare cinque o sei domini attraverso interviste con gli atleti, per poi affrontare solo i primi due o tre domini. In questa fase si procede alla descrizione operativa delle abilità mentali selezionate e poi si determinano le strategie e le tecniche più appropriate per sviluppare tali abilità. Nella quarta fase si scelgono il metodo e il tempo di allenamento, ma questa fase dipende dall'atleta e dalle abilità che devono essere sviluppate; la quinta fase è l'organizzazione del programma, che comprende l'enfaticizzazione dell'importanza dell'apprendimento delle abilità mentali e il modo in cui esse influiscono sulla prestazione, l'acquisizione delle tecniche in un setting tranquillo e la sperimentazione sul campo. Successivamente si vanno a valutare i cambiamenti nelle abilità mentali e infine, nella settimana e ultima fase, vengono identificate eventuali barriere e il programma viene ricalibrato (Clarke & Williamon, 2015).

La creazione di programmi di allenamento psicologico richiede la conoscenza degli effetti psicologici specifici della disciplina a cui si riferiscono. Negli sport di resistenza un aspetto centrale riguarda proprio la fatica fisica che si presenta durante le competizioni e gli allenamenti, per cui è importante acquisire una buona consapevolezza corporea per

anticipare e prevenire gli eventi critici in modo da gestire tale fatica. L'abilità richiesta dagli sport di precisione riguarda una combinazione di precisione e velocità nei movimenti, per cui ci si focalizza sull'esecuzione motoria. Negli sport di coordinazione del corpo nello spazio, gli atleti si sforzano di ottenere una prestazione perfetta, che è quasi impossibile da raggiungere ed è centrale riprendersi velocemente da un eventuale errore. Gli sport di velocità sono generalmente molto brevi e richiedono una concentrazione totale durante l'intera prova ed è quindi importante gestire efficacemente l'impulsività. Gli sport di combattimento richiedono un alto livello di reattività fisica e mentale per tutta la durata dell'incontro e un'eccezionale capacità di anticipare i movimenti dell'avversario. Negli sport di squadra è invece importante sviluppare un pensiero tattico insieme ai propri compagni di squadra; al contempo in tali sport ci sono delle situazioni come, ad esempio, il servizio nella pallavolo, i tiri liberi nel basket, i calci di rigore nel calcio, che richiedono una tipo di concentrazione molto simile a quella degli sport di precisione. Sulla base di queste caratteristiche si va quindi a strutturare un programma di allenamento mentale che preveda lo sviluppo e il miglioramento delle abilità psicologiche degli atleti (Cei, 2011).

2.1.1 La psicologia positiva applicata al mental training

La psicologia positiva studia le condizioni e i processi che contribuiscono al funzionamento ottimale di individui, gruppi e istituzioni (Gable & Haidt, 2005). La psicologia dello sport e dell'esercizio fisico presenta la sua idea di raggiungimento del funzionamento ottimale attraverso i classici interventi di goal setting, dialogo interiore, visualizzazione mentale e rilassamento. Queste tecniche hanno come obiettivo quello di migliorare il benessere psicologico e la performance degli atleti. Possiamo quindi affermare che entrambe queste discipline hanno lo stesso grande obiettivo, nel caso della psicologia positiva esteso alla popolazione generale, mentre nel caso della psicologia dello sport legato agli atleti.

Lyubomirsky, King e Diener (2005) ritengono che il successo non solo porta alla felicità, ma la felicità facilita il successo. In un senso più ampio, l'affettività positiva si lega a caratteristiche quali l'autostima, l'ottimismo, l'autoefficacia, i comportamenti prosociali, le strategie di coping efficaci e attività sociali. Insieme, queste caratteristiche portano le persone, gli altri individui e l'ambiente ad interagire per raggiungere obiettivi

specifici. L'ambiente sportivo unisce questi tre elementi per soddisfare obiettivi soggettivi (migliorare la propria forma fisica) e oggettivi (vincere una gara).

Lane e colleghi (2016) hanno sviluppato 12 brevi interventi psicologici diffusi online in collaborazione con BCC Lab UK. I ricercatori hanno mandato l'intervento a 44.742 partecipanti e hanno raccolto i dati usando dei questionari self-report. Il compito dei partecipanti era quello di competere in un compito di concentrazione contro un avversario scelto dal computer. I ricercatori hanno usato la visualizzazione mentale, il dialogo interiore e la ristrutturazione cognitiva e ognuna di queste tecniche era rivolta a quattro tipologie di interventi: intervento focalizzato sul processo, sul risultato, sul controllo dell'attivazione e su darsi istruzioni. Lo studio prevedeva anche un gruppo di controllo al quale non è stata insegnata alcuna tecnica psicologica. La prestazione è migliorata in seguito alla pratica, con dei risultati migliori nei gruppi ai quali erano state insegnate le tecniche della visualizzazione mentale e del dialogo interiore rispetto al gruppo di controllo. I risultati di questo studio hanno suggerito che gli interventi online per insegnare tecniche e psicologiche hanno una loro utilità e gli interventi psicologici brevi possono effettivamente aumentare la motivazione, l'attivazione, l'impegno e le emozioni positive. Questo studio inizia a mostrare che gli interventi psicologici brevi distribuiti diffusi online possono essere esportati al mondo reale. Inoltre, l'utilizzo della tecnologia associata a delle linee guida per il benessere e la salute psicologica può aiutare gli individui a comprendere l'importanza di investire nel proprio benessere e salute psicofisica. Il ruolo positivo e innovativo della tecnologia verrà discusso in modo più dettagliato nel Capitolo 3.

Chen e Kee (2008) hanno esplorato la gratitudine e il benessere di atleti adolescenti utilizzando due studi: il primo studio ha esaminato la relazione tra la gratitudine e il benessere, mentre il secondo studio ha indagato la relazione tra la gratitudine sport specifica e il benessere. Per quanto riguarda il primo studio, la gratitudine predice positivamente la soddisfazione di squadra e di vita e predice negativamente il burnout degli atleti. Il secondo studio ha evidenziato che la gratitudine sport specifica predice positivamente la soddisfazione di squadra e negativamente il burnout. Chen e Wu (2014) si sono chiesti se la gratitudine provocasse dei cambiamenti nell'autostima degli atleti. Gli atleti hanno completato dei questionari che indagavano la gratitudine, la fiducia nei confronti dell'allenatore e l'autostima. Gli atleti con più alti livelli di gratitudine aumentano la loro autostima nel corso del tempo, associata anche a più alti livelli di fiducia nei loro allenatori.

Aiutando le persone a prendere parte allo sport, all'esercizio e all'attività fisica, utilizziamo degli interventi di psicologia positiva, direttamente e indirettamente, e ci focalizziamo sul funzionamento ottimale degli individui. Tramite la psicologia dello sport rendiamo ottimale la partecipazione all'attività fisica, aumentando la motivazione, la soddisfazione e ottimizzando la prestazione e al contempo andiamo a lavorare su un maggior coinvolgimento nell'attività fisica, per cui le persone parteciperanno con più entusiasmo e vi sarà una diminuzione del drop-out, generando in questo modo anche dei benefici a livello di salute e benessere psicofisiologico. Inoltre, applicare i principi della psicologia positiva allo sport consente di sviluppare una serie di risorse psicologiche (resilienza, strategie di regolazione emotiva, stili esplicativi funzionali, flessibilità cognitiva) che possono aiutare l'atleta a far fronte ai numerosi stressors che caratterizzano l'attività sportiva.

In conclusione, la psicologia dello sport ha molto ampliato il proprio range di analisi e intervento grazie al contributo della psicologia positiva, dando importanza al benessere e alla prestazione e al contempo insegnando delle modalità per impegnarsi nello sport e nell'esercizio fisico.

2.1.2 Le strategie cognitive di potenziamento della prestazione motoria

Dal baseball al nuoto, dal calcio alla scherma, dal golf al tennis, il cervello è un importante alleato delle prestazioni. La prestazione è mentale. Gli interventi cognitivo-comportamentali possono chiaramente ottimizzare le prestazioni mentali e, in alcuni casi, persino cambiare il mindset degli atleti.

Quando si forniscono servizi psicologici agli atleti, è comune che gli psicologi li aiutino a creare una consapevolezza delle operazioni mentali e del modo in cui sono collegate agli aspetti fisici dello sport. È sbagliato pensare che gli atleti non hanno mai sentito parlare di interventi cognitivo-comportamentali non li utilizzino. Piuttosto, uno psicologo dovrebbe aiutare gli atleti ad affinare queste abilità cognitivo-comportamentali e di apprenderne di nuove durante il percorso. La consulenza cognitivo-comportamentale, abbinata con i principi della psicologia positiva può consistere nell'identificare i punti di forza mentali esistenti di un atleta per massimizzarli (Brown, 2011). Alcuni allenatori, dotati sicuramente di buone intenzioni, a volte cercano di aiutare i propri atleti a gestire le difficoltà, dispensando consigli come "non pensarci, tira la palla e basta" o "lascia che le braccia e le gambe facciano tutto il lavoro". Questo tipo di coaching può creare

frustrazione e rafforzare le cattive abitudini cognitive, soprattutto per un atleta che non ha ancora sviluppato una naturale capacità di utilizzare le abilità mentali. Oggi, gli approcci cognitivi orientati al miglioramento delle prestazioni atletiche dominano la ricerca e le strategie di intervento degli psicologi dello sport (Williams & Leffingwell, 2002). Gli approcci cognitivi in psicologia dello sport sono stati definiti in modo ampio e approssimativo e comprendono tecniche come la definizione degli obiettivi, l'immaginazione mentale, il controllo dell'attenzione e la gestione cognitiva dell'ansia.

Numerose ricerche hanno sostenuto l'idea che gli atleti di successo utilizzino strategie cognitive diverse da quelle degli atleti meno bravi (Williams & Leffingwell, 2002) hanno scoperto che i lottatori che si sono qualificati per una squadra nazionale d'élite hanno riportato meno pensieri negativi su se stessi rispetto ai lottatori che si sono qualificati per una squadra nazionale d'élite. Analogamente, Gould, Weiss e Weinberg (1981) hanno riscontrato che i lottatori collegiali di maggior successo avevano meno dubbi su se stessi e più pensieri legati alla gara prima della competizione rispetto ai lottatori di minor successo. Tutti i ricercatori hanno riportato una maggiore fiducia in se stessi per gli atleti di maggior successo. Questi risultati indicano che gli atleti d'élite utilizzano pensieri più appropriati e sperimentano meno negatività e dubbi su se stessi rispetto ad atleti di successo anche leggermente inferiore (ad esempio, i qualificati olimpici rispetto ai non qualificati).

Alcuni studi qualitativi hanno esaminato le differenze di cognizioni e affetti prima e durante le migliori e le peggiori prestazioni dei lottatori olimpici d'élite. Gould, Eklund e Jackson (1992a, 1992b) hanno riscontrato che i lottatori riportavano aspettative positive e un maggiore impegno prima delle loro migliori prestazioni. Al contrario, prima delle prestazioni peggiori, gli atleti hanno riportato schemi di pensiero negativi, irrilevanti o irregolari. In termini di pensieri durante la gara, i lottatori hanno riferito pensieri focalizzati sul compito, che includevano un discorso su di sé specifico per il compito durante le loro migliori prestazioni e una serie di pensieri negativi e irrilevanti durante le loro peggiori prestazioni. In un altro studio qualitativo, Gould, Finch e Jackson (1993) hanno analizzato le strategie di coping allo stress dei campioni nazionali statunitensi di pattinaggio artistico. Le strategie di coping più comuni impiegate da questi atleti di grande successo comprendevano (a) il pensiero razionale e il linguaggio di sé, e (b) la concentrazione e l'orientamento positivi. I risultati suggeriscono che gli atleti di successo impiegano strategie cognitive più efficaci rispetto a quelli di minor successo, indicando che gli interventi volti a migliorare le cognizioni efficaci.

Le situazioni di alta pressione dello sport agonistico possono rappresentare un ambiente ideale per favorire stili di pensiero irrazionali o distorti. Le convinzioni irrazionali e autodistruttive sono un ostacolo al raggiungimento degli obiettivi nello sport e nell'esercizio fisico e possono interferire con la motivazione a partecipare e competere (Ellis, 1982). Gli psicologi dello sport utilizzano una serie di tecniche cognitivo-comportamentali (ad esempio, Beck, 1970; Ellis & Harper, 1975; Meichenbaum, 1977) per aiutare gli atleti a prendere coscienza degli stili di pensiero irrazionali o inappropriati e a combattere o contrastare questi pensieri, creando infine abitudini di pensiero efficaci. Secondo Dobson e Block (1988), tre presupposti importanti sono alla base degli interventi cognitivo-comportamentali: a) l'attività cognitiva può influenzare il comportamento (comprese le prestazioni atletiche); b) l'attività cognitiva può essere modificata; c) il cambiamento cognitivo può facilitare il cambiamento comportamentale desiderato. Le tecniche cognitive, inoltre, possono fornire interventi importanti per affrontare l'ansia e mantenere un'adeguata attenzione. Le valutazioni cognitive dei requisiti della situazione, l'importanza di soddisfare le richieste e la capacità dell'individuo di soddisfare le richieste di una situazione mediano le risposte d'ansia dell'atleta. Ad esempio, Mahoney e Avenier (1977) hanno riscontrato che le ginnaste di maggior successo tendevano a utilizzare in modo costruttivo l'attivazione fisiologica elevata, mentre quelle meno brave si avvicinavano a stati di panico, combinando l'attivazione con pensieri autodistruttivi. Quando un atleta sperimenta un eccesso di stress e di ansia, il mantenimento di un'adeguata attenzione diventa più difficile, con un'attenzione che spesso si restringe e si dirige internamente verso preoccupazioni, dubbi su se stessi e altri pensieri irrilevanti per il compito (Nideffer, 1993).

L'utilità delle tecniche cognitivo-comportamentali non si limita al campo della psicologia dello sport e al miglioramento delle prestazioni sportive (Dobson & Block, 1988). Per esempio, le tecniche cognitivo-comportamentali possono essere utilizzate efficacemente per migliorare e mantenere l'autostima (Branden, 1994; McKay & Fanning, 1994). Promuovendo una sana autostima, gli psicologi dello sport possono migliorare la crescita e lo sviluppo personale degli atleti e le loro prestazioni: una volta che gli individui imparano a usare queste tecniche, possono applicarle in una varietà di situazioni della vita quotidiana, agendo quindi sul benessere psicofisico generale dell'individuo.

2.2 Le tecniche psicologiche di allenamento mentale

Nideffer e Sagal (2001) identificano tre sfide che possono influenzare la prestazione sportiva: la prima è dovuta a una mancanza di efficienza attentiva e può essere risolta con la psicoeducazione (imparare a concentrarsi). In secondo luogo, possiamo le difficoltà derivanti da problemi psicologici personali o interpersonali (dialogo interno negativo, bassa autostima, relazioni disfunzionali con genitori e allenatori) e, in terzo luogo, le difficoltà legate alle caratteristiche della situazione di gara (competere di fronte a un pubblico, mantenere alti livelli di prestazione, aspettative di ruolo).

Le tecniche di allenamento psicologico, note anche come tecniche di psyching-up, sono strategie cognitive utilizzate immediatamente prima, durante o dopo l'esecuzione di un movimento o di una prestazione sportiva e finalizzate a migliorare la performance fisica, ad aumentare il divertimento o a raggiungere una maggiore autosoddisfazione nello sport e nell'attività fisica. Tra queste possiamo trovare, ad esempio, tecniche di respirazione e rilassamento, mindfulness, self-talk e ristrutturazione cognitiva, visualizzazione mentale (Cei, 2021b).

2.2.1 Le tecniche di respirazione

Che si tratti di un atleta amatoriale o d'élite, sul campo da tennis o su quello di calcio, la capacità di performare sotto pressione (ad esempio, servendo al match point nel tennis) è un fattore determinante per il successo (Hardy et al., 2017). Una strategia che si è dimostrata promettente nel promuovere risposte psicofisiologiche allo stress più adattive e prestazioni sotto pressione è il controllo del respiro (Morgan & Mora, 2017; Pagaduan et al., 2020).

Lo scopo della respirazione è fornire ossigeno al corpo ed espellere anidride carbonica. Possiamo distinguere tra respirazione esterna, che fornisce ossigeno ai polmoni, e respirazione interna, che fornisce ossigeno attraverso il sangue ai vari tessuti e organi. La respirazione esterna comprende l'inspirazione con il diaframma e l'espiazione con i muscoli intercostali e addominali; esiste una fase apnoica completa che si interrompe dopo l'inspirazione e una fase apnoica vuota che si interrompe dopo l'espiazione. Esistono due modalità di respirazione esterna: la respirazione toracica, utilizzata quando c'è più bisogno di ossigeno, e la respirazione addominale, utilizzata nei periodi di normale riposo (Franzoni, 2011). In situazioni di forte pressione, la frequenza respiratoria può aumentare per soddisfare le richieste percepite del fattore di stress, il che può portare

all'iperventilazione (cioè una frequenza respiratoria superiore alle richieste metaboliche; Conlon, Arnold, Preatoni & Moore, 2022). Questo a sua volta può causare risposte fisiologiche (ad esempio, aumento della pressione sanguigna) e psicologiche (ad esempio, riduzione delle funzioni cognitive) disadattive (Conlon, Arnold, Preatoni & Moore, 2022). Al contrario, è stato dimostrato che il rallentamento intenzionale della frequenza respiratoria (<10 respiri al minuto) ha effetti benefici sulle risposte fisiologiche (ad esempio, riduzione della pressione sanguigna e del cortisolo) e psicologiche (ad esempio, riduzione dell'ansia e dell'affettività negativa) (Conlon, Arnold, Preatoni & Moore, 2022).

Migliaccio, Russo, Maric e Padulo (2023) hanno condotto una revisione narrativa non sistematica con l'obiettivo di riassumere le ultime evidenze della letteratura, allo scopo di fornire una panoramica completa dell'allenamento sportivo a medici, fisiologi, psicologi, tecnici e allenatori sportivi fuori campo. Gli autori sono partiti dalla frequenza respiratoria media degli esseri umani, compresa tra 10 e 20 respiri al minuto (da 0,16 a 0,33 Hz al minimo) e hanno poi analizzato gli effetti della respirazione lenta e veloce sul corpo umano, dove per respirazione lenta si intendono dai 4 ai 10 respiri al minuto (0,07-0,16 Hz) e per respirazione veloce si intendono almeno 20 respiri al minuto (0,33 Hz). La letteratura riporta che il rallentamento della frequenza respiratoria al di sotto dei 10 respiri al minuto e il suo aumento al di sopra dei 20 respiri al minuto possono suscitare effetti fisiologici e psicologici distinti.

Gli interventi sulla respirazione possono essere personalizzati per manipolare i parametri respiratori che a loro volta alterano i meccanismi fisiologici che contribuiscono alla prestazione (Song & Lehrer, 2003). La frequenza e la profondità della respirazione influenzano direttamente l'eccitazione fisiologica, il che sottolinea le spiegazioni meccanicistiche di come e perché gli interventi sulla respirazione siano efficaci in contesti di prestazione (Tipton et al., 2017; Mather & Thayer, 2018). L'allocazione dell'attenzione è un altro potenziale meccanismo alla base dell'efficacia e dell'efficienza degli interventi di respirazione in contesti di performance (Buchanan & Janelle, 2022). I contesti di prestazione richiedono l'elaborazione costante di stimoli emotivi esterni, che derivano da sistemi attenzionali top-down (diretti all'obiettivo) e bottom-up (guidati dallo stimolo) (Eysenck et al., 2007). Gli interventi sulla frequenza della respirazione indirizzano l'attenzione dagli stimoli emotivi al respiro, potenzialmente migliorando gli effetti degli interventi sulle emozioni. A seconda della frequenza respiratoria specifica e delle richieste motorie del contesto della prestazione, l'effetto degli interventi sulla respirazione può essere facilitativo o inibitivo (Kooze, 2010).

Ci sono diverse tecniche di respirazione che possono aiutare gli atleti a gestire i propri livelli di attivazione, le loro emozioni e la loro concentrazione. Come detto nel paragrafo precedente, la respirazione diaframmatica consiste nel respirare profondamente e nell'espandere i polmoni nel diaframma piuttosto che usare solo l'addome o la cassa toracica. Le tecniche di respirazione diaframmatica si concentrano sul respiro e sul rallentamento della frequenza respiratoria utilizzando un processo come il conteggio dei respiri mentre si espande l'addome e si inspira profondamente attraverso il naso, si fa una pausa, seguita dalla contrazione dell'addome e dall'espirazione lenta e completa attraverso la bocca. Questo tipo di tecnica prevede lo sviluppo di uno schema di inspirazione ed espirazione per diminuire la frequenza respiratoria. La respirazione diaframmatica favorisce il flusso sanguigno, abbassando la frequenza del polso e la pressione arteriosa, migliorando l'attività vagale e riducendo la reazione simpatica e non necessita di attrezzature o impostazioni specifiche, per cui può essere facilmente insegnata e appresa, rendendola economicamente vantaggiosa. Inoltre, la respirazione diaframmatica può essere autogestita quando una persona identifica un fattore scatenante dello stress, rendendola un trattamento facilmente disponibile per la gestione dello stress. Essa è stata identificata come un beneficio per la salute fisica e mentale (Hopper, Murray, Ferrara & Singleton, 2019).

Un'altra tecnica molto utilizzata è la respirazione quadrata. Tale tecnica consiste nell'inspirare profondamente per 4 secondi, impegnando il diaframma e cercando di tirare il respiro verso il basso nell'addome. Poi si trattiene il respiro per 4 secondi e si espira lentamente per 4 secondi, dopodiché si mantengono i polmoni vuoti per 4 secondi, il tutto immaginando di tracciare le linee di un quadrato. La tempistica precisa non è essenziale; l'intento è quello di rallentare la frequenza respiratoria e forzare la respirazione profonda (Lauria et al., 2017).

Una terza e ultima tecnica è la respirazione profonda. Questa tecnica è molto simile alla respirazione diaframmatica, ma l'espirazione dovrebbe essere due volte più lunga dell'inspirazione. La respirazione profonda aiuta a migliorare la concentrazione, attivare il sistema parasimpatico e a ridurre lo stress e le emozioni negative. Dal momento che il periodo dell'espirazione è lungo, è consigliabile che questa tecnica venga utilizzata solo quando che gli atleti siano riusciti a padroneggiare correttamente il proprio respiro.

2.2.1.1 I benefici della respirazione

Un'ampia convergenza scientifica dimostra che il controllo volontario della respirazione può alterare le risposte autonome (Guyenet, 2014; Zaccaro et al., 2018) e che la frequenza respiratoria può influenzare in modo differenziato la funzione del sistema cardiovascolare (Wallin, Hart, Wehrwein, Charkoudian & Joyner, 2010). È stato dimostrato che la respirazione lenta riduce la frequenza cardiaca basale, la risposta della frequenza cardiaca alla posizione eretta e la pressione sanguigna. Inoltre, diminuisce l'attività simpatica durante l'ipossia indotta dall'altitudine, migliora l'ossigenazione, diminuisce la funzione dei chemorecettori periferici e migliora le prestazioni durante l'esercizio (Russo, Santarelli & O'Rourke, 2017). Le tecniche di respirazione comportano un'alterazione intenzionale del ritmo respiratorio, che può derivare da una variazione della frequenza respiratoria o da un'inspirazione ed espirazione forzate (Saoji et al., 2019). Tali tecniche hanno recentemente guadagnato popolarità grazie alla ricerca sul benessere (Gilmartin et al., 2017; Shonin et al., 2014) e molte sono state perfezionate dalla tecnologia (ad esempio, HRV-BFB; Lehrer et al., 2000).

Il respiro può essere alterato in due modi, aumentandolo o rallentandolo. Lo scopo della respirazione volontaria lenta (VSB) è quello di promuovere la salute fisica e mentale, in parte attraverso l'attivazione del nervo vago, il principale nervo del sistema nervoso parasimpatico (Russo, Santarelli & O'Rourke, 2017; Brodal, 2004; Gerritsen & Band, 2018). Durante la VSB, i periodi di inspirazione ed espirazione sono controllati, con l'espirazione più lunga dell'inspirazione. È stato dimostrato che la VSB migliora la salute e la fisiologia dello stress a molti livelli, tra cui il miglioramento della funzione del sistema nervoso autonomo (ad esempio, il riflesso barometrico, l'aritmia sinusale respiratoria), le funzioni cardiopolmonari e neuroendocrine, la diminuzione dell'ansia e dell'eccitazione e l'aumento della resilienza. Per quanto riguarda gli effetti fisiologici della respirazione lenta volontaria, sono state osservate modeste riduzioni della pressione arteriosa in seguito a interventi di respirazione lenta volontaria (Russo, Santarelli & O'Rourke, 2017). Invece, la respirazione volontaria a ritmo sostenuto (VFB), attraverso l'attivazione del sistema nervoso simpatico, può avere diversi effetti fisiologici negativi sull'organismo. Può portare a una diminuzione dei livelli di anidride carbonica nel sangue, che può causare diversi sintomi, come stordimento, vertigini, formicolio alle dita delle mani e dei piedi e mancanza di respiro. Inoltre, può portare a una diminuzione dei livelli di ossigeno nell'organismo, che può causare diversi sintomi, come mancanza di respiro,

affaticamento e confusione (Matfin, Durand, Christopher & Adelman, 1998). A livello psicologico, la respirazione veloce può avere un impatto significativo sullo stato mentale e sul benessere di un individuo, perché la diminuzione del livello di anidride carbonica nel sangue può causare sensazioni di ansia e panico (Fincham, Strauss, Montero-Marin & Cavanagh, 2023). Questa condizione può innescare una risposta di lotta o fuga nell'organismo, rilasciando ormoni dello stress come l'adrenalina, che possono aumentare ulteriormente la frequenza cardiaca e respiratoria (Van Diest, Winters, Devriese, Vercamst, Han, Van de Woestijne & Van den Bergh, 2001).

Numerosi studi hanno dimostrato che la respirazione lenta può ridurre l'attività del sistema nervoso simpatico, diminuire la pressione sanguigna e migliorare la variabilità della frequenza cardiaca. Al contrario, la respirazione a ritmo sostenuto può attivare il sistema nervoso simpatico, aumentare la frequenza cardiaca ed elevare la pressione sanguigna (Migliaccio, Russo, Maric & Padulo, 2023). In particolare, è stato dimostrato che la respirazione lenta favorisce le prestazioni cognitive in compiti che richiedono tempi di reazione brevi in un compito Go/NoGo (Cheng et al., 2017), il processo decisionale (Andersen et al., 2018) e il controllo attenzionale (Ma et al., 2017), nonché le prestazioni comportamentali in compiti sportivi come la pallacanestro (Paul & Garg, 2012) e il golf (Lagos et al., 2011).

La respirazione diaframmatica può essere realizzata con istruzioni minime, non richiede necessariamente tecnologia o feedback continuativi e può essere eseguita immediatamente prima o durante situazioni di pressione (Yang et al., 2020). Sebbene siano stati identificati i benefici per la salute della respirazione diaframmatica lenta (ad esempio, abbassamento della pressione sanguigna; Hopper et al., 2019), ad oggi, poche ricerche hanno esplorato se la respirazione diaframmatica lenta aiuti l'esecuzione di compiti sportivi sotto pressione.

Le prestazioni sportive richiedono generalmente la collaborazione di processi cognitivi e abilità motorie; quindi, è importante stabilire se la respirazione diaframmatica lenta possa aiutare le prestazioni motorie e migliorare le risposte psicofisiologiche allo stress. Un quadro teorico che potrebbe aiutare a spiegare come la respirazione lenta aiuti le risposte allo stress e le prestazioni sotto pressione è il modello di integrazione neuroviscerale (Thayer & Lane, 2009). Tale modello propone una relazione dinamica tra l'attività cardiaca (ad esempio, la variabilità della frequenza cardiaca (HRV; la differenza negli intervalli tra i battiti), la regolazione emotiva (ad esempio, il controllo emotivo) e le funzioni esecutive (ad esempio, il controllo attenzionale), mediata dal nervo vago

(indicizzata dal tono vagale; Conlon, Arnold, Preatoni & Moore, 2022). Le strutture corticali prefrontali coinvolte nella funzione esecutiva e nella modulazione cardiaca condividono un circuito neurale con il cuore attraverso i nervi efferenti vagali (Thayer et al., 2012).

Un aumento della modulazione dell'attività cardiaca da parte del nervo vago porta a una maggiore attività delle aree corticali prefrontali coinvolte nei processi esecutivi (ad esempio, memoria di lavoro e inibizione) e, di conseguenza, può portare a un miglioramento del funzionamento esecutivo (Conlon, Arnold, Preatoni & Moore, 2022). Inoltre, un aumento del tono vagale può modulare alcune risposte disadattive dell'amigdala (ad esempio, i comportamenti evitanti legati alla sicurezza; Conlon, Arnold, Preatoni & Moore, 2022). Dato che livelli più elevati di tono vagale sono associati a risposte più adattive durante una competizione stressante (Alacreu-Crespo et al., 2018), l'aumento del tono vagale potrebbe favorire processi come il processo decisionale e il controllo dell'attenzione, a vantaggio delle prestazioni sotto pressione (Forte & Casagrande, 2019; Meier et al., 2020). In effetti, Mosley et al. (2018) hanno riferito che riduzioni minori della reattività del tono vagale favoriscono le prestazioni di tiro sotto pressione. In particolare, la respirazione lenta ha dimostrato la capacità di aumentare il tono vagale (ad esempio, You et al., 2021), evidenziando il suo potenziale nel facilitare risposte psicofisiologiche allo stress più adattive, a vantaggio delle prestazioni sotto pressione.

Conlon, Arnold, Preatoni e Moore (2022) hanno esaminato gli effetti di un intervento di respirazione diaframmatica lenta di cinque minuti sulle risposte psicofisiologiche allo stress (ad esempio, ansia di stato, HRV) e sulle prestazioni (ad esempio, precisione) durante un compito di tiro sotto pressione. È stato ipotizzato che i partecipanti che hanno ricevuto l'intervento di respirazione diaframmatica lenta mostrassero risposte psicofisiologiche allo stress più adattive (ad esempio, meno ansia di stato, HRV più bassa) e prestazioni migliori (ad esempio, maggiore precisione di tiro) rispetto ai partecipanti di un gruppo di controllo comparativo (ad esempio, respirazione accelerata) o di controllo. Durante i test di base e di pressione, le prestazioni sono state misurate in termini di precisione di tiro. I partecipanti avevano a disposizione 50 secondi per effettuare otto tiri. A ogni colpo è stato assegnato un punteggio in base alla posizione del bersaglio, con un punteggio di uno se il colpo colpiva il cerchio più esterno e un punteggio di dieci se il colpo colpiva il cerchio più interno (cioè il centro del bersaglio). Il punteggio di zero è stato assegnato a ogni colpo che ha mancato il bersaglio (ciò si è verificato nel 28% dei

colpi). Pertanto, per ogni prova, i partecipanti potevano ottenere un punteggio compreso tra zero e 80 punti. Prima di recarsi in laboratorio, ai partecipanti è stato chiesto di evitare l'esercizio fisico ad alta intensità e l'alcol per 24 ore e di astenersi dal cibo e dalla caffeina per due ore (Laborde et al., 2017). I partecipanti sono stati quindi dotati del registratore ECG prima di riposare per cinque minuti mentre venivano registrati i dati fisiologici di base. Successivamente, hanno ricevuto istruzioni non pressurizzate sul compito di tiro, dopodiché sono stati registrati i dati HRV per un minuto. Infine, sono state valutate le valutazioni dello stress e l'ansia di stato. I partecipanti hanno quindi eseguito una prova non pressurizzata del compito di tiro (test di base) mentre veniva registrata la prestazione.

Dopo aver completato il test di base, i partecipanti sono stati informati di una seconda prova pressurizzata del compito di tiro. Per aumentare la pressione, sono state fornite ai partecipanti istruzioni verbali adattate da ricerche precedenti (ad esempio, Moore et al., 2015). In particolare, i partecipanti sono stati informati che: (1) le loro prestazioni sarebbero state registrate con una videocamera digitale e valutate da un allenatore di pentathlon d'élite, (2) sarebbero stati messi a disposizione dei premi per i primi cinque classificati, (3) i cinque peggiori sarebbero stati intervistati in merito alle loro scarse prestazioni e (4) le loro prestazioni nel test basale li posizionavano nel 30% inferiore di coloro che avevano già partecipato e che dovevano migliorare per poter utilizzare i loro dati nello studio (feedback non contingente). Dopo aver ricevuto queste istruzioni, sono stati registrati i dati HRV per un minuto; quindi, sono stati valutati lo stress e l'ansia.

Successivamente, i partecipanti hanno ricevuto l'intervento di respirazione o hanno completato il compito di controllo per circa dieci minuti, a seconda dell'assegnazione al gruppo. Dopo l'intervento di respirazione o il compito di controllo, sono state ripetute le istruzioni per generare la pressione e sono stati registrati i dati HRV per un minuto. Sono stati quindi valutati nuovamente lo stress e l'ansia di stato. Successivamente, i partecipanti hanno completato la prova pressurizzata del compito di tiro (prova di pressione), mentre veniva registrata la prestazione. Per cinque minuti prima dell'intervento, il gruppo sperimentale ha ricevuto un addestramento alla respirazione diaframmatica lenta da parte del ricercatore principale, che li ha istruiti a praticare il respiro dalla pancia, inspirando dal naso ed espirando dalle labbra chiuse (Trevisan et al., 2015). In particolare, i partecipanti sono stati addestrati e si sono esercitati a inspirare per quattro secondi e a espirare per sei secondi (Lehrer et al., 2000). Successivamente, è iniziato il periodo di intervento di cinque minuti, in cui ai partecipanti è stato detto di respirare diaframmaticamente a tempo con un pacer sullo schermo che li aiutava a inspirare per

quattro secondi ed espirare per sei secondi. L'intervento è stato erogato per cinque minuti per replicare il breve lasso di tempo che un atleta può avere per eseguire una tecnica di respirazione prima di una competizione sotto pressione (ad esempio, negli spogliatoi prima di un'importante partita di tennis).

È stato utilizzato un gruppo di controllo comparativo per controllare eventuali pregiudizi come gli effetti Hawthorne e placebo. Nei cinque minuti precedenti l'intervento, i partecipanti assegnati al gruppo di respirazione accelerata hanno ricevuto cinque minuti di addestramento e pratica da parte del ricercatore principale, che li ha istruiti a inspirare attraverso il naso e a espirare attraverso le labbra chiuse a un ritmo di 12 respiri al minuto. In particolare, ai partecipanti è stato detto di inspirare per due secondi e mezzo e di espirare per due secondi e mezzo. Successivamente, come per il gruppo sperimentale, è iniziato il periodo di intervento di cinque minuti. Il gruppo di controllo, invece, ha guardato un video educativo sull'anatomia del sistema respiratorio per dieci minuti, in modo da far coincidere il tempo trascorso dai gruppi di intervento nell'apprendimento e nell'esecuzione delle tecniche di respirazione.

La frequenza respiratoria del gruppo sperimentale è scesa al di sotto dei 10 respiri al minuto (~8 respiri al minuto), il che è coerente con precedenti ricerche sulla respirazione lenta (Zaccaro et al., 2018). Tuttavia, mentre la frequenza respiratoria del gruppo di controllo comparativo e del gruppo di controllo suggerisce che hanno aderito alle istruzioni di respirazione (cioè, rispettivamente, ~12 e 17 respiri al minuto), nel complesso, il gruppo sperimentale non è riuscito ad abbassare la frequenza respiratoria a sei respiri al minuto come da istruzioni. Ciò potrebbe essere dovuto alla mancanza di una pratica sufficiente con la tecnica di respirazione prima del periodo di intervento, o perché alcuni partecipanti hanno avuto difficoltà a rispettare la tecnica di respirazione durante i cinque minuti di intervento.

Nonostante le differenze tra i gruppi nella frequenza respiratoria, l'intervento di respirazione diaframmatica lenta ha avuto un effetto minimo sulle prestazioni durante il compito di tiro con la pistola sotto pressione. In particolare, il gruppo sperimentale ha mostrato un'accuratezza simile a quella degli altri due gruppi durante il test di pressione. Questo risultato inaspettato, che non è coerente con i risultati di ricerche precedenti (ad esempio, Morgan & Mora, 2017), potrebbe essere spiegato dal fatto che il compito era nuovo per i partecipanti e questo potrebbe aver contribuito alla grande varianza di accuratezza mostrata durante i test al baseline e alla pressione. Un'altra possibile spiegazione degli effetti nulli potrebbe essere la tempistica e la durata dell'intervento di

respirazione diaframmatica lenta: ricerche precedenti hanno rilevato che le tecniche di respirazione hanno beneficiato delle prestazioni sportive quando sono state utilizzate durante l'esecuzione del compito (ad esempio, nel tiro con l'arco; Conlon, Arnold, Preatoni & Moore, 2022) e insegnate in più sessioni (ad esempio, nel tiro a segno; Solanky, 2010). Pertanto, il fatto che l'intervento di respirazione diaframmatica lenta nel presente studio sia stato somministrato prima del compito e in un'unica sessione potrebbe spiegare gli effetti nulli. Uno studio che si muove in questa direzione è quello che ha indagato l'efficacia di un allenamento mentale dalla durata di otto settimane mediante l'utilizzo dell'applicazione Perform-UP Tennis, di cui parlerò più nel dettaglio nel Capitolo 5.

Lo studio di Conlon, Arnold, Preatoni e Moore (2022) ha anche esaminato se la respirazione diaframmatica lenta influisse sulle risposte psicologiche allo stress. Nel complesso, i risultati hanno suggerito che le istruzioni per la manipolazione della pressione hanno avuto successo: tutti i gruppi hanno riportato una maggiore ansia cognitiva e uno stress percepito, interpretazioni più debilitanti dell'ansia cognitiva e valutazioni dello stress più disadattive in seguito a queste istruzioni. Tuttavia, come previsto, sia il gruppo sperimentale che quello di controllo comparativo hanno riportato meno ansia cognitiva e stress percepito, e più interpretazioni facilitanti dell'ansia cognitiva, dopo il periodo di intervento. Questi risultati sono coerenti con le ricerche precedenti (ad esempio, Hopper et al., 2019) e implicano che sia gli interventi di respirazione diaframmatica lenta che quelli di respirazione ritmata hanno apportato dei benefici alle risposte psicologiche allo stress. È possibile che, concentrandosi sulla respirazione, i partecipanti di entrambi i gruppi siano stati distratti dai pensieri preoccupanti legati al compito, con il risultato di riferire una minore ansia cognitiva, interpretazioni più facilitanti dell'ansia cognitiva e una minore percezione di stress (Goldin & Gross, 2010).

Nel mondo dello sport, una corretta respirazione è essenziale non solo per l'ossigenazione, ma anche per eseguire i movimenti con qualità e tecnica ottimali dal momento che la respirazione influisce sui muscoli. Nella fase di inspirazione i muscoli sono tesi e nella fase di espirazione la contrazione viene rilasciata. Pertanto, l'uso corretto e consapevole della respirazione può ridurre la tensione di alcuni muscoli, rilassare i muscoli addominali e creare uno stato di rilassamento in tutto il corpo. La maggior parte delle persone per la maggior parte del tempo utilizza un tipo di respirazione toracica, che è superficiale e non permette l'espansione completa del torace. Questa modalità può

portare negli individui un blocco respiratorio causato dall'incapacità di espellere completamente l'aria, andando anche in carenza di ossigeno. La respirazione diaframmatica, come riportato da Hopper e colleghi (2019), invece ha molti vantaggi: migliora la funzione cardiovascolare e polmonare, aumenta l'ossigenazione dei tessuti e la funzionalità del sistema linfatico, rafforzando così il sistema immunitario. Inoltre, aiuta l'individuo a rilassarsi, ad alleviare la tensione corporea, a combattere la fatica e a gestire le situazioni di stress, promuove un senso di benessere e migliora la concentrazione e la chiarezza mentale. In generale, le tecniche di respirazione lenta migliorano le interazioni tra flessibilità autonoma, cerebrale e psicologica, collegando le attività del sistema nervoso parasimpatico e centrale legate al controllo emotivo e al benessere (Zaccaro et al., 2018). Questo perché viene attivato il sistema nervoso parasimpatico, deputato al rilassamento, mentre con la respirazione toracica abbiamo un'attivazione del sistema simpatico che è quello che ci predispone alle risposte di attacco-fuga. Il rilassamento ci permette di attivare i 5 sensi e risvegliare le percezioni sensoriali fisiche. Con la pratica questi esercizi consentiranno all'atleta di sviluppare una sensibilità allargata e individuare quali sono le aree sovrautilizzate e quelle inutilizzate e quindi rigide in modo da dirigere e guidare l'energia verso le zone che ne hanno più bisogno.

La ricerca ha dimostrato che la capacità di rimanere consapevolmente in contatto con il proprio respiro è correlata negativamente con la depressione, la ruminazione e i pensieri negativi ripetitivi (Burg & Michalak, 2011). Hopper e colleghi (2019) hanno confermato che la respirazione diaframmatica può ridurre sia la dimensione fisiologica che quella psicologica dello stress. L'uso corretto del diaframma porta a ridurre la respirazione toracica, rieducando i movimenti del diaframma, rilassando le contrazioni muscolari, migliorando l'espansione e aumentando il volume dello spazio toracico (Goyeche et al., 1990; Cahalin et al., 2002). Inoltre, facilita l'aumento della riserva di volume d'aria e della ventilazione minuto e diminuisce la frequenza respiratoria e la dispnea (Clini et al., 2002), facilitando così il lavoro respiratorio e riducendo anche l'intensità delle emozioni provate (Bordoni et al., 2016).

Inoltre, la respirazione costituisce la base del centering e consente agli atleti di dirigere i loro pensieri verso il controllo del respiro e del tono muscolare, assicurando che siano adeguati alle richieste del compito e sviluppando uno spostamento dall'uso negativo delle risorse attenzionali a quelle positive e funzionali. Ad esempio, quando un giocatore di basket sta per tirare un tiro libero sotto un'intensa pressione, possono intervenire pensieri negativi, irrilevanti e distraenti sulle conseguenze delle sue azioni. Per bloccare questi

pensieri, i giocatori possono fare un respiro profondo, espirare lentamente e concentrare l'attenzione sul proprio corpo e sui segnali rilevanti nel canestro. Attraverso questo processo, il giocatore sposta l'attenzione internamente grazie al cambiamento del livello di attivazione fornito dal respiro, restringe il focus dell'attenzione esterna allo stimolo rilevante ed esegue l'azione quando l'attenzione è sotto controllo (Cei, 2011; 2021c).

Per concludere, una respirazione lenta e profonda prima dell'esercizio può avere diversi benefici: (1) maggiore ossigenazione; (2) rilassamento; (3) migliore concentrazione; (4) migliore postura. Se è necessaria una maggiore ossigenazione, la respirazione lenta e profonda può contribuire ad aumentare il livello di ossigeno nel corpo, migliorando le prestazioni atletiche (Migliaccio, Russo, Maric & Padulo, 2023). Se è necessario il rilassamento, la respirazione profonda può aiutare a calmare il sistema nervoso, riducendo le sensazioni di stress e ansia prima dell'esercizio. Se è necessario migliorare la concentrazione, praticare una respirazione lenta e profonda può aiutare a migliorare l'attenzione e la concentrazione, consentendo una migliore prestazione atletica. Infine, se è necessario migliorare la postura, la respirazione diaframmatica aiuta a promuovere una buona postura, che può migliorare le prestazioni atletiche riducendo la tensione e migliorando l'allineamento (Migliaccio, Russo, Maric & Padulo, 2023).

Durante la prestazione è importante mantenere un modello di respirazione costante e controllato. Ciò aiuta a regolare la quantità di ossigeno e anidride carbonica nel corpo, garantendo un adeguato apporto di ossigeno ai muscoli e la corretta eliminazione dei prodotti di scarto. Due tipi comuni di respirazione durante l'esercizio sono (1) la respirazione ritmica e (2) la respirazione controllata (Migliaccio, Russo, Maric & Padulo, 2023). La respirazione ritmica prevede l'inspirazione e l'espirazione secondo uno schema ritmico e controllato, tipicamente a tempo con il movimento dell'esercizio. Ad esempio, durante la corsa, la respirazione ritmica potrebbe comportare l'inspirazione per tre passi e l'espirazione per due. La respirazione controllata prevede l'inspirazione profonda nel diaframma, quindi l'espirazione lenta e completa. La respirazione controllata può aiutare a regolare la frequenza cardiaca e ridurre la sensazione di stress e ansia durante l'esercizio (Migliaccio, Russo, Maric & Padulo, 2023). Dopo l'esercizio, è importante praticare una respirazione lenta e profonda per aiutare il corpo a riprendersi e tornare a uno stato di calma, ridurre la frequenza cardiaca, migliorare il recupero e la postura e indurre il rilassamento. Infatti, una respirazione lenta e profonda può aiutare a rallentare la frequenza cardiaca, riducendo così lo stress sul sistema cardiovascolare, oltre a contribuire a migliorare la capacità del corpo di recuperare dall'esercizio fisico facilitando

la rimozione dei prodotti di scarto, come l'acido lattico, dai muscoli (Migliaccio, Russo, Maric & Padulo, 2023). Inoltre, la respirazione profonda può aiutare a calmare il sistema nervoso, riducendo così la sensazione di stress e ansia dopo l'esercizio.

Infine, è importante notare che la frequenza respiratoria ottimale durante l'esercizio può variare a seconda dell'individuo e del tipo di attività o sport. In generale, si consiglia di trovare una frequenza respiratoria che sia confortevole e che consenta un adeguato apporto di ossigeno ai muscoli mantenendo una corretta eliminazione dei prodotti di scarto (Migliaccio, Russo, Maric & Padulo, 2023).

2.2.2 Tecniche di rilassamento

Le tecniche di rilassamento sono generalmente divise in tecniche *muscle to mind*, ovvero che partono dal corpo e generano uno stato di rilassamento generale e *mind to muscle*, dove si parte da un approccio mentale che genera uno stato di rilassamento anche fisico (Robazza et al., 1994).

Una delle tecniche di rilassamento più famose è il rilassamento muscolare progressivo di Jacobson (1938). Questa tecnica prevede degli esercizi sequenziali di contrazione e decontrazione dei muscoli. L'ipotesi alla base è che la tensione derivante dall'ansia e il rilassamento non possono coesistere, per cui modificando il grado di tensione muscolare è possibile ridurre l'intensità dell'emozione. Il metodo originale dell'autore prevedeva un allenamento di almeno un'ora al giorno per mesi e a volte anni (Rolla & Manca, 1984). Naturalmente per adattarsi alla pratica sul campo tale metodo è stato ridotto a delle forme più brevi e che necessitano un apprendimento più rapido, di circa 4-6 sedute al posto delle 50 originali (Brugnoli, 2005). L'apprendimento prevede tre fasi: 1) discriminazione della distensione della muscolatura; 2) rilassamento condizionato; 3) semplificazione e generalizzazione. Viene quindi chiesto all'atleta di contrarre e decontrarre delle regioni muscolari specifiche, prestando attenzione alle sensazioni che ne derivano. Alla fine di questi semplici esercizi in genere l'atleta diviene consapevole di tensioni di cui prima nemmeno si rendeva conto e viene potenziata la sua capacità di riconoscere precocemente i sintomi di tensione, di modificare la tensione attraverso esercizi di tensione e distensione e utilizzare anche solo l'immaginazione per provocare rilassamento (Franzoni, 2011).

Una tecnica forse meno conosciuta è il rilassamento frazionato di Voght, che consiste nel chiedere all'atleta di trovare un ambiente calmo, di mettersi in posizione comoda e chiudere gli occhi. Dopo una fase iniziale di respirazione profonda, viene chiesto all'atleta

di portare l'attenzione ad alcuni segmenti del corpo, andando a percepire i muscoli che si distendono e si rilassano. La versione originale di questa tecnica parte dai piedi per poi risalire. Questo metodo è particolarmente apprezzato dagli atleti in quanto gli permette di percepire facilmente delle sensazioni fisiche che egli prova abitualmente, quali distensione, allungamento e rilassamento (Franzoni, 2011).

Infine, un'altra tecnica famosa è il training autogeno di Schultz (1932), che si basò e prese spunto dai lavori di Voght. L'autore definisce il suo metodo come una tecnica di auto distensione che permette di modificare situazioni di tensione fisica e psichica. I concetti chiave sono il training, ovvero l'allenamento costante di due o tre volte al giorno per alcuni mesi per acquisire il metodo, e autogeno, ovvero che si genera in assenza di intervento del terapeuta o del soggetto stesso. L'obiettivo di questa tecnica è infatti quello di poter raggiungere una condizione di passività assoluta, in cui il soggetto contempla quello che accade nella propria mente. A livello fisiologico il training autogeno provoca rilassamento muscolare, aumento della temperatura cutanea, riduzione delle pulsazioni cardiache, riduzione del numero di atti respiratori, riduzione della pressione arteriosa in soggetti ipertesi, aumento della resistenza elettrica cutanea e riduzione del livello di cortisolo nel sangue (Luthe, 1970; Farnè et al., 1980). All'atleta viene perciò chiesto di assumere una posizione comoda, di respirare in modo lento e profondo, di visualizzare un'immagine di calma e quindi di ripetersi mentalmente la formula “io sono calmo e rilassato”, mentre per generare la sensazione di pesantezza verrà ad esempio utilizzata la formula “il braccio è pesante”, e così via per le altre parti del corpo. Affinché questo training diventi autogeno è necessario che si instauri un automatismo, possibile attraverso l'allenamento costante ed è per questo motivo che gli atleti spesso preferiscono altre modalità di rilassamento più immediate e utilizzabili più velocemente sul campo (Franzoni, 2011).

Dal momento che queste tecniche sono ugualmente efficaci, è importante ascoltare i propri atleti e identificare quale tecnica è più adatta alle loro esigenze.

2.2.3 Visualizzazione mentale

Una delle caratteristiche notevoli della mente umana è la sua capacità di rappresentare esperienze di stimoli che non sono fisicamente presenti in quel momento. È interessante notare che questa capacità di usare l'immaginazione è fondamentale per il successo nello sport. Per spiegarlo, prove aneddotiche e descrittive suggeriscono che l'immaginazione

mentale (nota anche come "visualizzazione"), ovvero la capacità di rappresentare nella mente informazioni che non sono attualmente percepite dagli organi di senso, è ampiamente utilizzata dagli atleti nel tentativo di migliorare le prestazioni atletiche (Lavallee, Kremer & Moran, 2012b). Esistono molti termini e definizioni utilizzati per descrivere la visualizzazione, tra cui immaginazione, visualizzazione ideomotoria, immagini mentali, pratica mentale e ripetizione mentale. Tuttavia, la definizione che meglio cattura i principi di base è quella formulata da Richardson nel 1969: *"un'esperienza quasi sensoriale e quasi percettiva di cui l'atleta è consapevole e che esiste in assenza delle condizioni stimolo che realmente determinano quelle reazioni sensoriali e percettive specifiche di un'azione sportiva"*. In questa definizione vengono sottolineati tre aspetti: in primo luogo, si riferisce alla capacità dell'atleta di sperimentare sensazioni e percezioni specifiche dell'esperienza sportiva attraverso processi mentali; in secondo luogo, sottolinea la consapevolezza dell'atleta di questa attività mentale e degli effetti che essa crea; in terzo luogo, sottolinea che per raggiungere questo stato l'atleta non ha bisogno degli stimoli che determinano la prestazione sportiva (Fegatelli, 2011). In generale, gli psicologi usano il termine "immagini mentali" per descrivere il processo con cui rappresentiamo le cose (ad esempio persone, luoghi, esperienze, situazioni) nella nostra mente in assenza di input sensoriali appropriati (Lavallee, Kremer & Moran, 2012b). Si tratta di un'esperienza multisensoriale: le persone possono formare immagini in ciascuna delle diverse modalità sensoriali. Inoltre, più sensi utilizziamo quando formiamo un'immagine, più questa appare vivida.

Secondo Richardson (1995), le immagini mentali variano in due modi: la vividezza (cioè il numero di sensi coinvolti nella generazione dell'esperienza) e la controllabilità (cioè la facilità con cui le immagini mentali possono essere manipolate dalla persona che le crea). Gli altri due elementi fondamentali sono la prospettiva e la modalità. La prospettiva può essere suddivisa in una prospettiva interna, in cui l'immagine è vista come protagonista, e una prospettiva esterna, in cui l'immagine è vista come spettatore. La modalità si riferisce al grado di coinvolgimento dei canali sensoriali; la cinestesia e la visione sono le modalità predominanti nel contesto sportivo. La fase di allenamento dell'atleta, le sue preferenze e la disciplina sportiva influenzano la prospettiva e la modalità più funzionali alla prestazione. Inoltre, tranne nei casi in cui l'atleta non abbia ancora acquisito la padronanza del movimento motorio da visualizzare o in cui l'obiettivo sia quello di correggere gli errori, si tengono in considerazione ulteriori due aspetti: le immagini devono essere create utilizzando più modalità sensoriali, accompagnate da

pensieri ed emozioni, e i movimenti devono essere visualizzati a velocità reale (Fegatelli, 2011).

Tra i vari sensi che contribuiscono alle esperienze di immaginazione nella vita quotidiana, la vista è di gran lunga il più diffuso. Ad esempio, Kosslyn et al. (1990) hanno dimostrato che circa due terzi delle immagini mentali della vita quotidiana sono di natura visiva: recenti ricerche neuroscientifiche confermano il primato delle immagini visive rispetto a quelle provenienti da altre modalità sensoriali. Le immagini visive, tuttavia, non sono le uniche importanti per gli atleti: Moran e MacIntyre (1998) hanno esplorato i processi di immaginazione cinestetica in atleti d'élite di canoa che partecipavano a gare di Coppa del Mondo. Questi atleti sono stati intervistati in primo luogo sulla comprensione e sull'uso delle immagini mentali orientate alle sensazioni nel loro sport. Poi sono stati valutati con una batteria di misure che comprendeva scale di valutazione Likert appositamente concepite e il Movement Imagery Questionnaire - Revised (Hall & Martin, 1997). Poi, nel tentativo di convalidare i loro resoconti soggettivi sulle esperienze di immaginazione, gli atleti sono stati cronometrati mentre si cimentavano in una procedura di visualizzazione, durante la quale dovevano visualizzare una gara recente nella loro immaginazione ed eseguirla come se stessero remando fisicamente. Il tempo impiegato per completare queste gare mentali è stato poi confrontato con i tempi di gara effettivi. Come previsto, è stata riscontrata una significativa correlazione positiva tra i tempi di gara mentali e fisici. Infine, un'analisi del contenuto dei resoconti dei canoisti sulle loro esperienze di immagini cinestetiche ha rivelato l'importanza che essi attribuiscono alle sensazioni di forza e sforzo (Lavalley, Kremer & Moran, 2012b).

C'è anche un crescente interesse per l'immaginario cinestetico, che Callow e Waters (2005) hanno definito come "immaginario che coinvolge le sensazioni che si provano nell'eseguire un'azione, compresi la forza e lo sforzo coinvolti nel movimento e nell'equilibrio, e la posizione spaziale (di una parte del corpo o di un attrezzo sportivo)". Hardy e Callow (1999) hanno riscontrato che la combinazione di immagini visive e cinestetiche ha portato a una maggiore acquisizione di abilità e a benefici prestazionali rispetto alle sole immagini visive. Nel complesso, questi studi suggeriscono che l'immaginario cinestetico è un tipo di immaginario particolarmente importante per gli atleti.

In sintesi, il costrutto di immaginazione ha tre caratteristiche importanti. In primo luogo, è un costrutto multisensoriale che ci permette di riportare alla mente esperienze di oggetti, eventi e/o esperienze assenti. In secondo luogo, le immagini mentali variano per

vividità e controllabilità, due dimensioni che ne facilitano la misurazione. Infine, si ritiene che l'immaginazione sia funzionalmente equivalente alla percezione, nel senso che condivide gran parte degli stessi substrati neurali con tale attività cognitiva (Cumming & Ramsey, 2008).

Molti atleti utilizzano questa tecnica spontaneamente per diversi motivi. In primo luogo, gli atleti sono allenati a percepire le sensazioni provenienti dal proprio corpo e la capacità di riprodurre mentalmente un'azione sportiva attiva processi che gli atleti sperimentano quotidianamente e che derivano dall'attivazione dei sensi associati alla situazione. Durante l'allenamento, gli atleti devono controllare le loro emozioni, i loro stati d'animo e i loro pensieri per ridurre la fatica, gestire gli errori e dissipare le energie, e questo processo di autoregolazione permette loro di migliorare le proprie capacità di percepire come si sentono. Infine, la competizione è una situazione in cui le emozioni sono vissute in modo estremo e quindi possono essere facilmente rievocate dagli atleti (Cei, 2021c).

Le indagini indicano che gli atleti d'élite (ad esempio gli atleti olimpici statunitensi; Ungerleider & Golding, 1991) utilizzano ampiamente l'immaginazione mentale durante l'allenamento per la competizione. Gli interventi di visualizzazione sono tra le strategie più popolari raccomandate dagli psicologi dello sport per una varietà di problematiche (ad esempio la mancanza di fiducia, la riabilitazione da infortuni) e di situazioni (Vealey & Greenleaf, 1998). Molte testimonianze del valore della visualizzazione sono emerse da interviste e di atleti di diversi sport. Ad esempio, atleti attuali e passati di livello mondiale come Michael Jordan (basket), Tiger Woods e Jack Nicklaus (golf), John McEnroe e Andre Agassi (tennis), George Best e David James (calcio) affermano di aver visto e sentito se stessi mentre eseguivano con successo azioni chiave nella loro immaginazione prima o durante la competizione (Begley, 2000). Orlick e Partington (1988) hanno scoperto che il 99% degli atleti olimpici canadesi intervistati ha riferito di utilizzare l'immaginazione come strategia di preparazione. Inoltre, gli atleti di livello più elevato o con maggiore esperienza riferiscono in genere un uso maggiore di questa strategia rispetto alle loro controparti di livello inferiore o con minore esperienza (Cumming & Ramsey, 2008).

Vealey e Greenleaf (1998) hanno proposto che gli atleti utilizzino l'immaginazione per svolgere attività quali: l'apprendimento e la pratica di abilità sportive (Burhans et al., 1988), l'apprendimento di strategie (MacIntyre & Moran, 1996), il controllo dell'eccitazione (Hecker & Kaczor, 1988), potenziare la fiducia in se stessi (Moritz et al.,

1996), la focalizzazione/rifocalizzazione attenzionale (Moran, 1996), la correzione degli errori, migliorare le abilità interpersonali, facilitare il recupero da un infortunio/gestire il dolore (Ievleva & Orlick, 1991).

Le prime ricerche sull'immaginazione sono state dominate da disegni sperimentali che confrontavano l'efficacia dell'immaginazione da sola con la pratica fisica, senza pratica o con varie combinazioni di immaginazione e pratica fisica, per l'acquisizione e l'esecuzione di abilità motorie (Cumming & Ramsey, 2008). Questi risultati suggeriscono che l'immaginazione è un mezzo efficace per migliorare le prestazioni, ma è meno efficace della pratica fisica. Sono stati inoltre identificati diversi moderatori che influenzano l'efficacia dell'immaginazione: tra le variabili considerate come moderatori vi sono il tipo di compito da immaginare, il livello di esperienza dell'esecutore, la durata e la tempistica della pratica dell'immaginazione e la capacità dell'individuo di generare e controllare immagini vivide. Meno comunemente sono stati riportati interventi di imagery sul campo specificamente progettati per migliorare le prestazioni atletiche. I risultati di questi studi sono stati equivoci: alcuni hanno riportato miglioramenti significativi rispetto a un gruppo di controllo, mentre altri non hanno riportato differenze significative o risultati contrastanti tra le variabili della prestazione (Cumming & Ramsey, 2008). Purtroppo, questi studi presentano notevoli differenze nella progettazione, dalla durata dell'intervento al livello degli atleti coinvolti, rendendo difficile fare confronti e individuare le ragioni alla base dei risultati equivoci. Tuttavia, diversi autori hanno sollevato preoccupazioni coerenti con la metodologia degli studi di intervento sull'immaginazione che possono aiutare a comprendere questi risultati (Cumming & Ramsey, 2008). Callow e Hardy (2005) hanno riassunto queste preoccupazioni come la mancata considerazione di variabili confondenti (ad esempio, la capacità di immaginare), l'impiego di disegni di ricerca difettosi (ad esempio, la mancanza di controlli di manipolazione per verificare se i partecipanti stanno immaginando come da istruzioni), la mancanza di teorie empiricamente testate alla base dell'intervento e la mancata differenziazione chiara delle funzioni dell'immaginazione.

Nell'ultimo decennio si è assistito a un aumento del numero di studi trasversali pubblicati e a un numero crescente di interventi sul campo. I ricercatori hanno esaminato l'immaginazione come parte di un programma di allenamento delle abilità mentali e hanno generalmente riscontrato miglioramenti significativi nelle prestazioni e nei fattori psicologici, come l'interpretazione dei sintomi associati all'ansia da competizione (Cumming & Ramsey, 2008). Quando si misura la performance, tuttavia, i risultati hanno

dimostrato costantemente i benefici dell'uso dell'immaginazione (Cumming & Ramsey, 2008).

Poiché l'immaginazione non è un comportamento osservabile, è importante avere una prova documentata che i partecipanti si impegnino nell'intervento (Goginsky & Collins, 1996). Gli interventi sul campo spesso chiedono ai partecipanti di riferire sulla loro prospettiva di immaginazione, sulla facilità di immaginazione, sull'uso dell'immaginazione come indicato nel copione, sul numero di sessioni di immaginazione completate e sull'efficacia percepita dell'immaginazione (Cumming & Ramsey, 2008). Ai partecipanti può essere chiesto di annotare le difficoltà incontrate durante l'immaginazione o di utilizzare il diario come strategia di autocontrollo per promuovere l'adesione all'intervento. I ricercatori hanno poi utilizzato esercizi di formazione prima dell'inizio di un intervento per sviluppare le capacità di immaginazione dei partecipanti per chiarire la differenza tra le prospettive di immaginazione interna ed esterna (ad esempio, Blair et al., 1993) o per introdurre i partecipanti più in generale al concetto di immaginazione (Cumming & Ramsey, 2008).

Calmels, Berthoumieux e d'Arripe-Longueville (2004) hanno condotto uno studio per testare l'efficacia della visualizzazione nel migliorare l'attenzione selettiva nei giocatori di softball. L'ipotesi iniziale era che la visualizzazione migliorasse l'attenzione selettiva dei battitori, la loro capacità di integrare gli stimoli interni ed esterni e la loro capacità di concentrarsi quando necessario. Per valutare l'attenzione selettiva è stato somministrato il Test dello Stile Attentivo e Interpersonale specifico per il baseball (Albrecht & Feltz, 1987) e i soggetti hanno partecipato a un programma di visualizzazione di 7 settimane composto da 28 sessioni di 10 minuti ciascuna. I risultati hanno evidenziato effetti statisticamente significativi della visualizzazione sulla capacità di focalizzare l'attenzione in modo ampio verso l'esterno senza essere distratti dagli stimoli e sulla capacità di restringere l'attenzione in modo funzionale, sottolineandone l'importanza in quanto riduce la tendenza a essere sovraccaricati dagli stimoli esterni. Pertanto, la ricerca sulla visualizzazione ha dimostrato che la visualizzazione: (a) migliora i processi attenzionali e facilita l'apprendimento perché ci permette di concentrarci sugli elementi chiave del movimento (Morris, Spittle & Watt, 2005), (b) interrompe efficacemente il flusso di pensieri irrilevanti (Hecker & Kaczor, 1988), (c) aumenta la motivazione e la fiducia (Abma, Fry, Li & Relyea, 2002) e (d) aiuta a gestire l'attivazione (Perkins, Wilson & Kerr, 2001). In conclusione, la maggior parte degli autori sembra confermare che

l'immaginazione mentale aiuta a eliminare i pensieri irrilevanti e distraenti, a ridurre la tensione e a concentrarsi solo sugli elementi necessari per la prestazione.

La cosa più promettente è la tendenza della ricerca recente a realizzare interventi metodologicamente validi e teoricamente fondati, compito reso più semplice grazie all'introduzione nella letteratura di due modelli che possono essere utilizzati separatamente o insieme per guidare gli interventi.

2.2.3.1 Il modello applicato dell'uso dell'imagery

Il modello applicato dell'uso dell'imagery (Martin et al., 1999) descrive il modo in cui gli atleti possono usare la visualizzazione per ottenere una serie di risultati cognitivi, affettivi e comportamentali. La situazione sportiva, i tipi di immagini utilizzate e la capacità di immaginazione sono considerati tre fattori che contribuiscono all'efficacia di un intervento di immaginazione. Alla base del modello c'è l'idea che "ciò che si vede è ciò che si ottiene": il contenuto della visualizzazione dovrebbe corrispondere ai risultati desiderati. Inoltre, affinché abbia effetti positivi, è necessario considerare la natura della situazione sportiva (ad esempio, allenamento, competizione e riabilitazione). Infine, la capacità di immaginare influenzerà probabilmente l'impatto di un intervento di immaginazione, in modo tale che i migliori immaginatori ne beneficeranno maggiormente. Complessivamente, il modello propone che gli atleti utilizzino il tipo di immagini mentali appropriato in una determinata situazione sportiva per aiutarli a raggiungere i loro obiettivi.

Il modello prevede cinque tipi di immagini. Tuttavia, Martin et al. (1999) hanno riconosciuto che questi non costituiscono un elenco esaustivo e che altri tipi di immagini possono essere aggiunti man mano che vengono identificati in letteratura. Questi tipi derivano dal quadro analitico di Paivio (1985): l'autore ha proposto che l'immaginazione svolga ruoli funzionali sia cognitivi che motivazionali, ciascuno dei quali opera a livelli specifici e generali. Hall et al. (1998) hanno poi suggerito che l'imagery generale motivazionale (MG) è meglio compreso se suddiviso in sottotipi di eccitazione e di padronanza: in particolare, si può trovare l'imagery cognitiva specifica (CS) che riguarda immagini di abilità sportive o di esercizi di riabilitazione (sviluppo delle abilità, cioè lavorare sulla tecnica e apportare modifiche, e delle prestazioni, cioè ottenere il miglior risultato possibile in ogni situazione); l'imagery cognitiva generale (CG), ovvero immagini di strategie, piani di gioco e routine; l'imagery motivazionale specifico (MS),

con la quale si immaginano obiettivi specifici e di comportamenti orientati all'obiettivo (capire cosa serve per raggiungere gli obiettivi di processo e di risultato); l'imagery motivazionale generale di eccitazione (MGA), che riguarda immagini di esperienze somatiche ed emotive (regolazione delle emozioni e dei livelli di attivazione); e infine l'imagery motivazionale generale di padronanza (MGM), ovvero le immagini che riguardano come affrontare e padroneggiare una situazione impegnativa (rimanere concentrati, fiduciosi, positivi e forti mentalmente).

Martin et al. (1999) ritengono che i tipi di immagini siano funzionalmente ortogonali. In altre parole, gli atleti possono utilizzare queste immagini da soli o in combinazione tra loro. È importante sottolineare che, sebbene queste etichette siano destinate a riflettere le funzioni dell'imagery, storicamente sono state spiegate in termini di ciò che gli atleti stanno immaginando (Cumming & Ramsey, 2008). Il modello suggerisce tre categorie di risultati che possono essere raggiunti attraverso l'immaginazione: (a) facilitare l'apprendimento e l'esecuzione di abilità e strategie; (b) modificare le cognizioni; (c) regolare l'eccitazione e l'ansia agonistica. Inoltre, il contenuto delle immagini di un atleta determinerà sistematicamente il risultato raggiunto (Short et al., 2006). Ricordiamo che il modello applicato si basa sulla premessa che il tipo di immagini porterà a un risultato armonioso. Ad esempio, un pattinatore artistico che cerca di migliorare la propria tecnica di salto mortale (funzione di immaginazione CS) può immaginare il successo del decollo e dell'atterraggio del salto (contenuto di immaginazione CS). Se efficace, il risultato di tale immagine sarebbe un miglioramento qualitativo della prestazione e una maggiore consistenza del salto (esito del CS).

Complessivamente, sembra esserci una certa congruenza tra il contenuto delle immagini degli atleti e il risultato delle loro immagini, che è coerente con il principio del modello applicato "ciò che si vede è ciò che si ottiene". Tuttavia, ci sono prove sempre più evidenti che dimostrano che le immagini offrono risultati che vanno al di là di ciò che si vede (Nordin & Cumming, 2005). Callow e Hardy (2001) hanno affermato che potrebbe non essere il contenuto dell'immagine a influenzare la fiducia, ma piuttosto la funzione che l'immagine svolge: se l'immagine è efficace, è probabile che ci sia una corrispondenza tra il motivo che spinge l'atleta a generare l'immagine e il risultato ottenuto. La sfida diventa quindi quella di selezionare i contenuti appropriati che servano alla funzione prevista.

Quindi una particolare immagine può svolgere una o più funzioni a seconda del significato che l'immagine ha per l'atleta (ad esempio, Callow & Hardy, 2001). In effetti,

Martin et al. (1999) hanno preso in prestito il concetto di significato dal modello a triplo codice di Ahsen (1984) per spiegare che la stessa immagine può essere interpretata in modo diverso dagli atleti e suscitare reazioni individuali differenti. Martin et al. (1999) hanno illustrato questo punto con i risultati di Hale e Whitehouse (1998), che hanno chiesto ai giocatori di calcio di immaginare di tirare un calcio di rigore potenzialmente vincente con un'enfasi valutativa di pressione o sfida. I partecipanti alla situazione di sfida hanno riferito che i loro sintomi d'ansia sono stati più facili da gestire rispetto ai partecipanti alla situazione di pressione. Anche le risposte date dai partecipanti nelle interviste o nei questionari aperti al termine dell'intervento rafforzano l'idea che l'esperienza dell'immaginazione sia altamente personale. Martin et al. (1999) hanno esaminato le prove preliminari che dimostrano che l'uso di immagini come strategia pre-gara ha portato a prestazioni migliori rispetto a un gruppo di controllo. Nell'esperimento condotto da Cumming et al. (2007), sono stati confrontati i tipi di immagini pre-gara, ma non è stata valutata la prestazione effettiva nel caso in cui alcuni tipi avessero un effetto debilitante sull'esecutore. È emerso che le immagini che determinano livelli di attivazione e stati psicologici appropriati per l'atleta (MGA psyching up imagery, MGM imagery e coping imagery) portano a maggiori previsioni di prestazione rispetto a quelle che non lo fanno (MGA anxiety imagery, MGA relaxing imagery).

Infine, secondo il modello, l'efficacia di un intervento sull'immaginazione dipende dalla capacità degli atleti di immaginare. La ricerca supporta questa affermazione dimostrando che gli individui con una maggiore capacità di immaginazione mostrano maggiori miglioramenti nelle prestazioni dopo un intervento di immaginazione basato sulle abilità (Cumming & Ramsey, 2008). McKenzie e Howe (1997) hanno scoperto che l'imaging di dieci lanci di freccette per 15 giorni di intervento ha portato a un aumento dell'autoefficacia solo per i partecipanti con una capacità di immaginazione superiore.

Sebbene siano necessari ulteriori test, i risultati rafforzano le raccomandazioni di includere strategie per migliorare la capacità di immaginazione nella pianificazione degli interventi di immaginazione.

2.2.3.2. Il modello PETTLEP dell'immaginazione motoria

Il modello PETTLEP dell'immaginazione motoria (Holmes & Collins, 2001) si basa sull'idea che esista un'equivalenza funzionale tra l'immaginazione e l'esecuzione motoria. In altre parole, strutture cerebrali simili a quelle che coordinano le azioni reali (cioè le

strutture motorie) si attivano anche durante l'immaginazione delle azioni (Ehrsson et al., 2003). Inoltre, è questa similitudine nell'attività neurale quando si pratica l'immaginazione che fornisce il meccanismo attraverso il quale l'immaginazione funziona per modulare le successive prestazioni motorie e sportive. È importante sottolineare che l'efficacia di un intervento di imagery è determinata dall'attivazione di queste stesse aree cerebrali attraverso la visualizzazione (Holmes & Collins, 2002). Alla luce di questo meccanismo proposto, il modello PETTLEP dell'immaginazione motoria è stato concepito come uno strumento che gli psicologi dello sport potrebbero utilizzare per aumentare l'equivalenza tra l'immaginazione e la prestazione reale e quindi migliorare l'efficacia degli interventi di immaginazione.

L'acronimo "PETTLEP" rappresenta i sette elementi del modello:

- Physical (fisico): la misura in cui la natura fisica delle immagini riflette quella della prestazione reale.
- Enviroment (ambiente): l'ambiente fisico in cui vengono eseguite le immagini deve essere identico all'ambiente di esecuzione reale, se possibile. L'ambiente dovrebbe simulare un'esperienza personalizzata e multisensoriale simile alla performance reale di un determinato individuo.
- Task (compito): il contenuto specifico dell'immagine eseguita deve imitare la prestazione reale.
- Timing (tempo): la prestazione immaginata deve corrispondere temporalmente alla stessa velocità della prestazione reale.
- Learning (apprendimento): la pratica dell'immaginazione di un individuo dovrebbe essere analoga al suo attuale stadio di apprendimento e successivamente adattarsi con lo sviluppo del livello di abilità
- Emotions (emozioni): l'immaginazione dovrebbe incorporare tutte le emozioni e l'eccitazione tipicamente provate durante la prestazione reale, sostituendo però i pensieri negativi che potrebbero sopraggiungere con pensieri positivi.
- Perspective (prospettiva): le immagini dovrebbero essere eseguite da una prospettiva visiva che rappresenta la visuale assunta dall'atleta durante l'esecuzione del compito (cioè interna o esterna). Nel modello PETTLEP si ritiene che entrambe le prospettive accedano alle rappresentazioni motorie appropriate e potenzialmente rafforzino la rete neurale. Inoltre, gli atleti possono scoprire che

la prospettiva assunta durante la pratica dell'immaginazione può dipendere dalla richiesta del compito che si sta immaginando.

Il modello PETTLEP sostiene inoltre che, affinché l'imagery sia efficace in modo ottimale, ogni elemento dovrebbe includere lo stimolo (cioè le informazioni relative agli stimoli presenti nell'ambiente), la risposta (cioè le risposte cognitive, comportamentali e affettive di un individuo a un determinato stimolo in un ambiente) e le proposte di significato (cioè l'importanza percepita del comportamento). Includendo queste proposizioni nella pratica dell'imagery, la corrispondenza (o l'equivalenza funzionale) con la pratica fisica dovrebbe aumentare e, a sua volta, dovrebbe aumentare l'efficacia di un intervento di imagery nel facilitare le prestazioni.

Prove chiare e coerenti hanno dimostrato che la manipolazione degli elementi fisici e ambientali del modello ha effetti benefici sulle prestazioni sportive (Smith & Collins, 2004). Ad esempio, un esperimento di Smith et al. (2007) prevedeva l'attuazione di un intervento di immaginazione di sei settimane con giocatori di hockey di livello universitario, in cui venivano manipolate le componenti fisiche e ambientali del modello PETTLEP. Tre diversi gruppi di intervento hanno utilizzato l'immaginazione per esercitarsi ogni giorno, per sei settimane, su dieci tiri di rigore di hockey. Ogni gruppo: (a) indossava abiti da hockey mentre era in piedi su un campo da hockey (cioè fisico e ambiente); (b) indossava abiti da hockey mentre era in piedi a casa (cioè solo fisico); oppure (c) indossava abiti normali mentre era seduto a casa (cioè senza elementi PETTLEP). Il gruppo di controllo non ha eseguito immagini, ma ha letto letteratura sull'hockey. I risultati hanno mostrato che la forma più equivalente dal punto di vista funzionale, ovvero indossare abiti da hockey mentre si è in piedi su un campo da hockey, ha ottenuto un punteggio significativamente più alto rispetto alle forme meno equivalenti. Tuttavia, tutte le forme di pratica dell'immaginazione hanno portato a punteggi di performance significativamente più alti rispetto al controllo.

Ramsey et al. (2007) hanno manipolato l'elemento "emozione" del modello utilizzando un campione di giocatori di calcio universitari, il cui compito, misurato prima e dopo l'intervento, era quello di parare dieci calci di rigore. Gli autori hanno confrontato due interventi di visualizzazione che differivano solo per il contenuto emotivo, con un gruppo di controllo che eseguiva una routine di stretching. Il primo gruppo di visualizzazione conteneva informazioni descrittive relative all'ambiente e alle abilità necessarie per eseguire la prestazione con successo, mentre nello script del secondo gruppo, oltre alle indicazioni di tipo descrittivo, erano contenute informazioni relative alle emozioni

funzionali per la prestazione. Ogni gruppo ha eseguito l'intervento quattro volte alla settimana, con circa la metà delle sessioni eseguite sul campo da calcio e l'altra metà a casa. Entrambi i gruppi di visualizzazione mentale hanno ottenuto punteggi significativamente più alti rispetto al gruppo di controllo, ma tra i due gruppi di immaginazione mentale non sono state osservate differenze significative. Questi risultati particolari supportano ancora una volta la tesi che l'uso di pratiche di imagery basate sul PETTLEP sia un modo efficace per progettare interventi di imagery che facilitino le prestazioni nello sport. Tuttavia, i dati non supportano la proposta del modello secondo cui l'aumento dell'equivalenza funzionale attraverso l'inclusione delle emozioni provate durante le prestazioni reali abbia un effetto benefico sulle prestazioni sportive. Gli autori hanno però riconosciuto che l'ambiente non era un'atmosfera competitiva allo stesso modo di una partita reale. Di conseguenza, l'inclusione di emozioni agonistiche in uno degli interventi di immaginazione potrebbe non aver prodotto ulteriori benefici sulla prestazione a causa della mancanza di emozioni agonistiche reali provate durante la sessione.

Smith et al. (2007) hanno esaminato tutti e sette gli elementi insieme, confrontando due gruppi di immaginazione con un gruppo di pratica fisica e un gruppo di controllo senza immaginazione sull'esecuzione di un salto dritto con rotazione completa su una trave da ginnastica. I gruppi di immaginazione hanno eseguito: (a) un'immaginazione che consisteva in tutti e sette gli elementi del modello; oppure (b) un'immaginazione che utilizzava un testo scritto che includeva informazioni descrittive sull'ambiente e sul compito (cioè le proposizioni dello stimolo). Ogni gruppo ha eseguito il proprio compito tre volte alla settimana per sei settimane. I risultati hanno dimostrato che il gruppo di pratica fisica e il gruppo di immaginazione PETTLEP hanno ottenuto risultati migliori rispetto agli altri due gruppi nel post-test.

2.2.3.3 Le applicazioni pratiche della visualizzazione mentale

Hale (1998) suggerisce quattro principi che possono influire sulla qualità delle immagini mentali, chiamati *Four R's*. Il primo principio riguarda il rilassamento (relaxation) che può anticipare e migliorare la fase di visualizzazione mentale. Su questa linea, Suinn (1972), propose un programma di intervento chiamato ripetizione visuomotoria del comportamento (VMBR) che era costituito da una fase iniziale di rilassamento seguito da una fase di visualizzazione. Il secondo principio è il realismo

(realism) e fa riferimento a tutti quegli aspetti che permettono di agevolare la produzione di immagini mentali che possono essere vissute come se stessero accadendo realmente virgola in modo da potenziarne l'efficacia. Il terzo principio consiste nella regolarità (regularity) e fa riferimento all'importanza di considerare lo sviluppo di questa abilità mentale come una conseguenza di un vero e proprio allenamento. Il quarto e ultimo principio è il rinforzo (reinforcement) che sottolinea l'efficacia di utilizzare dei filmati che aiutino l'atleta sia a vedere la propria prestazione fisica eseguita in modo perfetto, oppure lo aiuti a identificare gli errori.

Nella pratica, la visualizzazione comprende quattro fasi (Lavalley, Kremer & Moran, 2012b):

1. Rilassare mente e corpo: le persone visualizzano meglio quando sono rilassate. Il modo più semplice per rilassare il corpo è sedersi in un luogo tranquillo, chiudere gli occhi e utilizzare la respirazione diaframmatica (Paragrafo 3.1).
2. Creare l'immagine mentale: concentrarsi il più possibile sull'abilità o situazione scelta, chiudere gli occhi e immaginare il luogo dove verrà svolta questa azione e immaginare se stessi eseguirla. Infine, prendersi altro tempo per immaginare questa scena nel modo più vivido possibile, notando i dettagli dei panorami, dei suoni e delle sensazioni corporee che state provando.
3. Sperimentare la prestazione di successo: vedere e sentire se stessi mentre si esegue l'esercizio in modo lento, fluido e corretto. Notare come vi sentite calmi e sicuri mentre eseguite i movimenti nella vostra mente. All'inizio può essere utile rallentare i movimenti, come se si stesse guardando un video a rallentatore in cui si esegue perfettamente l'esercizio. Man mano che si migliora nella visualizzazione, tuttavia, si dovrebbero formare immagini in "tempo reale".
4. Combinare la visualizzazione con una routine pre-performance (Paragrafo 3.4): una routine pre-performance consiste in una serie di azioni che portano dal pensare a un'abilità all'eseguirla.

Morris, Spittle e Watt (2005) hanno proposto un modello che definisce sei distinte categorie che contengono i dettagli degli elementi chiave necessari a strutturare un programma di allenamento e sviluppo delle abilità immaginative. Il primo aspetto riguarda i prerequisiti. Il prerequisito fondamentale riguarda la necessità di includere solo le componenti che incontrano le esigenze dell'atleta con cui si sta lavorando punto le caratteristiche individuali che possono influire sulla sua prestazione devono essere tenute in considerazione. Un altro prerequisito riguarda lo stato fisiologico ideale adatto per

l'atleta: una fase di rilassamento preliminare può aiutare ad allontanare distrazioni esterne e i pensieri disturbanti e potrebbe risultare una strategia utile se associata alla fase di acquisizione dell'abilità immaginativa. Il secondo aspetto riguarda l'ambiente: il programma di lavoro con gli atleti privi di precedenti esperienze dovrebbe iniziare all'interno di un setting confortevole, calmo e libero da distrazioni; solo successivamente, una volta acquisita una buona abilità di imagery da parte dell'atleta si possono proporre dei setting più caotici e arricchiti da distrazioni esterne o da situazioni stressanti, in modo da potenziare le abilità dell'atleta di visualizzazione. L'ambiente e i prerequisiti possono essere considerate le basi del programma di visualizzazione personalizzato sull'atletica.

Il terzo elemento è il contenuto: all'inizio del programma di apprendimento dell'imagery bisognerebbe cercare di migliorare la vividezza e il controllo delle immagini, per cui potrebbe rivelarsi appropriato far evocare l'atleta inizialmente delle immagini familiari di tipo generico e non sportivo e solo successivamente, e in modo progressivo, introdurre delle immagini legate alla propria esperienza sportiva, partendo dalle abilità di base fino ad arrivare alle situazioni più complesse. Le immagini dovrebbero cercare di coinvolgere in modo graduale tutti i sensi in modo da diventare sempre più realistiche e dinamiche. Il quarto elemento riguarda invece la ripetizione pratica: è fondamentale che il lavoro di visualizzazione dell'atleta sia continuativo e caratterizzato da impegno. Gli effetti positivi che verranno generati sulle prestazioni incrementeranno la motivazione all'atleta ad aderire al programma. Il quinto elemento è il concetto di rinforzo, che si ricollega alla possibilità di utilizzare degli ausili esterni, ad esempio: dei triggers, parole, frasi o oggetti che vengono associati in modo ripetuto e sistematico all'immagine mentale e ne consentono l'immediato richiamo; la riproduzione di tracce audio che evidenziano la componente ritmica della atto motorio; i rumori tipici dell'ambiente in cui l'atleta pratica l'attività; la visione di filmati relativi ad una sequenza motoria o parti specifiche di essa; l'utilizzo di strumentazioni più sofisticate, come il biofeedback, che consentono all'atleta di conoscere le reazioni fisiologiche dell'evento immaginato in tempo reale. In questi casi la tecnologia può sicuramente esserci utile, come vedremo nel dettaglio del prossimo capitolo. Il sesto e ultimo aspetto riguarda la valutazione: lo psicologo effettua un monitoraggio dello sviluppo delle capacità di visualizzazione dell'atleta, in modo da effettuare delle modifiche al programma e per valutarne e controllarne i progressi.

In conclusione, le prove della ricerca suggeriscono che l'immaginazione mentale (nota anche come "visualizzazione"), ovvero la capacità di rappresentare nella mente

informazioni che non sono attualmente percepite dagli organi di senso, è ampiamente utilizzata dagli atleti nel tentativo di migliorare le prestazioni atletiche.

2.2.4 Il dialogo interiore

Ciò che gli atleti pensano di loro stessi, delle loro prestazioni, di situazioni specifiche e così via, influisce direttamente sui loro sentimenti e comportamenti. Ciò che gli atleti dicono a se stessi non sempre favorisce una buona prestazione e spesso è all'origine di prestazioni scadenti. Sebbene molti atleti, allenatori e psicologi dello sport ritengano che le migliori prestazioni si ottengano senza pensare coscientemente - prestazioni automatiche - probabilmente non è realistico aspettarsi che gli atleti spengano tutti i pensieri durante ogni prestazione (Bunker, Williams & Zinsser, 1993). In linea generale è comune che quando uno pensa di sbagliare poi spesso sbaglia veramente. Questo fenomeno è noto come profezia che si autoavvera e consiste in una supposizione che per il solo fatto di essere pensata o pronunciata fa realizzare l'avvenimento che si teme, confermandone quindi indirettamente la veridicità (Merton, 1948). La domanda critica a cui rispondere per migliorare le prestazioni non è se pensare, ma cosa, quando e come pensare.

Ellis (1982) ha identificato quattro convinzioni irrazionali generali che possono interferire con il raggiungimento del potenziale degli atleti. Queste quattro convinzioni sono: (a) "Devo fare bene nello sport e se non lo faccio sono una persona incompetente e inutile"; (b) "Devo fare bene per ottenere l'amore e l'approvazione degli altri e se non lo faccio è orribile"; (c) "Tutti devono trattarmi sempre con rispetto e correttezza"; e (d) "Le condizioni della mia vita devono essere modificate in modo che io ottenga ciò che voglio facilmente e rapidamente". Queste quattro convinzioni generali possono contribuire a una grande quantità di disagio emotivo per gli atleti e chiaramente contribuiscono alla pressione già presente nelle situazioni di raggiungimento degli obiettivi.

Oltre a queste convinzioni irrazionali, gli atleti possono impiegare una serie di distorsioni cognitive che possono interferire con una prestazione efficace (Gauron, 1984). Gli schemi di pensiero distorti interferiscono con la prestazione fornendo all'atleta informazioni errate sull'ambiente competitivo, con il risultato di un'attenzione errata, di un disagio emotivo come l'ansia eccessiva o di un abbassamento del concetto di sé. Gauron (1984) ha identificato il seguente elenco di stili di pensiero distorti comunemente utilizzati dagli atleti:

1. **Perfezionismo:** gli atleti e gli allenatori spesso si lasciano prendere dalla ricerca della perfezione. Questa aspettativa irrealistica porta a una pressione eccessiva e mina l'efficacia del coping. Gli atteggiamenti perfezionistici possono anche portare a un concetto di sé negativo e a una sindrome di paura del fallimento, a causa delle conseguenze negative autoimposte quando si verificano prestazioni non perfette.
2. **Catastrofizzazione:** quando gli atleti hanno convinzioni che prevedono conseguenze terribili quando le credenze non vengono rispettate, spesso esagerano le potenziali conseguenze di eventi negativi immaginati o reali. I catastrofisti possono aspettarsi il peggio in ogni situazione, spesso peggio di quanto la realtà o l'esperienza precedente suggerirebbero.
3. **Legare l'autostima ai risultati:** molti atleti considerano il loro valore come individui in relazione al loro grado di successo atletico. Questa percezione è particolarmente dannosa per i giovani atleti che considerano la loro autostima e il loro valore per gli altri, in particolare per i loro compagni, come dipendenti dalla loro partecipazione e dal loro successo nello sport. Questa percezione aumenta chiaramente la pressione per la prestazione, contribuisce a un'autostima bassa e instabile e può interferire con il divertimento della partecipazione allo sport.
4. **Personalizzazione:** strettamente correlata alla convinzione dell'autostima e dei risultati, gli atleti a volte mostrano una tendenza autolesionista a personalizzare tutto. Questi atleti tendono a sopravvalutare la loro responsabilità personale per ogni fallimento o errore. Nel tempo, questa percezione errata contribuisce chiaramente a un basso concetto di sé, a un'elevata ansia da prestazione e persino a un calo della motivazione e dell'impegno.
5. **Fallacia dell'equità:** spesso l'equità si traduce semplicemente nel volere la propria strada rispetto a ciò che qualcun altro (ad esempio, l'allenatore) ritiene giusto o migliore per il gruppo. Questa percezione di trattamento ingiusto può interferire con le relazioni interpersonali, con l'adeguata concentrazione dell'attenzione e con la gestione delle avversità.
6. **Incolpare:** sebbene alcuni atleti possano avere un'eccessiva personalizzazione, cioè attribuire internamente tutti i fallimenti, altri attribuiscono eccessivamente i fallimenti all'esterno, agli allenatori, alle condizioni, agli ufficiali di gara e così via. Questo tipo di pensiero consente agli atleti di sollevarsi da ogni responsabilità, il che è contrario a una buona prestazione e a un'efficace capacità di coping.

7. Pensiero polarizzato: gli atleti sono spesso tentati di vedere le cose e le persone in termini assoluti, in bianco e nero. Questo tipo di pensiero distorto si manifesta spesso nell'etichettare se stessi o gli altri in termini semplici e unidimensionali: perdenti, imbrogliatori o avversari imbattibili.
8. Generalizzazioni: analogamente al pensiero polarizzato, gli atleti possono talvolta utilizzare un singolo episodio per definire le aspettative sulle prestazioni future. Questo tipo di generalizzazione irrazionale interferisce con una buona prestazione, una preparazione adeguata e una concentrazione appropriata.

I pensieri inefficaci possono ostacolare una buona prestazione in due modi: (a) creando un eccesso di ansia e i cambiamenti fisiologici che l'accompagnano, spostando eventualmente l'attivazione al di fuori del livello ottimale dell'atleta; e (b) deviando l'attenzione da un focus attentivo efficace, inibendo una buona concentrazione.

2.2.4.1 Il self-talk e la prestazione sportiva

Gli atleti spesso non sono consapevoli delle convinzioni irrazionali o del pensiero distorto alla base dei conflitti emotivi e delle difficoltà di prestazione. Gli allenatori e gli psicologi dello sport possono aiutare a identificare il pensiero inefficace prestando molta attenzione alle attribuzioni e alle valutazioni dell'atleta dopo le prestazioni. Le convinzioni irrazionali e le disfunzioni cognitive discusse in precedenza si manifestano nel self-talk. Il dialogo interiore serve a rendere consapevoli le percezioni e le convinzioni, fornendo così la chiave per ottenere il controllo cognitivo (Bunker et al., 1993).

Hardy, Hall e Hardy (2005) hanno prima definito il self-talk come "le verbalizzazioni che gli atleti rivolgono a se stessi" (p. 905), e successivamente (Hardy, 2006) come "una parola o una frase avente due funzioni: guida e motivazione" (p. 82). Più recentemente, Van Raalte, Vincent e Brewer (2016) hanno proposto una definizione che evidenzia la componente linguistica del self-talk: "il dialogo interno è un'espressione sintatticamente riconoscibile di una posizione interna che può essere espressa vocalmente o mentalmente e dove il mittente e il destinatario del messaggio coincidono" (p. 141). Il dialogo interiore viene solitamente suddiviso in tre categorie: positivo, negativo e istruttivo. Il dialogo interno positivo aumenta l'energia, l'impegno e la motivazione, consentendo agli atleti di affrontare efficacemente situazioni difficili e stressanti (Blumenstein & Lidor, 2007). Il dialogo istruttivo aiuta gli atleti a concentrarsi sugli aspetti tecnici della loro prestazione

e a comprendere meglio le sfide che devono affrontare (Hardy, Begley & Blanchfield, 2015). Il dialogo interno negativo inibisce il pensiero positivo, crea una mentalità di fallimento, abbassa l'autostima e la motivazione, crea ansia e impedisce un'attivazione ottimale (Burton & Raedeke, 2008).

Gli atleti possono usare il dialogo interiore quando cercano di correggere abilità o abitudini già apprese. Spesso le cattive abitudini sono "automatiche" nella tecnica e il self-talk può aiutare a superare consapevolmente questa automaticità. Il contenuto del discorso può variare dalla descrizione di un intero movimento a una singola parola guida per cambiamenti minori. Quando si usa questa tecnica per modificare e correggere dei gesti motori, le frasi devono concentrarsi sui movimenti desiderabili e non su quelli indesiderati. Questo tipo di dialogo interiore è appropriato per la fase di apprendimento o di correzione, ma potrebbe non essere necessario una volta che le abilità sono state apprese o durante l'effettiva prestazione competitiva, se le azioni corrette avvengono automaticamente, cioè senza essere sollecitate (Farina & Cei, 2019). Gli atleti possono poi usare il self-talk per focalizzare efficacemente l'attenzione durante gli allenamenti o le gare. Gli atleti possono usare affermazioni o parole guida per focalizzare l'attenzione sul momento presente ("in questo momento" o "sii qui") e su indicazioni specifiche del compito ("Segui la palla" o "Scegli il tuo bersaglio"). Questi spunti vengono utilizzati per mantenere l'attenzione e per riorientarsi quando l'atleta ha perso la concentrazione adeguata. Gli atleti che percepiscono la necessità di modulare il livello di attivazione possono utilizzare il self-talk per diminuire o aumentare l'attivazione fisica. Frasi di questo tipo possono includere spunti rilassanti ("facile", "tranquillo", "rilassati") o spunti energizzanti ("vai", "alzati", "forza"). Per una maggiore efficacia, gli atleti dovrebbero scegliere gli spunti che hanno il miglior contenuto emotivo per loro, in modo che possano aiutare a stabilire un'attivazione ottimale prima e durante la gara o a modificarla quando non è appropriata (Farina & Cei, 2019). Inoltre, il self-talk influenza la fiducia in se stessi in modo positivo o negativo. I discorsi che riflettono aspettative negative e un'eccessiva sfiducia in se stessi minano la fiducia in se stessi. Sebbene alcune situazioni giustifichino l'autocritica, questa deve rimanere limitata alle prestazioni o al comportamento, e non deve riguardare il sé. Molte fonti percepite di autostima, come i risultati delle prestazioni, le aspettative degli altri o il talento, sono al di fuori del controllo dell'atleta. L'atleta, tuttavia, è l'unico a controllare il proprio linguaggio interiore, che è un'altra fonte importante di autostima e motivazione (Farina & Cei, 2019).

Il self-talk è sicuramente uno dei temi della psicologia dello sport più studiato. Diversi studi nel corso dei decenni hanno documentato l'utilità del self-talk nello sport agonistico. Highlen e Bennett (1983) hanno riscontrato che i tuffatori qualificati per i Giochi Panamericani utilizzavano durante la gara un dialogo interiore più positivo e meno elogiativo rispetto ai non qualificati. Orlick e Partington (1988) hanno riscontrato che gli atleti olimpici di successo usavano spesso autodichiarazioni positive come parte di un piano pre-gara. Al contrario, gli atleti con un focus di attenzione inefficace erano caratterizzati da un dialogo interiore caratterizzato da dubbi su se stessi. Analogamente, gli studi di Gould et al. (1992a, 1992b) sui lottatori olimpici hanno indicato che il discorso su di sé era una tecnica comune per promuovere aspettative positive e focalizzare adeguatamente l'attenzione sul compito.

Un'indagine sperimentale su tre diversi tipi di parole positive - affermazioni sul compito, commenti sull'umore e autodichiarazioni positive - ha dimostrato effetti positivi sulle prestazioni degli sciatori di fondo in tutte e tre le condizioni sperimentali rispetto a una condizione di controllo che utilizzava le parole normalmente usate dagli sciatori (Rushall, Hall, Roux, Sasseville & Rushall, 1988;). Altri studi sperimentali sugli effetti dell'automonitoraggio positivo hanno suggerito che le autoaffermazioni positive possono essere più efficaci di quelle negative nel migliorare le prestazioni nel golf e nel bowling (Williams & Leffingwell, 2002). Un certo numero di studi ha riscontrato che il self-talk positivo portava a prestazioni migliori rispetto a quello negativo per i soggetti che completavano compiti abbastanza semplici (Williams & Leffingwell, 2002).

Più recentemente, Galanis e colleghi (2018) hanno esaminato gli effetti delle strategie di dialogo interiore sulla performance in condizioni di distrazione uditiva in due diversi contesti (laboratorio e campo). L'esperimento di laboratorio prevedeva l'esecuzione di un gioco al computer che richiedeva un'esecuzione motoria fine. L'esperimento sul campo prevedeva il tiro libero nel basket. Gli autori si aspettavano che in entrambi i contesti, in condizioni di distrazione, la performance dei gruppi di dialogo interiore sarebbe stata superiore a quella dei gruppi di controllo. I risultati hanno mostrato che in entrambi gli esperimenti i partecipanti che utilizzavano il dialogo interiore hanno ottenuto risultati migliori rispetto ai partecipanti di controllo.

In numerosi studi sono stati postulati gli effetti attenzionali, in particolare per compiti che richiedono precisione ed esecuzione fine (Galanis, Hatzigeorgiadis, Comoutos, Charachousi & Sanchez, 2018), che pongono particolari esigenze alle funzioni di attenzione. È stato riscontrato che la distrazione sotto forma di rumore interrompe

l'attenzione focalizzata e danneggia le prestazioni in diversi contesti (ad esempio, Coy et al., 2011). I risultati dello studio di Galanis e colleghi (2018) hanno suggerito che l'uso del dialogo interiore ha portato benefici alle prestazioni in condizioni di distrazione sotto forma di rumore improvviso, forte e non continuo. Per questo effetto si potrebbero suggerire due interpretazioni correlate ma apparentemente diverse. La prima interpretazione è che il dialogo interiore può aiutare a bloccare o a deteriorare l'intensità degli stimoli distraenti; cioè, i partecipanti non sentono il rumore o non ne notano l'intensità. Hatzigeorgiadis, Zourbanos, Latinjak e Theodorakis (2014) hanno riportato in due esperimenti che l'uso del dialogo interiore era collegato a una ridotta interferenza cognitiva. La seconda interpretazione è che il dialogo interiore ha contribuito a migliorare la funzione di attenzione focalizzata richiesta durante l'esecuzione dei compiti, minimizzando così l'impatto della distrazione; cioè, i partecipanti sono riusciti a mantenere una concentrazione efficace nonostante sperimentassero il rumore (Galanis et al., 2018).

Un aspetto interessante dei risultati dell'esperimento sul campo riguarda la scelta delle parole chiave da parte dei partecipanti durante la valutazione finale. I partecipanti sono stati formati a utilizzare diversi spunti didattici e motivazionali per quattro settimane, mentre nelle ultime due settimane è stato chiesto loro di sviluppare e mettere in pratica il proprio piano per la valutazione finale (Galanis et al., 2018). La maggior parte dei partecipanti ha scelto di includere sia segnali didattici che motivazionali, ma nel complesso il 60% dei segnali utilizzati erano motivazionali e il 40% didattici. Theodorakis et al. (2012) hanno suggerito che per compiti che richiedono accuratezza e precisione, il dialogo interiore didattico sarebbe più efficace; mentre, per i compiti che richiedono forza e resistenza, il dialogo interiore motivazionale dovrebbe essere più efficace. Tuttavia, Hatzigeorgiadis et al. (2004) hanno sostenuto, sulla base di ulteriori prove empiriche, che il dialogo interiore istruttivo sembra più appropriato in contesti nuovi o compiti nelle prime fasi dell'apprendimento, mentre il dialogo interiore motivazionale dovrebbe essere più efficace per compiti ben appresi o compiti nella fase automatica dell'apprendimento.

2.2.4.2 Come modificare un self-talk disfunzionale

Silva (1982) ha identificato tre fasi per l'attuazione di interventi di ristrutturazione cognitiva con gli atleti: l'identificazione, la ristrutturazione cognitiva e l'accoppiamento.

Nella fase di identificazione, lo psicologo dello sport e l'atleta cercano di definire i confini del comportamento interessato e le credenze irrazionali o le verbalizzazioni autodistruttive presenti nella situazione. L'identificazione può avvenire attraverso la conversazione, la stesura di un diario o l'esecuzione effettiva dell'abilità e la verbalizzazione dei pensieri in presenza dello psicologo dello sport. Durante la fase di ristrutturazione, l'atleta si convince dell'inadeguatezza dei pensieri attuali e crea pensieri sostitutivi più efficaci. Infine, nella fase di accoppiamento, l'atleta utilizza immagini e indicazioni verbali per facilitare l'applicazione dei nuovi schemi di pensiero nelle prestazioni effettive. Il rilassamento fisico può aumentare l'efficacia dei tentativi di contrastare le credenze irrazionali. La maggior parte delle convinzioni irrazionali crea ansia e tensione, diminuendo così la ricettività a pensieri più efficaci e razionali.

Per determinare se il self-talk deve essere modificato, gli atleti devono innanzitutto essere consapevoli del contenuto delle proprie affermazioni e dell'effetto che il self-talk ha sulla prestazione (Meichenbaum, 1977). Gli atleti devono diventare consapevoli non solo del self-talk negativo, ma anche di quello positivo e facilitante. Gli psicologi dello sport possono utilizzare una serie di tecniche per aiutare gli atleti a identificare il discorso su di sé. Queste tecniche includono la retrospezione e l'uso di registri di dialogo interiore.

La retrospezione consiste nel riflettere sulle prestazioni particolarmente buone o scarse nel tentativo di ricordare i pensieri e i sentimenti prima e durante le prestazioni. Per ottenere la massima efficacia, gli atleti dovrebbero utilizzare questa tecnica il prima possibile dopo la prestazione, per non dimenticarne aspetti importanti. Per gli atleti che hanno scarsa consapevolezza del proprio linguaggio personale, la retrospettiva potrebbe non funzionare. Se gli atleti sono abili nell'utilizzare la visualizzazione mentale possono ricreare in modo vivido le prestazioni passate per aiutare a ricordare pensieri e sentimenti. Rivivere la prestazione attraverso l'immaginazione aiuta gli atleti a diventare più consapevoli dei discorsi che hanno fatto su di sé e degli effetti di tali affermazioni sulle loro emozioni e prestazioni. Idealmente, bisognerebbe raccogliere informazioni sulle verbalizzazioni degli atleti, sulle situazioni in cui si sono verificate e, se possibile, sulle conseguenze della prestazione. Grazie a questi dati, si possono sensibilizzare in modo più efficace gli atleti sul contenuto e sulla frequenza del loro dialogo interiore. Inoltre, questa tecnica fornisce allo psicologo dello sport dati sugli effetti reali del self-talk sulla prestazione. Per esempio, se un tennista vince la maggior parte dei punti in seguito a verbalizzazioni negative, si può riconsiderare la possibilità di modificare tali autodichiarazioni. Se le affermazioni osservate migliorano la prestazione, ma possono

danneggiare l'autostima o la fiducia in se stessi, lo psicologo può scegliere strategie diverse per modificare il discorso su di sé, in modo da aiutare l'atleta a ottenere gli stessi effetti sulla prestazione senza conseguenze a lungo termine sul concetto di sé (Williams & Leffingwell, 2002). Il diario del self-talk, invece, può aumentare efficacemente la consapevolezza. Il diario dovrebbe includere la situazione in cui si sono verificati i discorsi su di sé (per esempio, nello spogliatoio, dopo che è stato fischiato un fallo contro l'atleta, poco prima di un punto importante); il contenuto delle affermazioni su di sé (per esempio, "Non posso credere che tu l'abbia fatto"); e la conseguenza dei discorsi su di sé, espressa in termini di conseguenze sulla prestazione, di conseguenze emotive (frustrazione, rabbia) o di entrambe. Il diario del discorso su di sé presenta una serie di vantaggi. Di solito crea la massima consapevolezza, fornendo l'identificazione più accurata e approfondita; inoltre, consente di identificare al meglio le situazioni che scatenano lo scatenano e le sue conseguenze (Williams & Leffingwell, 2002).

Una volta che queste tecniche hanno aumentato la consapevolezza di che tipo di self-talk viene utilizzato e hanno identificato i pensieri potenzialmente facilitanti o debilitanti, l'atleta e lo psicologo possono utilizzare una serie di tecniche per modulare il dialogo interiore: arresto del pensiero, cambiamento dei pensieri negativi in pensieri positivi, contrasto e riformulazione per facilitare la modifica (Williams & Leffingwell, 2002).

L'arresto del pensiero prevede l'uso di un trigger per interrompere i pensieri indesiderati quando si presentano. L'innescò può essere verbale (per esempio, la parola "stop"), visivo (per esempio, un pezzo di nastro adesivo su una racchetta da tennis o la visualizzazione di un semaforo rosso) o fisico (ad esempio, lo schiocco delle dita). Gli atleti possono utilizzare qualsiasi tipo di trigger, purché esso non interferisca con la prestazione e venga applicato con costanza. Questa tecnica interrompe immediatamente i pensieri indesiderati e, con la pratica, può controllare efficacemente il discorso negativo su di sé. Fermando tali affermazioni prima che portino a sentimenti e comportamenti negativi, gli atleti provano sollievo dalla negatività. Tuttavia, l'utilizzo dell'arresto del pensiero in modo esclusivo potrebbe avere l'effetto paradossale di rendere i pensieri indesiderati iperaccessibili durante e dopo la soppressione e può avere effetti maggiori sull'umore rispetto a quando non si cerca di sopprimere il pensiero (Wegner & Erber, 1992). Questo effetto può essere ancora maggiore in situazioni di stress, come la competizione atletica. Per ottenere la massima efficacia, non solo si possono interrompere i pensieri negativi o controproducenti, ma farli seguire da un pensiero positivo che incoraggi o indirizzi in modo appropriato l'attenzione. Si potrebbe quindi abbinare la

tecnica di arresto del pensiero con una delle tecniche seguenti (Williams & Leffingwell, 2002). Il cambiamento dei pensieri negativi in positivi permette di integrare l'interruzione del pensiero con questa tecnica presenta diversi vantaggi. Un modo per aiutare gli atleti a mettere in pratica con successo questa tecnica consiste nel chiedere loro di elencare le loro tipiche affermazioni negative su un lato di un foglio di carta e poi scrivere di fronte a ciascuna un'affermazione positiva appropriata che potrebbero sostituire immediatamente la volta successiva. Poiché i pensieri negativi si verificano spesso quando un individuo è sotto stress e fisiologicamente iperattivato (Bunker et al., 1993), si potrebbe suggerire all'atleta di pronunciare l'autoaffermazione positiva dopo l'espiazione di un respiro profondo. Cambiare le affermazioni negative su di sé con altre positive probabilmente non cambierà il comportamento finché l'atleta continuerà a credere nelle affermazioni negative (Bell, 1983). Se gli atleti vengono incoraggiati solo a "essere più gentili con se stessi", non si possono prevedere effetti più che superficiali e a breve termine. Il contrasto del pensiero può essere una tecnica utile per sfidare la convinzione dell'atleta sull'affermazione negativa, facilitando così l'accettazione dell'autoaffermazione costruttiva (Williams & Leffingwell, 2002). La tecnica del contrasto viene utilizzata quando gli atleti credono in affermazioni negative su di sé e hanno bisogno di costruire un'argomentazione contro tale convinzione per modificare efficacemente il discorso su di sé e le prestazioni. Quando si usa questa tecnica, l'atleta raccoglie prove da diverse fonti per confutare la convinzione negativa. Per esempio, un atleta può percepire un'attivazione maggiore durante la gara come un segno di paura e debolezza: "Il mio cuore batte così forte che sto per soffocare. Sono proprio un fifone". L'atleta può contrastare queste affermazioni autodistruttive utilizzando le prove di esperienze passate con una maggiore attivazione. Un atleta può dire: "Il mio cuore batte forte, ma è naturale, succede a tutti. È un segno che è importante ed emozionante. Ho già affrontato queste situazioni e posso farlo anche adesso". In questa situazione, incoraggiare gli atleti a dire "non sono nervoso" o "sono calmo" non sarebbe sufficiente, soprattutto quando gli atleti hanno a disposizione prove che dimostrano che sono nervosi, come ad esempio, il cuore che batte forte (Williams & Leffingwell, 2002). La riformulazione consiste, infine, nel trasformare le affermazioni negative in positive cambiando la loro prospettiva. Per esempio, gli atleti preoccupati di gareggiare contro un avversario di livello molto più alto possono pensare: "Mi metterò davvero in imbarazzo", ma possono riformulare questa preoccupazione come un'opportunità per valutare le proprie capacità:

"Vedrò quanto sono diventato bravo e dove devo migliorare". Il reframing può aiutare a mantenere una prospettiva corretta sulla competizione (Williams & Leffingwell, 2002).

Per ottenere la massima efficacia, lo psicologo dello sport e l'atleta dovrebbero utilizzare una combinazione di interruzione del pensiero, modifica dei pensieri negativi in pensieri positivi, riformulazione e contrasto, partendo sempre dal verificare che l'atleta possiede un'adeguata consapevolezza del proprio self-talk ed eventualmente aumentarla e potenziarla.

Gli psicologi dello sport, gli allenatori e gli atleti dovrebbero riconoscere quando i pensieri creano ansia o distrazione e intervenire con tecniche appropriate quando necessario. Gli allenatori e gli psicologi possono migliorare il self-talk in termini di processo e di contenuto. Il processo si riferisce alla struttura del dialogo interiore: le frasi dovrebbero essere brevi e specifiche, in prima persona e al presente, significative per l'atleta, strutturate in modo positivo e pianificate e ripetute costantemente, in modo da sostituire i commenti negativi. Il contenuto delle frasi dovrebbe concentrarsi sull'azione da eseguire, sul comportamento, sulla motivazione, sulle istruzioni tecniche, sui consigli dell'allenatore e sui passi da compiere come squadra (Cei, 2011; Cei, 2021c).

2.2.5 Le routine pre-prestazione

La maggior parte degli atleti di alto livello mostra delle sequenze caratteristiche di azioni preparatorie prima di eseguire le proprie prestazioni. Ad esempio, i giocatori di basket e di tennis tendono a far rimbalzare la palla un numero prestabilito di volte prima di eseguire i loro tiri. Queste sequenze di azioni preferite sono chiamate routine di pre-performance e consistono in sequenze ben apprese e sistematiche di modalità di pensiero e di comportamento che l'atleta esegue prima di iniziare la prestazione (Moran, 1996), sia in gara che in allenamento. Una routine include sia aspetti fisici, ad esempio salti, battere le mani, fare due respiri, sia strategie cognitive, come visualizzazione, dialogo interiore, centering.

Gli atleti utilizzano tre tipi di routine (Lavalley, Kremer & Moran, 2012a). Le routine pre-evento sono sequenze di azioni preferite nel periodo precedente agli eventi agonistici. Sono incluse le preferenze stabili su cosa fare la sera prima e la mattina della gara stessa. Le routine pre-performance sono sequenze caratteristiche di pensieri e azioni a cui gli atleti si attengono prima dell'esecuzione dell'abilità, come nel caso dei tennisti che fanno rimbalzare la palla prima di servire. Le routine post-errore sono sequenze di azioni che

possono aiutare gli esecutori a lasciar perdere gli errori in modo da potersi concentrare nuovamente sul compito da svolgere.

Il valore delle routine pre-performance come tecniche di concentrazione è supportato da fonti sia teoriche che empiriche. In primo luogo, hanno lo scopo di incoraggiare gli atleti a sviluppare un set mentale appropriato per l'esecuzione dell'abilità, aiutandoli a concentrarsi sulle informazioni rilevanti per il compito. In secondo luogo, le routine ricordano agli atleti di concentrarsi sul qui e ora, piuttosto che sugli eventi passati o sui possibili risultati futuri. Questa mentalità rivolta al presente è fondamentale nello sport. Infine, le routine possono impedire agli atleti di dedicare troppa attenzione alla meccanica delle loro abilità ben apprese, un'abitudine che può contrastare l'automaticità (Beilock & Carr, 2001). In altre parole, le routine possono aiutare a sopprimere il tipo di controllo cosciente inappropriato che spesso si verifica in situazioni di pressione.

A complemento di questa logica teorica, l'evidenza empirica di casi di studio suggerisce che le routine possono migliorare le capacità di concentrazione e le prestazioni degli atleti. Per esempio, Crews e Boutcher (1986) hanno confrontato le prestazioni di due gruppi di golfisti: quelli che avevano seguito un programma di allenamento di otto settimane con la sola pratica dello swing e quelli che avevano partecipato a un programma di pratica e routine per la stessa durata. I risultati hanno rivelato che i golfisti più abili hanno tratto maggiori benefici dall'uso delle routine rispetto ai giocatori meno abili.

Un esempio di routine, specifica per il tennis, può essere la seguente (adattata da Moran, 2000):

1. Scegliere il bersaglio e decidere il tipo di servizio richiesto.
2. Fare una pausa, mettersi in posizione, guardare il bersaglio, espirare delicatamente e fare rimbalzare la palla tre volte per prendere il ritmo.
3. Cercare di vedere e sentire il tipo di servizio che si vuole eseguire. Una volta immaginato mentalmente il servizio, guardare di nuovo il bersaglio.
4. Liberare la mente, lanciare la palla in alto e lasciare che il corpo e il braccio facciano il resto.

Moran (1996) afferma che le routine aumentano la concentrazione spostando l'attenzione sugli stimoli importanti ed eliminando i pensieri distraenti, permettendo all'atleta di raggiungere uno stato fisico e mentale ottimale e di concentrarsi sul momento presente. Determina inoltre schemi di movimento ottimali, previene la possibilità di una diminuzione dell'attivazione (soprattutto negli sport con più pause) e indica che può ridurre il fenomeno della paralisi da analisi, cioè l'eccessiva attenzione alla preparazione

dell'azione. Cotterill (2010) ha riscontrato che le routine pre-performance aumentano la concentrazione dell'atleta. Al fine di chiarire e riassumere le conoscenze sulle routine fino ad oggi, è stata condotta una revisione della letteratura. Gli studi analizzati hanno rivelato che le routine contribuiscono a migliorare la focalizzazione dell'attenzione, agiscono come stimolo di attivazione per l'esecuzione di schemi motori ben appresi, aumentano la concentrazione e promuovono l'emergere di stati fisiologici e psicologici efficaci. Le routine dirigono l'attenzione dell'atleta sul compito distraendola da pensieri irrilevanti, forniscono stabilità temporale e comportamentale nella prestazione dell'atleta, impediscono all'atleta di concentrarsi su modalità automatiche e ben apprese di esecuzione dei movimenti e gli consentono di valutare la situazione e di adattare le proprie risposte (Cei, 2011; Cei, 2021c).

Più recentemente, invece, Rupperecht, Tran e Gröpel (2019) hanno condotto una metanalisi sull'efficacia delle routine pre-performance nello sport. Gli obiettivi del loro studio erano: a) misurare gli effetti degli interventi incentrati sulle routine pre-performance in generale, e in particolare confrontare gli effetti degli interventi attuati con una singola tecnica con quelli che utilizzano tecniche multiple; b) esaminare gli effetti delle routine in condizioni di stress e pressione; c) identificare e convalidare le variabili che mediano la relazione tra routine e prestazioni sportive. I risultati hanno dimostrato che l'uso delle routine è vantaggioso per gli atleti sia in generale che sotto pressione. Inoltre, sia la tecnica singola che gli interventi che utilizzano più tecniche hanno dimostrato di avere lo stesso effetto positivo sulla prestazione.

A differenza di studi precedenti, gli autori non hanno riscontrato che le routine individualizzate fossero più efficaci di quelle standardizzate e che i meccanismi generali alla base delle routine (controllo dell'attivazione e aumento della concentrazione) fossero più importanti per le prestazioni rispetto alla personalizzazione. Infine, il genere, l'età e il livello di abilità non influiscono sugli effetti delle routine; questi interventi, con obiettivi diversi, possono quindi essere utilizzati da atleti di diverse età e diversi livelli. Tuttavia, gli atleti esperti e quelli alla prima esperienza differiscono in termini di livello di abilità e di accuratezza del processo di preparazione e anche nel tempo che viene dedicato alla costruzione e alla messa in pratica della propria routine (Boutcher & Zinsser, 1990; Wrisberg & Pein, 1992). In uno studio condotto su atleti partecipanti ai Giochi Olimpici, è stato osservato che gli atleti vincitori di medaglie utilizzavano sistematicamente le routine durante la competizione (Cotterill, 2010).

Una sfida importante per gli psicologi dello sport è quella di aiutare gli atleti a raggiungere un livello adeguato di controllo cosciente sulle loro azioni prima dell'esecuzione delle abilità.

2.2.6 Mindfulness

Tradizionalmente, nello sport il focus della preparazione mentale è stato sulle tecniche cognitive comportamentali, che migliorano l'autoregolazione controllando fattori interni. La mindfulness può rientrare perfettamente negli Psychological Skills Training (PST) quando l'obiettivo è quello di sviluppare la prestazione, aumentare il divertimento e ottenere una maggiore soddisfazione dalla attività sportiva (Kampman & Lomas, 2017). La ricerca psicologica sulla mindfulness è iniziata in parte negli anni '70 e '80 (Kabat-Zinn, 1982; Kabat-Zinn, Lipworth & Burney, 1985; Kabat-Zinn, Lipworth, Burney & Sellers, 1987) in due laboratori indipendenti, lavorando con due diverse concettualizzazioni del costrutto. Il concetto di mindfulness di Langer (2000) come "uno stato mentale flessibile in cui siamo attivamente impegnati nel presente, notando cose nuove e sensibili al contesto" (p. 220) è radicato nelle teorie e nelle ricerche della psicologia sociale. Secondo Langer (1989), essere consapevoli significa notare il contesto in cui si agisce. In questa visione, si pone particolare enfasi sull'elaborazione attiva di nuove informazioni e sul riconoscimento che tutti gli stimoli possono essere visti da più prospettive. Langer sostiene che la capacità di vedere questi diversi punti di vista, dipendenti dalla situazione, aumenta la capacità di rispondere all'ambiente in modo efficace e appropriato.

La definizione di mindfulness di Kabat-Zinn, invece, affonda le sue radici nella filosofia buddista e implica "prestare attenzione in un modo particolare: di proposito, nel momento presente e senza giudizio" (Kabat-Zinn, 1994, p. 4). Per coloro che concettualizzano il costrutto in questo modo, la mindfulness non è l'elaborazione attiva di informazioni dipendenti dal contesto, ma è invece una consapevolezza non reattiva e un'accettazione incondizionata di qualsiasi cosa si presenti nel momento presente.

Questa concettualizzazione orientale della mindfulness è stata finora utilizzata più ampiamente dagli psicologi clinici ed è la prospettiva principale alla base degli approcci al miglioramento delle prestazioni sportive. Queste due definizioni di mindfulness condividono alcune caratteristiche importanti, come l'impegno con il momento presente,

anche se i diversi contesti culturali e storici in cui questi concetti sono nati hanno generato importanti differenze che devono essere considerate (Pineau, Glass & Kaufman, 2014).

Nel primo test empirico di un intervento basato sulla mindfulness per gli atleti, Kabat-Zinn, Beall e Rippe (1985) hanno riscontrato che, in seguito all'allenamento alla mindfulness, un gruppo di canottieri universitari ha ottenuto risultati ben al di sopra delle aspettative del loro allenatore (basate sul livello di esperienza e sulle capacità fisiche) e un gruppo di canottieri olimpici, molti dei quali hanno vinto una medaglia, hanno riferito che l'allenamento aveva aiutato le loro prestazioni. Nonostante questi primi risultati promettenti, sono passati quasi due decenni prima che venissero condotti studi empirici più rigorosi sugli interventi basati sulla mindfulness per il miglioramento delle prestazioni sportive.

Attualmente esistono due approcci empiricamente supportati, specifici per gli atleti, che utilizzano entrambi la definizione orientale di mindfulness: L'MSPE di Kaufman e Glass (2006) e l'approccio Mindfulness-Acceptance-Commitment (MAC) di Gardner e Moore (2004, 2007).

Nel 2006, Kaufman e Glass hanno sviluppato l'MSPE (Kaufman & Glass, 2006). Questo intervento si ispira sia alla Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR) di Kabat-Zinn (1990), sia alla Mindfulness Based Cognitive Therapy (MBCT) di Segal, Williams e Teasdale (2002). L'MSPE è strutturato in modo da essere adattabile a qualsiasi sport di riferimento. La versione ampliata dell'MSPE consiste in un programma di sei settimane suddiviso in sessioni di gruppo settimanali di 90 minuti e in esercitazioni quotidiane a casa (Kaufman, Glass & Pineau, 2012). L'intento dell'MSPE è quello di addestrare gli atleti ai fondamenti della coltivazione della mindfulness, per poi aiutarli ad applicare gradualmente le abilità di mindfulness sia alle loro routine di prestazione sportiva sia alla loro vita al di fuori dello sport. Nelle sessioni iniziali, agli atleti vengono presentati un orientamento e un rationale specifico per lo sport, che comprende una spiegazione di cosa sia la mindfulness, di come l'allenamento alla mindfulness possa essere utile per gli atleti e di come le abilità insegnate nella MSPE siano direttamente applicabili al loro sport. L'ordine in cui vengono insegnati questi esercizi fondamentali fa passare progressivamente gli atleti dalla pratica sedentaria a quella attiva della mindfulness. Il culmine di questa progressione dalla mindfulness in quiete alla mindfulness in movimento è l'introduzione della meditazione specifica per lo sport, che ha lo scopo di creare il ponte necessario tra la coltivazione della mindfulness e l'applicazione della mindfulness durante la partecipazione allo sport. L'inclusione di una

meditazione sportiva applicata e di una logica di allenamento adattabile a qualsiasi sport rappresenta un contributo unico della MSPE (Pineau, Glass & Kaufman, 2014).

Due studi (De Petrillo, Kaufman, Glass & Arnkoff, 2009; Kaufman et al., 2009) e un'indagine di follow-up (Thompson, Kaufman, De Petrillo, Glass & Arnkoff, 2011) sono stati completati utilizzando la versione di quattro settimane dell'MSPE. Utilizzando un campione comunitario di arcieri e golfisti, Kaufman et al. (2009) hanno riscontrato aumenti significativi negli aspetti della mindfulness di stato e di tratto per i golfisti, nella mindfulness di tratto complessiva per gli arcieri e nel flow per l'intero campione. Inoltre, il feedback successivo ha indicato che gli atleti ritenevano che il protocollo MSPE avesse avuto un impatto positivo sulle loro prestazioni e che si aspettavano ulteriori benefici in futuro. De Petrillo et al. (2009) hanno adattato il protocollo MSPE di quattro settimane ai corridori e hanno riscontrato un aumento significativo della mindfulness di stato e di una dimensione della mindfulness di tratto tra il periodo precedente e quello successivo all'intervento, nonché una diminuzione significativa degli aspetti dell'ansia legata allo sport e del perfezionismo. Un successivo follow-up di un anno ha preso in considerazione gli arcieri e i golfisti dello studio di Kaufman e colleghi (2009) e i corridori dello studio di De Petrillo e colleghi (2009) che avevano ricevuto il training MSPE e ha mostrato che gli atleti hanno sperimentato un aumento significativo della mindfulness di tratto dopo aver partecipato al programma (Thompson et al., 2011). Inoltre, sia i golfisti che i corridori hanno riportato un significativo miglioramento delle prestazioni (rispettivamente, punteggi delle 18 buche e tempi di percorrenza dei chilometri) dopo la conclusione. Senza un gruppo di controllo, è impossibile dire se questi cambiamenti siano il risultato della formazione MSPE oltre all'anno di esperienza in più che gli atleti hanno avuto nel loro sport, ma altri risultati al follow-up suggeriscono questa possibilità.

L'approccio MAC di Gardner e Moore (2004, 2007) al miglioramento delle prestazioni è un altro intervento manuale basato sulla mindfulness, sviluppato e studiato per gli atleti. Questo approccio si ispira molto all'Acceptance and Commitment Therapy (ACT; Hayes, Strosahl & Wilson, 1999) e consiste in sette incontri settimanali, o moduli. Questi moduli comprendono esercizi e discussioni durante la sessione, nonché compiti a casa tra una sessione e l'altra, progettati sia per rafforzare le abilità insegnate in ogni modulo sia per fornire materiale per la discussione nelle sessioni successive.

2.2.6.1 Mindfulness e prestazione sportiva

La mindfulness è legata alla prestazione sportiva per diversi aspetti, tra cui il flow, l'attenzione, le emozioni, le risposte psicofisiologiche. Il flow si verifica tipicamente quando una persona percepisce un equilibrio tra le sfide associate a una situazione e la sua capacità di affrontarle. Quando si trova in uno stato di flusso, l'individuo è talmente coinvolto nel compito da svolgere e trova l'attività così intrinsecamente piacevole che sembra che nient'altro abbia importanza (Csikszentmihalyi, 1990). Tale esperienza è generalmente considerata uno stato psicologico ottimale, in quanto mente e corpo sono in armonia, i pensieri negativi e i dubbi su se stessi sono assenti e il funzionamento è migliorato (Jackson, 2000). Per gli atleti, questo stato può in ultima analisi portare a prestazioni sportive ottimali (Jackson & Roberts, 1992). Gardner e Moore (2004) notano alcune importanti somiglianze tra il flow e la mindfulness, sottolineando che entrambi i costrutti "condividono l'enfasi sulla concentrazione presente e non autoconsapevole su un particolare compito" (p. 714). La ricerca empirica ha sostenuto questo collegamento proposto, con numerosi studi che hanno dimostrato non solo una solida relazione tra le misure di mindfulness e flow negli atleti (Bernier, Thienot, Codron & Fournier, 2009), ma anche un aumento significativo dei livelli di flow degli atleti dopo aver ricevuto interventi basati sulla mindfulness (Aherne et al., 2011). Weinberg e Gould (2011) propongono che diverse dimensioni importanti del flow comportino alti livelli di attenzione e concentrazione. Pertanto, la ricerca sul flow fornisce alcune prove indirette del collegamento tra mindfulness e attenzione, in quanto è stato dimostrato che la mindfulness è correlata alla fusione di azione e consapevolezza, alla concentrazione sul compito da svolgere e al senso di controllo, nonché all'elaborazione di feedback non ambigui (Aherne et al., 2011), che presentano somiglianze concettuali con l'attenzione selettiva, l'attenzione sostenuta e la consapevolezza situazionale, rispettivamente.

Inoltre, nel suo studio di caso su un tuffatore dal trampolino, Schwanhauser (2009) fornisce dati qualitativi sugli effetti dell'approccio MAC sull'attenzione sostenuta e selettiva, in quanto l'atleta ha riferito, dopo l'intervento, di aver notato una maggiore capacità di "rimanere concentrato nonostante le distrazioni" (p. 390). Questa evidenza sembra avvalorare la conclusione di Gooding e Gardner (2009) secondo cui "le qualità positive di miglioramento delle prestazioni insite nella mindfulness possono essere dovute alla sua relazione con l'autoregolazione dell'attenzione" (p. 315).

Salmon e colleghi (2010) propongono un modello basato sulla mindfulness che include sia la consapevolezza sia l'accettazione per spiegare come certi processi attenzionali possano migliorare le prestazioni sportive. Per esempio, mentre la maggiore consapevolezza delle sensazioni corporee può dare agli atleti una percezione più accurata del loro livello di sforzo fisico, è l'atteggiamento non reattivo assunto nei confronti di queste sensazioni corporee che consente loro di utilizzare in modo più efficiente le risorse disponibili, evitando le distrazioni, le preoccupazioni e le conseguenti conseguenze fisiche che spesso accompagnano le sensazioni di fatica e di esaurimento.

Un altro aspetto legato alla mindfulness riguarda il benessere psicologico. L'evidenza con popolazioni di non atleti suggerisce che l'allenamento alla mindfulness può sia migliorare l'affettività positiva (Anderson et al., 2007) sia diminuire l'affettività negativa (Chambers et al., 2008). Una letteratura, più limitata, sugli atleti sostiene l'associazione della mindfulness con livelli più elevati di affettività positiva e livelli più bassi di affettività negativa. Ad esempio, sono state riscontrate correlazioni inverse significative tra la mindfulness e l'ansia legata allo sport (Pineau, 2013), mentre sono state trovate relazioni positive tra la mindfulness e l'ottimismo legato allo sport (Kaufman, 2009; Pineau, 2013). Inoltre, in risposta alla MAC e alla MSPE, è stato dimostrato che gli atleti dimostrano riduzioni significative degli aspetti di ansia legati allo sport (De Petrillo et al., 2009) e aumenti significativi dell'ottimismo (Kaufman et al., 2009). Inoltre, sembra che gli atleti continuino a sperimentare questi benefici nel tempo, dato che Thompson et al. (2011) hanno scoperto che, un anno dopo il training MSPE, gli atleti hanno mostrato una riduzione significativa dell'ansia legata allo sport e hanno riportato un aumento della soddisfazione generale della vita, con molti che hanno indicato un maggiore piacere per il loro sport.

Sebbene questa capacità di alterare direttamente i livelli di emozioni specifiche possa essere una caratteristica importante della mindfulness per gli atleti, è possibile che la promozione della regolazione delle emozioni produca benefici ancora maggiori per le prestazioni sportive. È stato suggerito che il miglioramento della regolazione emotiva possa essere un meccanismo primario di cambiamento negli interventi di mindfulness (Gratz & Tull, 2010, per una rassegna). Ad esempio, un importante fattore di distinzione tra atleti di scarso successo e atleti di successo può essere il loro grado di suscettibilità ai cambiamenti di umore in risposta a fattori situazionali (Coker & Mickle, 2000). Nel complesso, queste evidenze implicano che gli interventi di mindfulness possono aiutare gli atleti a migliorare la loro performance, non solo aumentando l'emotività positiva e

diminuendo quella negativa, ma anche aiutandoli a regolare le loro reazioni alle forti emozioni inevitabilmente prodotte dagli sport agonistici (Pineau, Glass & Kaufman, 2014).

Infine, lo sport è un'attività intrinsecamente fisica e gli psicologi dello sport si sono sforzati di comprendere i correlati fisiologici e i determinanti di una prestazione atletica ottimale. In particolare, le tecnologie emergenti di neuroimaging hanno permesso ai ricercatori di esaminare i fondamenti neurologici di prestazioni superiori nello sport (ad esempio, Hatfield & Kerick, 2007). Tali tecnologie hanno anche creato l'opportunità di esplorare i correlati neurologici della mindfulness (Siegel, 2007). La maggior parte degli scienziati dello sport e dell'esercizio fisico ritiene che la fatica e l'esaurimento nello sport, spesso accompagnati da dolore muscolare, siano il risultato di fenomeni puramente fisiologici (Noakes, St. Claire Gibson & Lambert, 2005). Tuttavia, è stato osservato che la percezione dello sforzo durante l'esecuzione può predire l'esaurimento meglio di qualsiasi misura fisiologica (Noakes, 2008). Kaufman et al. (2012) hanno sostenuto che una maggiore capacità di affrontare il dolore potrebbe essere uno dei modi principali in cui l'allenamento alla mindfulness potrebbe giovare agli atleti che praticano sport in cui il dolore è spesso vissuto come un fattore limitante della prestazione.

Questo potenziale vantaggio per gli atleti mindful è evidenziato dal lavoro di Grant e Rainville (2009), i quali hanno scoperto che non solo i meditatori hanno una soglia del dolore generalmente più alta rispetto ai controlli, ma anche che, quando è stato chiesto loro di prestare attenzione a uno stimolo doloroso, i controlli hanno riportato un aumento della sensibilità al dolore, mentre i meditatori hanno mostrato una leggera diminuzione. Questo risultato sembra particolarmente significativo se si considera la ricerca di Hutchinson e Tenenbaum (2007), che hanno scoperto che l'attenzione durante l'attività fisica è mediata dall'intensità del compito, per cui "durante l'esercizio fisico ad alta intensità l'attenzione è focalizzata sulle sensazioni fisiologiche travolgenti, che dominano la consapevolezza focale" (p. 244). Alla luce dell'apparente importanza della percezione dello sforzo, che per molti atleti include l'interpretazione del dolore muscolare come un'indicazione di esaurimento fisico (Marcora & Staiano, 2010; Noakes, 2008), le potenziali implicazioni per la prestazione sono chiare: gli atleti più attenti possono percepire uno sport come meno doloroso, consentendo così di utilizzare una maggiore quantità di risorse fisiologiche disponibili per superare i concorrenti meno attenti.

Le ricerche suggeriscono che i benefici della mindfulness sono numerose: tale pratica può far diventare l'attività fisica più divertente e può aiutare gli atleti a focalizzarsi meglio.

Nei contesti riabilitativi è stata utilizzata per promuovere l'aderenza al trattamento e per creare una mentalità funzionale per il ritorno allo sport. È stato inoltre trovato che può aiutare a stabilire un migliore equilibrio vita-lavoro, aumentando l'abilità a rimanere focalizzato sul movimento presente. Infine, le ricerche suggeriscono che può influenzare positivamente le interazioni atleta-allenatore, grazie a un miglioramento del benessere, a una riduzione dello stress e a livelli più bassi di ansia. Sicuramente può essere utile provare ad implementare questa pratica come una parte delle routine degli atleti (Kampman & Lomas, 2017).

La presente rassegna sulle principali tecniche psicologiche utilizzate in psicologia dello sport mette in evidenza come l'utilizzo di solo una delle tecniche non porta a risultati consistenti in termini di miglioramento della prestazione, della soddisfazione e del benessere. Risulta quindi importante creare dei programmi di allenamento mentale che prevedano una combinazione di più tecniche psicologiche, adattate all'atleta e alla disciplina sportiva. Un esempio sono gli Psychological Skills Training (PST): i PST sono stati sviluppati per migliorare le prestazioni fornendo agli atleti un maggiore senso di controllo durante l'allenamento e la competizione (Golby & Wood, 2016) ed è basato su tecniche cognitivo-comportamentali (ad esempio, Meichenbaum, 1977).

2.3 Analisi dell'efficacia del mental training nello sport

In questo paragrafo verranno analizzate brevemente l'efficacia di alcuni interventi classici di psicologia dello sport. Weinberg e Gould (2019) definiscono gli interventi di mental training nello sport come un'applicazione sistematica e coerente di tecniche e abilità psicologiche volte a migliorare le prestazioni e ad aumentare il divertimento e la soddisfazione. Greenspan e Feltz (1989) hanno condotto una metanalisi su 19 studi che esaminavano l'effetto dell'allenamento psicologico sulle prestazioni in un contesto agonistico. Nell'89% degli studi è emerso che gli interventi di mental training hanno avuto un effetto positivo sulle prestazioni. Effettuando ricerche in diverse banche dati, è emerso che metanalisi più recenti non sembra che siano state condotte; mi limiterò quindi a riportare alcuni studi che, nel corso degli anni hanno dimostrato l'efficacia dell'integrazione dell'allenamento mentale a quello tradizionale nel contesto sportivo (Vidic & Kerup, 2022).

Kendall, Hrycaiko e Martin (1990) hanno condotto uno studio che esaminava gli effetti di un programma di allenamento mentale contenente la visualizzazione, il rilassamento e

il self-talk per migliorare le prestazioni difensive nel basket. I soggetti erano quattro giocatrici senza precedenti esperienze di allenamento mentale. L'intervento prevede cinque giorni di insegnamento delle tecniche psicologiche, al termine dei quali le atlete erano state incaricate di eseguire l'allenamento mentale per 15 minuti al giorno per tutta la durata della stagione. Nel complesso, i risultati di questo studio dimostrano che la combinazione di ripetizione mentale, rilassamento e self-talk è efficace per migliorare l'esecuzione di alcuni movimenti difensivi nella pallacanestro. I diari hanno anche mostrato che il rilassamento ha migliorato le capacità di visualizzazione e li ha resi più rilassati e meno distratti durante la partita.

Nel 1994, Daw e Burton hanno esaminato l'impatto di un PST nel tennis. Il PST prevede l'applicazione sistematica e orientata agli obiettivi di tecniche di autoregolazione volte a ottimizzare i risultati. Nello specifico, questi programmi includono tecniche come il self-talk, la visualizzazione, il controllo dell'attivazione, la definizione degli obiettivi e le routine pre-performance. Questi interventi si sono dimostrati efficaci nel promuovere la concentrazione sul presente e nel regolare l'attenzione e l'attivazione. Gli autori affermano che la ricerca su questi programmi di allenamento mentale ha dato finora risultati positivi e promettenti, ma la ricerca che valuta l'efficacia di programmi che combinano due o più tecniche psicologiche è limitata. Van der Gucht, K., Dejonckheere, E., Erbas, Y., Takano, K., Vandemoortele, M., Maex, E., ... & Kuppens, P. (2019). An experience sampling study examining the potential impact of a mindfulness-based intervention on emotion differentiation. *Emotion, 19*(1), 123.

Dodici tennisti hanno costituito il gruppo sperimentale dello studio. Quattordici di loro sono stati il gruppo di controllo. Il programma di intervento è stato suddiviso in tre fasi. Nella fase di preparazione allo studio, è stato raccolto l'impegno e assicurata la partecipazione dell'allenatore. Nella fase di formazione, i partecipanti sono stati informati sulle abilità psicologiche (definizione degli obiettivi e visualizzazione) da applicare nel programma. Nella fase di attuazione, le tecniche precedentemente insegnate sono state utilizzate sul campo e il programma è stato individualizzato in base alle esigenze individuali. Tuttavia, l'autore ha affermato che, oltre alla mancanza di partecipazione e di impegno da parte degli allenatori, il più delle volte le tecniche non venivano applicate sistematicamente e il tempo dedicato all'allenamento mentale era estremamente ridotto durante i periodi delle partite. In generale, i programmi di allenamento mentale sono risultati leggermente più efficaci, soprattutto nei soggetti che si sono concentrati

maggiormente sulla pratica delle abilità. Inoltre, questi soggetti hanno percepito il programma come più vantaggioso rispetto a quelli che hanno mostrato meno impegno e coinvolgimento. Infine, sono emerse differenze statisticamente significative tra i due gruppi solo in due delle 15 variabili, il che è probabilmente dovuto all'uso di programmi personalizzati, laddove l'uso di un metodo di studio su un singolo caso sarebbe stato più vantaggioso. In effetti, gli autori riportano due casi studio di atleti che si sono impegnati a fondo nell'implementazione delle tecniche, e in questi casi sono migliorate sia le variabili target sia la prestazione.

Gli interventi multimodali (regolazione dell'attivazione, visualizzazione, self-talk e goal setting) sono risultati efficaci nel migliorare l'attenzione e il controllo emotivo rispetto a gruppi di controllo (Röthlin et al., 2020; Hut et al. 2021). Sulla base di questi risultati e con un lasso di tempo di oltre 20 anni dagli studi sopra citati, Hut e colleghi (2021) hanno condotto uno studio randomizzato controllato confrontando un protocollo classico di PST e di mindfulness: il programma di PST prevedeva due sessioni iniziali dedicate al rilassamento muscolare progressivo, due colloqui focalizzati sul dialogo interiore (trasformare il self-talk negativo in positivo, controllare i pensieri negativi, allenare i pensieri positivi) e due sessioni finali di visualizzazione (visualizzare il rilassamento, visualizzare i risultati e il successo). Entrambi i gruppi hanno mostrato una riduzione dell'ansia e un aumento dell'attenzione al tempo presente, ma i soggetti che hanno beneficiato del protocollo mindfulness hanno riportato guadagni più generali in termini di attenzione, sia nello sport che nella vita quotidiana; i partecipanti al PST hanno riferito che il programma li ha aiutati a focalizzare l'attenzione, a migliorare la concentrazione e a riuscire a concentrarsi mentre facevano sport.

Come detto in precedenza (Capitolo 1, Paragrafo 3.2; Capitolo 2, Paragrafo 1.1), è stato riscontrato che un maggiore benessere psicologico coincide con una riduzione degli stati emotivi e fisici negativi, che aiuta gli atleti a creare un ambiente di allenamento ottimale per favorire le prestazioni (Hardy et al., 1996). Gli allenatori e i professionisti riconoscono ora l'importanza della salute psicologica, oltre che fisica (Mahoney et al., 2014) e nonostante il benessere psicologico sia stato identificato come importante dai professionisti dell'Institute of Sport, gli interventi pragmatici per proteggere e promuovere il benessere psicologico sono raramente documentati. Golby e Wood (2016) hanno condotto uno studio con l'obiettivo di esaminare gli effetti di un intervento di training psicologico delle competenze (PST), che ha incorporato i principi della teoria della mentalità di crescita di Dweck (2009), sulla forza mentale (mental toughness, MT)

e sul benessere psicologico, in particolare l'autostima, l'autoefficacia percepita, gli affetti positivi e l'ottimismo disposizionale di un campione di studenti-atleti, nonché di esaminare la relazione tra la MT e le misure eudemoniche ed edoniche del benessere soggettivo.

La teoria della Dweck definisce due mentalità binarie e la loro relazione con le prestazioni, ovvero quella fissa e quella di crescita. Nel contesto dello sport, una mentalità fissa attribuisce le prestazioni superiori alle capacità naturali, per cui le ore di allenamento sono superflue e la prevenzione del fallimento è una priorità assoluta. In alternativa, un atleta con una mentalità di crescita ritiene che il raggiungimento del proprio potenziale sia il risultato di uno sforzo e di una pratica costanti, sostenendo l'idea che l'insuccesso debba essere accolto come un'opportunità per identificare e sviluppare i punti deboli (Dweck, 2009). In questo studio è stata incoraggiata l'analisi delle prestazioni passate, in modo da poter individuare e indirizzare i punti deboli, instillando la convinzione che l'esercizio costante sia la chiave del successo, promuovendo a sua volta una mentalità di crescita e un atteggiamento più sano nei confronti del fallimento (Dweck, 2009).

Ai partecipanti è stato chiesto di compilare dei questionari che misuravano la loro forza mentale e il loro benessere psicologico. L'intervento è stato limitato a quattro sessioni della durata di circa un'ora e mezza e ogni partecipante ha ricevuto un supporto individuale via e-mail. Tra una sessione di gruppo e l'altra sono trascorsi circa tre mesi, il che ha attenuato ogni potenziale effetto di apprendimento. La sessione iniziale comprendeva un'introduzione da parte dei ricercatori e una discussione sul concetto di forza mentale e benessere psicologico positivo, applicato allo sport scelto. Al termine della sessione è stato consigliato loro di mettere in pratica le abilità apprese nelle settimane successive e di annotare i propri progressi su un diario. Subito dopo la sessione, a ogni partecipante è stato inviato il link al secondo questionario, che è stato chiesto di completare nel proprio tempo libero. La penultima sessione è stata concepita per continuare a rafforzare la fiducia e promuovere le cognizioni positive (con particolare attenzione alla riduzione dei pensieri negativi relativi alla capacità di affrontare l'importante gara imminente). Due mesi dopo si è tenuta la sessione finale, durante la quale i partecipanti sono stati sottoposti a un debriefing completo e sono state affrontate le domande o i dubbi. Il punteggio totale della MT è risultato significativamente correlato all'autoefficacia percepita, all'ottimismo disposizionale e all'affetto positivo. Ciò supporta l'affermazione che le caratteristiche della MT sono strettamente associate al benessere psicologico soggettivo (Mahoney et al., 2014; Sheard, 2012).

Il PST adattativo è risultato in grado di aumentare significativamente i livelli di forza mentale, i livelli di autoefficacia percepita, di affetti positivi e di autostima. Si è quindi concluso che questo dimostra una prova convincente sia dell'allenabilità della durezza mentale sia dello sviluppo del benessere psicologico come risultato dell'allenamento delle abilità psicologiche. Questo studio dimostra i promettenti effetti a breve termine dell'allenamento delle abilità psicologiche che utilizza i principi della mentalità di crescita (Dweck, 2009), non solo per migliorare la resistenza mentale degli atleti, ma anche per migliorare il loro senso di benessere psicologico, che può anche avere profondi benefici sulla salute e sulle prestazioni complessive (Mahoney et al., 2014).

Nel complesso, questo studio ha sostenuto i principi di base dei PST e incoraggia una loro integrazione con i principi della psicologia positiva, che promuove il funzionamento ottimale tra gli individui sani, aiutando quelli che rientrano nei parametri normali a superare i limiti e a prosperare (Golby & Wood, 2016). Nello studio attuale, i partecipanti non avevano segnalato segni di disagio psicologico né avevano richiesto un trattamento per un problema psicologico. Pertanto, le sessioni sono state progettate per coltivare ciò che c'era e sviluppare un maggiore senso di resistenza mentale e benessere psicologico utilizzando strategie psicologiche e incoraggiando una mentalità orientata alla crescita. Nello sport, la pressione che gli atleti subiscono, oltre alla concentrazione e alla determinazione necessarie per avere successo, rendono fondamentale che l'atleta sia psicologicamente attrezzato (Golby & Wood, 2016). Questi risultati supportano precedenti affermazioni secondo cui lo sviluppo della forza mentale è guidato principalmente dai principi della psicologia positiva; per consentire all'atleta di superare la norma e di sperimentare un funzionamento psicologico ottimale sia nello sport che nella vita quotidiana (Sheard, 2012). I risultati di questi e di molti altri studi dimostrano che l'uso di programmi di allenamento psicologico in aggiunta all'allenamento convenzionale può fornire benefici in molte aree legate alle prestazioni sportive.

Nel prossimo capitolo analizzerò come la tecnologia può diventare un ottimo supporto per questi interventi, sia in termini di assessment che di intervento vero e proprio, e analizzando gli aspetti relativi al grado di accettazione di strumenti tecnologici. Proseguirò poi presentando nel dettaglio le tre ricerche: la prima ha visto l'uso della tecnologia come strumento di assessment in un gruppo di arbitri, nella seconda la tecnologia è stata utilizzata come intervento psicologici in un gruppo di tennis, mentre nella terza si è indagato il grado di accettazione di strumenti tecnologici in una popolazione di atleti.

Capitolo 3 - Le tecnologie positive come strumento della psicologia dello sport

La rivoluzione tecnologica del XXI secolo, come riportato da Howells e colleghi (2016), ha influenzato tutti gli aspetti della vita quotidiana, compresi i pensieri, il comportamento e le interazioni sociali in un modo completamente nuovo e inaspettato. Nello sport, piccoli incrementi di prestazioni possono fare la differenza tra vincere e perdere, di conseguenza, l'uso della tecnologia, che spesso promette di migliorare la qualità del feedback e le prestazioni, è diventato prezioso per allenatori e atleti (Liebermann, Katz, Hughes, Bartlett, McClements & Franks, 2002). Poiché gli allenatori e gli atleti sono esposti e utilizzano la tecnologia per migliorare le prestazioni da un punto di vista fisico o tattico, è aumentato anche il loro interesse nell'utilizzare la tecnologia parallela per il miglioramento delle prestazioni psicologiche. Con il desiderio di fornire i migliori servizi disponibili, la tecnologia è spesso utilizzata dai professionisti della psicologia dello sport e della performance per integrare i loro metodi tradizionali di consulenza psicologica dello sport (Watson & Halbrook, 2014).

La tecnologia nello sport d'élite si è manifestata in vari modi, dalle attrezzature e strutture avanzate utilizzate dagli atleti durante le gare all'implementazione di schemi scientifici di supporto all'allenamento utilizzati dagli allenatori per preparare le squadre alle competizioni (Carling, Reilly & Williams, 2008). La tecnologia dell'informazione (IT) è un esempio notevole, utilizzato per aiutare l'analisi e la gestione delle informazioni quando si prendono decisioni organizzative e amministrative a livello sia strategico sia operativo all'interno delle organizzazioni sportive d'élite. Ad esempio, le applicazioni dell'informatica stanno cambiando radicalmente la natura delle pratiche di gestione e delle strategie commerciali nello sport, grazie al rapido sviluppo e all'integrazione dei servizi di rete informatica (ad esempio, Internet, videoconferenze) e dei software specializzati (ad esempio, i database dei clienti). Dal punto di vista della valutazione delle prestazioni sportive, gli allenatori utilizzano comunemente diversi metodi per raccogliere informazioni su allenamenti e gare. Robertson (2002) li ha elencati come questionari, notazioni (ad esempio, analisi delle partite), video e test (ad esempio, test di fitness). La rapida crescita ed espansione dei progressi tecnologici ha recentemente ricevuto l'attenzione anche degli studiosi nel campo della psicologia dello sport e dell'esercizio (Bird & Harris, 2019). Questo crescente interesse e l'aumento dell'uso della tecnologia

nell'ambito della psicologia dello sport sono stati ulteriormente accentuati dalla pandemia COVID-19. Questi progressi tecnologici hanno giovato alla professione, offrendo ai professionisti della psicologia dello sport modi nuovi e innovativi di lavorare con i clienti. Ad esempio, gli psicologi hanno a disposizione una serie di piattaforme online (ad esempio, Skype, Zoom, Facetime, Google Hangouts, Cisco WebEx, Microsoft Teams) da utilizzare quando lavorano con gli individui a distanza. Inoltre, alcune di queste piattaforme online offrono anche funzioni aggiuntive (ad esempio, sale riunioni, condivisione di schermi), che consentono agli operatori di lavorare in modo più creativo con i gruppi online (Price, Wagstaff & Thelwell, 2022). Inoltre, date le condizioni atipiche dell'ambiente professionale (ad esempio, tempo, luogo, lunghi orari di lavoro), un modo in cui l'offerta di psicologia dello sport si è evoluta per rispondere a queste esigenze è l'emergere del lavoro in team geograficamente dispersi. Questi team sono definiti come gruppi separati dal tempo e/o dalla distanza, che devono svolgere un lavoro che include tecnologia, lavoro di squadra e comunicazione (Sessa et al., 1999). Questa definizione si allinea al panorama attuale in cui operano gli psicologi dello sport, dato che non è raro che lavorino con clienti che si trovano in fusi orari e luoghi diversi.

Oltre all'influenza dell'ambiente professionale in cui operano gli psicologi, i clienti che cercano di avvalersi dei servizi sono stati influenzati anche dai progressi tecnologici. Ad esempio, i clienti possono oggi possedere numerosi dispositivi elettronici (personal computer, tablet, telefoni cellulari/mobili), che consentono loro di interagire con gli psicologi in diverse modalità (ad esempio, e-mail, telefonate, videochiamate, messaggi). Alla luce di ciò, gli psicologi dello sport sono chiamati a rispondere a queste nuove forme di comunicazione, tenendo conto dell'impatto di questi cambiamenti sulla loro efficacia e gestendo le aspettative e le esigenze dei loro clienti come parte di un continuo sviluppo ed evoluzione della loro pratica (Cottrell et al, 2019; Quartiroli et al. 2019). In effetti, questi progressi tecnologici offrono una serie di opportunità e considerazioni per gli psicologi che operano sul campo.

Gli smartphone hanno giocato un ruolo fondamentale in questa rivoluzione (Howells et al., 2016) insieme allo sviluppo di interventi di formazione a distanza volti a promuovere il benessere degli individui attraverso le app per cellulari (Renn et al., 2019). Le app per cellulari sono accessibili in qualsiasi momento e in qualsiasi luogo e consentono all'utente una grande flessibilità nella frequenza o nella quantità di utilizzo (Dorsey et al., 2017; Mrazek et al., 2019). Dati questi vantaggi, la ricerca ha dimostrato che i giovani adulti preferiscono gli interventi digitali per aumentare il loro benessere e

la loro salute mentale rispetto alle terapie faccia a faccia (Batterham & Callear, 2017; Ryan et al., 2010). Inoltre, data l'ingente spesa annuale per i servizi di salute mentale, molte fonti vengono investite in programmi proattivi volti a promuovere il benessere mentale in popolazioni non cliniche (McDaid et al., 2017): si tratta di un approccio ritenuto efficace e a basso costo (Sassi et al., 2015).

Oltre alle tecnologie a supporto della comunicazione, a servizio dello sport troviamo quindi anche numerose altre tecnologie che possono aiutare in termini di miglioramento delle prestazioni e del benessere. Negli ultimi anni sono stati compiuti progressi anche nel biofeedback, nella realtà virtuale, nei dispositivi che allenano il tempo di reazione e in una miriade di altre applicazioni, software e gadget progettati per migliorare le prestazioni umane. Per esempio, la tecnologia indossabile può essere utilizzata per monitorare i parametri vitali degli utenti, per facilitare le previsioni di sopravvivenza a lesioni/traumi in tempo reale e migliorare i tempi di risposta alle cure (Watson II & Coker-Cranney, 2018). Gli atleti possono trarre vantaggio dai progressi dell'ingegneria, della scienza dei materiali, della biomeccanica, delle neuroscienze, della comunicazione e delle tecnologie dell'informazione per massimizzare l'allenamento e le prestazioni sportive. Scienziati e ingegneri stanno sviluppando tecnologie che stanno cambiando il modo in cui lo sport viene praticato, giocato, analizzato, segnato e guardato (Fuss, Subic, Strangwood & Metha, 2013). Le tecnologie possono arricchire l'ambiente fisico degli atleti e migliorare l'attenzione, la percezione uditiva e le componenti neuro-cognitive della prestazione. Questi progressi significano che si possono tracciare e monitorare sempre più modi creativi e pratici per migliorare le prestazioni degli atleti. L'applicazione di questi strumenti tecnologici nella psicologia dello sport applicata può essere utile per migliorare le prestazioni influenzando o riproducendo le condizioni del compito (Schack, Bertollo, Koester, Maycock & Essig, 2014). Alcune di queste tecnologie verranno quindi descritte più nel dettaglio nei paragrafi seguenti.

3.1. Le tecnologie di assessment

Da un punto di vista puramente prestazionale, la tecnologia moderna consente agli allenatori di raccogliere, analizzare e integrare le informazioni e le risorse in modo più efficace, al fine di migliorare l'allenamento, il processo decisionale e la collaborazione (Katz, 2001). Il successo ai massimi livelli nello sport richiede la volontà e la determinazione di essere i migliori in tutto ciò che si fa e le informazioni derivate dalla

tecnologia possono essere sia una risorsa strategica chiave che una risorsa competitiva (Lawlor, 2003).

Molti sport in genere hanno abbracciato la tecnologia e sono ora all'avanguardia nella ricerca e nello sviluppo, consentendo agli atleti di superare i limiti delle prestazioni. La tecnologia applicata allo sport sta svolgendo un ruolo importante sia nell'allenamento quotidiano che nell'ambiente di gara, e il suo uso e la sua applicazione si vedono accelerare a ogni stagione successiva. Il costante miglioramento della trasportabilità e della discreta visibilità delle apparecchiature impiegate per la raccolta dei dati nell'ambito della valutazione delle prestazioni, unitamente a interfacce informatiche potenti e di facile utilizzo per l'elaborazione dei dati, stanno consentendo a molti interventi di monitoraggio dello sport di entrare in nuovi territori. Ad esempio, la possibilità di estendere i test dal laboratorio al campo ha migliorato la specificità e la validità dei metodi di valutazione (Svensson & Drust, 2005). Un esempio riguarda la capacità di misurare le risposte cardiache all'esercizio fisico sul campo ha subito una radicale evoluzione. Utilizzando cardiofrequenzimetri leggeri, è possibile raccogliere dati accurati sull'intensità dell'esercizio e sul carico di allenamento in modo simulato per un ampio gruppo di giocatori. I dati vengono ora trasmessi su lunghe distanze per essere memorizzati su un computer portatile, dove è possibile utilizzare un software dedicato per recuperare e analizzare istantaneamente le informazioni. L'intensità dell'allenamento può quindi essere regolata di conseguenza.

I maggiori miglioramenti nelle prestazioni sportive contemporanee si ottengono anche quando si combinano diversi tipi di tecnologia. Ad esempio, potrebbe essere necessario migliorare la conoscenza e la comprensione dei requisiti ottimali per calciare un pallone da rugby in termini di velocità, forza, tempismo e tecnica. La relazione tra i dati sull'attività muscolare, la forza e la potenza ottenuti dai test su un dinamometro isocinetico potrebbe essere combinata con un'analisi video tridimensionale della tecnica di calcio. Si potrebbe quindi elaborare un piano di miglioramento dei calci basato sull'evidenza, che preveda la modifica della posizione del corpo, la minimizzazione degli errori di movimento e il rafforzamento dei muscoli specifici impegnati nell'azione (Carling, Reilly & Williams, 2008). L'elaborazione, l'analisi e la presentazione dei dati relativi alle prestazioni in condizioni ufficiali di competizione tramite computer e video digitali di alta qualità sono ormai una realtà. Alcuni praticanti di sport sfruttano i dati in tempo reale per attuare cambiamenti immediati nel modo in cui giocatori e squadre si comportano (Carling, Reilly & Williams, 2008).

L'ampia gamma di programmi di ricerca nello sport e nell'esercizio fisico trarrebbe enormi benefici dalla possibilità di raccogliere dati in modo discreto e senza ostacolare il movimento o la prestazione (Armstrong, 2007). La tecnologia ha già contribuito a migliorare questa prima fase del processo di valutazione, aprendo le porte a importanti progressi che hanno portato alla miniaturizzazione, alla maggiore affidabilità, alla facilità d'uso e alla riduzione dei costi delle apparecchiature di misurazione. Anche l'elaborazione dei dati, la comunicazione dei risultati e la loro applicazione pratica sono migliorate notevolmente grazie alla maggiore potenza di calcolo, velocità e interattività delle apparecchiature informatiche.

Il monitoraggio del carico di allenamento ha recentemente guadagnato slancio nella scienza dello sport, probabilmente grazie ai progressi tecnologici e alle migliori attrezzature per quantificare le attività di allenamento. La ragione di tale interesse risiede nella necessità di migliorare e individualizzare la progettazione dei programmi di allenamento e di esercizio per massimizzare i miglioramenti nelle prestazioni atletiche ed evitare il sovrallenamento e l'overreaching. Le prescrizioni di allenamento si sono basate sul concetto di sovraccarico progressivo da quando l'uomo ha iniziato a praticare sport e attività fisica strutturati. I primi esempi di prescrizione dell'allenamento hanno dato chiare indicazioni sull'importanza di un approccio scientifico all'allenamento, non solo per identificare strategie di progressione appropriate, ma anche per individualizzare la dose di allenamento e massimizzare le prestazioni. Le attività di allenamento e i programmi di esercizio sono progettati con l'obiettivo di produrre stimoli in grado di innescare varie risposte fisiologiche che portano a miglioramenti nella forma e nella funzione di vari sistemi biologici. Le prime ricerche di Selye (1936) sullo stress hanno plasmato il pensiero dei moderni approcci alla prescrizione dell'allenamento e dell'esercizio e hanno gettato le basi per un approccio sistematico alla quantificazione e alla descrizione delle risposte adattive ai vari paradigmi di esercizio e di allenamento. È un concetto ben accettato che l'allenamento può alterare l'omeostasi e influenzare varie strutture fisiologiche che rispondono allo stress dell'allenamento cercando di ripristinare l'omeostasi. Il risultato netto di un programma di allenamento progressivo ben progettato è un miglioramento della struttura e della funzione dei sistemi fisiologici target, che porta a un miglioramento delle prestazioni umane. Tuttavia, il risultato di una progressione dell'allenamento mal progettata o inappropriata può portare a una compromissione della salute e a un disadattamento, all'immunosoppressione e ad alterazioni del profilo ormonale e, in genere, a un rendimento insufficiente. L'ottimizzazione del programma di

allenamento risiede nella gestione di ciò che l'atleta fa e di come risponde alle attività svolte (Cardinale & Varley, 2017).

Considerando i recenti progressi nelle tecnologie indossabili per il monitoraggio del carico di allenamento e la vasta gamma di strumenti disponibili in commercio, è importante comprendere le sfide e le opportunità associate alle varie tecnologie. Ci sono due tipologie di carico, quello interno e quello esterno. Il carico interno può essere definito come la somma degli stimoli e stress fisiologici e psicologici imposti durante le attività di allenamento; mentre il carico di allenamento esterno può essere definito come il lavoro svolto dall'atleta, misurato indipendentemente dalle sue caratteristiche interne. Le misure del carico esterno possono includere la durata, la velocità, la distanza percorsa, il carico corporeo, l'accelerazione, la potenza metabolica e i movimenti specifici dello sport, come le palle lanciate o i placcaggi effettuati. La capacità di quantificare oggettivamente il carico esterno dell'allenamento è essenziale per il monitoraggio degli atleti, in quanto consente ai professionisti di valutare l'efficacia di un programma di allenamento o di un intervento, di ridurre al minimo il rischio di infortuni per l'atleta, di progettare programmi di allenamento individuali che riflettano le esigenze della competizione e di consentire all'atleta di mantenere e ottimizzare le prestazioni.

Coerentemente con gli argomenti trattati nel presente elaborato, il tipo di carico che ci interessa è quello interno: ogni forma di esercizio o allenamento è caratterizzata da specifiche richieste fisiologiche e psicologiche che variano non solo con la quantità dell'attività (set, ripetizioni, durata, ecc.) ma anche con il tipo di allenamento (ad esempio, allenamento della forza o allenamento specifico per lo sport). Per questo motivo, non può essere quantificato con una sola modalità di valutazione, ma deve essere affrontato in modo olistico. Sebbene ciò sia teoricamente valido, una quantificazione completa del carico di allenamento interno è impraticabile a causa dei limiti della tecnologia attuale. Infatti, una valutazione olistica richiederebbe agli atleti di indossare più dispositivi di monitoraggio durante l'allenamento e di sottoporsi a misurazioni invasive e soggettive. L'implementazione di un numero eccessivo di dispositivi/misure può interferire con le attività di allenamento dell'atleta e creare difficoltà nella raccolta dei dati (Cardinale & Varley, 2017). Tuttavia, la capacità di quantificare il carico interno è di fondamentale importanza, in quanto consente a professionisti e allenatori di quantificare le implicazioni del carico esterno e delle prescrizioni di allenamento sui vari sistemi fisiologici. Permette inoltre di personalizzare le attività di allenamento e di identificare potenziali rischi per la salute e il benessere in generale. I dati devono essere analizzati per i singoli atleti per

stabilire i cambiamenti significativi nei parametri osservati e le loro implicazioni biologiche, in modo da fornire un feedback significativo allo staff di allenatori (Cardinale & Varley, 2017).

La quantificazione della risposta della frequenza cardiaca all'allenamento è forse il primo esempio di quantificazione del carico interno. Dopo l'invenzione dell'elettrocardiografia all'inizio del XX secolo, dagli anni '80 è stato possibile rilevare la frequenza cardiaca durante l'esercizio fisico grazie allo sviluppo di cardiofrequenzimetri da polso (HRM) comunicanti con fasce toraciche. Nel corso degli anni, sono stati condotti numerosi studi per valutare la validità e l'affidabilità di questi dispositivi e la conclusione generale è che gli HRM che utilizzano elettrodi toracici possono essere sia validi che affidabili durante compiti impegnativi dal punto di vista fisiologico e mentale (Achten & Jeukendrup, 2003). L'uso degli HRM ha permesso di sviluppare diversi indici di carico di allenamento per quantificare il carico cardiovascolare sperimentato dagli atleti in allenamento e in gara.

Recentemente, ulteriori sviluppi tecnologici hanno visto promettenti alternative alle cinture toraciche. La fotomiografia leggera da polso sta raccogliendo consensi, anche se con risultati contrastanti per quanto riguarda l'accuratezza e la validità e potrebbe diventare una valida alternativa a condizione che vengano implementati algoritmi specifici per tenere conto degli artefatti da movimento, in modo da ridurre l'errore medio di rilevamento al di sotto del 3%. Anche i tessuti intelligenti offrono soluzioni promettenti, con sensori tessili in grado di garantire un'elevata accuratezza in varie attività. Ciò dimostra che presto saranno disponibili altre opzioni, probabilmente migliori, per valutare le implicazioni dell'allenamento sui parametri cardiorespiratori (Cardinale & Varley, 2017). I risultati attuali suggeriscono che molti parametri di carico interno ed esterno possono essere misurati utilizzando la tecnologia indossabile con relativa precisione e in modo affidabile. Dato il numero crescente di dispositivi indossabili disponibili per lo sport, la comprensione della loro affidabilità e validità è essenziale per informare la pratica dell'allenamento; tuttavia, è importante sottolineare che molti produttori non forniscono informazioni sull'accuratezza, la validità e l'affidabilità delle loro apparecchiature, né danno accesso ai dati grezzi per ulteriori analisi. Per questo motivo, non si dovrebbero fare generalizzazioni sull'accuratezza e la validità di qualsiasi tecnologia o metodo e le conclusioni degli studi di ricerca dovrebbero essere sempre specifiche per le versioni hardware e software utilizzate e per il contesto sportivo. In futuro potrebbero essere disponibili soluzioni indossabili migliori che utilizzino

l'elettronica epidermica, fornendo la base per reti di sensori corporei per valutare i carichi di allenamento nelle attività sportive. (Cardinale & Varley, 2017).

Tali strumentazioni tecnologiche di monitoraggio e valutazione possono essere un valido supporto e vengono utilizzate anche dagli psicologi dello sport, con un'analisi e una successiva applicazione dei dati raccolti differente. Tra queste strumentazioni troviamo, ad esempio, le apparecchiature utilizzate per misurare le risposte fisiologiche.

3.1.1 Dispositivi di monitoraggio indossabili

Il motivo alla base della misurazione dei dati può essere legato al desiderio di quantificare le proprie capacità in un'area su cui si vogliono raccogliere maggiori informazioni: gli utenti imparano a conoscere meglio se stessi e possono quindi modificare il proprio stile di vita sotto il loro controllo. Il fitness detiene una grande quota di mercato dei dispositivi indossabili, in quanto le persone vogliono essere al massimo della forma fisica per la salute, lo sport e il benessere. Ad esempio, un noto dispositivo wearable, Fitbit, viene indossato al polso e consente il monitoraggio del corpo durante gli esercizi e il sonno. Le ricerche di mercato mostrano come i prodotti per il fitness e lo stile di vita saranno quelli che cresceranno di più in questo settore (Aroganam, Manivannan & Harrison, 2019).

L'applicazione della tecnologia indossabile nello sport si presenta in forme diverse. Quelle più diffuse sono i dispositivi indossati sul corpo (al polso), ma ne esistono altri tipi, come le apparecchiature dotate di sensori e i tessuti intelligenti. L'obiettivo di questi diversi approcci alla tecnologia indossabile per lo sport è quello di consentire agli utenti di avere il miglior modo possibile di monitorare le proprie prestazioni senza ostacolare alcun movimento. Ciò dipende anche dalla posizione del sensore all'interno dell'attrezzatura, indipendentemente dal fatto che sia un accessorio o meno. In alcuni sport, i sensori incorporati nell'attrezzatura sarebbero una soluzione migliore rispetto a un sensore da indossare al polso, come nel football americano o nell'hockey su ghiaccio, dove i sensori sono collocati sulle protezioni. La collocazione sulla spalla o sul casco può fornire dati più significativi, dato che questi sport coinvolgono queste parti del corpo (Aroganam, Manivannan & Harrison, 2019).

Nel contesto della psicologia dello sport questi dispositivi possono essere quindi utilizzati per la misurazione, il monitoraggio e l'assessment di parametri fisiologici che possono fornire molte informazioni relative al benessere psicofisico dell'atleta e possono

dare indicazioni su come e su quali aspetti inserire in un programma di allenamento mentale. La relazione tra psicologia e parametri fisiologici è piuttosto evidente: gli atleti con una maggiore auto-regolazione psicofisiologica hanno un maggiore senso di controllo personale sulle loro prestazioni e affrontano meglio lo stress della competizione (Hatfield & Hillman, 2001). Nello studio della capacità di regolare i livelli di attivazione fisiologica e psicologica, Bois, Sarrazin, Southon e Boiche (2009) hanno anche scoperto che l'uso frequente di strategie per gestire il controllo emotivo prevedeva prestazioni sportive superiori. Logicamente, quindi, conoscere le risposte psicofisiologiche degli atleti allo stress, agli allenamenti e alle competizioni, dovrebbe essere una priorità per gli atleti e per tutti i professionisti che lavorano nell'ambito dello sport (Dupee & Werthner, 2011).

La psicofisiologia sportiva è particolarmente importante per lo studio degli atleti, dove i risultati della ricerca devono avere un alto grado di validità ecologica, il che significa che i dati acquisiti devono riflettere le condizioni incontrate nel contesto di situazioni e azioni specifiche dello sport (Fahrenberg & Myrtek, 1996; Carlstedt, 2012). Ad esempio, non si può affermare che un'analisi della variabilità della frequenza cardiaca (HRV) in vitro sia predittiva dell'equilibrio autonomo di un atleta durante una competizione reale (de Geus & van Doornen, 1996; van Doornen, Knol, Willemsen & de Geus, 1994; Carlstedt, 2012). In definitiva, le tendenze di risposta psicofisiologica replicabili e predittive osservate durante le gare reali contribuiranno a spiegare meglio il ruolo o l'impatto delle variabili mente-corpo nell'equazione delle prestazioni di picco.

Sebbene sia stato riconosciuto il valore della valutazione psicofisiologica, si tratta ancora di una procedura relativamente sottoutilizzata in psicologia dello sport, nonostante il fatto che molti dei costrutti e delle teorie centrali della prestazione sportiva abbiano componenti fisiologiche e psicofisiologiche (Heil & Henschen, 1996; Taylor, 1996). Per esempio, la teoria della U rovesciata di Yerkes e Dodson (1908) propone che esista una relazione curvilinea tra reattività fisiologica e prestazione, in base alla quale l'aumento della reattività comporta un miglioramento incrementale della prestazione, ma solo fino a un certo punto, dopo il quale la reattività eccessiva interrompe la prestazione. I concomitanti psicofisiologici della teoria dell'inversione a U sono delineati nella descrizione della teoria dell'attivazione di Duffy (1972) e comprendono livelli crescenti di frequenza cardiaca, pressione arteriosa, tensione muscolare, conduttanza cutanea (Carlstedt, 2018).

Tuttavia, si sa poco del funzionamento psicofisiologico degli atleti durante le competizioni reali. I tentativi di delineare il funzionamento fisiologico durante la

competizione reale sono rari e il campo della psicologia dello sport si basa ancora su un'operazionalizzazione imprecisa delle componenti fisiologiche chiave della prestazione sportiva. Ciò è illustrato dal punto di vista di Taylor (1996) sull'intensità, che definisce il fattore più critico prima della prestazione agonistica perché, per quanto gli atleti siano fiduciosi, motivati o preparati tecnicamente o fisicamente, non saranno in grado di dare il meglio di sé se il loro corpo non è a un livello ottimale di intensità, accompagnato dai necessari cambiamenti fisiologici e psicologici.

Ad oggi, l'uso della psicofisiologia nello studio della prestazione è stato trascurato, nonostante il potenziale che possiede per ricavare dati che possono essere fondamentali per la credibilità di molte teorie e interventi della psicologia dello sport. Tra i dispositivi tecnologici indossabili, quelli più diffusi permettono di misurare in primo luogo la frequenza cardiaca (Carlstedt, 2018). La ricerca ha rivelato interazioni significative tra il sistema cardiovascolare, il sistema nervoso centrale e il sistema nervoso somatico (Andreassi, 1995). Una linea di ricerca ha stabilito relazioni tra l'attività cardiaca e il tempo di reazione (RT), con Lacey e Lacey (1964), Obrist, Webb e Sutterer (1969) e Webb e Obrist (1970) che hanno riportato una diminuzione della frequenza cardiaca (HRD) durante l'anticipo fisso di semplici esperimenti di tempi di reazione. È stato suggerito che l'HRD rappresenti una preparazione a rispondere quando un individuo si aspetta uno stimolo significativo (Andreassi, 1995). Un'altra linea di ricerca si è concentrata sull'analisi dello spettro della variabilità della frequenza cardiaca (HRV) per valutare l'influenza simpatica e parasimpatica sul cuore (cioè l'equilibrio autonomo; Akselrod et al., 1981; Jorna, 1992; McCraty & Watkins, 1996; Porges & Byrne, 1992). Come test sensibile e non invasivo della funzione del sistema nervoso autonomo (SNA), l'analisi dello spettro dell'HRV è stata utilizzata in ambito clinico per studiare i disturbi legati allo stress, come l'ipertensione e le malattie cardiovascolari (McCraty & Watkins, 1996). Una rassegna più dettagliata sull'HRV verrà esposta nel prossimo capitolo, dove presenterò la ricerca che ha analizzato la variabilità della frequenza cardiaca in un gruppo di arbitri.

Oltre a riflettere la reattività fisiologica e le emozioni, l'attività cardiaca si è rivelata anche un'importante misura dell'attenzione e dell'attività cognitiva (Sandman, Walker & Berka, 1982). Esaminando la letteratura, Sandman et al. (1982) hanno concluso che la frequenza cardiaca (HR) e la pressione sanguigna (BP) erano i parametri fisiologici che meglio differenziavano il processo cognitivo-percettivo. La loro obiezione si basava sulle indagini di Lacey (1964; 1967) che avevano scoperto che la FC diminuiva durante i

compiti che richiedevano attenzione all'ambiente e aumentava durante i compiti che richiedevano rifiuto dell'ambiente. Questo fenomeno è stato spiegato sulla base delle interazioni cervello-cuore, in base alle quali si è riscontrato che l'HRD libera la corteccia dal controllo inibitorio dei barorecettori, come si riflette nell'attività elettroencefalografica (EEG) a frequenza rapida. Al contrario, è stato dimostrato che l'accelerazione della frequenza cardiaca (HRA) stimola l'attività dei recettori barici e quindi inibisce l'attività corticale (Sandman et al., 1982; Wolk & Velden, 1987).

L'accuratezza dei dispositivi indossabili e la trasparenza dei dati pubblicati sono elementi fondamentali. Produrre calcoli con movimenti corporei monitorati con precisione e quantificarli in modo comprensibile per i consumatori è una procedura intelligente, ma l'accuratezza con cui i sensori misurano questi movimenti corporei è una questione completamente diversa. Si ritiene ancora che gli indossabili non siano precisi nel produrre dati di allenamento. Si ritiene che le letture dei sensori siano moderatamente accurate rispetto ai movimenti reali. L'accuratezza è maggiore quando si eseguono esercizi di intensità da bassa a moderata o quando si eseguono movimenti costanti, come il jogging. Questo vale anche quando i sensori misurano esclusivamente un attributo. L'accuratezza differisce maggiormente quando si svolgono attività sportive in cui i giocatori non solo sperimentano un'intensità elevata, ma cambiano continuamente agilità, il che porta i sensori a non produrre letture accurate. Le letture che gli utenti vedono non sono solo le quantità misurate dai sensori, ma anche ciò che il programma deve fare con questi dati (Aroganam, Manivannan & Harrison, 2019).

Sono stati condotti test sui dispositivi indossabili per il fitness in cui l'accuratezza dei dati è stata percepita come coerente tra i diversi tipi. Ciò ha convalidato il fatto che gli indossabili effettuavano un monitoraggio accurato, ma si differenziavano l'uno dall'altro in quanto influenzati da vari stati di attività. Esempi di varietà sono rappresentati dal fatto che alcuni dei wearable studiati producono letture molto accurate per il conteggio dei passi, mentre altri forniscono un intervallo più ampio per la frequenza cardiaca (Aroganam, Manivannan & Harrison, 2019). Quando si svolgono attività intense, l'elaborazione dei dati grezzi deve migliorare in termini di accuratezza per fornire un feedback preciso e significativo.

Inoltre, le persone potrebbero anche non voler investire nei dispositivi indossabili per il fitness perché gli smartphone dispongono già di applicazioni che svolgono le stesse funzioni degli indossabili (Aroganam, Manivannan & Harrison, 2019). L'app Nike Run ne è un esempio: i sensori dello smartphone (accelerometro, giroscopio, ecc.) sono inseriti

in una custodia di plastica e, quando l'utente si allena, può elaborare i dati monitorati in statistiche fisiche in relazione alla forma fisica. L'abbinamento con l'app My Fitness Pal di Under Armour, che rileva le statistiche relative al consumo di cibo e agli esercizi, rende superfluo l'investimento in un indossabile separato per il fitness. Il modo in cui gli utenti si adattano all'esperienza prevede la sostenibilità del wearable (Aroganam, Manivannan & Harrison, 2019).

3.1.2 Dispositivi di monitoraggio della frequenza cardiaca

Come è stato esposto sopra, è diventata pratica comune l'utilizzo di sistemi mobili (ad esempio, app, indossabili) e fasce toraciche per la registrazione, l'archiviazione, l'analisi e/o l'esportazione dei dati, che offrono una grande praticabilità superiore in termini di costi, facilità d'uso, portabilità e interpretazione (Schaffarczyk, Rogers, Reer & Gronwald, 2022).

La capacità di monitorare il movimento umano e lo stato fisiologico è progredita rapidamente negli ultimi anni. Ad esempio, i dispositivi intelligenti sono in grado di misurare molti aspetti delle prestazioni umane e del movimento. Per gli atleti che cercano di ottenere prestazioni di punta, la necessità di monitorare efficacemente il movimento umano e lo stato fisiologico è importante per poter prendere decisioni più obiettive in merito all'allenamento. La valutazione regolare della variabilità della frequenza cardiaca (HRV) si è affermata come una misura dello "stato fisiologico" che è cresciuta in popolarità ed è utilizzata da molte squadre sportive e atleti su base giornaliera. L'HRV comporta la misurazione della variazione tra i singoli battiti cardiaci in cicli cardiaci consecutivi, e questa variazione può fornire una stima dell'attività del sistema nervoso autonomo (SNA) di una persona (Plews, Scott, Altini, Wood, Kilding & Laursen, 2017).

Diversi aspetti possono convergere nel ridurre la compliance alla misurazione giornaliera dell'atleta, tra cui la comodità di avere a disposizione ogni mattina l'apparecchiatura appropriata, una temperatura ambiente mattutina costante che consenta di indossare facilmente la fascia toracica e altri fattori. Inoltre, a causa della naturale variabilità relativa o del rumore delle registrazioni giornaliere dell'HRV, sono necessarie più registrazioni giornaliere, con medie settimanali e periodiche per ottenere una rappresentazione veritiera dello stato fisiologico di un atleta. Pertanto, i modi per migliorare la registrazione dell'HRV sarebbero vantaggiosi sia per gli allenatori sia per i professionisti che desiderano utilizzare l'HRV sul campo (Plews, Scott, Altini, Wood,

Kilding & Laursen, 2017).

Un dispositivo a fascia toracica frequentemente utilizzato è il Polar H10 (Polar Electro Oy, Kempele, Finlandia; Schaffarczyk, Rogers, Reer & Gronwald, 2022), che ha già dimostrato la validità di valutare correttamente gli intervalli RR in condizioni di riposo e di esercizio fisico (Schaffarczyk, Rogers, Reer & Gronwald, 2022). In questa relazione, il Polar H10 ha mostrato una qualità del segnale sostanzialmente migliore durante le attività ad alta intensità rispetto a un monitor ECG Holter a 3 derivazioni, il che ha portato gli autori a concludere che i semplici dispositivi a fascia toracica potrebbero essere raccomandati come gold standard per la valutazione degli intervalli RR in presenza di forti movimenti del corpo. Tuttavia, il campione esaminato era molto omogeneo nelle sue caratteristiche (volontari sani, magri e fisicamente in forma con un'età media di 25 anni) e la dimensione del campione era piccola ($N = 10$), per cui una generalizzazione di questa conclusione dovrebbe essere considerata con cautela (Schaffarczyk, Rogers, Reer & Gronwald, 2022). Uno studio più recente ha valutato il Polar H10 rispetto a una tecnologia fotopleletismografica (Welltory, New York, NY, USA) e a un ECG a 12 canali in condizioni di riposo in posizione supina e seduta (Schaffarczyk, Rogers, Reer & Gronwald, 2022). Non sono state osservate differenze nei risultati del Polar H10 rispetto all'ECG quando è stato utilizzato il software Kubios HRV per ottenere i dati HRV.

Schaffarczyk, Rogers, Reer, e Gronwald (2022) hanno confrontato i dati HRV ottenuti con la fascia toracica Polar H10 utilizzando l'applicazione Elite HRV per la registrazione, l'archiviazione e l'esportazione dei dati rispetto a un ECG a 12 canali e analizzato con il software Kubios HRV versione 3.5.0 (Biosignal Analysis and Medical Imaging Group, Dipartimento di Fisica, Università di Kuopio, Kuopio, Finlandia; Schaffarczyk, Rogers, Reer & Gronwald, 2022). durante il riposo e l'esercizio fisico in un gruppo di atlete e atleti. I dati relativi all'HRV lineare hanno mostrato un accordo eccellente e quasi perfetto in condizioni di riposo, con divergenze minime e non clinicamente rilevanti. Entrambi i limiti di soglia sono stati superati ad alte frequenze cardiache quando si utilizzava il Polar H10, il che, sebbene sia relativamente poco rilevante, potrebbe avere conseguenze per la pre-scrittura dell'esercizio e dell'allenamento e per il rilevamento della fatica. Tuttavia, l'entità della deviazione è stata variabile, con alcuni partecipanti che hanno mostrato un accordo molto stretto tra i dispositivi. Il grado di distorsione potrebbe essere semplicemente legato alla discordanza tra la forza del segnale della forma d'onda ECG e la morfologia (Schaffarczyk, Rogers, Reer & Gronwald, 2022). È certamente plausibile che alcuni partecipanti presentino un'intensità del segnale diversa o inferiore a quella

ottimale utilizzando un dispositivo con fascia toracica rispetto alla derivazione 2 dell'ECG. In effetti, la documentazione di Polar raccomanda di prendere in considerazione sia il posizionamento della fascia che l'inversione del modulo se i risultati appaiono inaffidabili. Pertanto, si raccomanda di valutare visivamente una linea di base iniziale della forma d'onda dell'ECG di Polar H10 prima di utilizzarlo per l'indagine sull'intensità dell'esercizio.

Anche altri fattori possono influenzare l'accuratezza delle serie temporali RR: le caratteristiche individuali dei partecipanti di sesso maschile e femminile (dimensioni o massa ventricolare, grasso sottocutaneo, caratteristiche della pelle), il posizionamento degli elettrodi, la scelta dell'elettrocattetero per l'analisi o la patologia cardiaca. Studi futuri potrebbero chiarire se la composizione corporea, il sesso, l'età o le caratteristiche ventricolari influenzano i risultati dello studio. Per gli atleti sportivi con l'obiettivo di utilizzare la fascia toracica Polar H10 con l'App Elite HRV, va sottolineato che i dati grezzi in uscita, senza perdita di dati o correzioni, sono stati analizzati tramite il software Kubios HRV Premium contenente la funzione di correzione automatica degli artefatti. La versione "standard" di base e gratuita di Kubios HRV con un metodo alternativo di correzione degli artefatti basato sulla soglia potrebbe portare a risultati leggermente diversi da quelli presentati (Schaffarczyk, Rogers, Reer & Gronwald, 2022).

Plews, Scott, Altini, Wood, Kilding e Laursen (2017) hanno condotto uno studio con lo scopo di confrontare l'accuratezza e la validità delle registrazioni HRV ottenute tramite un'applicazione basata sulla fotopletismografia (PPG) per smartphone (HRV4Training) e tramite il Polar H7 (un dispositivo più tradizionalmente utilizzato dagli atleti per registrare l'HRV in un contesto pratico), insieme al "gold standard" dell'elettrocardiografia (ECG). La fotopletismografia (PPG) è un progresso tecnologico che potrebbe consentire di misurare l'HRV semplicemente tramite un dispositivo smartphone. La PPG viene misurata per riflessione attraverso l'illuminazione della pelle con un LED (ad esempio il flash dello smartphone) e attraverso il rilevamento della quantità di luce riflessa da un fotorilevatore o da una fotocamera posizionata accanto alla sorgente luminosa. Il segnale PPG risultante è composto da una componente di corrente continua (DC), che varia lentamente in base alle proprietà del tessuto e al volume del sangue. La componente a corrente alternata (CA) varia più rapidamente per rilevare il fattore pulsatile. Dopo la sistole cardiaca, il volume sanguigno locale aumenta acutamente, riducendo l'intensità della luce ricevuta. Rispetto ad altri dispositivi di misurazione dell'HRV utilizzati dagli atleti (ad esempio, i sensori del

cardiofrequenzimetro), il PPG può essere considerato un modello più facile da usare per il raggiungimento dell'HRV, in quanto non è necessaria alcuna apparecchiatura aggiuntiva se non un dispositivo smartphone che può facilmente trasferire i dati acquisiti tramite Wi-Fi o trasferimento 3/4G a Internet. Insieme, queste innovazioni combinate hanno la capacità di migliorare notevolmente la compliance degli atleti grazie a una maggiore facilità di registrazione quotidiana (Plews, Scott, Altini, Wood, Kilding & Laursen, 2017).

Per questo studio sono stati inizialmente reclutati 29 soggetti. Da questo set di dati sono stati rimossi 2 soggetti, poiché non sono stati in grado di completare un intero periodo di 60 s di dati PPG utilizzabili. Un altro soggetto è stato rimosso a causa di una sospetta aritmia cardiaca. Rimanevano quindi 26 set di dati completi da utilizzare nell'analisi finale, di cui 3 erano atleti d'élite, 13 erano atleti ben allenati e 10 erano atleti che praticavano attività ricreative. Ai partecipanti è stata fornita una dimostrazione di come utilizzare l'applicazione PPG per smartphone prima di completare cinque minuti di apprendimento guidato in cui hanno potuto familiarizzare con l'uso dell'applicazione, compreso il modo in cui applicare una pressione appropriata delle dita e utilizzare un'impostazione di respirazione intrappolata.

Le registrazioni di cinque minuti sono state effettuate in due condizioni: respirazione guidata da seduti (GB) e respirazione normale da seduti (NB). La posizione seduta è stata scelta per ridurre l'eventuale saturazione parasimpatica, spesso osservata in soggetti con bassa frequenza cardiaca a riposo (Plews, Scott, Altini, Wood, Kilding & Laursen, 2017). I partecipanti hanno riposato in ogni posizione per 1 minuto prima di iniziare una registrazione per ridurre l'influenza del movimento sulla HRV.

Il risultato principale di questo studio è che sia il PPG registrato tramite smartphone che il sensore Polar HR hanno livelli accettabili di accordo con l'ECG per la registrazione dei parametri dell'HRV. La possibilità di registrare efficacemente l'HRV tramite lo smartphone dell'atleta e la tecnologia PPG è un metodo che semplificherebbe effettivamente l'acquisizione dei dati. Questo metodo elimina la necessità di acquistare e montare la fascia HR (metodi tradizionalmente utilizzati dagli atleti per la raccolta dell'HRV), mentre ora è necessario un solo dispositivo, lo smartphone, che oramai tutti possiedono ed è sempre a portata di mano.

Data la facilità e la praticità d'uso, un sistema di cattura e analisi dei dati di questo tipo può essere più vantaggioso di altri metodi di valutazione quotidiana dell'HRV, in quanto è probabile che la compliance quotidiana venga migliorata. L'adesione quotidiana degli

atleti alle registrazioni HRV può essere spesso difficile. A causa della relativa rumorosità delle registrazioni HRV, sono necessarie registrazioni giornaliere, con medie settimanali e periodiche per ottenere una rappresentazione reale dello stato fisiologico di un atleta.

Dal momento che questi sistemi di registrazione dell'HRV basati su dispositivi mobili mostrano una praticabilità superiore con risultati generalmente comparabili al classico ECG, il loro uso commerciale per il monitoraggio dei dati HRV in condizioni di riposo e di esercizio di resistenza potrebbe essere giustificato (Schaffarczyk, Rogers, Reer & Gronwald, 2022).

3.2 Le tecnologie di intervento

I dati raccolti grazie alle tecnologie di monitoraggio discusse in precedenza fungono da punto di partenza per la costruzione di interventi di psicologia dello sport altamente personalizzati e costruiti sulle esigenze del singolo atleta. L'uso della tecnologia però non si ferma solo al monitoraggio e all'assessment dei parametri psicologici, ma può essere sicuramente utilizzata anche per gli interventi stessi. Gli psicologi dello sport hanno a disposizione numerose tecnologie, come ad esempio la realtà virtuale, il biofeedback, l'eye tracking e vari dispositivi cognitivi.

Decenni di ricerche in numerosi sport confermano che gli atleti di alto livello spesso godono di abilità percettive e cognitive superiori, come l'anticipazione, il riconoscimento di schemi e la consapevolezza della situazione (Mann et al., 2007 per una metanalisi storica; Morris-Binelli & Müller, 2017 per una rassegna recente). Gli studi hanno anche dimostrato la fattibilità e l'efficacia del miglioramento delle abilità percettivo-cognitive degli atleti adattando i metodi di ricerca a metodi di allenamento basati su video (Larkin et al., 2015). I progressi tecnologici che hanno portato a una migliore comprensione del modo in cui il cervello percepisce le informazioni, le memorizza e esegue il movimento hanno contribuito a spostare il campo dalla psicologia dello sport pre-tecnologia, alla psicologia dello sport 2.0 (Zaichkowsky, 2009; Zaichkowsky, 2012).

Diversi articoli di revisione mettono a confronto tecnologie e strumenti per la formazione percettivo-cognitiva. Hadlow et al. (2018) confrontano una serie di prodotti, dall'allenamento della visione sportiva alla VR, e presentano anche il quadro di riferimento Modified Perceptual Training (MPT) che confronta i prodotti di allenamento percettivo-cognitivo lungo tre dimensioni: (1) funzione percettiva mirata (l'abilità da allenare è fondamentale per la prestazione); (2) corrispondenza dello stimolo (gli

avversari e gli oggetti appaiono e si comportano in modo realistico); e (3) corrispondenza della risposta (gli utenti fanno clic con il mouse rispetto all'esecuzione di un'azione specifica per lo sport). Il quadro MPT prevede che il trasferimento dall'allenamento percettivo alle prestazioni motorie sia migliorato quando gli strumenti di allenamento mirano alla percezione di ordine superiore, presentano agli utenti stimoli specifici per lo sport e accettano gli input degli utenti attraverso azioni specifiche per lo sport.

Affinché l'allenamento percettivo-cognitivo basato sulla scienza diventi un'aggiunta preziosa agli strumenti degli psicologi dello sport e della prestazione, è necessario condurre ricerche sul campo con programmi di allenamento che integrino le tecnologie percettivo-cognitive nelle routine di allenamento quotidiane di atleti e squadre in competizione (Fadde, 2016). Nel frattempo, gli studi controllati basati sull'allenamento dovrebbero continuare a concentrarsi su aspetti particolari della progettazione della tecnologia o dell'implementazione dell'allenamento. Ad esempio, fare affidamento sull'apprendimento implicito rispetto a richiamare esplicitamente l'attenzione degli allievi su spunti predittivi nelle azioni dell'avversario (Smeeton, Williams, Hodges & Ward, 2005) e sull'istruzione verbale rispetto alla guida visiva nell'allenamento del riconoscimento dei pattern (North, Hope & Williams, 2017).

3.2.1 Le tecnologie a supporto della comunicazione

Gli psicologi dello sport di oggi lavorano con atleti "iGeneration" che sono utenti di smartphone definiti dalla loro tecnologia e uso dei media, dal loro amore per la comunicazione elettronica, e la loro necessità di auto-esprimersi (Rosen, Carrier & Cheever, 2013; Steeves, 2014).

Gli psicologi possono svolgere un ruolo importante nell'aiutare gli atleti e gli allenatori a gestire l'uso degli smartphone. Questo si inserisce nel loro ambito di pratica, che in genere mira a promuovere le capacità di autoregolazione per ottimizzare le prestazioni e il benessere. Ad esempio, come presentato nel capitolo 2, gli psicologi aiutano gli atleti e gli allenatori a sviluppare piani e routine per gestire efficacemente i loro pensieri, sentimenti e azioni (Cotterill, 2010; Wang & Zhang, 2015).

Quando però le azioni degli atleti iGen coinvolgono spesso l'uso di strumenti come gli smartphone e tale uso interferisce con l'apprendimento e il successo degli atleti, diventa importante per gli psicologi affrontare questo aspetto e promuovere un uso corretto e responsabile. Gli smartphone, infatti, possono avere conseguenze sia positive che

negative, e potrebbero potenzialmente aiutare a spiegare diversi comportamenti che influenzano l'apprendimento e le prestazioni nello sport. In termini di benefici, gli smartphone possono: aumentare il comportamento prosociale (Harrison, Bealing & Salley, 2015) attraverso la costruzione di relazioni e contributi sociali; migliorare l'auto-efficacia e la motivazione (Quelly, Norris & DiPietro, 2016); servire come strumento di autoregolazione (Angster, Frank & Lester, 2010) per impostare e valutare gli obiettivi, monitorare i compiti e il tempo, e registrare e condividere gli indicatori di rendimento (Desclouds & Durand-Bush, 2017a).

Gli svantaggi legati allo smartphone includono: promuovere comportamenti di dipendenza (Roberts, Yaya & Manolis, 2014); contrastare i processi interpersonali (McDaniel & Coyne, 2014); disturbare il sonno (Chahal, Guf & Veugelers, 2012); interferire con l'attenzione, la concentrazione, la memoria e la funzione esecutiva (Barr, Pennycook, Stolz & Fugelsang, 2015; Encel, Mesagno & Brown, 2016; Thornton, Faires, Robbins & Rollins, 2014); indurre stress e ansia (Cheever, Rosen, Carrier & Chavez, 2014); ridurre le prestazioni (Lau, 2017).

Dall'altro lato, gli smartphone possono venirci in aiuto per il cosiddetto counseling online, definito come "l'erogazione di interventi terapeutici nel cyberspazio in cui la comunicazione tra un counselor professionista formato e il cliente (o i clienti) è facilitata dall'uso di tecnologie di comunicazione mediata dal computer (CMC), fornita come servizio autonomo o come aggiunta ad altri interventi terapeutici" (Richards & Viganó, 2012, p. 699). In questo contesto possiamo trovare sia tecnologie sincrone che asincrone. Con comunicazione asincrona (ad esempio, le e-mail) si intende che le comunicazioni tra cliente e operatore non avvengono simultaneamente (Barak & Grohol, 2011), mentre la comunicazione sincrona (ad esempio, le videoconferenze) fa riferimento alle sessioni che avvengono in tempo reale (Elleven & Allen, 2004). Inoltre, questi tipi di modalità di comunicazione possono essere condotti singolarmente o in combinazione tra loro. Per esempio, un professionista può condurre una consultazione video con un cliente (sincrona) e poi seguire la sessione con un'e-mail (asincrona). Pertanto, la comunicazione asincrona e sincrona presentano entrambe opportunità e considerazioni per gli operatori quando utilizzano le tecnologie CMC. Qualsiasi ritardo nella comunicazione può potenzialmente portare a un'ansia da parte del cliente o dell'operatore in seguito a un ritardo percepito o inspiegabile nella risposta (Richards & Viganó, 2013).

Tuttavia, l'uso della comunicazione asincrona può avere una funzione adattiva, soprattutto se si considera l'ambiente di lavoro atipico in cui operano gli psicologi dello

sport. Ad esempio, la comunicazione asincrona può essere importante quando ci si consulta con clienti che competono in fusi orari diversi o utilizzata per aggiornamenti sulle competizioni e allenamenti (Quartiroli et al., 2019). La comunicazione asincrona ha anche il potenziale per facilitare lo sviluppo di una zona di riflessione, in cui i clienti e gli operatori hanno l'opportunità di prendersi il tempo necessario per impegnarsi in una riflessione più profonda prima di rispondere ai messaggi (Richards & Viganó, 2013). Questo livello di riflessione potrebbe consentire ai clienti di elaborare esperienze ed emozioni, ridurre l'impulsività e migliorare l'autoconsapevolezza e l'espressione di sé (Hanley, 2009).

Tuttavia, è importante riconoscere il significativo deficit nella letteratura riguardante l'uso e l'impatto degli smartphone nello sport (Durand-Bush & DesClouds, 2018). Gli psicologi devono esplorare e monitorare proattivamente se gli atleti sono influenzati positivamente o negativamente dai loro smartphone. Per esempio, alcuni atleti hanno riferito che controllare il proprio dispositivo mobile poco prima di una competizione ha interrotto la loro attenzione e li ha mandati in una frenesia di emozioni tale che, alla fine, è costata loro una medaglia (Durand-Bush & DesClouds, 2018). Altri atleti hanno condiviso la loro frustrazione per il fatto che gli allenatori hanno impedito loro di usare il loro smartphone come strumento per ascoltare musica e guardare video prima della performance per entrare in una mentalità da gara. È interessante notare che, indipendentemente dall'impatto degli smartphone, gli atleti non sembrano essere pronti a vivere senza di loro (Durand-Bush & DesClouds, 2018). Pertanto, data questa realtà, gli psicologi possono svolgere l'importante compito di aiutare gli atleti a determinare come gli smartphone possono essere efficacemente integrati nella loro vita quotidiana, in particolare nelle loro routine pre e post-allenamento e competizione, per ottimizzare l'autoregolazione (ad esempio, regolazione dell'attenzione e dell'eccitazione, comportamento diretto all'obiettivo, autocontrollo, autoriflessione).

In questo contesto, l'autoregolazione si riferisce alla capacità degli atleti di gestire se stessi (ad esempio, pensieri, sentimenti e azioni) e il loro ambiente (ad esempio, attrezzature, allenatori, compagni di squadra) al fine di raggiungere gli obiettivi desiderati attraverso l'apprendimento e le prestazioni efficaci. In particolare, questo quadro si rivolge a tre fasi cicliche (vale a dire, preparazione, esecuzione e valutazione, Durand-Bush et al., 2015) comprendenti processi chiave e attributi (ad esempio, autoefficacia, motivazione, definizione degli obiettivi, pianificazione, controllo dell'attenzione e dell'eccitazione, automonitoraggio, autoriflessione) necessario per imparare e svolgere

con successo nello sport (Durand-Bush et al., 2015; Jonker, Elferink-Gemser & Visscher, 2010).

Gli atleti possono riferire di utilizzare il loro dispositivo per pianificare il loro programma, dare priorità ai compiti, comunicare con i compagni di squadra (preparazione); possono anche usarlo per monitorare la loro forma fisica o la loro tecnica e mantenere la loro motivazione (esecuzione); oppure possono usarlo per presentarsi favorevolmente sui social (valutazione). D'altra parte, gli atleti condividono che l'uso del loro dispositivo prima dell'allenamento o delle competizioni interrompe la loro attenzione e esaurisce la loro energia (preparazione), li porta a concentrarsi su spunti o risultati irrilevanti invece che sulla loro tecnica (esecuzione), oppure può portarli a fare attribuzioni imprecise e inferenze disadattive dopo aver controllato i commenti negativi sui social media dopo una performance sottotono (valutazione).

Durand-Bush e DesClouds (2018) hanno condotto uno studio volto a valutare l'utilizzo effettivo dello smartphone e i relativi comportamenti di autoregolazione degli atleti nello sport, in risposta alla chiara assenza di ricerche in questo settore. In collaborazione con degli ingegneri, gli autori hanno sviluppato un'app specializzata che traccia automaticamente l'uso da parte degli atleti di diverse funzionalità sul loro smartphone nel tempo, ma non i contenuti associati a questo utilizzo per non violare la loro privacy. L'app traccia anche su base mensile le prestazioni percepite dagli atleti, la salute mentale, lo stress, l'autoregolazione, l'autoefficacia, la solitudine emotiva e sociale, la consapevolezza, l'autopresentazione e la comunicazione. I risultati dello studio pilota hanno evidenziato che gli atleti utilizzavano lo smartphone per circa 31,5 ore alla settimana contro le 20 ore dedicate allo studio e alle 11,5 dedicate all'allenamento; inoltre, il loro utilizzo percepito era di circa 22 ore alla settimana, di gran lunga inferiore a quello effettivo. Gli psicologici possono lavorare con atleti e allenatori per stabilire linee guida che consentano agli atleti di utilizzare il loro smartphone in modi che ottimizzano le loro prestazioni e il loro benessere e prendere in considerazione i bisogni individuali e le preferenze (Sharp & Hodge, 2011).

Mentre i risultati preliminari di Desclouds e Durand-Bush (2018) forniscono uno sguardo sul potenziale impatto che gli smartphone possono avere sulla salute mentale e sul benessere degli atleti, la natura di questo impatto (cioè, positivo o negativo) rimane sconosciuta. Tutto sommato, questo attuale studio prospettico longitudinale aiuterà a fornire una visione completa ed ecologicamente valida dell'uso dello smartphone degli atleti e dei suoi vantaggi e svantaggi specifici. Si prevede che i risultati contribuiranno

allo sviluppo di linee guida e interventi che abbracciano il mondo digitale, ma non a scapito delle prestazioni degli atleti e della salute mentale (Desclouds & Durand-Bush, 2018).

3.2.2 Le tecnologie aumentative e simulate

Le ultime innovazioni tecnologiche includono sia quelle per l'allenamento delle capacità percettive visive generali, come il tracciamento tridimensionale di oggetti multipli (3D- MOT), sia quelle per l'allenamento delle capacità percettive specifiche dello sport, come la video-occlusione, le simulazioni al computer e la realtà virtuale. I compiti rappresentativi più comuni utilizzati nella ricerca riguardano l'occlusione visiva, in cui porzioni del display video di un avversario vengono mascherate (occlusione spaziale) o il display viene interrotto prima che l'avversario completi un'azione (occlusione temporale). In entrambi i casi, i soggetti devono categorizzare e prevedere l'esito di un'azione dell'avversario, come un tiro in porta, un servizio di tennis o un lancio di baseball (Fadde, 2006). Studi di ricerca condotti nell'arco di diversi decenni hanno dimostrato l'efficacia di metodi basati su video per migliorare le abilità percettivo-cognitive degli atleti in molti sport (Larkin et al., 2015). Il giocatore visualizza un filmato di un lanciatore che lancia un lancio che viene tagliato (occluso temporalmente) in vari punti al momento del lancio o dopo. Il giocatore identifica il tipo di lancio e prevede la posizione del lancio tramite verbalizzazione, clic del mouse o touch screen. Inoltre, diversi ricercatori hanno aumentato le prestazioni in compiti di anticipazione basati su video, e potenzialmente il trasferimento dell'allenamento video alle prestazioni agonistiche, aggiungendo risposte psicomotorie appropriate ai compiti di occlusione (Morris-Binelli & Müller, 2017). In uno studio tipico, l'allenamento alla video-occlusione ha migliorato la capacità dei tennisti di riconoscere i tipi di servizio e di prevedere la posizione del rovescio (Farrow, Chivers, Hardingham & Sasche, 1998). Sebbene molti studi che utilizzano metodi basati su video, come la video-occlusione, abbiano dimostrato risultati di allenamento costantemente positivi, sono stati sviluppati solo pochi prodotti commerciali che utilizzano questi metodi per allenare le abilità percettivo-cognitive specifiche dello sport (Fadde & Zaichkowsky, 2018).

In questo ambito le tecnologie più diffuse sono la realtà virtuale e la realtà aumentativa. Attraverso la realtà virtuale (virtual reality, VR) gli atleti possono interagire con ambienti simulati al computer o del mondo reale o di un mondo immaginario. L'ambiente può

essere una simulazione del mondo reale o di un mondo immaginario. I sistemi di realtà virtuale sono molto complessi e richiedono dei dispositivi hardware di input-output aggiuntivi. In generale, i dispositivi di input (ad esempio, sistemi di tracciamento corporeo, sistemi di tracciamento oculare, guanti) sono responsabili dell'interazione, mentre i dispositivi di output (ad esempio, occhiali 3D, schermi surround, schermi montati sulla testa) sono responsabili della sensazione di immersione. Il software è responsabile del controllo e della sincronizzazione dell'intero ambiente. Quando la VR viene applicata agli sport, l'apprendimento motorio o il comportamento del soggetto gioca un ruolo fondamentale. È stato suggerito che le persone che utilizzano configurazioni VR altamente dettagliate diventano giocatori migliori e imparano più rapidamente rispetto alla media dei giocatori (Burdea & Coiffet, 2003). Craig, Berton, Rao, Fernandez e Bootsma (2006) hanno usato la VR per studiare i calci di punizione nel calcio: i ricercatori hanno chiesto a giocatori di calcio professionisti di giudicare se una serie di calci di punizione (simulati) sarebbero finiti in porta o meno, e hanno scoperto che i partecipanti erano in grado di immaginare calci di punizione realistici mantenendo costanti tutte le altre variabili (ad esempio, la velocità della palla). Ciò ha permesso di trarre conclusioni sulla capacità dei giocatori di incorporare le informazioni sulla rotazione e di utilizzarle per prevedere con precisione dove sarebbe finita la palla. Brunett, Rusdorf e Lorenz (2006) hanno sviluppato V-Pong, una simulazione immersiva di tennis da tavolo, in cui hanno utilizzato un motore fisico integrato per gestire tre caratteristiche principali della simulazione, ovvero il movimento della pallina, la modellazione delle collisioni e la strategia di gioco, per consentire ai giocatori di interagire con la pallina in tempo reale. La strategia di gioco modellava i comportamenti virtuali degli avversari. Gli autori hanno riscontrato che gli utenti che non avevano esperienza di ambienti VR potevano utilizzare il sistema senza alcun addestramento, grazie all'estrema somiglianza della simulazione con un ambiente reale di tennis da tavolo. Gli studi sopra citati dimostrano i vantaggi della VR nel facilitare una migliore comprensione del ciclo percezione-azione, che può consentire una migliore analisi dello sport. Le tecnologie VR sono state utilizzate per migliorare l'interazione tra allenatore e atleta, per supportare la preparazione tecnica e per realizzare ambienti di allenamento simili a quelli delle competizioni.

Invece, i sistemi di realtà aumentata (Augmented Reality, AR) combinano ambienti reali e virtuali, sono interattivi in tempo reale e sono registrati in 3D (Azuma, 1997). I sistemi di realtà aumentata sovrappongono dati digitali generati dal computer, come informazioni audio, visive e tattili, a una visione diretta o indiretta di un ambiente fisico

e reale (Schack, Bertollo, Koester, Maycock & Essig, 2014). Negli ambienti sportivi AR, i dati provenienti dai componenti multisensoriali, dai sistemi audiovisivi e dagli attori virtuali sono tutti registrati a ritmi diversi e devono quindi essere sincronizzati per ottenere adattamenti realistici ai movimenti degli atleti e, quindi, un'esperienza migliorata. Con l'aiuto della tecnologia AR avanzata, le informazioni sul mondo reale circostante diventano interattive e manipolabili digitalmente. In questo modo, l'AR rende l'ambiente più ricco in termini di feedback e crea una realtà mista tra il nostro ambiente e il feedback generato dal computer e legato al movimento. In molti campi dello sport, un obiettivo centrale è quello di portare all'attenzione dell'atleta diversi modelli di movimento. Questo può essere realizzato attraverso l'uso dell'AR e la ricerca suggerisce che l'uso di tale tecnologia migliora le prestazioni degli atleti (Bideau et al., 2010).

3.2.2.1 La realtà virtuale

Esistono numerose ricerche sull'uso di simulatori e realtà virtuale per l'allenamento di un'ampia gamma di abilità sportive (Miles et al., 2012), anche se le prove del trasferimento dagli ambienti virtuali alle prestazioni nel mondo reale sono limitate. Nella VR immersiva, i movimenti di un atleta vengono rilevati e rappresentati nell'ambiente virtuale, che cambia in risposta alle azioni dell'atleta. Per questo motivo, la VR utilizza immagini visive degli avversari generate al computer che in genere sono meno dettagliate delle immagini video degli avversari. In sostanza, gli atleti, gli allenatori e gli psicologi della prestazione possono scegliere se esercitarsi su ciò che si fa in un ambiente virtuale o su ciò che si vede in un ambiente basato su video. Diversi studi in altri ambiti prestazionali, come la medicina, che hanno esplorato la trasferibilità, hanno riportato che le abilità apprese in un ambiente VR possono migliorare le prestazioni in ambiti come la sala operatoria (Ahlberg et al., 2007). L'uso della VR per lo sviluppo delle abilità nello sport si è rivelato molto meno efficace, in particolare per il gioco. Miles et al. (2012), esaminando la letteratura sull'uso della VR per lo sviluppo delle abilità nello sport, hanno evidenziato diverse barriere attuali che devono essere superate.

Ad esempio, nell'allenamento sul campo, come il football americano o il calcio, l'area di gioco è enorme rispetto allo spazio effettivo in cui si può muovere una persona in un sistema VR. Un'azione di gioco su un campo può comportare una corsa di 25 metri, mentre l'area effettiva di tracciamento in VR è, ad esempio, di 2 metri intorno a un punto in cui il partecipante deve stare in piedi. L'uso di dispositivi di navigazione portatile per

la navigazione o anche di un tapis roulant può far perdere aspetti critici del gioco. Nonostante i punti interrogativi empirici sull'uso della VR per lo sviluppo delle abilità, molte organizzazioni sportive hanno iniziato a utilizzare la VR nei loro allenamenti (ad esempio, football americano, basket, baseball, hockey su ghiaccio e golf). Uno di questi esempi arriva dalla società americana STRIVR Labs, che sostiene che l'allenamento in VR può consentire agli atleti di acquisire ulteriore esperienza di gioco senza il rischio di sovrallenamento o lesioni (Belch et al., 2017). Altri media hanno riferito che la tecnologia STRIVER può essere utilizzata per migliorare l'apprendimento delle abilità nello sport (Zorowitz, 2017) e migliorare le capacità di visualizzazione (Whittle, 2016). Un'altra area di attività che è stata evidenziata come matura per lo sviluppo nel settore dello sport e dell'esercizio fisico è la riabilitazione. Infatti, Levin, Weiss e Keshner (2015) hanno suggerito che gli ambienti di riabilitazione VR sono più motivanti della riabilitazione convenzionale, in quanto possono mantenere gli individui impegnati nel processo grazie a un ambiente più interattivo. Un altro potenziale vantaggio della VR è quello di allenare gli atleti a notare i movimenti ingannevoli degli avversari, dirigendo l'attenzione su movimenti specifici o parti del corpo che segnalano tali intenzioni (Cotterill, 2018). La VR può essere utilizzata anche per migliorare la resilienza psicologica: Stinson e Bowman (2014) hanno studiato l'uso della VR come metodo per indurre l'ansia nei giocatori di calcio in un compito virtuale di difesa dai rigori. Hanno scoperto che è possibile indurre ansia negli atleti utilizzando la VR e hanno suggerito che l'allenamento tale strumento potrebbe essere utilizzato per migliorare la resilienza psicologica negli atleti.

Le differenze tra gli approcci basati su video e VR possono essere notate, ad esempio, nel contesto della battuta di baseball. I prodotti commerciali per l'allenamento della battuta di baseball che sono stati presentati dalla stampa specializzata in tecnologia sportiva includono i prodotti a occlusione video di gameSense Sports (Lemire, 2018) e i prodotti VR di Trinitiy VR (Lemire, 2017). TrinityVR prevede che gli utenti indossino un display montato sulla testa e brandiscano una mazza virtuale su lanci animati effettuati da lanciatori virtuali in un ambiente virtuale. EON Sports vende sia un prodotto VR poco impegnativo che funziona con il cellulare dell'utente inserito in un visore VR, sia un ambiente CAVE di fascia alta che presenta un ambiente VR a grandezza naturale e che è stato acquistato da diverse squadre di baseball della Major League (DiGiovanni, 2016). Una via di mezzo tra VR e video-occlusione è rappresentata dal video 360, che consente a chi indossa un display sulla testa di ruotare il capo in qualsiasi direzione per vedere un

ambiente di prestazione sportiva nello spazio tridimensionale.

Non sono ancora emerse ricerche che convalidino il trasferimento dell'allenamento con i sistemi di battuta VR commerciali. Tuttavia, uno studio longitudinale che ha coinvolto giovani giocatori di baseball che hanno utilizzato il simulatore di battuta VR ha rilevato che l'allenamento delle abilità percettive-cognitive-motorie in un ambiente VR può essere cumulativo con i progressi degli atleti e che il successo dell'allenamento basato sul simulatore non è stato attribuito al realismo fisico del simulatore, ma piuttosto alla capacità del simulatore di controllare la presentazione dei lanci in base alle prestazioni degli utenti, consentendo così un allenamento adattivo (Gray, 2017).

3.2.3 Le tecnologie orientate al miglioramento dei processi cognitivi

Negli ultimi anni, l'allenamento cognitivo (cognitive training, CT) ha conosciuto un boom, sia come argomento di ricerca che come prodotto commerciale. Mentre molti programmi di CT commerciale (CCT) si basano su compiti cognitivi ben studiati che hanno dimostrato la loro efficacia (Shipstead et al., 2012; Harrison et al., 2013; Melby-Lervåg & Hulme, 2013), il marketing suggerisce benefici più ampi per l'aumento della potenza cerebrale generale e per l'aiuto alle funzioni mentali quotidiane (Simons et al., 2016). Inoltre, le aziende citano prove scientifiche per i loro prodotti, che spesso si riferiscono a compiti cognitivi di base piuttosto che a test diretti del loro dispositivo.

I dispositivi CCT che consentono all'utente di scaricare un'applicazione o di collegarsi a un sito web e di iniziare immediatamente l'addestramento possono essere definiti dispositivi "off-the-shelf". Non richiedono istruzioni o competenze per l'uso e spesso possono essere utilizzati solo da un telefono cellulare o da un computer. Questi dispositivi sono molto interessanti per lo sport, in quanto sostengono di migliorare una serie di abilità, come l'attenzione, la velocità di elaborazione, il processo decisionale e la risoluzione dei problemi, e possono essere praticati a piacimento dell'atleta (Harris, Wilson & Vine, 2018).

Il razionale scientifico della CT deriva in gran parte dal concetto di "neuroplasticità", che sostiene che il cervello, proprio come un muscolo, può cambiare e adattarsi alle sfide, e che il condizionamento mirato di una regione specifica causerà uno sviluppo sostenuto delle dimensioni e/o della capacità funzionale (Draganski et al., 2004). Tale adattamento potrebbe facilitare un'ampia gamma di benefici che si suppone vengano sfruttati attraverso la CT, tra cui la memoria, l'attenzione, la velocità di elaborazione, l'intelligenza

fluida, la risoluzione di problemi e le capacità di apprendimento (Simons et al., 2016). L'obiettivo finale della CT è quello di ottenere (1) miglioramenti nella funzione cognitiva che è stata allenata (trasferimento vicino); (2) miglioramenti in altre funzioni cognitive associate o sovrapposte; infine, (3) miglioramenti nell'esecuzione di compiti nel mondo reale che utilizzano tali funzioni cognitive (trasferimento lontano) (Simons et al., 2016).

Attualmente, i dispositivi commerciali sono stati poco testati direttamente negli atleti o in altre popolazioni sane, mentre sono stati testati in modo considerevole negli adulti più anziani e nelle popolazioni con condizioni di salute, dove il dispositivo mira a superare i deficit della funzione cognitiva. Pertanto, la maggior parte dei risultati esistenti si riferisce a effetti compensativi o riparatori piuttosto che ad effetti additivi.

L'allenamento cognitivo può assumere diverse forme, in base allo scopo del dispositivo e al metodo di addestramento. In particolare, si possono distinguere i dispositivi commerciali, come i giochi di brain training basati su smartphone, dai dispositivi non commerciali, come i metodi su misura per la ricerca (ad esempio, Jaeggi et al., 2011; Ducrocq et al., 2016, 2017). Inoltre, il CT può essere generale o specifico per il contesto, come l'allenamento delle abilità percettivo-cognitive specifiche per lo sport (Broadbent et al., 2015) e l'allenamento visivo specifico per il compito (Vine et al., 2014). I dispositivi CCT sono potenzialmente in grado di fornire un modo conveniente e pratico per allenare regolarmente le abilità cognitive. Questa facilità d'uso, unita alle ampie dichiarazioni di marketing, fa sì che i dispositivi CCT possano essere interessanti per allenatori e atleti.

Harris, Wilson e Vine (2018) hanno condotto una revisione con l'obiettivo di riassumere e sintetizzare la ricerca peer-reviewed relativa all'efficacia dei dispositivi di CCT in popolazioni adulte, in primo luogo per quanto riguarda gli effetti compensativi/restitutivi e in secondo luogo per quanto riguarda il potenziale trasferimento allo sport. Sono stati esaminati solo i dispositivi che sostengono di allenare direttamente le funzioni cognitive generali del dominio. Gli studi inclusi hanno portato alla revisione di sette dispositivi: Cogmed, Lumosity, Insight and Brain Fitness di Posit Science, Cognifit, Neurotracker, Nintendo Big Brain Academy e Brain Age e Dynavision.

Sulla base dei risultati della revisione, i risultati relativi a Cogmed, Lumosity, Cognifit e Posit Science potrebbero essere raggruppati insieme a causa della somiglianza del metodo di formazione e delle prove pubblicate. Questi dispositivi utilizzano giochi online o basati su app, che imitano strettamente i compiti cognitivi tradizionali, come la durata della memoria e le attività a doppio carico. La loro base di prove per effetti di

trasferimento vicini è abbastanza forte, e questi dispositivi probabilmente migliorano la memoria di lavoro, la velocità di elaborazione, la funzione esecutiva e l'attenzione nelle attività di laboratorio (Melby-Lervåg & Hulme, 2013). Vi sono stati, tuttavia, pochissimi test di effetti di trasferimento lontani o di mantenimento di competenze addestrate.

Neurotracker fornisce, invece, un'opzione di allenamento che includeva un elemento percettivo maggiore e mirava ad essere più rappresentativo delle abilità sportive. Rispetto ad altri dispositivi, ci sono stati relativamente pochi test diretti degli effetti di trasferimento vicini, ma i risultati sono piuttosto promettenti per il trasferimento a compiti reali. Gli studi hanno fornito prove iniziali per migliorare la percezione del movimento umano (Legault & Faubert, 2012) e il passaggio nel calcio (Romeas et al., 2016); un'indicazione di trasferimento lontano che era assente dal primo gruppo di dispositivi. Gli studi con questo dispositivo devono ancora valutare gli effetti della conservazione, dopo un periodo senza uso del dispositivo.

In sintesi, l'adozione di uno qualsiasi dei dispositivi per gli atleti sarebbe basata su una convinzione nei principi della generalità del dominio e della neuroplasticità piuttosto che qualsiasi prova conclusiva degli effetti di trasferimento. Il lavoro futuro in questo settore dovrebbe concentrarsi sui dispositivi che hanno la più grande promessa per il trasferimento sportivo, vale a dire quelli con un elemento percettivo-cognitivo più rappresentativo delle esigenze dello sport. Sono necessari più studi che utilizzano popolazioni di atleti e il trasferimento dei test a compiti più rappresentativi. Occorre inoltre migliorare l'impiego di adeguati gruppi di controllo attivi, per consentire un confronto equo degli effetti della formazione (Harris, Wilson & Vine, 2018).

3.2.3.1 Eye tracking: tecnologie per i processi attentivi

Uno strumento tecnologico che può fornire importanti indicazioni su ciò che gli atleti guardano e percepiscono è l'eye tracking, che consente di misurare in modo preciso, non intrusivo, da un millisecondo all'altro, dove, per quanto tempo e in quale sequenza le persone concentrano la loro attenzione visiva quando guardano un oggetto, una persona o una scena (Duchowski, 2007). L'eye tracking consiste in un processo di monitoraggio e registrazione delle posizioni dello sguardo degli individui quando guardano stimoli 2D o 3D. I sistemi di tracciamento oculare mobili e montati sulla testa consentono ai partecipanti di muoversi in un raggio di lavoro illimitato e di afferrare, toccare e manipolare gli oggetti di interesse. Questo è particolarmente importante per gli ambienti

dinamici, come lo sport. C'è una relazione spaziale e funzionale tra i movimenti oculari e i movimenti del corpo intero o di segmenti del corpo. Ad esempio, per ottenere una buona coordinazione occhio-mano, entrambe le parti devono lavorare insieme in modo fluido ed efficiente. Nei movimenti diretti all'obiettivo, la selezione di oggetti e posizioni rilevanti per il compito è determinata dagli obiettivi della persona che si muove. Hollands, Patla e Vickers (2002) hanno scoperto che prima di cambiare la direzione della camminata, i partecipanti allineavano lo sguardo con l'estremità del percorso richiesto, suggerendo così che i movimenti oculari sono legati agli obiettivi del movimento. Essig, Prinzhorn, Maycock, Ritter e Schack (2012) hanno implementato un'interfaccia tra un sistema di tracciamento oculare mobile monoculare e un sistema di tracciamento del movimento per studiare ulteriormente la relazione spaziale e funzionale tra i movimenti oculari e i movimenti del corpo intero o di segmenti del corpo. Questo tipo di interfaccia potrebbe rivelarsi utile per studiare la quantità di informazioni necessarie per eseguire con successo un movimento, o per capire perché gli atleti reagiscono in situazioni di gioco inusuali.

La tecnologia di eye tracking è stata utilizzata per indagare il comportamento dello sguardo nello sport (Kredel, Vater, Klostermann & Hossner, 2017), in particolare le riguarda le differenze tra esperti e novizi nelle "abilità percettivo-cognitive", come la capacità di elaborare le informazioni provenienti dall'ambiente e di integrarle con le conoscenze esistenti in modo da poter eseguire azioni appropriate (Mann, Williams, Ward & Janelle, 2007). Semplificando notevolmente, possiamo distinguere tra movimento oculari saccadici e fissazioni. I movimenti oculari saccadici sono salti rapidi e a scatti degli occhi che durano in genere tra i 30 e i 120ms. Servono a spostare la fovea (una piccola fossa nella retina che fornisce la visione più nitida) da una posizione o "punto di fissazione" a un'altra nel nostro campo visivo (Kowler, 2011). La fissazione è il mantenimento di uno sguardo fisso in una direzione, che dura in genere tra i 100 e i 600 millimetri. Durante le fissazioni, il cervello inizia a elaborare le informazioni visive ricevute dall'occhio, mentre durante una saccade, la visione è in gran parte soppressa. Mentre le fissazioni ci permettono di concentrarci su un particolare oggetto, i movimenti oculari saccadici facilitano lo spostamento dell'attenzione da una posizione all'altra.

Nella ricerca sul tracciamento oculare, la posizione e la durata delle fissazioni visive sono potenzialmente significative (Williams, Davids & Williams, 1999). Si ritiene che la posizione della fissazione riveli gli spunti specifici che i percettori considerano importanti all'interno di una determinata visualizzazione dello stimolo. Ad esempio, un tennista

esperto che sta ricevendo un servizio può fissare il lancio della palla dell'avversario, piuttosto che la palla in movimento, per anticipare la probabile direzione del servizio. Allo stesso modo la durata della fissazione fornisce indizi sulla richiesta di elaborazione delle informazioni da parte dell'osservatore. Quindi, più a lungo gli occhi degli atleti rimangono fissi su un determinato bersaglio, più è probabile che stiano elaborando informazioni dalla visualizzazione (Moran, Campbell & Ranieri, 2018).

Attualmente, in psicologia dello sport sono diffusi tre tipi di eye tracker: sistemi fissi, mobili e montati sulla testa (Discombe & Cotterill, 2015; Panchuk, Vine & Vickers, 2015). Sebbene questi sistemi differiscano per design e precisione, tutti richiedono una formazione specialistica per un utilizzo ottimale. I sistemi di tracciamento oculare fissi sono basati sul laboratorio e sono particolarmente utili per la registrazione di stimoli basati sullo schermo. I sistemi fissi sono normalmente posizionati vicino allo stimolo da tracciare e i partecipanti sono solitamente seduti di fronte al monitor. Gli eye tracker mobili offrono una certa versatilità perché non limitano i movimenti della testa dei partecipanti. Tuttavia, questi sistemi sono di solito meno accurati dei tracker oculari fissi. Infine, i tracker montati sulla testa richiedono ai partecipanti di indossare speciali occhiali per il tracciamento oculare mentre guardano oggetti o scene mentre sono seduti, in piedi o si muovono. Poiché gli occhiali sono fissati vicino agli occhi, i partecipanti possono muovere liberamente la testa o addirittura l'intero corpo (Moran, Campbell & Ranieri, 2018). Purtroppo, tutti gli eye tracker hanno dei limiti tecnici. Ad esempio, possono essere difficili da calibrare e sono sensibili ai cambiamenti delle condizioni di illuminazione ambientale. Tuttavia, con l'aumento della precisione e della facilità d'uso della tecnologia di tracciamento oculare, questi limiti sono diventati meno importanti.

È chiaro che la tecnologia di eye tracking fa luce scientificamente sulle differenze percettivo-cognitive tra esperti e principianti nello sport, ma può essere anche utilizzata per aiutare gli psicologi dello sport applicati nel loro tentativo di migliorare le abilità e le prestazioni atletiche?

L'ipotesi è che, allenando gli atleti principianti a fissare gli aspetti più rilevanti di un determinato stimolo, si possano migliorare le loro capacità di anticipazione, decisione e prestazione. Questa ipotesi, tuttavia, deve essere valutata con attenzione, perché guardare (o fissare visivamente qualcosa) non è sempre la stessa cosa che vedere (o dare un senso a ciò che si sta guardando), poiché quest'ultimo richiede una conoscenza estesa e rilevante per il compito. Quindi, anche se possiamo insegnare agli allievi dove guardare, non possiamo essere sicuri che capiscano cosa stanno vedendo. Nonostante questa avvertenza,

diversi studi recenti hanno analizzato il "gaze training" nello sport o l'uso di eye tracker per facilitare la direzione esogena dei movimenti oculari degli allievi (Bishop, Addington & D'innocenzo, 2017). Gran parte di questa ricerca ha studiato una specifica strategia di sguardo chiamata "quiet eye" (QE; Vickers, 1996, 2016), un termine che si riferisce a una fissazione finale relativamente lunga su un bersaglio e che è associata a prestazioni di successo in sport di pregio come il golf e il tiro a segno. I risultati degli studi sul quiet eye hanno mostrato che i giocatori esperti mostravano una fissazione finale sul bersaglio significativamente più precoce e più lunga rispetto alle controparti meno abili. Il vantaggio pratico di prolungare il tempo di QE per gli atleti è che consente loro di prestare attenzione e di mantenere la concentrazione su un unico obiettivo. Questa concentrazione è associata a una minore suscettibilità alle distrazioni, soprattutto in condizioni di ansia (Vickers & Williams, 2007).

Numerosi studi sull'allenamento dello sguardo hanno valutato l'efficacia di interventi volti a migliorare le caratteristiche della QE negli atleti. Ad esempio, Causer, Holmes e Williams (2011) hanno studiato un programma di allenamento percettivo progettato per migliorare l'efficienza del quiet eye tra i tiratori internazionali di tiro a segno. È stato utilizzato un eye tracker mobile (ASL Mobile Eye 11). Il gruppo di allenamento percettivo ha partecipato a un programma di intervento di 8 settimane comprendente 8 sessioni di allenamento e 3 sessioni di video-feedback. In queste ultime sessioni, i partecipanti hanno ricevuto un feedback video sulle proprie prestazioni e su quelle di un modello esperto, nel tentativo di migliorare le caratteristiche della QE. In queste sessioni video l'accento è stato posto sul comportamento di sguardo dei tiratori, in particolare sulla necessità di individuare prima il bersaglio. Un gruppo di controllo ha ricevuto un feedback video sulle proprie prestazioni e su quelle del tiratore esperto, ma senza l'aggiunta di un feedback sui processi di QE. I risultati hanno dimostrato che il programma di intervento ha migliorato l'efficienza del comportamento dello sguardo dei tiratori rispetto alla condizione di controllo, come dimostra l'inizio più precoce del QE e la durata maggiore del QE dal pre-test al post-test. Inoltre, mentre il gruppo di controllo non è riuscito a migliorare la sua capacità di tiro, il gruppo di formazione percettiva ha aumentato la sua precisione di tiro dal 63% (pre-test) al 77% (post-test). È impressionante che questo miglioramento dell'accuratezza si sia trasferito a una gara successiva.

Ci sono almeno tre implicazioni indirette della ricerca sull'eye tracking per la formazione cognitiva (in particolare, attenzionale) nella psicologia dello sport applicata (Moran, Campbell & Ranieri, 2018). In primo luogo, mette in evidenza i vantaggi di dare

precise istruzioni di focalizzazione attenzionale (cioè indicazioni specifiche su dove e quando fissare un determinato bersaglio) agli atleti che praticano sport a bersaglio. In particolare, gli studi di QE dimostrano che gli atleti la cui attenzione è stata indirizzata a spunti esterni specifici e correlati al processo in situazioni di allenamento tendono a mostrare miglioramenti nella concentrazione e nelle prestazioni rispetto a quelli in condizioni di controllo (Vine, Moore & Wilson 2014).

In secondo luogo, sulla base dell'evidenza che gli interventi di gaze training possono migliorare la resilienza degli atleti in situazioni di pressione (Vine & Wilson, 2010), gli psicologi dello sport potrebbero esplorare la possibilità di includere le strategie di allungamento del QE nei loro interventi per gli atleti che soffrono di ansia agonistica debilitante. La logica è che, allenando gli atleti ansiosi a dirigere la loro attenzione su ciò che possono controllare (in questo caso un obiettivo rilevante per il compito), avranno meno energia mentale disponibile per soffermarsi su ciò che potrebbe andare storto.

Infine, gli psicologi dello sport applicati che lavorano con atleti esperti in sport di mira come il golf, il tiro con l'arco o il tiro a segno potrebbero voler esplorare i benefici dell'uso di ausili visivi per riqualificare il comportamento dello sguardo degli atleti quando necessario (Bishop et al., 2017). Proprio come le routine di pre-shot devono essere riviste e rielaborate regolarmente per evitare gli automatismi (Moran & Toner, 2017), anche le strategie di sguardo degli atleti devono essere esaminate periodicamente. Un modo per raggiungere questo obiettivo è chiedere agli atleti di parlare attraverso la registrazione video del loro comportamento di sguardo (che può essere registrata con telecamere ad alta velocità) nelle sessioni di feedback. Questa attività di feedback potrebbe svolgersi in un contesto interdisciplinare che coinvolga lo psicologo dello sport e l'allenatore dell'atleta (Moran, Campbell & Ranieri, 2018).

Romeas, Guldner e Faubert (2016) hanno valutato i giocatori di calcio su un compito di tracciamento di oggetti multipli in 3 dimensioni (3D-MOT) che richiede ai partecipanti di seguire con l'attenzione più oggetti in movimento in un campo visivo dinamico, un compito che riproduce le prestazioni calcistiche della vita reale in alcune posizioni (ad esempio, i giocatori di centrocampo in possesso di palla devono valutare più opzioni di passaggio con forti vincoli di tempo). Il gruppo sperimentale si è allenato sul 3D-MOT due volte a settimana per 5 settimane, mentre un gruppo di controllo ha guardato video di calcio 3D accompagnati da brevi interviste basate sul processo decisionale. I risultati hanno mostrato che il gruppo di intervento è migliorato significativamente in una misura del processo decisionale di passaggio sul campo, suggerendo così che le abilità cognitive

acquisite in un contesto di laboratorio possono essere trasferite a un contesto sportivo reale. Come suggerimento per la ricerca futura per colmare il divario tra scienza e pratica, proponiamo che sarebbe interessante valutare l'efficacia dei programmi di allenamento cognitivo che combinano la tecnologia di eye tracking con compiti 3D come quelli utilizzati da Romeas e colleghi (2016).

3.2.4 Le tecnologie per la gestione dell'attivazione

Allenatori, atleti e psicologi dello sport concordano sul fatto che la manifestazione di uno stress e di una tensione eccessivi prima e/o durante la competizione sono gravi minacce alla capacità dell'atleta di raggiungere o superare i propri obiettivi di prestazione (Sime, 2003). Gli atleti con una maggiore auto-regolazione psicofisiologica sulle componenti somatiche (fisiche) e cognitive (mentali) dell'ansia hanno un maggiore senso di controllo personale sulle loro prestazioni e affrontano meglio lo stress della competizione (Hatfield & Hillman, 2001). Nello studio della capacità di regolare i livelli di attivazione fisiologica e psicologica, Bois, Sarrazin, Southon e Boiche (2009) hanno anche scoperto che l'uso frequente di strategie per gestire il controllo emotivo prevedeva prestazioni sportive superiori. Le risposte allo stress sono osservate in sistemi psicofisiologici multipli, con legami tra il sistema nervoso, il sistema endocrino e il sistema immunitario, che formano il cuore collettivo della risposta allo stress (Cacioppo, 1994). Intervenire a livello del sistema nervoso attraverso l'uso di biofeedback e neurofeedback assessment e training può migliorare il vantaggio competitivo di un atleta (Sime, 1985).

La tecnica del biofeedback mira a rendere gli operatori in grado di modulare intenzionalmente la propria attività fisica e le proprie risposte grazie alla registrazione in tempo reale di tali biosegnali tramite sensori elettronici non invasivi, al fine di migliorare il proprio stato di salute o le prestazioni neurocognitive (Gilbert & Moss, 2003; Schwartz & Andrasik, 2003; Shaffer & Moss, 2006). I sensori biometrici inclusi nei dispositivi di biofeedback sono utilizzati per raccogliere dati sui processi fisiologici in corso e sulla modulazione dell'attività corporea, per poi fornire un feedback in tempo reale che rispecchia tali modulazioni, aiutando così l'individuo ad aumentare la consapevolezza di tali processi e a rafforzare il controllo volontario sul corpo e sulla mente. Le applicazioni di biofeedback si basano solitamente sulla misurazione dell'attività muscolare, dell'attività elettrodermica (comunemente quantificata come conduttanza cutanea), della

pressione sanguigna e dell'attività cardiaca. Per questo motivo, la tecnica del biofeedback è stata descritta come uno specchio psicofisiologico, che consente agli operatori di monitorare in modo adattivo e imparare dai segnali fisiologici prodotti dal proprio corpo (Peper, Harvey & Takabayashi, 2009).

D'altra parte, il neurofeedback è uno strumento con cui l'atleta impara a modificare l'ampiezza, la frequenza e la coerenza dei correlati elettrofisiologici dell'attività cerebrale, consentendogli di ottenere un miglioramento specifico degli stati mentali associati. La pratica del neurofeedback può allenare gli atleti a essere consapevoli dei propri stati mentali in condizioni diverse e a modificarli in modo adattivo per far fronte alle richieste di prestazione. Infatti, praticando il neurofeedback, gli atleti possono immaginare il loro stato mentale e le sue modulazioni utilizzando i feedback visivi e acustici forniti da un computer sulla base dei modelli transitori di attività neurale registrati, e possono quindi identificare gli stati specifici che sono maggiormente funzionali rispetto ai loro obiettivi di allenamento e alle esigenze della loro specialità sportiva. In questo modo, è possibile allenarsi per raggiungere la "zona ottimale" individuale per le prestazioni (Balconi, Pala, Crivelli & Milone, 2018).

Sia il biofeedback che le tecniche di neurofeedback affondano le loro radici nel paradigma del condizionamento operante, in cui il rinforzo e la punizione sono usati per promuovere implicitamente l'apprendimento e per modellare il comportamento, e ne applicano i principi e le tecniche per aiutare le persone a costruire una più forte consapevolezza corporea e a imparare a influenzare le risposte del loro corpo e del loro cervello. In generale, l'obiettivo dei protocolli di biofeedback e neurofeedback è quello di aumentare il controllo volontario sui processi fisiologici che altrimenti sono al di fuori della consapevolezza, traducendo le informazioni sul loro sviluppo e sulla loro modifica in feedback esterni e facilmente accessibili (Balconi & Crivelli, 2023; Balconi, Fronda, Venturella & Crivelli, 2017; Pop-Jordanova & Demerdzieva, 2010). I feedback vengono forniti per favorire l'autocontrollo e il controllo corporeo, così come vengono utilizzati per facilitare l'apprendimento di altre abilità in diverse situazioni di allenamento. Questi feedback esterni in tempo reale, tipicamente visivi e/o acustici, guidano l'operatore durante l'allenamento facendogli imparare, ad esempio, a riscaldare specifiche porzioni di pelle, a rilassare specifici muscoli o a ridurre la pressione sanguigna.

Ad esempio, nel Paragrafo 2.2 del secondo capitolo è stato evidenziato come la visualizzazione mentale sia ampiamente praticata dagli atleti, non solo quando non possono accedere a condizioni sportive reali, ma anche come procedura di allenamento

complementare o per la preparazione alle gare. Tuttavia, il limite principale delle attuali procedure di allenamento della visualizzazione è l'assenza di feedback. In altre parole, quando praticano tale tecnica, gli atleti non ricevono informazioni sulle loro prestazioni, che possono essere misurate, ad esempio, in base alla misura in cui modulano i ritmi sensomotori (SMR). Di conseguenza, non possono valutare l'efficienza del loro allenamento di visualizzazione né sapere come adattarsi per migliorare questa capacità. Una soluzione promettente è quella di utilizzare il neurofeedback, che misura l'attività cerebrale degli atleti mentre eseguono la visualizzazione e fornisce loro un feedback in tempo reale che indichi quanto bene modulano i ritmi cerebrali target (Jeunet, Hauw & Millán, 2020).

L'uso di tecniche di biofeedback periferico e di neurofeedback centrale è in rapida crescita e, data la forte relazione tra prestazioni mentali e fisiche nella pratica sportiva, le neuroscienze dello sport sono un campo particolarmente rappresentativo per quanto riguarda le nuove applicazioni di tali tecniche. Il biofeedback e il neurofeedback possono essere utilizzati per sostenere il processo di apprendimento durante l'allenamento di importanti abilità cognitive e psicomotorie. Nel campo della ricerca applicata allo sport, queste tecniche hanno già una tradizione abbastanza consolidata per quanto riguarda le tre implicazioni pratiche primarie (Zaichkowsky & Fuchs, 1988): a) come tecniche per insegnare agli atleti a gestire l'ansia generale e specifica; b) come mezzo per ripristinare la funzione dopo un infortunio muscolare; c) come mezzo per fornire un feedback biomeccanico e muscolare agli atleti in modo che possano perfezionare movimenti altamente qualificati e migliorare le prestazioni.

L'efficacia di diversi protocolli di allenamento volti a favorire l'autoregolazione cognitiva ed emotiva e a migliorare le prestazioni degli atleti in relazione a compiti specifici dello sport è stata testata in molti studi. Inoltre, le misure di prestazione specifiche per lo sport hanno dimostrato di essere migliorate in seguito a interventi di bio/neurofeedback. Ad esempio, è stato dimostrato che, utilizzando le abilità apprese durante l'allenamento di bio-neurofeedback, gli atleti possono diventare in grado di regolare la respirazione e i livelli di eccitazione in modo da aumentare le loro prestazioni nello sport (Perry, Shaw & Zaichkowsky, 2011).

Anche in psicologia dello sport, il biofeedback è una delle tecniche più efficaci per facilitare l'apprendimento dell'autoregolazione del livello di eccitazione. Il biofeedback è infatti consigliabile per favorire il rilassamento anche in quei soggetti che hanno difficoltà con altre tecniche come l'ipnosi o l'immaginazione mentale. Infatti, il feedback immediato

sugli stati fisiologici permette all'atleta di percepire e modulare più facilmente il proprio livello di attivazione rispetto alle tecniche alternative. Allenare queste capacità è particolarmente importante perché, quando ci troviamo di fronte a una competizione sportiva, il nostro sistema mente-corpo si prepara ad affrontarla attraverso un complesso insieme di risposte che supportano l'attivazione psicofisiologica. Si mettono quindi in moto dei processi e meccanismi rilevanti, tra cui l'aumento della vigilanza e dell'attenzione (attivazione del sistema nervoso centrale), la preparazione dei muscoli a sopportare lo sforzo previsto (attivazione del sistema muscolo-scheletrico) e l'aumento dell'attività cardiovascolare e respiratoria per ottimizzare la distribuzione delle risorse (sistema autonomo simpatico).

La ricerca in psicologia dello sport ha dimostrato che esiste una relazione molto stretta tra l'attivazione psicofisiologica e la prestazione psico-motoria e che l'apprendimento dell'ottimizzazione di questa forma di attivazione influenza positivamente i risultati della prestazione (Balconi, Pala, Crivelli & Milone, 2018). Quando il sistema mente-corpo presenta un basso livello di attivazione (sotto-attivazione), l'atleta può sentirsi distaccato e può avere difficoltà a concentrarsi e ad entrare in gara per mancanza di motivazione e perché non si sente abbastanza stimolato. Più l'attivazione cresce, più la prestazione migliora, però fino a raggiungere il suo massimo ottimale corrispondente al vertice di una curva a U rovesciata (tale punto è spesso correlato allo stato di flusso). In seguito, se l'attivazione cresce troppo (iperattivazione), l'atleta può provare sentimenti di eccessiva fatica, ansia e impotenza che compromettono i risultati delle prestazioni.

Come accennato poco sopra, il biofeedback fornisce un feedback immediato sul raggiungimento degli obiettivi di allenamento, consentendo all'atleta un monitoraggio continuo in tempo reale del proprio stato psicofisiologico. Pertanto, l'integrazione di tale approccio con adeguate tecniche di preparazione mentale offre all'atleta l'opportunità di interpretare in modo più appropriato le proprie sensazioni corporee e le proprie reazioni affettive, di acquisire una conoscenza più approfondita delle proprie capacità di autoregolazione e di rafforzare tali abilità auto-acquisite (Balconi, Pala, Crivelli & Milone, 2018).

Per quanto riguarda il neurofeedback, le ultime ricerche suggeriscono che la possibilità di modulare l'attività cerebrale può avere un impatto positivo sulla prestazione. Tuttavia, nonostante il potenziale di questa tecnica, le indagini sistematiche sull'effetto dell'allenamento con neurofeedback sulle misure oggettive della prestazione sono ancora molto limitate. Attraverso un approccio integrato all'allenamento mentale e al

neurofeedback, può essere possibile aumentare la consapevolezza di specifici correlati centrali della prestazione atletica e della pratica sportiva. Inoltre, un atleta che si sottopone a un allenamento di neurofeedback potrebbe imparare a ottimizzare l'attività cerebrale e il controllo centrale sui gesti atletici, rafforzando le connessioni neurali, migliorando la coerenza tra le attività delle strutture neurali e potenziando le abilità cognitive fondamentali, come la concentrazione, l'attenzione e la memoria (Balconi, Pala, Crivelli & Milone, 2018). Il training di neurofeedback può indicare la strada verso stati fisici e mentali che sono difficili da raggiungere senza una guida e poi, dopo un po' di pratica, permettendo all'atleta di arrivarci autonomamente. Allenare il cervello a funzionare al suo massimo potenziale è concettualmente simile al modo in cui il corpo viene allenato, tonificato e mantenuto. In altre parole, l'allenamento cerebrale utilizza la pratica ripetuta per esercitare le reti neurali che supportano le funzioni cognitive fondamentali, come la concentrazione e la focalizzazione, proprio come l'allenamento muscolare utilizza l'esercizio per rafforzare e ottimizzare il funzionamento degli effettori che eseguono un movimento.

Per quanto riguarda la preparazione mentale nello sport, la pratica del neurofeedback è stata combinata anche con l'approccio della definizione degli obiettivi. Per quanto riguarda tale approccio, è stato dimostrato che una buona comprensione di ciò che si vuole ottenere, con quale strategia ci si può arrivare e quanto tempo ci vorrà aumentare le prestazioni più che non avere obiettivi o semplicemente fissare l'obiettivo aspecifico di dare il meglio di sé. L'integrazione di questa pratica con l'allenamento di neurofeedback favorisce l'ottimizzazione delle risposte neurali alle richieste ambientali e può migliorare l'efficienza neurocognitiva, e aiuta l'atleta a definire strategie individuali adattive per gestire lo stress e il carico di lavoro (Balconi, Pala, Crivelli & Milone, 2018). Attualmente non esiste una pratica universalmente riconosciuta e standardizzata per l'allenamento degli atleti con il neurofeedback. Inoltre, non è ancora chiaro se ci siano atleti particolari che rispondono meglio a questo tipo di allenamento, quale sia il protocollo di allenamento migliore per raggiungere gli obiettivi di prestazione ottimali o quale sia il numero minimo di sessioni di allenamento per ottenere un miglioramento. Tuttavia, le ricerche forniscono senza dubbio dei dati incoraggianti.

Le tecnologie descritte in questo paragrafo hanno ancora un supporto empirico limitato, soprattutto per quanto riguarda il trasferimento dei guadagni dell'allenamento al miglioramento della performance in gara. Tuttavia, mentre i ricercatori di scienze dello sport si concentrano sulla validità, è altrettanto importante considerare la fattibilità delle

varie tecnologie in termini di costi, complessità e accettazione da parte di allenatori e atleti.

3.3 Le tecnologie positive

L'approccio della tecnologia positiva può essere definito come «un approccio scientifico applicativo che usa la tecnologia per modificare le caratteristiche della nostra esperienza personale - strutturandola, aumentandola o sostituendola con ambienti sintetici - al fine di migliorare la qualità della nostra esperienza personale, e aumentare il benessere in individui, organizzazioni e società» (Riva, Banos, Botella, Wiederhold & Gaggioli, 2012, p. 69).

Il quadro teorico di riferimento della tecnologia positiva è la psicologia positiva, che studia i modelli teorici e i meccanismi che favoriscono il benessere e cerca delle procedure che consentano di accrescere la qualità della vita in condizioni di normalità. Seligman nel 2011 (Goodman, Disabato, Kashdan & Kauffman, 2018) ha presentato il modello PERMA (Capitolo 1, Paragrafo 4.1.1) e ha identificato cinque componenti del benessere: emozioni positive (Positive emotions), impegno (Engagement), relazioni (Relationships), significato (Meaning) e realizzazione (Accomplishment), da cui l'acronimo. Egli suggerisce che ognuna di queste cinque componenti è intrinsecamente gratificante e rappresenta un fine valido per fare qualcosa. Insieme, la combinazione di questi cinque indicatori di benessere dà origine al benessere umano (Goodman, Disabato, Kashdan & Kauffman, 2018). Seligman (2011) sostiene che il suo modello di benessere integra le componenti dell'edonia (l'esperienza di stati emotivi positivi e la soddisfazione dei desideri) e dell'eudaimonia (la presenza di significato e lo sviluppo delle proprie potenzialità) in un unico modello e sostiene che la maggior parte dei modelli precedenti include l'uno o l'altro.

Tale filone ci suggerisce come sviluppare sistemi e applicazioni tecnologiche che favoriscono emozioni positive, promuovono la crescita personale e offrono un contributo allo sviluppo sociale e culturale (Villani, Gaggioli & Riva, 2015). La psicologia positiva identifica tre aspetti della vita umana che possono migliorare il benessere psicofisico degli individui: la qualità affettiva, il coinvolgimento o realizzazione e la connessione a livello sociale. Da queste riflessioni è possibile classificare le tecnologie positive in base al loro impatto sulle seguenti tre caratteristiche dell'esperienza personale:

- **Tecnologie Edoniche:** hanno come obiettivo quello di promuovere stati emotivi positivi, che ampliano le potenzialità cognitive delle persone, allargando le modalità di pensiero e comportamento che vanno a costituire per l'individuo risorse durevoli nel tempo (Broaden-and-Build Theory; Fredrickson, 1998; 2001; Capitolo 1, paragrafo 3.1.1). In questo contesto, sono state sviluppate delle esperienze di rilassamento supportate da strumenti tecnologici, come ad esempio la realtà virtuale – che fornisce esperienze immersive – o gli smartphone – che invece fanno parte delle tecnologie che offrono esperienze non immersive. Questi strumenti mirano all'apprendimento di tecniche di rilassamento e di gestione dello stress e, a tal fine, sono emersi diversi studi che utilizzano interventi di auto-aiuto integrati con tecniche di mindfulness e supportati dalle nuove tecnologie (Ahtinen et al, 2013; Cavanagh et al, 2013; Chittaro & Vianello, 2014; Ly et al, 2014; Sharma, Bauer, Prasad, Sood & Schroeder, 2012; Warnecke, Quinn, Ogden, Towle & Nelson, 2011). L'approccio comune prevede l'utilizzo di un ambiente virtuale rilassante all'interno del quale i partecipanti si devono muovere seguendo le narrative. La realtà virtuale è stata poi associata al biofeedback (Cipresso et al., 2012; Riva, 2009), un sistema di monitoraggio mirato ad aiutare gli individui a riconoscere i cambiamenti psicofisiologici e imparare a controllarli.
- **Tecnologie Eudaimoniche:** queste tecnologie hanno come obiettivo quello di supportare esperienze coinvolgenti e autorealizzanti. Di particolare interesse per il contesto sportivo è il concetto di flow (Csikszentmihalyi, 1990), che rappresenta uno stato di consapevolezza che si manifesta nel momento in cui le richieste dell'ambiente e le capacità della persona di affrontarle coincidono, portando la persona ad essere totalmente coinvolta nell'azione e a provare un'esperienza piacevole e gratificante. Le strumentazioni tecnologiche più adatte per supportare questo tipo di esperienza possono essere le tecnologie immersive e interattive, che offrono agli sviluppatori la possibilità di creare diverse situazioni e compiti sfidanti oltre che fornire feedback immediati (Gaggioli, 2004; Gaggioli et al., 2003). L'effetto atteso è quello di generare una riorganizzazione funzionale del cervello grazie a un ampliamento delle azioni e dei pensieri associato a un potenziamento dell'autoefficacia.
- **Tecnologie Sociali/Interpersonali:** queste tecnologie hanno come obiettivo quello di supportare e migliorare la connessione sociale tra individui, gruppi e organizzazioni, con lo scopo ultimo di creare e mantenere relazioni sociali.

Tramite la tecnologia il gruppo virtuale può esprimersi e comprendere ciò che gli altri membri del gruppo stanno facendo (Villani, Gaggioli & Riva, 2015).

Un esempio di tecnologia positiva è l'app PerfoM-UP Tennis, il cui sviluppo e la cui efficacia verrà discussa in maniera più dettagliata nel Capitolo 5. Per questo motivo il paragrafo successivo sarà dedicato a una rassegna sulle applicazioni volte alla promozione del benessere. Un modo certamente positivo di utilizzare lo smartphone riguarda l'utilizzo di applicazioni per la promozione del benessere che risultano efficaci nel miglioramento della salute mentale (Cardinale & Varley, 2017) e sulla prestazione sportiva. Nonostante tutte le evidenze sull'efficacia degli interventi mobili nel promuovere il benessere individuale in diversi contesti, questi interventi sono molto rari nello sport (Bhavnani et al., 2016).

L'uso di tecnologie mobili per monitorare e migliorare il benessere psicofisico è una pratica in rapida espansione. L'avvento delle tecnologie per smartphone, che consentono un accesso, un trasferimento e un tracciamento delle informazioni rapido e semplice, oltre a visualizzazioni interattive e interventi che possono essere molto coinvolgenti, ne ha favorito l'adozione. Tali tecnologie rientrano nelle Mental Health App, ovvero applicazioni che promuovono il benessere e la salute mentale. Questo tipo di tecnologia usa metodologie basate sulla psicoeducazione, sulla meditazione e l'assessment per migliorare gli stati d'ansia, lo stress e la depressione e quindi sono volte al miglioramento del benessere psicofisico. Sul mercato troviamo tante app, ognuna sviluppa per bisogni specifici: ci sono applicazioni per la meditazione, per potenziare abilità di coping (affrontare lo stress o migliorare la concentrazione), diminuire l'ansia, possono essere utilizzate nella depressione in supporto all'intervento del professionista e app per migliorare la qualità del sonno. Per cui, le Mental Health App possono aiutare le persone ad affrontare difficoltà quotidiane, come insonnia, mancanza di concentrazione e procrastinazione (Lecomte et al., 2020).

3.3.1 L'uso delle applicazioni per promuovere il benessere

Nel capitolo 2 è stato evidenziato come nella letteratura attuale, la PST, soprattutto se comprende le tecniche di self-talk, imagery, goal-setting e regolazione dell'arousal, è spesso indicata come l'approccio tradizionale basato su una prospettiva cognitivo-comportamentale (CBT; Beck, 2011), in distinzione con gli interventi di mindfulness come approccio alternativo (ad esempio, Gross et al., 2018; Röthlin et al., 2016). Secondo

gli autori, non è utile separare PST e mindfulness in categorie diverse. La maggior parte dei programmi di PST sono stati coordinati da psicologi dello sport attraverso interventi faccia a faccia. È stato dimostrato che le competenze tecniche e interpersonali dello psicologo dello sport sono fondamentali per il successo della PST (Tod & Andersen, 2005).

Tuttavia, esistono barriere alla ricerca di aiuto attraverso la PST faccia a faccia, come il tempo e la disponibilità (Gulliver et al., 2012; Moreland et al., 2018). L'avvento di Internet e degli smartphone, con le loro applicazioni software scaricabili (app), può aiutare a superare le suddette barriere, offrendo il PST agli atleti in qualsiasi momento e luogo (Farres & Strodel, 2003; Watson II & Halbrook, 2014; Watson II et al., 2014; Zizzi & Perna, 2002). Gli psicologi dello sport utilizzano già le app, ad esempio l'app di mindfulness Headspace, per supportare il loro PST (Cogan, 2019). Diverse app specifiche per la psicologia dello sport sono disponibili negli store (ad esempio, Champion's Mind-Think Gold). Anche gli allenatori e gli atleti sembrano accettare il nuovo modo di lavorare che include la tecnologia. Un approccio di consumer marketing ha dimostrato che più di due terzi dei capi allenatori della National Collegiate Athletic Association acquisterebbero un'app PST se l'app costasse meno di 200 dollari, includesse funzioni quotidiane, fornisse la possibilità di seguire l'atleta, fosse accompagnata da una raccomandazione interna, fosse utilizzata da altre squadre e fosse creata da creatori di contenuti credibili (Prior, 2014).

Tuttavia, i risultati hanno indicato che le app per la salute mentale e la mindfulness hanno un alto tasso di abbandono e un basso tasso di coinvolgimento degli utenti (Torous et al., 2018). Ad esempio, Baumel, Muench, Edan e Kane (2019) hanno riportato circa il 4% di utenti attivi giornalieri per le app di mindfulness. Un modo per aumentare il coinvolgimento degli utenti con le app per la salute mentale può essere l'apprendimento misto o gli interventi misti (Tighe et al., 2017; Torous et al., 2018). Gli interventi misti combinano media digitali e online con metodi analoghi tradizionali, come workshop o incontri faccia a faccia (Friesen, 2012; Villani et al., 2017). Oltre al coinvolgimento dell'utente, l'apprendimento misto può migliorare la motivazione, lo stato d'animo e l'esperienza educativa complessiva e consente di rivisitare il materiale insegnato in modo convenzionale, come le tecniche mentali, quando e dove l'atleta lo desidera (Bonk & Graham, 2005; Lozano-Lozano et al., 2020).

Stenzel, Röcken, Borgmann e Stoll (2021) hanno sviluppato e studiato un intervento misto dalla durata di nove settimane per migliorare le abilità psicologiche degli atleti che

prevedeva l'uso di un'applicazione mobile per ampliarne gli effetti e la partecipazione a dei workshop. Per l'intervento hanno progettato cinque workshop di 45 minuti: nel primo è stata effettuata la misurazione pre-intervento e gli atleti hanno scaricato l'applicazione; il secondo riguardava il recupero e le tecniche di gestione di tale processo; il terzo workshop riguardava l'attenzione e la mindfulness; il quarto era sull'autoefficacia e sulla relazione emotiva; nel quinto e ultimo, invece, è stato effettuato il test post-intervento e sono stati raccolti i dati qualitativi.

Gli autori hanno utilizzato l'app Mindance, adattata per gli sport agonistici, che consisteva in tecniche audioguidate della durata di circa dieci minuti, strutturate in modo da raggiungere alcuni obiettivi: rigenerazione (rilassamento muscolare progressivo, training autogeno, Body Scan compassionevole); ansia da competizione (immagine di calma, dove gli atleti creano un'immagine mentale di un luogo calmo e rilassato; Problem Box, un esercizio di immaginazione in cui gli atleti imparano a catturare i pensieri e le emozioni travolgenti in una scatola per conservarli in un secondo momento, quando ci sarà una maggiore capacità di affrontarli. Inoltre, agli atleti viene chiesto di sviluppare un self-talk per ridurre le emozioni intense); autoefficacia (esercizio del momento di eccellenza, dove gli atleti creano prima un'immagine mentale di un'azione sportiva di successo passata, considerando quali abilità hanno usato per creare questa situazione e poi trovano un simbolo per le emozioni e i pensieri riattivati; mantra dell'esercizio fisico, gli atleti sviluppano un'autopromozione legata alla forza; esercizio dell'autoefficacia, dove gli atleti creano strategie per affrontare le situazioni difficili nello sport); attenzione (esercizi di mindfulness, in cui l'attenzione è diretta senza giudizio su una particolare sensazione, oggetto, pensiero o emozione); preparazione mentale alla gara (esercizio di Mental Prep della durata di circa 5 minuti, che consentiva agli atleti di immaginare la loro migliore prestazione personale e di fissare obiettivi di processo). Ogni esercizio iniziava e terminava con istruzioni di respirazione consapevole (Stenzel, Röcken, Borgmann & Stoll, 2021). Gli autori hanno ipotizzato che l'approccio PST misto migliorasse gli stati di recupero dallo stress, l'autoefficacia, l'attenzione e riducesse l'ansia da competizione. Le tecniche offerte dall'applicazione richiedono una ripetizione sistematica e costante; pertanto, hanno ipotizzato che il tempo di allenamento con l'app avrebbe amplificato gli effetti dell'intervento: se il tempo di allenamento era maggiore, gli effetti sopra menzionati erano più forti. Il risultato principale è stato un aumento significativo della concentrazione, dell'autoefficacia e del recupero più frequente dopo l'intervento. Tuttavia, gli atleti hanno mostrato livelli di ansia da competizione uguali e stress più frequenti dopo

l'intervento. Inoltre, i miglioramenti sono stati descrittivamente maggiori per gli utenti attivi rispetto ai non utenti, il che suggerisce che le app sembrano essere promettenti per supportare la futura PST mista basata sulle app per migliorare la concentrazione. Il feedback qualitativo raccomanda l'aggiunta di funzioni motivazionali a un'app PST e la creazione di fasce orarie negli impegnativi orari degli atleti per l'utilizzo dell'app (Stenzel, Röcken, Borgmann & Stoll, 2021).

Una sfida perenne delle app di mindfulness è il basso coinvolgimento degli utenti e gli alti tassi di abbandono (Linardon & Fuller-Tyszkiewicz, 2020). Rist e Pearce (2017) hanno riportato un tasso di abbandono del 43% degli utenti di Headspace nell'ambiente professionale dell'Australian Rules Football entro 4 settimane. Inoltre, le app per la formazione di competenze psicologiche più ampie, che sono state combinate con workshop faccia a faccia e che includono tecniche di mindfulness, immaginazione, self-talk e rilassamento, soffrono di bassi tassi di coinvolgimento degli utenti (Stenzel et al., 2021; Stenzel et al., 2020). Recentemente, Kittler, Stenzel, Jekauc e Stoll (2021) hanno implementato un programma misto di 6 settimane basato sull'uso di un'applicazione (Mindance) e di sei workshop faccia a faccia (uno a settimana). L'applicazione utilizzata si basava su esercizi di mindfulness con l'obiettivo di aumentare la consapevolezza per migliorare la regolazione dell'attenzione. I workshop si sono concentrati su tecniche di meditazione, scansione del corpo e consapevolezza delle emozioni. L'obiettivo di questo studio era quello di valutare l'approccio scelto e di identificare i problemi di implementazione e le possibili soluzioni per adattarlo a ulteriori applicazioni pratiche, ipotizzando però un miglioramento dei punteggi nella misurazione dell'attenzione dei partecipanti. Sei giovani portieri hanno seguito il programma di allenamento e sono stati sottoposti a una valutazione pre e post allenamento. Nelle sessioni di gruppo è stata condotta una combinazione di psicoeducazione sulla mindfulness, i suoi effetti e altri fenomeni psicologici e discussioni di gruppo. Oltre al contenuto educativo, le prime due sessioni hanno avuto uno scopo motivazionale. Sono state introdotte le basi della mindfulness e gli esercizi chiave, ovvero la meditazione di respirazione e la meditazione di conteggio del respiro. Per suscitare l'interesse dei giocatori verso l'intervento, sono state mostrate interviste e video di modelli come Phil Jackson, Kobe Bryant ed Erling Haaland. È stato inoltre creato un collegamento esplicito tra la pratica di esercizi di mindfulness tra le sessioni, l'uso dell'app e il miglioramento delle prestazioni. In origine, l'intervento consisteva in una combinazione di workshop in loco in piccoli gruppi di tre persone più lo psicologo dello sport e di allenamento autonomo da parte degli atleti tra

una sessione e l'altra, con il supporto dell'app. Il primo workshop si è svolto come previsto con un contatto diretto presso l'accademia. A causa delle limitazioni dei contatti personali durante la pandemia COVID-19, gli altri cinque workshop sono stati svolti digitalmente (Kittler, Stenzel, Jekauc & Stoll, 2021). I risultati hanno mostrato un significativo sviluppo dei punteggi di attenzione dei giocatori nel corso del tempo. Inaspettatamente, i risultati hanno mostrato che l'applicazione era poco utilizzata. Infatti, i miglioramenti riscontrati nelle capacità di attenzione non sembrano essere associati all'uso dell'applicazione (solo 30,51 minuti), ma alla partecipazione ai work-shop (media di circa 200 minuti totali). In totale, i risultati hanno indicato il ruolo essenziale dei workshop, che può essere allineato ai risultati di precedenti casi di studio di interventi basati su app (Stenzel et al., 2020; Stenzel et al., 2021). Inoltre, l'intervento ha rivelato agli autori che, al contrario, potrebbe essere utile dare accesso all'app ai giocatori che sono intrinsecamente motivati a lavorarci. Ad esempio, i giocatori che dichiarano attivamente di voler avere l'app o che si rivolgono allo psicologo dello sport da soli per ottenere l'accesso dopo essere stati introdotti all'app. Anche in questo caso, gli autori hanno quindi sottolineato l'importanza di fornire assistenza agli utenti per promuovere il loro impegno e potenziare gli effetti dell'intervento basato sulle app.

Attualmente esistono pochi o nessun controllo di qualità o regolamentazione per garantire che le app sanitarie siano facili da usare, accurate nei contenuti, basate su prove o efficaci. In letteratura compaiono sempre più spesso revisioni sistematiche delle app per la salute. La maggior parte delle revisioni valuta se le app per una particolare condizione o comportamento sanitario siano radicate in strategie basate sull'evidenza o in modelli teorici di cambiamento del comportamento.

I principali punti deboli della revisione della letteratura scientifica sono: (1) nonostante l'attenzione crescente, la letteratura pubblicata sulle app per la salute è ancora molto limitata; (2) può essere dispendioso in termini di tempo vagliare e analizzare la letteratura; (3) le valutazioni sono spesso incentrate su un solo sistema operativo (iPhone o Android); (4) la letteratura diventa rapidamente obsoleta a causa della costante evoluzione del mercato. Inoltre, alcune revisioni non riportano i nomi delle applicazioni specifiche e, nel passaggio dallo sviluppo al mercato, le applicazioni cambiano spesso nome, rendendo difficile sapere esattamente quale applicazione raccomandare (Boudreaux, Waring, Hayes, Sadasivam, Mullen & Pagoto, 2014). Nel 2012, l'85% degli adulti negli Stati Uniti possedeva un telefono cellulare, di cui il 53% era uno smartphone; inoltre, quasi un quinto (19%) degli adulti statunitensi che possedevano uno smartphone possedeva almeno

un'applicazione (app) progettata per promuovere il comportamento o il mantenimento della salute (app per la salute) sul proprio telefono, la maggior parte delle quali riguardava la dieta e l'attività fisica (Boudreaux, Waring, Hayes, Sadasivam, Mullen & Pagoto, 2014). I dispositivi sono controllati in media ogni 6,5 minuti, ovvero 150 volte al giorno e gli utenti trascorrono la maggior parte del loro tempo con le applicazioni (Khalaf, 2013).

La sorprendente ascesa dello smartphone ha spinto a chiedere una maggiore diffusione di questo metodo nell'ambito della ricerca psicologica (Intille, 2012): oltre a essere altamente accessibile, versatile ed economica, la tecnologia degli smartphone porta gli studi ben oltre i confini degli studi di laboratorio. La psicologia positiva, in particolare, ha tratto vantaggio dall'uso di metodi basati su smartphone: Parks, Della Porta, Pierce, Zilca e Lyubomirsky (2012) hanno utilizzato una metodologia basata sugli smartphone, offrendo strategie basate su applicazioni per aumentare la felicità. Il loro studio non solo ha rivelato nuove intuizioni sul coinvolgimento nell'intervento, ma anche sulla metodologia degli smartphone e su coloro che perseguono la felicità.

La felicità è innegabilmente un investimento personale che merita di essere perseguito. Le metanalisi hanno dimostrato che il benessere valutato soggettivamente è associato a maggiori benefici personali, come una maggiore aspettativa di vita, guadagni più alti, più amici e un matrimonio più felice (Lyubomirsky et al., 2005). La più ampia varietà di strategie disponibili per i milioni di persone in cerca di felicità nel mondo reale è rappresentata dalle applicazioni di auto-aiuto basate su smartphone. Le applicazioni per smartphone sono molto più accessibili, varie, flessibili e interattive, dinamiche, discrete e più economiche (molte sono gratuite) di altre forme di autosviluppo disponibili. Il volume dei contenuti e l'accessibilità immediata significano un'offerta in grado di soddisfare la domanda creata dall'interesse di massa per lo sviluppo personale che ha origine dal movimento di auto-aiuto e dal crescente interesse per la psicologia positiva.

Le ricerche condotte nell'ambito della psicologia positiva dimostrano in modo convincente che una sostanziale della felicità è sotto il controllo di un individuo (Lyubomirsky, Sheldon & Schkade, 2005). I ricercatori hanno dimostrato che un assortimento di brevi e semplici strategie cognitive e comportamentali, conosciute collettivamente come interventi positivi, possono efficacemente migliorare efficacemente la felicità e il benessere (per una rassegna dettagliata si vedano Layous & Lyubomirsky, 2014). Queste rassegne presentano diverse strategie basate sull'empirismo, come esprimere gratitudine, compiere atti di gentilezza, visualizzare le proprie migliori possibilità, utilizzare i punti di forza del carattere e praticare la mindfulness.

Sebbene esista oggi una letteratura sufficiente a sostenere l'adozione di interventi psicologici positivi per migliorare il benessere, è evidente che manca un quadro teorico che guidi l'uso della tecnologia mobile per realizzare questi interventi. Mohr, Burns, Schueller, Clarke e Klinkman (2013) hanno esaminato la diversità delle tecnologie di intervento comportamentale (BIT) utilizzate per creare cambiamenti nel campo della salute. Negli ultimi anni, le BIT sono state utilizzate per mettere in atto una vasta gamma di strategie di cambiamento del comportamento attraverso una vasta gamma di piattaforme tecnologiche, dalla videoconferenza al gioco d'azzardo allo smartphone. Tuttavia, Mohr e colleghi (2013) hanno sottolineato come le BIT si siano sviluppate prevalentemente adattando le tecnologie a paradigmi consolidati.

Howells, Ivtzan e Eiroa-Orosa (2016) hanno condotto uno studio che ha coinvolto un campione globale e diversificato di individui per partecipare a un'indagine che riflettesse maggiormente le loro pratiche naturali, fornendo contenuti d'intervento attraverso un sistema di app per smartphone. La ricerca ha comportato uno studio randomizzato-controllato di un intervento di mindfulness erogato tramite smartphone. La mindfulness ha un impatto positivo sulla salute, sul benessere e sul funzionamento psicologico sia in ambito clinico che non (per una rassegna si veda Keng, Smoski & Robins, 2011). I partecipanti sono stati assegnati in modo casuale alla condizione sperimentale o a quella di controllo con l'obiettivo di determinare se avere la motivazione a impegnarsi con un intervento positivo basato sulla mindfulness avrebbe migliorato il benessere in misura significativamente maggiore rispetto a un compito di controllo con placebo. Un obiettivo incorporato di questa ipotesi era quello di supportare i risultati iniziali di Parks et al. (2012), secondo cui gli smartphone sono una piattaforma valida per fornire efficacemente interventi positivi e migliorare il benessere dei partecipanti.

La seconda e la terza ipotesi riguardano il ruolo dell'adattamento persona-attività. In quanto nuova piattaforma di intervento, molti fattori rimangono sconosciuti per quanto riguarda l'erogazione e l'esperienza tramite smartphone, ma potrebbero essere fondamentali per il suo futuro utilizzo e successo. Guidati dal quadro teorico del modello di attività positiva (Lyubomirsky & Layous, 2013) e da ricerche precedenti (Schueller, 2010), l'obiettivo degli autori è stato quello di indagare il ruolo delle preferenze degli utenti negli interventi basati sugli smartphone. Nello specifico, si è ipotizzato che si sarebbe osservata una correlazione positiva significativa tra il piacere del compito e guadagno di benessere, e una correlazione positiva significativa tra l'esperienza del compito e l'aumento del benessere.

Lo studio di Howells, Ivtzan e Eiroa-Orosa (2016) era composto da 121 partecipanti, di cui la maggior parte di sesso femminile. Tutti i questionari basali e le istruzioni che spiegavano come scaricare il questionario e l'applicazione su un dispositivo smartphone sono stati indicati sul sito web dello studio. Sono stati inviati dei promemoria via e-mail per invitare i partecipanti a tornare sul sito web e completare le misure di follow-up dopo l'intervento. Sebbene la pubblicità presentasse l'esperimento come un esperimento volto a migliorare il benessere, il software del sito web assegnava casualmente i partecipanti a una condizione sperimentale o di controllo e i partecipanti rimanevano ignari di ciò.

Sono state selezionate quindi due applicazioni: Headspace, per il gruppo sperimentale, e Catch Notes, per il gruppo di controllo. Headspace è un'applicazione per smartphone che offre semplici attività quotidiane basate sulla pratica della mindfulness e che insegna ai principianti i concetti di base della mindfulness attraverso semplici meditazioni guidate e i contenuti sono supportati dalla scienza. Le tecniche di meditazione incluse in Headspace sono quelle dell'attenzione focalizzata (respirare mentre si concentra l'attenzione), della scansione del corpo (osservare le diverse sensazioni corporee), della visualizzazione e della gentilezza amorevole (pensare a un'altra persona che applica la gentilezza verso gli altri o verso se stessa) (Wasil et al., 2021). I partecipanti sono stati istruiti a seguire gli esercizi quotidiani di mindfulness del programma "Take 10" per 10 minuti al giorno per 10 giorni. Catch Notes è un'applicazione per la creazione di elenchi e i partecipanti sono stati istruiti a utilizzare solo la funzione checklist per creare uno schema di ciò che si è fatto durante la giornata e scrivere queste attività in un formato di lista per 10 minuti al giorno per 10 giorni. L'undicesimo giorno, è stata inviata un'e-mail di follow-up che invitava i partecipanti a tornare sul sito web dello studio, dove è stato chiesto loro di valutare l'esperienza dell'intervento prima di completare le misure di follow-up corrispondenti a quelle fornite alla baseline.

Lo studio ha utilizzato una serie di valutazioni con affidabilità e validità consolidate per misurare le dimensioni del benessere alla baseline e al follow-up: La Satisfaction with Life Scale (SWLS, Diener, Emmons, Larson & Griffin, 1985) è una scala di autovalutazione a 5 item che valuta la soddisfazione degli intervistati nei confronti della vita; la scala Flourishing (Diener, Wirtz, Tov, Kim-Prieto, Choi, Oishi & Biswas-Diener, 2009) misura la prosperità socio-psicologica ed è per lo più utilizzata per integrare le misure prevalenti di benessere soggettivo; il Positive and Negative Affect Scale (PANAS, Watson, Clark & Tellegen, 1988) consente agli intervistati di valutare la misura in cui hanno provato sentimenti ed emozioni positive e negative nella settimana precedente; la

Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-D; Radloff, 1977) è utilizzata per valutare l'esistenza e la durata dei sintomi depressivi durante la settimana precedente. I risultati hanno confermato la prima ipotesi, dimostrando l'importanza di una base empirica per i contenuti dell'intervento per migliorare in modo significativo il benessere. Contemporaneamente, questa ipotesi ha confermato il successo dell'erogazione di un intervento positivo basato sulla mindfulness tramite smartphone. Infine, l'esplorazione delle preferenze dell'utente, indicative dell'adattamento persona-attività, ha mostrato una significativa correlazione positiva tra l'aumento del benessere e il piacere del compito.

L'erogazione di contenuti applicativi basati sulla mindfulness può essere considerata un'efficace forma di intervento in quanto ha prodotto un impatto positivo significativo in dieci giorni o meno. Questo dato è paragonabile a quello di altre forme di formazione breve alla mindfulness (Cavanagh et al., 2013; Harnett et al., 2010).

Miller (2012) sostiene che la formidabilità degli smartphone è sufficiente a trasformare la psicologia ancora più profondamente rispetto a PC e immagini cerebrali: utilizzando solo le funzioni di base dello smartphone attraverso un'app scaricabile, i risultati attuali dimostrano come gli smartphone siano uno strumento fattibile con cui diffondere con successo i contenuti dell'intervento. I risultati di questa indagine supportano l'idea che gli interventi possono essere erogati con successo anche in formato di applicazione per smartphone. Sono state rilevate dimensioni d'effetto moderate e piccole, il che rende i risultati di un intervento basato su smartphone paragonabili ad altre forme di intervento (Bolier et al., 2013; Sin & Lyubomirsky, 2009).

La metanalisi di Sin e Lyubomirsky (2009) ha precedentemente identificato gli interventi autosomministrati come il formato di erogazione meno efficace, mentre gli interventi supportati da personale umano producono risultati più ampi. Per questo motivo, sarebbe utile per la ricerca futura esplorare il confronto o l'aggiunta di applicazioni basate su smartphone a formati alternativi. Potrebbe essere che gli interventi basati su smartphone siano ancora più efficaci se integrati da altri formati, ad esempio in aggiunta a un intervento supportato da personale umano (Capitolo 5).

Inoltre, è essenziale che le strategie di intervento per il benessere rimangano rilevanti per l'utente finale e per le sue abitudini. È fondamentale che i ricercatori esplorino continuamente le pratiche emergenti del XXI secolo e mettere in relazione la comprensione scientifica con le esperienze attuali. Ad esempio, le recenti ricerche di mercato hanno rivelato che gli utenti di smartphone trascorrono più tempo nelle

applicazioni che nella navigazione online e che il gioco interattivo è stato particolarmente dirompente, essendo oggi l'attività più diffusa su qualsiasi smartphone (Khalaf, 2013).

La gamification, in cui elementi di gioco vengono applicati ai compiti, può essere utilizzata per coinvolgere, educare e migliorare le risorse personali in modo interattivo. Le prime ricerche sul gioco hanno fornito risultati favorevoli per quanto riguarda l'impegno nell'intervento e il cambiamento di comportamento in una gamma di contesti sanitari (Mohr et al., 2013). Applicazioni come Happify (2012) e Superbetter (2012) che integrano i principi del gioco e della psicologia positiva, dimostrano quanto possano essere dinamiche le vie del benessere. Collaborazioni creative di questo tipo, e non solo, si riveleranno fruttuose per la futura comprensione dell'erogazione degli interventi, del coinvolgimento degli utenti e dell'ottimizzazione dei risultati comportamentali positivi con l'uso delle tecnologie emergenti (Howells, Ivtzan & Eiroa-Orosa, 2016).

Un'altra applicazione molto scaricata è Calm, che si basa sui principi della mindfulness e della meditazione e consente agli utenti di sviluppare le capacità di consapevolezza, di praticare la meditazione e di tenere traccia del proprio umore e dei propri sentimenti nel tempo (Wasil et al., 2021). La ricerca ha dimostrato che l'uso dell'applicazione Calm può migliorare il benessere mentale e le abilità di mindfulness (Huberty et al., 2019; Clarke & Draper, 2020), anche se usato in modo intermittente (Clarke & Draper, 2020). La maggior parte di queste applicazioni sono di natura autonoma; gli utenti possono apprendere le abilità e completare gli esercizi senza la guida di un coach o di uno psicologo (Wasil et al., 2019).

Legami evidenti tra la tecnologia degli smartphone e risultati positivi per la salute sono già stati riconosciuti in molti campi, con la prevenzione sanitaria e gli interventi clinici in prima linea (Stevens & Bryan, 2012; Hebden, Cook, Van der Ploeg & Allman-Farinelli, 2012).

3.4 L'accettazione delle nuove tecnologie negli atleti

Nonostante diverse ricerche abbiano dimostrato che le strumentazioni tecnologiche descritte sopra possano essere integrate e utilizzate efficacemente in programmi di allenamento mentale per gli atleti, è ancora ampiamente da indagare se gli atleti accettano e sono disposti a utilizzare queste nuove tecnologie e integrarle nella loro routine. Come conclusione di questo capitolo mi limiterò ad accennare brevemente al tema dell'accettazione tecnologica, tema che verrà trattato in modo più approfondito nel sesto

capitolo, quando presenterò la terza ricerca.

Anche se i dispositivi tecnologici sono efficaci e validati, non sempre vengono accettati dai potenziali utenti. Il Modello di accettazione della tecnologia (TAM, Davis, 1989; Venkatesh & Davis, 2000) è il modello più utilizzato in letteratura per spiegare l'accettazione della tecnologia, che studia le determinanti psicologiche che possono influenzare l'intenzione di utilizzare una tecnologia, sia prima che dopo l'uso. I primi lavori condotti con il TAM hanno evidenziato che la percezione dell'uso di una tecnologia e la sua facilità d'uso percepita erano predittori positivi dell'intenzione comportamentale di usare una tecnologia, che è a sua volta un predittore del suo uso effettivo (Davis, 1989; Venkatesh & Bala, 2008). L'intenzione di utilizzare una tecnologia può anche essere predetta positivamente dal piacere percepito, soprattutto quando la tecnologia ha una dimensione edonica (van der Heijden, 2004). Tutte le variabili precedenti possono essere predette anche dalle norme soggettive, che sono una particolare forma di influenza sociale legata alle opinioni di altre persone importanti sull'uso potenziale di una specifica tecnologia da parte dell'individuo (Schepers & Wetzels, 2007). Le norme soggettive sono risultate essere predittori positivi dell'utilità percepita e dell'intenzione di utilizzo (Schepers & Wetzels, 2007), ma anche della facilità d'uso percepita (ad esempio, Al-Rahmi, Alzahrani, Yahaya, Alalwan, & Kamin, 2020) e del piacere percepito (ad esempio, Zhou & Feng, 2017).

La letteratura TAM perché può contribuire a una migliore comprensione del primo passo che porta all'effettivo lancio di una tecnologia (Venkatesh & Bala, 2008) e contribuisce a identificare alcune delle determinanti psicologiche (utilità percepita, facilità d'uso percepita, piacere percepito, norme sociali) che potrebbero inizialmente bloccare o minacciare l'intenzione di utilizzare una tecnologia la cui efficacia è stata oggettivamente dimostrata. Infatti, ogni potenziale utente può avere un'opinione su una tecnologia e il desiderio di adottarla (o meno) quando questa tecnologia gli viene presentata solo attraverso una foto, un testo, una discussione verbale o un video (Li, Ma, Chan & Man, 2019).

Il TAM è ampiamente utilizzato in molti contesti in cui la tecnologia può avere un'influenza, come la sanità, la finanza, il gioco e l'istruzione (Rivera, Gregory & Cobos, 2015). Questo modello è stato applicato anche all'accettazione delle tecnologie sportive da parte degli atleti in diversi ambiti, come ad esempio la corsa su una piattaforma di esercizio sociale (Tsai, Chang, Chang & Lin, 2021), gli exergame per gli adulti più anziani (Nawaz et al., 2016), la tecnologia indossabile per lo sport (Kim & Chiu, 2019),

le app per il fitness (Beldad & Hegner, 2018), il monitoraggio auto-riferito (Rönby et al., 2018) e i prodotti sportivi (Song, Kim & Cho, 2018). Una recente revisione (Angosto et al., 2020) incentrata sull'accettazione delle app per il fitness e l'attività fisica ha mostrato che il TAM è il modello più utilizzato. Nel campo dell'attività fisica, ad esempio, Mascret, Delbes, Voron, Temprado e Montagne (2020) hanno dimostrato che l'intenzione di partecipare a un programma di allenamento basato sulla VR può essere in parte determinata dalle opinioni iniziali sulla tecnologia stessa, prima del primo utilizzo. Se l'utilità iniziale percepita, la facilità d'uso percepita, il divertimento percepito e le norme sociali sono basse, è probabile che anche il coinvolgimento nel programma di formazione basato sulla VR sia basso. Pertanto, indagare, prima di un primo utilizzo, l'accettazione da parte degli atleti della realtà virtuale destinato ad aumentare le loro prestazioni sportive permetterebbe di identificare alcuni determinanti psicologici che potrebbero predire positivamente o negativamente l'intenzione di utilizzare questo dispositivo tecnologico che non hanno ancora sperimentato (Mascret, Montagne, Devrièse-Sence, Vu & Kulpa, 2022).

Si potrebbe presumere che la VR, così come tutti i dispositivi tecnologici descritti in precedenza, siano accettate dagli atleti perché destinati a migliorare le loro prestazioni. Tuttavia, tutte le ricerche sull'accettazione della tecnologia hanno dimostrato che il processo non è così automatico, sia negli studi che esaminano l'accettazione della tecnologia in generale (Venkatesh & Bala, 2008; Venkatesh & Davis, 2000) sia in quelli che esaminano l'accettazione della realtà virtuale in modo più specifico (Manis & Choi, 2019; Mascret et al., 2020). Se le tecnologie destinate ad aumentare le prestazioni sportive non venissero accettate dagli atleti, potrebbero semplicemente non essere utilizzate o almeno non essere utilizzate in modo ottimale nonostante l'interesse iniziale legato alle prestazioni sportive. Alcuni atleti potrebbero trovarle poco utili perché troppo scollegate dalla realtà e dalle esigenze del loro sport, mentre altri potrebbero ritenere di non essere in grado di utilizzarle o apprezzarle. Altri ancora potrebbero pensare che chi li circonda non li incoraggerebbe a usare questo tipo di tecnologia, soprattutto il loro allenatore, che potrebbe trovarle inutili o che potrebbe non avere familiarità con l'uso della tecnologia nei suoi programmi di allenamento. Tutte queste osservazioni possono diminuire la probabilità che gli atleti utilizzino i dispositivi e beneficino di tutti i vantaggi convalidati.

Mascret, Montagne, Devrièse-Sence, Vu e Kulpa (2022) hanno condotto uno studio con l'obiettivo di comprendere l'accettazione prima del primo utilizzo di un visore di VR destinato a migliorare le prestazioni sportive per identificare se si verificano blocchi

iniziali prima dell'uso e per esaminare il potenziale ruolo predittivo dell'utilità percepita, della facilità d'uso percepita, del divertimento percepito e delle norme soggettive sull'intenzione di utilizzare il visore. Poiché esistono differenze nelle abilità percettivo-motorie nella VR in funzione del livello sportivo, è legittimo chiedersi se esistano anche differenze nell'accettazione della VR: mentre gli atleti d'élite e gli atleti di alto livello sono costantemente alla ricerca di modi per migliorare le loro prestazioni, dovremmo aspettarci che più alto è il livello sportivo, più alta è l'accettazione del VR-HMD. Inoltre, l'efficacia della VR è stata dimostrata in sport in cui la dimensione fisiologica è preponderante, come la corsa o il ciclismo (Neumann et al., 2018), in alcuni compiti degli sport di squadra con la palla (per una rassegna, si veda Faure et al., 2020), negli sport individuali (ad esempio, tennis da tavolo, Michalski, Szpak & Saredakis, 2019) e in compiti sportivi specifici (ad esempio, la battuta del baseball, Gray, 2017). Ma l'uso di un VR-HMD può essere considerato da alcuni atleti totalmente inapplicabile al proprio sport (Neumann et al., 2018). Anche se l'efficacia di un dispositivo tecnologico è stata oggettivamente convalidata, un atleta che ritiene che non sia adatto al proprio sport non intende necessariamente utilizzarlo. Questo processo di non accettazione è ben noto in letteratura, ad esempio tra gli insegnanti che non vogliono utilizzare nei loro corsi una nuova tecnologia che è oggettivamente utile mentre non l'hanno ancora provata (Scherer, Siddiq & Tondeur, 2019).

Di conseguenza, il secondo obiettivo di Mascaret et al. (2022) è stato quello di esaminare se le differenze nell'utilità percepita, nella facilità d'uso percepita, nel divertimento percepito, nelle norme soggettive e nell'intenzione di utilizzare il VR-HMD sono emerse in base al livello sportivo e al tipo di sport praticato.

In primo luogo, gli autori hanno ipotizzato che l'intenzione di utilizzare il VR-HMD progettato per aumentare le prestazioni sportive sia predetta positivamente dall'utilità percepita (H1), dal divertimento percepito (H2), dalla facilità d'uso percepita (H3) e dalle norme soggettive (H4). Sulla base del quadro teorico TAM convalidato in altri ambiti (ad esempio, l'istruzione, Scherer et al., 2019), nella VR (ad esempio, Syed-Abdul et al., 2019) e nelle tecnologie sportive diverse dai VR-HMD (ad esempio, Angosto et al., 2020), quanto più un atleta riterrà il VR-HMD utile, facile da usare e incoraggiato a essere usato da chi lo circonda, tanto più alta sarà la sua intenzione di usarlo. Inoltre, un'altra ipotesi era che l'utilità percepita fosse predetta positivamente dal piacere percepito (H5) e dalla facilità d'uso percepita (H6), e che il piacere percepito fosse predetto positivamente dalla facilità d'uso percepita (H7), perché un atleta può trovare un dispositivo tecnologico

più utile se lo considera piacevole e facile da usare (Angosto et al., 2020) e perché un dispositivo tecnologico facile da usare fornisce più piacere e meno frustrazioni (van der Heijden, 2004). Infine, gli autori si aspettavano che le norme soggettive fossero un predittore positivo dell'utilità percepita (H8), del piacere percepito (H9) e della facilità d'uso percepita (H10). Inoltre, è stato ipotizzato che più alto è il livello sportivo, più alti sono i punteggi delle cinque variabili del TAM, perché gli atleti d'élite e di alto livello sono costantemente alla ricerca di modi per migliorare le proprie prestazioni. Per quanto riguarda l'influenza dello sport praticato sull'accettazione del VR-HMD, gli autori non forniscono alcuna ipotesi specifica a causa della mancanza di supporto in letteratura e della natura esplorativa di questa parte del presente studio (Mascret, Montagne, Devrièse-Sence, Vu & Kulpa, 2022).

I risultati hanno dimostrato che il TAM è risultato un modello forte anche per spiegare l'accettazione del visore di VR nel contesto sportivo. Prima del primo utilizzo, l'intenzione degli atleti di usare questo dispositivo è stata predetta positivamente dall'uso percepito, dalla facilità d'uso percepita, dal divertimento percepito e dalle norme soggettive, risultati in linea con gli altri studi sul TAM. Inoltre, i risultati hanno dimostrato che gli atleti di tutti i livelli avevano un'intenzione significativa di utilizzare il VR-HMD progettato per aumentare le loro prestazioni sportive. Tutti inizialmente lo consideravano abbastanza utile (tranne gli atleti amatoriali), abbastanza facile e piacevole da usare. Contrariamente alle aspettative, non sono state riscontrate differenze significative tra i livelli sportivi per le variabili precedenti. Questi risultati possono essere spiegati da diverse ragioni: (a) i partecipanti erano tutti atleti competitivi che volevano aumentare le loro prestazioni, che è proprio l'obiettivo dichiarato dell'uso di questo dispositivo, (b) la VR è molto spesso considerata una tecnologia edonica (van der Heijden, 2004), e (c) l'età media dei partecipanti al presente studio è relativamente giovane, quindi potrebbero essere più abituati a usare regolarmente la tecnologia. Infine, i risultati hanno mostrato che tutti i partecipanti hanno inizialmente considerato il VR-HMD facile e piacevole da usare, indipendentemente dallo sport praticato, il che non sorprende perché la facilità d'uso e il divertimento percepito non sono direttamente legati alle specificità dello sport praticato, ma piuttosto alla tecnologia stessa.

Indagare l'accettazione del VR-HMD non da parte degli atleti stessi ma degli allenatori potrebbe essere una prospettiva promettente per uno studio futuro (Greenhough, Barrett, Towlson & Abt, 2021). Inoltre, in questo studio non è stato possibile indagare l'interazione tra livello sportivo e sport praticato a causa del numero insufficiente di

partecipanti in ciascuna delle categorie che sarebbero state create. Infine, il testo letto prima di completare il questionario descriveva che cos'è un VR-HMD, come potrebbe essere usato nello sport e i suoi interessi nel migliorare le prestazioni sportive. Il testo non intendeva essere esaustivo di tutte le possibili applicazioni della VR per migliorare le prestazioni sportive, ma si sarebbero potute citare altre potenziali applicazioni (ad esempio, aiutare gli atleti a familiarizzare con nuovi ambienti, allenamento mentale, mantenimento dell'allenamento durante un infortunio).

Ricerche future dovrebbero esplorare le percezioni dei clienti e degli operatori sull'utilità, la facilità d'uso e l'efficacia della tecnologia nel processo di erogazione dei servizi online. Inoltre, i ricercatori dovrebbero cercare di capire come misurare al meglio l'efficacia dell'uso della tecnologia e dei media nell'offerta di psicologia dello sport. Tuttavia, se gli ultimi 20 anni di progressi tecnologici sono indicativi di quelli a venire, l'incorporazione della tecnologia da parte dei professionisti della psicologia dello sport continuerà a crescere in modo esponenziale.

In conclusione, ad oggi l'accettazione delle tecnologie nello sport da parte degli atleti è stata solo parzialmente analizzata. Un esempio è quello della VR, ma restano altre tecnologie per cui l'accettazione non è stata studiata, per cui le ricerche future dovrebbero mirare ad ampliare queste conoscenze; un tentativo che va in questa direzione è descritto nel dettaglio nel Capitolo 6.

Capitolo 4 – Il monitoraggio e l'analisi dell'HRV nella prestazione di arbitraggio della pallavolo

Questa ricerca si inserisce nel contesto dell'utilizzo delle tecnologie come strumenti di assessment delle variabili psicofisiologiche. Normalmente questi parametri vengono studiati negli atleti, mentre in questo studio i partecipanti sono stati un gruppo di arbitri di pallavolo. Questo perché anche la prestazione degli arbitri, così come quella degli atleti, è caratterizzata sia da un importante carico cognitivo sia emotivo e un percorso di allenamento mentale che salvaguardi il loro benessere e gli aiuti a migliorare le loro prestazioni può essere importante anche per questa categoria.

4.1 Revisione della letteratura

La variabilità della frequenza cardiaca (HRV) è la fluttuazione degli intervalli di tempo tra battiti cardiaci consecutivi, chiamati intervalli interbattito (RR) (McCraty & Shaffer, 2015). L'HRV è un indice della funzione neuorcardiaca ed è generato dalle interazioni cuore-cervello e dai processi dinamici non lineari del sistema nervoso autonomo (Shaffer & Ginsberg, 2017). L'HRV riflette la regolazione dell'equilibrio autonomo (pressione arteriosa, scambi gassosi, intestino, cuore, tono vascolare, muscolatura facciale, ecc.) e ci aiuta a adattarci alle sfide ambientali e psicologiche (Shaffer & Ginsberg, 2017). È quindi considerato un marcatore quantitativo per valutare un'adeguata regolazione cardiaca da parte del sistema nervoso autonomo come risposta a stimoli sia fisici che psicologici (Dong, 2016). Una maggiore HRV è associata alla salute e alla capacità di autoregolazione, a una buona adattabilità a stimoli interni ed esterni e resilienza (McCraty & Shaffer, 2015), mentre una HRV bassa è un predittore di malattie cardiovascolari e metaboliche e di un maggior rischio di mortalità (Buccelletti et al. 2009; Cornelissen et al. 2010; da Silva et al. 2016).

Nel cuore umano sano esiste una relazione dinamica tra sistema nervoso simpatico e sistema nervoso parasimpatico: a riposo prevale il controllo del sistema nervoso parasimpatico. La frequenza cardiaca indicata nella review di Shaffer e Ginsberg (2017) corrisponde ad una media di 75bpm (battiti per minuto), con la possibilità che il sistema nervoso parasimpatico possa ridurla anche di 20-30 battiti per minuto nella risposta definita agonismo accentuato. Al contrario, la predominanza prolungata nel tempo

dell'attivazione simpatica nello stato di riposo è associata a una serie di condizioni patologiche (Flatt et al., 2021). Per questo motivo, il monitoraggio dei parametri dell'HRV, che può essere effettuato analizzando il dominio del tempo (SDNN, RMSSD, pNN50 picco valle), il dominio della frequenza (ULF, VLF, LF, HF, LF/HF) e metodi di analisi non lineari (SD1, SD2) (Blasquez & Rodas, 2009), è sempre più utilizzato in ambito sportivo, soprattutto dallo staff medico e dagli allenatori, per monitorare e preservare lo stato di salute dell'atleta e la prestazione dei giocatori (Flatt et al., 2021). Lo squilibrio autonomico negli atleti è una manifestazione di stress fisico e psicologico cronico e rappresenta un segno distintivo fisiologico della fatica da allenamento. L'attenuazione dell'HRV è una caratteristica primaria dell'espressione fisiologica dello stress ed è frequentemente osservata in caso di sovraffaticamento (Flatt et al., 2021). Diverse ricerche hanno utilizzato il parametro LF/HF, che riflette l'equilibrio del sistema nervoso autonomo, e hanno osservato una predominanza dell'attività del sistema nervoso simpatico su quello parasimpatico in situazione di allenamento (Aubert, Seps & Beckers, 2003; Carter, Banister & Blaber, 2003; Cotting, Durbin & Papelier, 2004) e di competizione (Iellamo, Pigozzi, Spataro, Lucini & Pagani, 2004). Flatt e colleghi (2021), nella loro ricerca, hanno individuato una serie di fattori che contribuiscono a generare uno stato di squilibrio autonomico nei giocatori: fattori fisici (allenamenti, competizione), fattori antropometrici (massa corporea e circonferenza addominale), fattori di vita quotidiana (sonno e alimentazione), fattori medici e fattori psicoemotivi (ansia da competizione, pressioni legate alla performance, ambiente sociale, restrizioni nella vita sociale). Tale stato di squilibrio può a sua volta avere degli effetti sulla prestazione dell'atleta (in termini di recupero, fatica, carico interno) e sulla sua salute (infortuni, rischio cardiovascolare e di infezioni).

Nello studio condotto da Boullosa e colleghi (2012), viene misurato l'effetto di una partita di calcio sul sistema di controllo autonomo della frequenza cardiaca negli arbitri. I risultati suggeriscono che un aumento della HRV a riposo consente ai soggetti della ricerca di tollerare meglio lo stress durante il giorno in cui devono arbitrare una partita, rispetto agli arbitri che hanno trascorso più tempo con livelli di attivazione più elevati e partite in cui hanno mostrato anche un aumento nei livelli LF/HF nel periodo post-partita. Monitorare l'andamento giornaliero dell'HRV registrandolo quotidianamente può essere uno strumento utile per migliorare la formazione degli arbitri e la qualità delle prestazioni. Per quanto riguarda le partite in particolare, l'utilizzo dell'HRV è uno strumento di monitoraggio necessario per capire meglio come un arbitro può vivere e vivere la giornata

della partita e ottenere informazioni utili per la sua preparazione. L'HRV è stato ampiamente utilizzato come strumento non invasivo per la valutazione della modulazione del sistema nervoso autonomo (Task Force della European Society of Cardiology e della North American Society of Pacing and Electrophysiology 1996). Lo studio di Boullosa mostra come pochi studi abbiano effettivamente esaminato il recupero dell'HRV post-partita negli arbitri. Sebbene questa ricerca sia contestualizzata al gioco del calcio, questa affermazione è generalizzabile ad altri sport di squadra, come la pallavolo.

D'Ascenzi e colleghi (2013) hanno condotto uno studio per esaminare gli effetti dello stress pre-gara sull'attività del sistema nervoso autonomo nelle giocatrici di pallavolo d'élite prima di una partita decisiva di spareggio e valutarne l'impatto sulle prestazioni tecniche. I risultati hanno mostrato che le atlete mostrano un leggero cambiamento nell'HRV prima della competizione senza un cambiamento pronunciato nell'attività del sistema nervoso autonomo. Inoltre, la prestazione tecnica è stata correlata al rapporto LF/HF mostrando una relazione inversa tra l'indicatore di prestazione e il rapporto LF/HF specificando che un aumento dell'attività simpatica potrebbe compromettere le prestazioni di ricezione e di servizio.

La letteratura mostra che l'HRV è stato studiato principalmente negli atleti. Nella pallavolo, non ci sono studi che indagano le fluttuazioni dei parametri HRV nel contesto arbitrale nonostante il potenziale carico cognitivo ed emotivo che devono affrontare. Pertanto, lo scopo del seguente studio è quello di esaminare la variazione dei parametri HRV, nello specifico SDNN, RMSSD, HF, LF, LF/HF, PNN50 negli arbitri di pallavolo del campionato nazionale di serie C della Fipav (Federazione Italiana Pallavolo). Una descrizione più dettagliata dei parametri è contenuta nella Tabella 4.1. Questo è il primo studio esplorativo relativo all'analisi della variabilità cardiaca nel contesto arbitrale. L'ipotesi è quella di testare il recupero della variabilità cardiaca nell'arbitro prima della partita, dopo la fine della partita e il giorno successivo. Ipotizziamo che ci sia una variazione dei parametri HRV il giorno dopo la partita rispetto alla baseline e ai parametri pre-gara perché ipotizziamo che la partita abbia un impatto sull'equilibrio psicofisico del soggetto che continua anche il giorno dopo la partita incontro. Per il tipo di registrazione condotta (short-term measurement, Shaffer & Ginsberg, 2017) i parametri posti ad analisi sono: RR, SDNN, RMSSD, pNN50 e nel dominio della frequenza LF (ms²), HF (ms²), LF/HF, ipotizzando una riduzione dei parametri SDNN, RMSSD, pNN50, riduzione dei parametri LF, HF con sbilanciamento del rapporto LF/HF a vantaggio delle bande di Potenza LF, in concomitanza del match ed il giorno successivo allo stesso.

Tabella 4.1 - Riepilogo dei parametri dell'HRV indagati nella ricerca

	Variabile	Descrizione	Origine fisiologica
Dominio del tempo	RR	Intervalli interbattito	
	SDNN	Deviazione standard di tutti gli intervalli RR in un determinato periodo di tempo	Componenti cicliche della variabilità della frequenza cardiaca
	RMSSD	Radice quadrata della media dei quadrati delle differenze di intervalli RR consecutivi	Tono vagale
	pNN50	Percentuale dei successivi intervalli RR sinusali normali a più di 50 ms	Tono vagale
Dominio della frequenza	LF	Basse frequenze (comprese tra 0,5 e 0,15 Hz)	Derivate all'attività del riflesso barocettivo
	HF	Alte frequenze (comprese tra 0,15 e 0,40 Hz)	Espressione dell'influenza del sistema parasimpatico e respiratorio sul cuore
	LF/HF	Rapporto basse e alte frequenze	Misurazione dell'equilibrio dell'attività del sistema nervoso simpatico e parasimpatico

4.2 Materiali e metodi dello studio

4.2.1 Partecipanti

I ricercatori hanno contattato la Federazione Italiana Pallavolo Lombardia, che ha deciso di coinvolgere, inviando una mail informativa, gli arbitri facenti parte del progetto College, un progetto interno alla Federazione che mira a formare in modo intensivo arbitri di serie C di interesse regionale under 29 con l'obiettivo di facilitare l'ascesa nel ruolo nazionale. Gli arbitri interessati hanno comunicato ai ricercatori la loro adesione volontaria al progetto. Complessivamente hanno preso parte allo studio quattordici partecipanti (età media = 24,0, SD = 2,5, intervallo: [21, 29]; Sesso: 64,3% donne, 35,7% uomini, 0,0% altro), aventi dai 2 ai 3 anni di esperienza come arbitri. All'inizio dello studio, tutti gli arbitri, dopo la loro partecipazione volontaria, sono stati convocati presso la sede della Federazione Italiana Pallavolo Lombardia per essere informati di tutte le procedure e per fornire il loro consenso informato scritto per questo studio, in conformità con l'approvazione della Commissione Etica per la Ricerca in Psicologia (CERPS) del Dipartimento di Psicologia dell'Università Cattolica.

4.2.2 Progettazione e procedure di studio

Questo studio è stato condotto nella seconda metà della stagione agonistica (giugno). Ogni partecipante allo studio ha preso parte su base volontaria. La partita di pallavolo per la quale sono stati misurati i parametri HRV è durata circa 90 minuti. La partita si è svolta la sera in una fascia oraria compresa tra le 20 e le 21 e si è conclusa entro e non oltre le 23. Le partite sono state aperte al pubblico (circa cento spettatori). La sorveglianza della polizia non è mai stata necessaria in queste partite, in quanto non erano caratterizzate da problemi di ordine pubblico e il numero di tifosi era piuttosto basso. Durante le partite di pallavolo ci sono due arbitri con aree di competenza complementari, per cui, per ogni partita esaminata, gli arbitri hanno tenuto traccia dei loro ruoli durante l'evento. In particolare, il primo arbitro dirige la partita dall'inizio alla fine, ha autorità su tutti i membri della giuria arbitrale e sui membri delle squadre. Durante la gara le sue decisioni sono definitive. Inoltre, è autorizzato ad annullare le decisioni degli altri membri della giuria arbitrale se ritiene che abbiano commesso un errore. Il secondo arbitro si trova in piedi sul lato opposto del primo arbitro, vicino al palo. Durante lo svolgimento del singolo punto, si sposta da un lato all'altro del palo, posizionandosi di volta in volta sempre dalla parte della squadra che riceve, per seguire la dinamica del gioco. Supporta il primo arbitro gestendo gli aspetti tecnici e amministrativi. Per questo motivo nelle analisi abbiamo poi controllato per l'effetto del tipo di ruolo di arbitro.

Per ogni arbitro è stato registrato un profilo baseline: per sette giorni consecutivi, l'HRV è stato misurato al mattino al risveglio. Ogni arbitro è stato addestrato all'uso del cardiofrequenzimetro Polar H10 (Paragrafo 1.2, Capitolo 3), la cui validità è dimostrata in Gilgen-Ammann, Schweizer e Wyss (2019), connessi al proprio smartphone per 6 minuti consecutivi di registrazione per ogni giorno di registrazione di riferimento e per tutte le registrazioni successive. La Task Force (1996) raccomanda per la registrazione a breve termine la durata di 5 minuti (Malik, 1996) al fine di garantire la comparabilità dei risultati tra studi e laboratori (Laborde, Mosley & Thayer, 2017). La registrazione di una linea di base accurata è cruciale (Quintana e Heathers, 2014) per diversi motivi. Al fine di standardizzare la misurazione di base, dovrebbe essere resa il più coerente possibile per garantire la comparabilità dei risultati tra campioni, esperimenti e laboratori (Laborde, Mosley & Thayer, 2017). Ad ogni arbitro, durante la registrazione degli intervalli RR in fase di baseline, è stato chiesto di far emergere eventuali situazioni stressanti al di fuori del contesto pallavolistico che potessero influenzare le analisi HRV, come eventi

significativi della vita avvenuti il giorno prima, consumo di alcol, ciclo mestruale, eventi che hanno comportato una significativa alterazione dell'umore, eventi che hanno comportato disagio fisico o alterazioni del ciclo sonno-veglia.

Ogni singola registrazione degli intervalli RR basali è stata analizzata utilizzando un software personalizzato (Kubios HRV v3.5.0, Università di Kuopio, Finlandia) con analisi di correzione degli artefatti di basso livello, che al momento è quello più utilizzato dai ricercatori (Laborde, Mosley & Thayer, 2017). Qualsiasi registrazione la cui percentuale di correzione superava il 5% del totale degli intervalli RR analizzati è stata scartata. Nessuna registrazione è stata scartata. I parametri HRV esaminati sono stati: la deviazione standard di tutti gli intervalli RR normali (SDNN); la deviazione quadratica media delle differenze successive tra intervalli RR normali (RMSSD); la percentuale di intervalli RR consecutivi con una differenza maggiore di 50 ms (pNN50%); il valore medio degli intervalli RR; la potenza a bassa frequenza (LF); la potenza ad alta frequenza (HF); la potenza totale; il rapporto tra le bande di bassa e alta frequenza dello spettro di potenza (LF/HF) (Task Force della European Society of Cardiology e della North American Society of Pacing and Electrophysiology 1996). Tali parametri sono stati acquisiti anche la mattina prima della partita, la mattina della partita, 30 minuti prima dell'inizio della partita, 30 minuti dopo la fine della partita e la mattina del giorno immediatamente successivo alla partita.

4.2.3 Analisi statistiche

Il rilevamento e la rimozione dei valori anomali sono stati eseguiti utilizzando il metodo dell'intervallo interquartile (IQR). È stato utilizzato un modello lineare a effetti misti per esaminare l'influenza di Time (cinque livelli: 2_DayBefore, 3_GameMorning, 4_GamePre, 5_GamePost, 6_GameFollowUp) e Referee (due livelli: 0 e 1) sulle variabili dipendenti: SDNN, rMSSD, HF, LF, LF/HF e pNN50% e P_ID è stato incluso come fattore casuale per tenere conto della variabilità individuale. Le analisi sono state condotte utilizzando il pacchetto R lme4, con il metodo di Satterthwaite per il calcolo dei gradi di libertà e l'analisi della varianza (ANOVA) di tipo III per ottenere la significatività dei fattori fissi. Inoltre, per ciascun effetto sono state calcolate le dimensioni parziali dell'effetto eta-squared utilizzando il pacchetto effectsize, con intervalli di confidenza del 95%.

Per esplorare ulteriormente gli effetti principali significativi, sono state condotte

analisi post-hoc utilizzando il pacchetto emmeans, con confronti a coppie e aggiustamenti di Bonferroni per confronti multipli.

4.3 Risultati

È stato applicato un modello lineare a effetti misti utilizzando le variabili SDNN, rMSSD, HF, LF, LF/HF e PNN50 come variabili dipendenti, con fattori fissi Time (2_DayBefore, 3_GameMorning, 4_GamePre, 5_GamePost, 6_GameFollowUp) e Referee (0, 1) e un fattore casuale P_ID. I principali effetti dell'Anova sono riassunti nella Tabella 4.2 e nei grafici dal 4.1 al 4.6.

Tabella 4.2 - Effetti principali dell'ANOVA delle variabili Arbitro, Tempo e dell'interazione Tempo*Arbitro per quanto riguarda i parametri SDNN, rMSSD, HF, LF, LF/HF e PNN50%

	Arbitro			Tempo			Tempo*Arbitro		
	F (4,135.30)	p	η^2	F (1, 147.76)	p	η^2	F (4, 135.14)	p	η^2
SDNN	12.3030	<0.001	0.27 [0.15, 1.00]	0.2439	0.6221	0.00165 [0.00, 1.00]	0.6898	0.6002	0.02 [0.00, 1.00]
	F (4, 129.35)	p	η^2	F (1, 134.18)	p	η^2	F (4, 129.02)	p	η^2
rMSSD	19.0470	<0.001	0.37 [0.25, 1.00]	0.3444	0.5583	0.00256 [0.00, 1.00]	1.1175	0.3511	0.03 [0.00, 1.00]
	F (4, 113.82)	p	η^2	F (1, 111.73)	p	η^2	F (4, 113.69)	p	η^2
HF	11.6159	<0.001	0.29 [0.16, 1.00]	0.9613	0.3290	0.00853 [0.00, 1.00]	0.7800	0.5404	0.03 [0.00, 1.00]
	F (4, 131.41)	p	η^2	F (1, 143.47)	p	η^2	F (4, 131.31)	p	η^2
LF	4.5921	0.001674	0.12 [0.03, 1.00]	0.0051	0.943185	0.0000355 [0.00, 1.00]	1.3257	0.263748	0.04 [0.00, 1.00]

	F (4, 138.35)	p	η^2	F (1, 138.55)	p	η^2	F (4, 138.59)	p	η^2
LF/HF	18.8214	< 0.0001	0.35 [0.24, 1.00]	8.3537	0.00447	0.06 [0.01, 1.00]	1.2231	0.30383	0.03 [0.00, 1.00]
	F (4, 137.55)	p	η^2	F (1, 149.48)	p	η^2	F (4, 137.52)	p	η^2
PNN50 %	24.69	< 0.001	0.42 [0.31, 1.00]	1.59	0.209	0.01 [0.00, 1.00]	1.33	0.262	0.04 [0.00, 1.00]

Note: $\eta^2 = \eta^2$ parziale

Grafico 4.1 – Effetti dell’ANOVA delle variabili Arbitro, Tempo e dell’interazione Tempo*Arbitro per tempo per il parametro SDNN

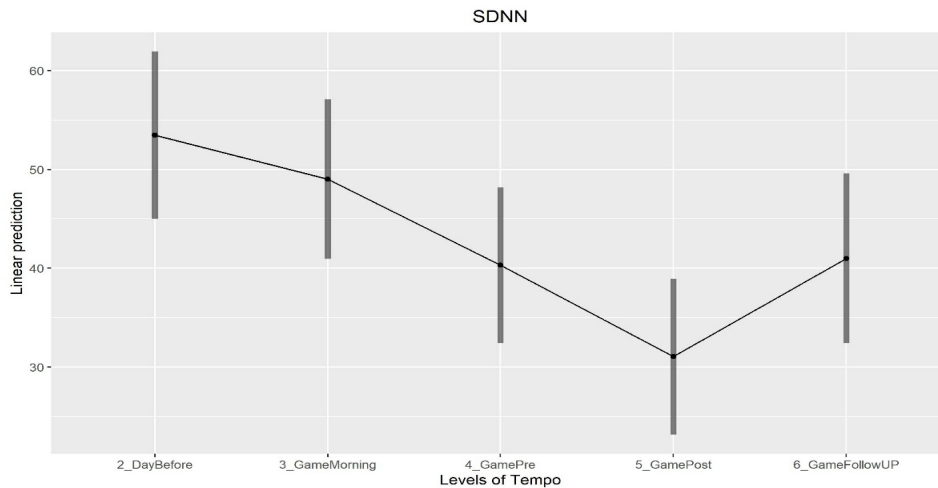


Grafico 4.2 – Effetti dell’ANOVA delle variabili Arbitro, Tempo e dell’interazione Tempo*Arbitro per tempo per il parametro rMSSD

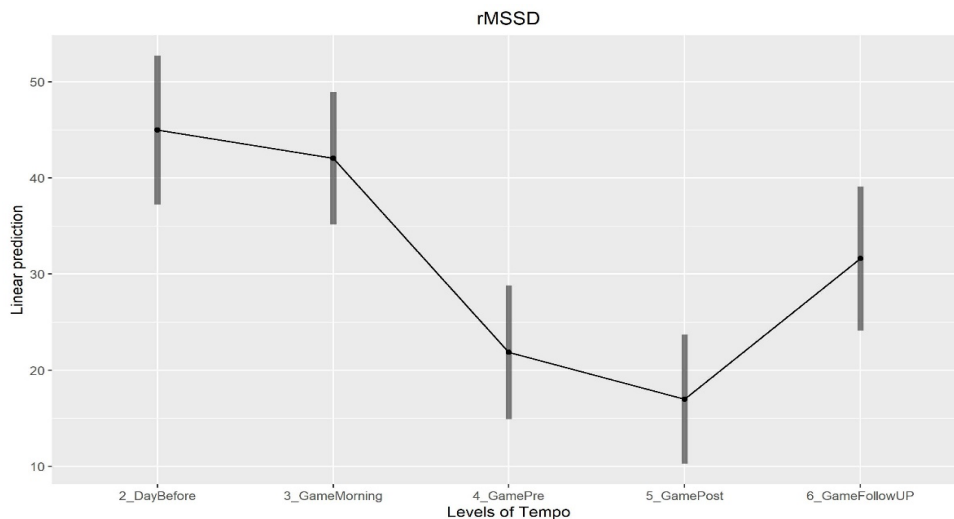


Grafico 4.3 – Effetti dell’ANOVA delle variabili Arbitro, Tempo e dell’interazione Tempo*Arbitro per tempo per il parametro HF

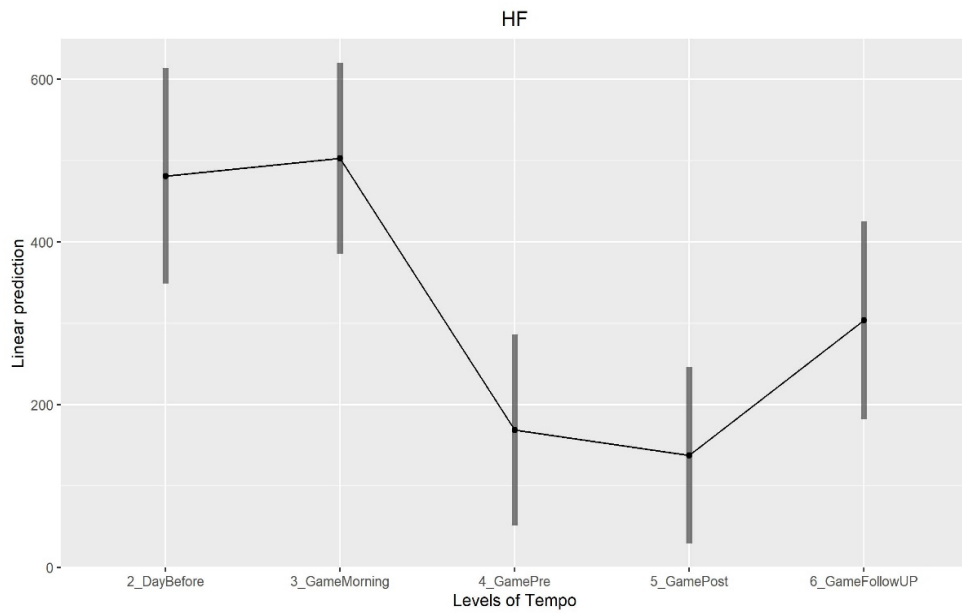


Grafico 4.4 – Effetti dell’ANOVA delle variabili Arbitro, Tempo e dell’interazione Tempo*Arbitro per tempo per il parametro LF

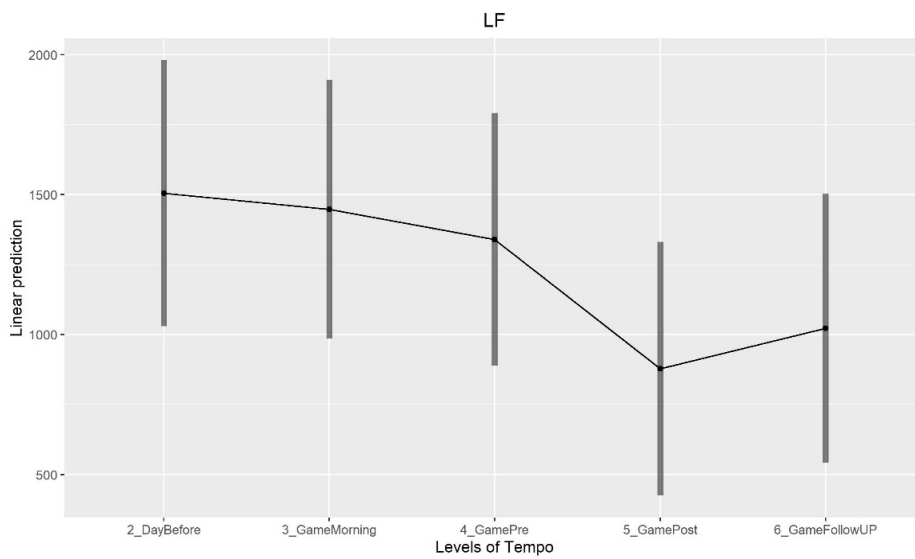


Grafico 4.5 – Effetti dell’ANOVA delle variabili Arbitro, Tempo e dell’interazione Tempo*Arbitro per tempo per il parametro LF/HF

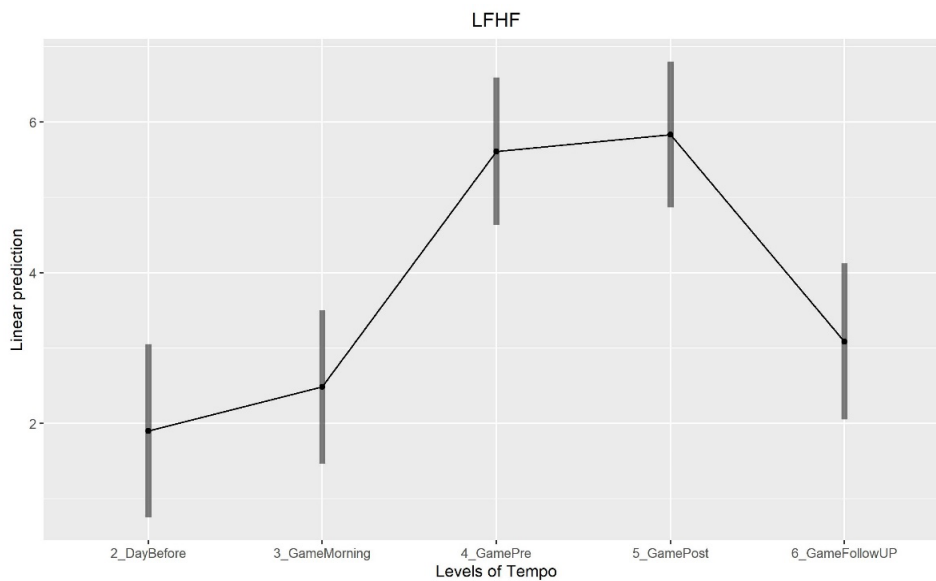
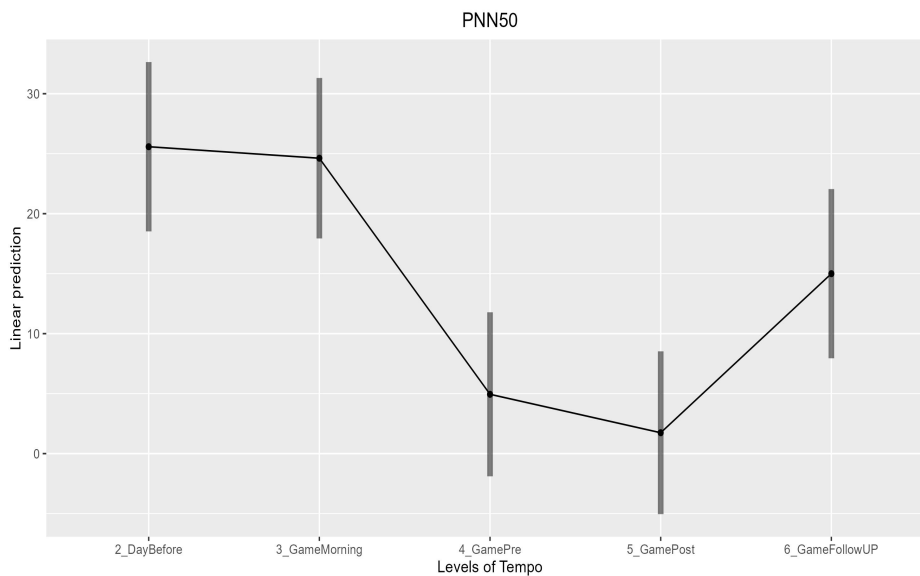


Grafico 4.6 – Effetti dell’ANOVA delle variabili Arbitro, Tempo e dell’interazione Tempo*Arbitro per tempo per il parametro PNN50%



4.4 Discussione

L’HRV è un indice ormai diffuso per monitorare l’ansia pre-gara negli atleti, mentre non ci sono ricerche che l’hanno analizzato negli arbitri.

Il nostro studio ha esteso questa prospettiva alla popolazione arbitrale e mirava ad esplorare la variazione dei parametri HRV (RR, RMSSD, HF, LF/HF, PNN50) negli

arbitri di pallavolo attraverso uno studio che intendeva analizzare la variabilità cardiaca nel contesto arbitrale verificando il recupero HRV nell'arbitro prima della partita, finito il match, e il giorno dopo il match. Ci aspettavamo una variazione dei parametri HRV il giorno dopo la partita rispetto alla baseline e ai parametri prima della partita perché abbiamo ritenuto che la partita potesse avere un impatto sull'equilibrio psicofisico del soggetto che sarebbe continuato anche il giorno dopo la partita. L'equilibrio simpaticovagale cambia in risposta a diverse intensità e durate dell'allenamento aerobico, come evidenziato dai cambiamenti nelle misure HRV, inclusi cambiamenti significativi LF, HF e potenza totale del dominio della frequenza. Hottenrott, Hoos e Esperer (2006) mostrano che negli studi su un ciclista ricreativo, i cambiamenti negli spettri di potenza HRV sono stati rilevati in modo dipendente dall'intensità, poiché l'intensità dell'esercizio aumentava nel tempo, il rapporto LF/HF aumentava con l'esercizio intensità, che riflette un aumento del tono simpatico (aumento LFnu) e una diminuzione del tono parasimpatico (diminuzione HFnu).

Nella nostra ricerca, abbiamo verificato che per gli arbitri la variabilità prepartita del giorno prima e del giorno dopo la partita non subisce variazioni significative, se non per il momento della partita in cui vi è una soppressione delle variabili HRV (rMSSD, SDNN, HF, PNN50, intervalli RR) e aumento di LF/HF. Infatti, i dati acquisiti hanno mostrato che le registrazioni HRV della mattina prima, della mattina della partita e del giorno immediatamente successivo erano sovrapponibili alla baseline. Significativa, invece, è stata la riduzione di tutti gli indici autonomici nelle registrazioni contingenti alla partita (30 minuti prima e dopo). Sebbene l'attività dell'arbitro non sia caratterizzata da un'attività motoria significativa (gli arbitri svolgono il loro ruolo stando vicino alla rete per osservare meglio il gioco e le eventuali infrazioni di gioco) la loro attività autonoma appare molto più caotica e sbilanciata con una soppressione del SDNN e del RMSSD indici e bande HF e un aumento del valore del rapporto indici di potenza autonoma LF/HF.

In conclusione, abbiamo osservato una soppressione dei parametri HRV prepartita provocati da una diminuzione degli intervalli RR. Il motivo per cui il battito aumenta, gli intervalli RR diminuiscono e di conseguenza gli altri parametri si schiacciano non è stato indagato dalla presente ricerca, per cui sono sicuramente necessari degli studi futuri per approfondire questo aspetto. Alcune ricerche hanno però evidenziato che L'HRV può essere ridotto prima di situazioni che generano stress e ansia nel soggetto (Miu et al., 2009), dove sono implicati processi decisionali complessi o la gestione di un pubblico (Dong, 2016). Questa soppressione dei parametri, come rilevato anche dallo studio

condotto da Boullosa (2012), sembra confermare come l'evento partita provochi un'alterazione dell'equilibrio autonomico del sistema nervoso dell'arbitro, ancor prima che la persona svolga la sua funzione arbitrale. Per questo motivo, sarà fondamentale approfondire il presente studio con future ricerche che possano verificare una possibile correlazione tra la qualità della prestazione dell'arbitro (osservazione tecnica, osservazione psicologica e autovalutazione) e l'andamento dei parametri HRV. Il campione di ricerca risulta essere piuttosto ridotto per questo motivo si spera di estendere il campione a ricerche più approfondite in futuro. Un altro aspetto da considerare nella ricerca successiva è l'assenza di una valutazione qualitativa (soggettiva e osservata) della prestazione dell'arbitro che ci consenta di valutare le correlazioni tra HRV e la sua qualità. Infine, in ulteriori studi si potrebbe inserire una valutazione dello stato emotivo dei partecipanti e confrontarla con i dati che emergono dall'HRV, aspetto che nel presente studio è mancato.

In attesa di ulteriori studi di valutazione dell'HRV e della qualità della prestazione, tuttavia, è importante considerare l'impatto stressogeno della partita sull'arbitro e per questo valutare utili allenamenti nella regolazione autonoma (respirazione diaframmatica, esercizi di mindfulness, ecc.). Queste tecniche possono essere utilizzate per migliorare i parametri dell'HRV, dal momento che livelli più elevati di HRV a riposo sono collegati a prestazioni di funzioni esecutive come attenzione, elaborazione emotiva da parte della corteccia prefrontale (McCraty & Shaffer, 2015).

Capitolo 5 – Migliorare le competenze psicologiche e il benessere nello sport attraverso un intervento misto: uno studio controllato con Perform-UP Tennis

5.1 Introduzione

L'allenamento mentale nello sport si riferisce a un insieme di tecniche che, tra l'altro, possono aiutare l'atleta a migliorare la sua capacità di controllare lo stress e a migliorare la concentrazione e le prestazioni agonistiche (Vealey, 2007). In passato, l'allenamento mentale era rivolto agli atleti professionisti, mentre oggi è considerato un approccio importante anche per gli atleti amatoriali. Secondo la maggior parte degli allenatori, la preparazione mentale rappresenta un aspetto fondamentale per il successo nelle competizioni atletiche e può fare la differenza anche con un avversario di pari abilità (Weinberg & Gould, 2015). Inoltre, la ricerca in psicologia dello sport ha dimostrato che l'allenamento mentale può svolgere un ruolo critico non solo per le prestazioni degli atleti, ma anche per il loro benessere psicologico (Vealey, 2007). Come abbiamo detto nel capitolo 2, le due forme più note e diffuse di allenamento mentale sono gli *Psychological Skills Training* (PST) e i *Mindfulness Training* (MT) (Röthlin, Horvath, Trösch & Birrer, 2020). Il PST si riferisce alla pratica sistematica e costante di abilità mentali o psicologiche che mirano a migliorare le prestazioni e ad aumentare il piacere e la soddisfazione nello sport per migliorare le prestazioni e aumentare il piacere e la soddisfazione nello sport. L'obiettivo finale della PST è quello di consentire agli atleti di gestire i propri pensieri, emozioni e comportamenti (Weinberg & Gould, 2015) attraverso la combinazione di diverse tecniche come il rilassamento, il self-talk positivo o il reframing dei pensieri negativi (Vealey, 2007).

Il rilassamento può essere sostenuto attraverso il rilassamento progressivo di Jacobson (Paragrafo 2.1.2, Capitolo 2) una tecnica ampiamente utilizzata nello sport perché guida gli atleti a contrarre e rilassare i muscoli, contribuendo così a ridurre la tensione pre-gara e a promuovere il rilassamento mentale e fisico e la concentrazione. Inoltre, il rilassamento può essere potenziato dalla visualizzazione di ambienti naturali. Infatti, le immagini guidate basate sulla natura hanno dimostrato la loro efficacia per la gestione dell'ansia e la promozione del benessere (Nguyen & Brymer, 2018), replicando così gli effetti benefici delle esperienze reali all'interno di ambienti naturali nel migliorare la

vitalità (Ryan et al., 2010), la felicità, l'umore positivo e l'autostima (Barton & Capellini, 2011).

La MT, sviluppata per la psicologia dello sport da Gardner e Moore (2007), si basa sulla promozione dell'accettazione e della consapevolezza non giudicante del momento presente. La mindfulness è una componente centrale delle cosiddette terapie cognitivo-comportamentali della "terza ondata", che sono un gruppo di approcci emergenti alla psicoterapia che rappresentano un'evoluzione e un'estensione degli approcci terapeutici cognitivo-comportamentali tradizionali. La mindfulness implica la capacità di affrontare l'esperienza attuale da una certa distanza, in modo aperto e accettante, senza cercare di cambiarla. La MT si ispira all'approccio mindfulness-acceptance-commitment (MAC) (Segal, Teasdale, Williams & Gemar, 2002) e sostiene che la performance ottimale non deriva necessariamente dalla riduzione o dalla minimizzazione degli stati interni negativi. Piuttosto, i risultati delle prestazioni sono influenzati dalla capacità dell'atleta di non giudicare mentalmente il presente, cioè il compito che sta svolgendo, attraverso le sue esperienze. Il protocollo MAC (Gardner & Moore, 2007) impiega una serie di tecniche esperienziali ed esercizi volti ad aumentare la consapevolezza e l'accettazione non giudicante delle esperienze cognitive, sensoriali e affettive. Tra le tecniche principalmente utilizzate vi sono la focalizzazione non giudicante su un compito corrente e la focalizzazione dell'attenzione sugli stati interni e sugli stimoli esterni. Ad esempio, i partecipanti sono invitati a chiudere gli occhi e a portare l'attenzione sulle sensazioni fisiche del respiro, ma anche su pensieri, emozioni o suoni che possono attirare l'attenzione al fine di incrementare la consapevolezza (Grecucci, Pappaianni, Siugzdaite, Theuninck & Job, 2015). Queste pratiche permettono all'atleta di aumentare la capacità di regolare e controllare gli stimoli di distrazione e il proprio dialogo interno (Gardner & Moore, 2007; Birrer, Röthlin & Morgan, 2012; Walker, 2013). È stato dimostrato che gli esercizi di mindfulness sono efficaci nel migliorare le prestazioni cognitive e la regolazione emotiva e comportamentale.

Sia i PST che i MT condividono l'obiettivo di migliorare le capacità psicologiche degli atleti utilizzando strategie comuni simili. Concentrare l'attenzione sulla respirazione è una tecnica ampiamente utilizzata in tutti gli approcci, anche in quelli con obiettivi diversi (Paragrafo 2.1, Capitolo 2). Nella PST viene utilizzata per gestire l'ansia e ridurre l'attivazione fisiologica, mentre nella MT è concepita come una strategia per rimanere concentrati sul momento presente. I benefici della respirazione sono stati discussi già ampiamente nel capitolo 2 (Paragrafo 2.1).

5.1.1 Le tecnologie digitali per il benessere degli atleti

Viviamo in un periodo storico in cui la tecnologia si evolve costantemente e diventa sempre più facile da usare, migliore e più veloce. Lo sviluppo e l'utilizzo delle tecnologie nel contesto sportivo è già stato trattato nel capitolo 3, con un focus particolare sugli strumenti di monitoraggio e sulle applicazioni per cellulare. In questo capitolo presenterò come la tecnologia può andare in aiuto ai professionisti come strumento di intervento, descrivendo una ricerca che ha analizzato l'efficacia di Perform-UP Tennis, un'applicazione sport specifica per il tennis da me sviluppata nel 2016.

Il proliferare di queste applicazioni digitali è legato al campo della psicologia positiva applicata (Lyubomirsky, King & Diener, 2005) e prende il nome di Positive Technology (PT) (Botella, Riva, Gaggioli, Wiederhold, Alcaniz & Banos, 2012; Riva, Baños, Botella, Wiederhold & Gaggioli, 2012). La PT mira specificamente a indagare come le applicazioni e i servizi basati sulle tecnologie possano essere utilizzati per promuovere la crescita positiva di individui, gruppi e istituzioni, concentrandosi sulla progettazione, lo sviluppo e la validazione di nuove esperienze digitali che mirano a promuovere un cambiamento positivo attraverso il piacere, il flusso, il significato, la competenza e le relazioni positive (Villani, Cipresso, Gaggioli & Riva, 2016; Gaggioli, Villani, Serino, Banos & Botella, 2019).

Sono state sviluppate e testate diverse app che utilizzano interventi di formazione delle competenze psicologiche o di mindfulness. Da un lato, diversi interventi mobile hanno dimostrato che una serie di brevi e semplici strategie cognitivo-comportamentali o attività di psicologia positiva possono essere integrate (Sin e Lyubomirsky, 2009) per migliorare il benessere emotivo e la fiducia in se stessi in specifiche fasi della vita (Carissoli, Gasparri, Riva & Villani, 2021; Wasil, Palermo, Lorenzo-Luaces & DeRubeis, 2021). D'altra parte, anche le applicazioni mobile in grado di promuovere la meditazione consapevole iniziano a essere sempre più utilizzate (Mrazek et al., 2019). Una delle app più conosciute e scaricate è Headspace (Flett, Conner, Riordan, Patterson & Hayne, 2020), che utilizza esercizi di mindfulness e meditazione per aiutare l'utente a conoscere e praticare la meditazione (Wasil et al., 2021), di cui abbiamo già parlato nel capitolo 3. Un'altra applicazione molto scaricata è Calm, che si basa sui principi della mindfulness e della meditazione e consente agli utenti di sviluppare le capacità di consapevolezza, di praticare la meditazione e di tenere traccia del proprio umore e dei propri sentimenti nel tempo (Wasil et al., 2021). La ricerca ha dimostrato che l'uso dell'applicazione Calm può

migliorare il benessere mentale e le capacità di mindfulness, anche se usato in modo intermittente (Clarke & Draper, 2020). La maggior parte di queste applicazioni è di natura autonoma; gli utenti possono apprendere le abilità e completare gli esercizi senza la guida di un allenatore o di uno psicologo.

Nonostante tutte le evidenze sull'efficacia degli interventi mobili nel promuovere il benessere individuale in diversi contesti, questi interventi sono molto rari nello sport (Bhavnani, Narula & Sengupta, 2016) e gli atleti sono alla ricerca di strumenti digitali volti a migliorare le loro prestazioni (Cardinale & Varley, 2017). Stenzel, Röcken, Borgmann e Stoll (2021) hanno condotto un programma misto di 9 settimane con un unico gruppo di 44 atleti di un'accademia di calcio, in cui agli atleti è stato chiesto di utilizzare un'app e di completare cinque workshop. Lo studio ha integrato un approccio PST misto con esercizi di mindfulness attraverso contenuti audio-guidati incentrati su respirazione, tecniche di rilassamento e scansione corporea (Kellmann et al., 2018), e i risultati hanno mostrato un aumento significativo della concentrazione e dell'autoefficacia.

Inoltre, recentemente, Kittler, Stenzel, Jekauc e Stoll (2021) hanno implementato un programma misto di 6 settimane basato sull'uso di un'applicazione e di sei workshop faccia a faccia (uno a settimana). L'applicazione utilizzata si basava su esercizi di mindfulness con l'obiettivo di aumentare la consapevolezza per migliorare la regolazione dell'attenzione. I workshop si sono concentrati su tecniche di meditazione, scansione del corpo e consapevolezza delle emozioni. Sei giovani portieri hanno seguito il programma di allenamento e sono stati sottoposti a una valutazione pre e post allenamento. Inaspettatamente, i risultati hanno mostrato che l'applicazione era poco utilizzata. Infatti, i miglioramenti riscontrati nelle capacità di attenzione non sembrano essere associati all'uso dell'applicazione (solo 30,51 minuti), ma alla partecipazione ai workshop (in media circa 200 minuti in totale). Gli autori hanno quindi sottolineato l'importanza di fornire assistenza agli utenti per promuovere il loro impegno e potenziare gli effetti dell'intervento basato sull'app.

5.2 L'applicazione Perform-UP Tennis

Nell'ambito sportivo, le figure dello psicologo dello sport, dei mental coach e dei preparatori mentali si stanno diffondendo sempre di più. A causa dell'associazione stereotipica tra psicologia e patologia, spesso gli psicologici dello sport vengono messi in secondo piano e gli atleti e le società sportive preferiscono affidarsi ai mental coach,

figure con un percorso di studi limitato e riduttivo sul funzionamento della mente umana. Questo richiede ai professionisti di doversi mettere in gioco, diventare competitivo sul mercato e promuovere la figura dello psicologo anche nel contesto di promozione del benessere e non solo nell'ambito clinico. Gli psicologici devono allora imparare a sfruttare tutte le conoscenze psicologiche acquisite durante il loro percorso di studi e adattarle al nuovo mondo tecnologico e dinamico, aggiornandosi e apprendendo come utilizzare nuove tecniche. È per questo motivo che nel 2016, come progetto di tesi magistrale, ho ideato Perform-UP Tennis, la prima applicazione di mental training sport specifica in circolazione. La prima versione gratuita è stata distribuita sul mercato nel 2018 e da allora sono state rilasciate ulteriori due aggiornamenti, l'ultimo dei quali a pagamento e che ha modificato il layout e il percorso di user experience

Perform-UP è un'applicazione che è stata studiata e progettata per supportare e sostenere gli atleti tennisti sulla componente mentale: gli atleti si rendono conto che le emozioni, spesso, influenzano negativamente la loro performance e cercano di massimizzare il più possibile le loro prestazioni allenando non solo la componente fisica e tattica, ma anche quella mentale. In una prima versione l'applicazione si chiamava *Allenamento*, nome che è stato poi cambiato in Perform-UP in quanto meno comune e più rappresentativo; Perform-UP, infatti, riprende il concetto di potenziamento – up – della prestazione – perform – oltre al fatto che la parola UP in inglese si pronuncia “ap”, che ricorda l'abbreviazione di applicazione (app).

L'applicazione è stata creata, in particolare, per i tennisti dai 10 anni in su. Per usufruire dei contenuti all'interno dell'applicazione, sono state costruite 3 fasce d'età che prevedono percorsi diversi: 10-11 anni, 12-13 anni, dai 14 anni in su. L'app è disponibile sia per Apple che per Android e una volta scaricata gli utenti dovranno eseguire il login e inserire una serie di informazioni che permetteranno la personalizzazione del percorso. Oltre alle informazioni base, quali nome, età, sesso ed e-mail, gli atleti dovranno inserire informazioni specifiche riguardanti il proprio sport: la propria classifica tennistica (categoria) e il braccio dominante (braccio che utilizzano per giocare a tennis). Questi dati saranno necessari per orientare e guidare l'atleta all'interno del percorso dell'applicazione. A seconda delle proprie caratteristiche ogni atleta potrà visionare alcuni contenuti e non altri.

L'applicazione include sia (1) esercizi per promuovere le abilità emotive e psicologiche dello sport, al fine di gestire l'ansia e l'eccitazione e di promuovere la fiducia in se stessi e la capacità di essere concentrati e consapevoli degli stati cognitivi e affettivi durante la

pratica del tennis, sia (2) esercizi per migliorare l'immaginazione mentale, sezione denominata “migliora il tuo tennis” per facilitarne la comprensione degli utenti. Le tecniche dell'app sono integrate in un unico percorso graduale che prevede esercizi sempre più complessi e di durata crescente.

5.2.1 Gli esercizi dell'applicazione

Tutti gli esercizi dell'applicazione sono accompagnati da narrative audio e/o video che guidano gli atleti nell'esecuzione corretta. Le sezioni “*Respirazione*” e “*Rilassamento*” sono collegate e integrate tra loro. Per poter accedere ai contenuti di “*Rilassamento*” gli atleti dovranno svolgere prima alcuni esercizi di respirazione. Ogni fascia d'età sbloccherà gli esercizi successivi con modalità differenti. La logica generale del percorso di respirazione e rilassamento prevede che gli atleti dovranno svolgere per primi degli esercizi di respirazione diaframmatica per poi passare gradualmente a degli esercizi di rilassamento immaginativo e consecutivamente sbloccare altri esercizi di durata e complessità maggiori. Ciò che differenzia una fascia d'età dall'altra sono in particolar modo i tempi di inspirazione e di espirazione. Con la pratica degli esercizi, gli atleti potranno aumentare i tempi di respirazione e sperimentare tempistiche differenti a seconda dell'esercizio.

Dal momento che la ripetizione regolare degli esercizi aiuterà lo sportivo ad ottenere benefici maggiori l'app è stata studiata in modo tale che gli atleti più costanti e motivati, potranno sbloccare prima i contenuti successivi rispetto a chi li svolgerà sporadicamente. Gli esercizi aiuteranno gli sportivi a raggiungere il proprio benessere psicofisico e di conseguenza la propria armonia interiore. Invece, il percorso “*migliora il tuo tennis*” è indipendente rispetto agli esercizi di rilassamento e di respirazione. Oltre a considerare l'età, in questa sezione, sarà fondamentale la classifica tennistica, il sesso e il braccio dominante, per orientare l'atleta all'interno del percorso e poter visualizzare video di atleti con caratteristiche simili a se stessi. È importante e necessario il coinvolgimento positivo e attivo dell'utente per poter utilizzare l'applicazione con la giusta attitudine e costanza. L'ultima versione rilasciata nel 2022 (versione a pagamento) ha previsto un programma di allenamento mentale facilmente integrabile nella routine quotidiana dell'atleta, con esercizi da inserire prima o dopo l'allenamento.

5.2.1.1 Gli esercizi di respirazione

Gli esseri umani respirano incessantemente per tutta la durata della vita; normalmente 18 volte al minuto, 1.080 volte all'ora e 25,920 volte al giorno (Nakamura, 1981). La respirazione è un fattore biologico involontario, automatico e quasi sempre inconscio, compiuto per reazione alla necessità fisiologica di scambiare i gas. Nonostante questo, attraverso gli esercizi presenti nell'applicazione, sarà possibile controllare volontariamente: il ritmo, l'ampiezza e la durata di ciascun respiro. Questi elementi varieranno all'interno di ogni esercizio e permetteranno all'atleta di modificare consapevolmente i modelli di respirazione non sani assimilati. Ad esempio, aiutare lo sportivo a render il suo respiro più profondo e lento lo faciliterà a concentrarsi e ad agire con calma anche sotto pressione. Ogni esercizio di respirazione è stato costruito considerando gli elementi essenziali del respiro: la durata dell'inspirazione; la durata dell'espirazione (solitamente lunga il doppio dell'inspirazione); la durata della ritenzione; la proporzione tra ciascuna delle componenti del respiro (inspirazione, espirazione e ritenzione); il punto del corpo in cui vengono focalizzati i pensieri (esempio il volto, l'ombelico, il torace, ecc.); il numero di volte che un esercizio viene ripetuto settimanalmente (numero di volte consigliato). Questi fattori, se ben equilibrati e controllati, hanno la capacità di produrre effetti fisici ed emotivi positivi in tutto il corpo (Saradananda, 2014).

Ogni esercizio di respirazione è stato studiato considerando le diverse capacità di sopportazione del singolo atleta e il livello di pratica dello sportivo (classifica tennistica). Un bambino di 10 anni, rispetto ad un ragazzo di 18 ha meno padronanza e consapevolezza del proprio respiro. Per questo motivo i tempi di inspirazione e di espirazione saranno inizialmente inferiori. Con la pratica si potrà accedere ad esercizi superiori che gli daranno la possibilità di aumentare le singole tempistiche. All'interno della sezione respirazione gli sportivi troveranno i seguenti esercizi: respirazione diaframmatica, respirazione quadrata, respirazione profonda. La respirazione toracica è una respirazione inefficiente e faticosa che ostacola l'attività fisica dello sportivo. Anche i migliori atleti possono andare in affanno e rimanere senza fiato se non imparano a respirare correttamente. Gli esercizi di respirazione diaframmatica presenti nell'applicazione saranno dedicati all'insegnamento di questa pratica. Le prime volte che gli atleti eseguiranno gli esercizi dovranno concentrarsi sulla qualità ed esattezza del movimento del diaframma, prestando attenzione a non utilizzare gli addominali.

Nell'esecuzione dei primi esercizi, per tutte le fasce d'età, verrà chiesto agli atleti di assumere una posizione supina, per agevolarli nell'apprendimento della tecnica. Una volta che avranno imparato a svolgerla in questa posizione, sbloccheranno contenuti superiori che gli permetteranno di praticare la respirazione diaframmatica da seduti e successivamente anche in piedi. Quando l'atleta avrà imparato in condizioni di normalità a svolgere con costanza la respirazione diaframmatica, fino a farla diventare parte della propria routine, potrà consapevolmente cambiare il suo respiro nel momento in cui si renderà conto che sta iniziando a diventare veloce, ritmato e superficiale, modificando di conseguenza il proprio stato emotivo e riducendo i livelli di tensione e di ansia.

La respirazione quadrata è una tecnica di respiro controllato in grado di alleggerire il flusso di pensieri che dominano e circolano la mente, favorendo la concentrazione. L'esercizio prevede l'alternarsi completo di quattro fasi della stessa durata: inspirazione, ritenzione, espirazione e ritenzione. La fase di inspirazione ed espirazione donerà all'atleta armonia ed equilibrio (Germani, 2007), mentre la fase d'inspirazione, la ritenzione e l'espirazione consentiranno allo sportivo di immagazzinare e trattenere energia (Germani, 2007). In particolare, l'esercizio: ha un'azione calmante sul sistema nervoso, infatti permette di aumentare il tono parasimpatico diminuendo quello simpatico, migliorando anche l'equilibrio psichico; favorisce il rilassamento (scioglie le tensioni e aumenta la produzione di ossigeno); favorisce la concentrazione e l'armonia interiore (aiutandoci in situazioni di difficoltà, stress e paura); regolarizza la pressione arteriosa e il battito cardiaco; libera la mente dai pensieri intrusivi; permette di prender coscienza (consapevoli e sensibili) dei propri aspetti del respiro; ricarica di energia, aiuta ad affrontare situazioni difficili e impegnative aumentando la capacità di resistenza; rende il respiro fluido e uniforme (Germani, 2007).

È consigliato svolgere questi esercizi il giorno prima di una partita se si è troppo agitati o dopo un match. Aiuta a ritrovare la concentrazione e permette, allo stesso tempo, di rilassarsi (durata 3/4 minuti). È possibile effettuare l'esercizio anche un'ora o un'ora e mezza prima della partita, facendolo durare non più di 1 minuto/1 minuto e mezzo per evitare che l'atleta si de-attivi troppo. Questo esercizio è sconsigliato alle persone con disturbi di ipertensione, disturbi cardiaci, malattie polmonari, ernie e vertigini e donne in gravidanza. Con la pratica l'atleta svilupperà autocontrollo, riuscirà a rilassarsi e a ritrovare la concentrazione raggiungendo un equilibrio interiore concreto e consapevole (Germani, 2007).

Gli esercizi di respirazione profonda insegneranno all'atleta a regolare il sistema nervoso, controllando volontariamente il rapporto dei tempi d'inspirazione ed espirazione. I tempi di espirazione saranno il doppio di quelli dell'inspirazione, in un rapporto 2:1 (Saradananda, 2014). Questo perché, essendo l'espirazione associata al sistema nervoso parasimpatico, aiuterà l'atleta ad espellere tutto ciò che è causa di stress mentale, emozioni negative e tensioni fisiche (Saradananda, 2014). Per respirare profondamente in situazioni stressanti, senza andare in iperventilazione, è necessario, allenarsi prima in momenti di tranquillità. Dopo che l'atleta avrà preso consapevolezza del respiro profondo, potrà successivamente sfruttarlo in maniera funzionale nel proprio contesto sportivo. Questi esercizi daranno la possibilità agli utenti di imparare a respirare correttamente e a prender consapevolezza del proprio respiro. La pratica costante, attraverso la consapevolezza, sarà in grado di condurre il corpo ad abbandonarsi completamente, preparando la mente e lo spirito a prendere coscienza del respiro. (Germani, 2007), aspetto che potrà aiutare l'atleta a raggiungere uno stato di pace interiore, fondamentale per conoscere e ascoltare la voce del proprio corpo e del mondo circostante. (Germani, 2007).

5.2.1.2 Gli esercizi di rilassamento

Gli esercizi di rilassamento l'atleta imparerà a sciogliere le tensioni, a rilassare i muscoli e a ricaricare le energie dopo una giornata intensa di allenamento o di una partita (Germani, 2007). All'interno dell'applicazione gli esercizi di rilassamento sono dedicati soprattutto alla fascia d'età 12-13 e >14 anni.

Affinché sia possibile il rilassamento muscolare, durante le narrative, gli atleti dovranno assumere una posizione confortevole, chiudere gli occhi e concentrarsi sulle parole della narrativa. La voce di sottofondo, ed in particolare il timbro, il tono e il volume, faciliteranno il rilassamento generando cambiamenti nel corpo e nella mente (Brugnoli, 2012). L'uso della parola è considerata nel mental training una leva importante in grado di generare ed attivare cambiamenti (Brugnoli, 2012). Per questo motivo, le narrative all'interno dell'applicazione sono state studiate e registrate affinché le pause e i silenzi, inseriti negli audio, potessero migliorare la concentrazione, la riflessione e il coinvolgimento. Ogni narrativa del rilassamento inizia con degli esercizi di respirazione per cercare di mantenere il respiro, soprattutto nella fase di inspirazione, calmo e profondo, in modo da ottenere un rilassamento muscolare elevato (Brugnoli, 2012). Tutti

i contenuti di rilassamento aiuteranno l'atleta a concentrarsi sul proprio respiro, per ottenere il rilassamento mentale, diminuendo il livello di stress e aumentando la concentrazione (Brugnoli, 2012).

Il completo rilassamento dei muscoli motori e il rilascio delle tensioni mentali produrrà nell'atleta una sensazione di leggerezza e abbandono. È necessario, quindi, prestare molta attenzione alla fase conclusiva della narrativa. Prima di ritornare allo stato di veglia vigile verrà consigliato all'atleta di eseguire piccoli movimenti delle mani e dei piedi e successivamente, effettuare un respiro profondo. Con la pratica degli esercizi di rilassamento, l'atleta percepirà l'energia nel proprio corpo, sarà anche in grado di determinare ed orientare, grazie al potere della concentrazione, la destinazione e quantità del flusso di energia (Lee, 2009). La costanza porterà lo sportivo ad uno stato di sensibilità e consapevolezza allargata, potenziando il suo cervello. L'atleta riuscirà a prestare attenzione ad ogni piccolo dettaglio e cambiamento che avviene nel proprio corpo, diventerà sensibile all'energia che lo attraversa (Lee, 2009), imparerà ad ascoltare tutte le sensazioni che l'esercizio favorisce: senso di benessere, tranquilla interiore, distensione, sensazioni ed emozioni positive, benessere psichico e fisico. Le tecniche di rilassamento aumentano le risorse mentali dell'atleta e a sviluppare autocontrollo (Brugnoli, 2012). Durante le sedute l'atleta entrerà in contatto profondo con il proprio corpo, sperimentando un rapporto e una relazione diversa con se stesso, rispetto a quella esperita nella quotidianità. Le tecniche di rilassamento permettono infatti di conoscere meglio se stessi, recuperare le energie e concentrarsi.

5.2.1.3 Gli esercizi di visualizzazione mentale

Gli esercizi "*Migliora il tuo tennis*", si basano sulla tecnica di visualizzazione mentale. Le ricerche mostrano (Smith, 1988; Hall Rodgers & Barr, 1990) che gli atleti utilizzano molto le immagini mentali in ambito sportivo, in particolare per: rievocare eventi con forte valenza emotiva in grado di orientare i comportamenti verso obiettivi e scopi specifici (funzione motivazionale) o per ripetere e riprodurre nella mente le abilità e le strategie come gli scambi, i gesti tecnici e le situazioni di gioco (funzione cognitiva). Questo metodo permette di creare nella propria mente un'esperienza, una forma di simulazione, che si ritiene esser simile ad un'esperienza sensoriale, anche se avviene solo a livello cognitivo (Weinberg & Gould, 1995). Le immagini vengono create richiamando dalla memoria pezzi d'informazione memorizzate da tutti i tipi di esperienze e trasformate

in rappresentazioni significative (Weinberg & Gould, 1995). La combinazione delle informazioni reali e di quelle immaginative ha una forte influenza sul sistema nervoso.

La ricerca mostra che immaginare la corretta esecuzione di un gesto atletico prima di una gara, aiuterà l'atleta, durante il match, ad eseguirlo meglio. In particolare, attraverso la visualizzazione, l'atleta può raffigurarsi le difficoltà, correggere il gesto tecnico o ripetere il movimento esatto, consolidandolo nella memoria a lungo termine. Lo sportivo dovrà, proprio come allena la sua abilità fisica e atletica, allenare la mente con delle immagini cinematiche in cui vede eseguire perfettamente i gesti atletici. In questo modo andrà a codificare mentalmente ogni movimento delle mani, delle braccia, delle spalle e delle gambe, creando un'immagine dinamica, del gesto perfetto stampata nel suo cervello. Questo processo andrà a migliorare il suo colpo e lo renderà più rilassato e preciso nell'esecuzione.

Lo scopo della sezione è finalizzato all'apprendimento di un gesto sportivo e al suo perfezionamento. Al suo interno, gli atleti, troveranno video esemplificativi delle azioni relative al tennis: diritto, rovescio, volée di diritto, volée di rovescio, servizio e smash. Gli sportivi potranno osservare l'azione effettuata da una persona target, con caratteristiche simili a lui/lei (età, sesso, braccio dominante), in grado di riprodurre le singole sequenze che vanno a formare l'atto motorio perfetto. Nel primo livello l'atleta vedrà più volte il video del colpo a rallentatore e dovrà focalizzare l'attenzione su ogni singolo movimento. La narrativa di sottofondo accompagnerà il video con le spiegazioni e la sequenza delle fasi del colpo. Queste narrative immaginative, sono delle guide per l'esecuzione del movimento, e sono state costruite e sottoposte a supervisione da parte di tennisti e allenatori. I movimenti complessi richiedono l'apprendimento di tutte le fasi della sequenza motoria (scomposizione in elementi semplici) che coinvolgono diversi gruppi muscolari (Gaggioli, Morganti & Antonietti, 2014). Questo livello permetterà all'atleta di prender consapevolezza e prestare attenzione alle singole unità che compongono il gesto motorio. In questo primo livello non sarà presente la tecnica di visualizzazione mentale e, questi video, saranno visibili solo per la categoria N.C e quarta (atleti amatoriali). Questo perché sono atleti meno esperti e non hanno ancora una rappresentazione mentale consolidata del movimento. La visione del video faciliterà, così, il processo di visualizzazione mentale perché darà la possibilità all'atleta, oltre a riprodurre nella mente ciò che ha osservato, di focalizzare l'attenzione su ogni singolo movimento del corpo e sulle sensazioni associate.

La visione del video e la visualizzazione mentale aiuteranno l'utente a (Jeannerod & Decety, 1995; Hall et al., 2009): focalizzare la propria attenzione sulle singole unità di analisi che compongono il movimento; costruire mentalmente uno schema generale del gesto; consolidare automatismi mentali; monitorare l'esecuzione del movimento; comprendere la struttura spaziale e temporale del gesto; migliorare il gesto motorio. La tecnica di visualizzazione mentale viene utilizzata anche per migliorare la concentrazione degli atleti (Singer et al., 1991). La capacità di mantenere la concentrazione ed evitare la distrazione è molto importante. Spesso i pensieri estranei entrano nella mente, distraendo l'attenzione dal compito. È necessario allenare la mente a focalizzare l'attenzione sugli aspetti pertinenti e ridurre al minimo quella sui segnali irrilevanti (Landers, 1980). Singer et al. (1991) hanno affermato che le immagini mentali migliorano la concentrazione perché sono in grado di fornire informazioni sulle attività rilevanti e stimolano il focus attentivo che aiuta ad inibire la distrazione. Inoltre, hanno sottolineato che le immagini aumentano la concentrazione perché preparano il sistema nervoso all'informazione successiva (Schmidt, 1988; Singer et al., 1991). Con la pratica, gli atleti, diventeranno esperti della tecnica di visualizzazione mentale, saranno abili nel creare mentalmente immagini multisensoriali, che li aiutano a migliorare il loro processo di apprendimento e a inserire nella loro routine quotidiana le pratiche mentali.

5.2.2 Le linee guida degli esercizi

Per ricavare i massimi benefici dagli esercizi, è necessario integrarli nella routine quotidiana di un atleta. Verrà consigliato di svolgerli in momenti della giornata in cui le distrazioni sono minime. Praticarli al mattino permette di sentirsi mentalmente ed emotivamente pronti per affrontare la giornata. È più funzionale attuarli in ambienti ventilati, perché spesso gli esercizi di respirazione e di rilassamento possono produrre un aumento della temperatura corporea; protetti; silenziosi; tranquilli, per facilitare la concentrazione. È sconsigliato svolgerli a stomaco pieno (far passare almeno 2/3 ore dal pasto) e prima di andare a letto per evitare di avere difficoltà ad addormentarsi. Durante gli esercizi, soprattutto di respirazione e di rilassamento, i polmoni hanno bisogno di espandersi completamente. Per questo motivo è necessario assumere una posizione funzionale e comoda ed evitare l'utilizzo di abiti scomodi e stretti che ostacolano il movimento del diaframma.

All'interno degli esercizi verrà chiesto agli atleti di assumere posizioni diverse: supina, seduta o in piedi. Qualsiasi posizione che assumerà l'atleta non dovrà sottoporlo a sforzi o a tensioni. Se la postura sarà stabile, si sentirà concentrato, calmo e carico di energia. Durante la pratica l'utente non dovrà sforzare la respirazione altrimenti potrà andare incontro a iperventilazione o a giramenti di testa. Negli esercizi di respirazione e di rilassamento la posizione supina verrà utilizzata soprattutto negli esercizi iniziali, per semplificare l'apprendimento e per permettere all'atleta di incominciare ad abituarsi ad osservare e prender consapevolezza del proprio respiro. Quando si passerà a svolgere l'esercizio da seduto o in piedi lo sportivo dovrà mantenere la testa alta e in linea retta rispetto alla colonna vertebrale per evitare che il flusso del respiro venga ostacolato, garantendo il rilassamento dei muscoli, in particolare del volto, del collo e delle spalle.

L'utente digitando sul singolo contenuto potrà aprire una finestra, all'interno del quale troverà tutte le indicazioni per svolgere l'esercizio correttamente: quando, dove, quante volte a settimana, posizione da assumere, i benefici e le avvertenze. Queste informazioni saranno di particolare importanza per il percorso mentale dell'atleta. Inoltre, gli utenti potranno vedere il video d'introduzione, all'interno del quale troveranno tutte le indicazioni di come svolgere l'esercizio e le differenze rispetto a quello precedente.

5.2.3 La musica delle narrative

È una pratica diffusa integrare la musica con le strategie di rilassamento e di autoregolazione (Fried, 1990). La musicoterapia è una tecnica molto utilizzata in ambito sportivo perché permette al terapeuta, attraverso un linguaggio alternativo rispetto a quello verbale, di aprire canali di comunicazione diversi (Brugnoli, 2012). Il suono è uno strumento efficace per rallentare il flusso di pensieri ed emozioni e per creare uno spazio personale in cui concentrarsi sul corpo, sull'energia e sulla mente. Il ritmo della musica può consentire all'utente di sincronizzare il suo cuore con il ritmo della respirazione, dando la possibilità all'atleta di *“trovarsi dentro il suono e farne parte”* (Biferale, 2014, p. 73).

Le ricerche mostrano che le musiche con ritmo lento possono facilitare una respirazione profonda, lenta e una diminuzione dell'arousal. Non è possibile però generalizzare, ci sono comunque fattori soggettivi che intervengono nel processo di valutazione. Diversi studi hanno mostrato gli effetti dell'emozione musicale sulla motricità, la corteccia cerebrale e il sistema neurovegetativo. Tra i maggiori esponenti

troviamo il medico, psichiatra, musicista e musicoterapeuta Benenzon che ha evidenziato gli effetti biologici del suono e della musica nello sport (Brugnoli, 2012): il ritmo musicale aumenta o diminuisce l'energia muscolare e la respirazione, inducendo rilassamento o eccitazione/attivazione; produce degli effetti notevoli sulla frequenza cardiaca, la pressione sanguigna e la funzione endocrina; diminuisce l'impatto degli stimoli sensoriali afferenti e di conseguenza aumenta la concentrazione; tende a ritardare e ridurre la fatica e, di conseguenza, accresce la resistenza muscolare; aumenta il metabolismo, quindi aumenta il processo di attivazione e concentrazione fisico-psichica nello sport; produce un aumento dell'attività volontaria e dell'estensione dei riflessi muscolari; provoca mutamenti nel metabolismo e nella biosintesi dei diversi processi enzimatici.

Tutti gli esercizi, all'interno dell'applicazione, sono stati integrati con tracce musicali, che favoriscono il rilassamento e una respirazione calma e concentrata. Per ogni sezione di esercizi, presenti nell'applicazione, sono state scelte musiche diverse a seconda del contenuto della narrativa. Il suono ha un'influenza immediata sul controllo emotivo del sistema limbico: i brani musicali complessi fatti di suoni diversificati stimolano soprattutto la neocorteccia, mentre il tronco cerebrale risponde meglio a percussioni ritmiche più semplici (Lee, 2009). All'interno dell'applicazione, soprattutto per la sezione rilassamento, sono state utilizzate musiche semplici caratterizzate da un ritmo continuo e ripetitivo. Queste musiche sono in grado di abbassare l'attività della neocorteccia e massimizzare l'energia vitale del tronco cerebrale. Al contrario per la sezione miglora il tuo tennis sono state adottate musiche più complesse e ritmate (Lee, 2009). Per gli esercizi di *“rilassati con la respirazione diaframmatica”*, un insieme di esercizi facenti parte della sezione *“Rilassamento”* sono state create delle musiche apposite con una frequenza di 432 hz, frequenza diversa dalle canzoni ascoltate abitualmente. Le ricerche mostrano che la musica a 432 hz riduce: i livelli di ansia; la pressione sanguigna; la frequenza cardiaca; lo stress (Winter, Paskin & Baker, 1994; Di Nasso, Nizzardo, Pace, Pierleoni, Pagavino & Giuliani, 2006).

5.2.4 Il presente studio

Il presente studio mira a valutare l'efficacia di una ricerca mista che combina l'intervento di un professionista e l'utilizzo dell'applicazione Perform-UP Tennis per promuovere la mindfulness, la fiducia in se stessi e ridurre l'ansia degli atleti.

L'applicazione integra esercizi di respirazione, rilassamento e visualizzazione mentale, puntando alla promozione del benessere emotivo e al potenziamento delle abilità mentali. Questo studio si è concentrato principalmente sulla valutazione degli esercizi di respirazione e rilassamento (Tabella 5.1). Un altro obiettivo dello studio era quello di valutare l'esperienza dell'utente e la qualità dell'applicazione mobile secondo la valutazione degli atleti.

L'intervento consiste in otto moduli settimanali per un periodo di otto settimane con esercizi progressivi. I partecipanti sono stati assegnati in modo casuale al gruppo sperimentale misto (gruppo Perform-UP), che ha utilizzato l'applicazione da solo e si è incontrato con uno psicologo dello sport professionista ogni 2 settimane per il debriefing, e a un gruppo di controllo che non l'ha utilizzata. Ai partecipanti è stato chiesto di rispondere a una serie di questionari in due fasi distinte: alla baseline, prima di iniziare l'intervento Perform-UP (T0), e al termine dell'intervento dopo otto settimane (T1). Le fasi di valutazione sono state le stesse nei due gruppi. L'applicazione era disponibile gratuitamente per i tennisti interessati a partecipare allo studio (il gruppo di controllo ha ricevuto l'applicazione gratuitamente dopo aver completato la seconda valutazione). Per stimare il numero di partecipanti necessari è stato utilizzato il software G-power. Assumendo un effetto medio (Cohen's d di 0,5), in linea con l'impatto dell'intervento PPI sul benessere (Sin & Lyubomirsky, 2009), è stato necessario un campione di 44 persone (22 per ciascun gruppo) per rilevare gli effetti dell'intervento, con una potenza statistica di .95 e un'alfa di .05. Lo studio è stato approvato dal Comitato Etico del Dipartimento di Psicologia dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano (Italia).

Tabella 5.1 - Tipologie e descrizione degli esercizi inclusi dell'app Perform-UP Tennis e delle abilità promosse

Esercizi	Risultati attesi	Settimana di intervento e numero di esercizi
Respirazione diaframmatica (Hopper et al., 2019)	<p>L'esecuzione corretta degli esercizi consente agli atleti di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diminuire la frequenza cardiaca e respiratoria • Rieducare i movimenti del diaframma 	<p>Settimana 1 (4 esercizi) Settimana 2 (3 esercizi) Settimana 3 (2 esercizi) Settimana 4 (3 esercizi) Settimana 5 (2 esercizi)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumentare il rilassamento e diminuire l'ansia 	
<p>Visualizzazione di ambienti naturali (Nguyen & Brymer, 2018)</p>	<p>Un'appropriata esecuzione degli esercizi permette agli atleti di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sviluppare una sensazione di benessere diffusa in tutto il corpo • Promuovere il rilassamento e diminuire l'ansia <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alleggerire il flusso di pensieri che dominano la mente 	<p>Settimana 3 (2 esercizi) Settimana 4 (1 esercizio) Settimana 5 (2 esercizi)</p>
<p>Respirazione quadrata (Buchanan & Janelle, 2022)</p>	<p>L'esecuzione corretta degli esercizi consente agli atleti di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promuovere la concentrazione • Regolare la pressione sanguigna e la frequenza cardiaca <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumentare la consapevolezza sul proprio respiro 	<p>Settimana 6 (2 esercizi)</p>
<p>Tecniche di rilassamento che si focalizzano sull'energia positiva (Ryan et al., 2010)</p>	<p>Un'appropriata esecuzione degli esercizi permette agli atleti di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Migliorare il proprio stato emotivo • Aumentare l'autostima e la motivazione <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fare esperienza di una sensazione di benessere mentale e fisico 	<p>Settimana 6 (2 esercizi)</p>
<p>Respirazione profonda (l'espiazione dura il doppio dell'inspirazione) (Burg et al., 2011)</p>	<p>La corretta esecuzione degli esercizi consente agli atleti di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenziare la concentrazione • Attivare il sistema nervoso parasimpatico <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diminuire lo stress mentale e le emozioni negative 	<p>Settimana 7 (3 esercizi) Settimana 8 (2 esercizi)</p>

<p>Tecniche ispirate alla mindfulness che si focalizzano sulle sensazioni corporee (Grecucci et al., 2015)</p>	<p>L'esecuzione appropriate degli esercizi consente agli atleti di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Focalizzarsi sul momento presente • Aumentare la consapevolezza dei propri stati interiori • Promuovere la concentrazione 	<p>Settimana 8 (2 esercizi)</p>
--	---	---------------------------------

5.3 I metodi

5.3.1 Partecipanti

Alle società sportive in contatto con i ricercatori, è stata inviata un'e-mail di presentazione del progetto di ricerca, con la metodologia e le informazioni necessarie per partecipare alla ricerca. I partecipanti sono stati informati che la partecipazione era volontaria e che erano liberi di abbandonare lo studio in qualsiasi momento e che tutti i dati sarebbero stati considerati riservati. Gli atleti che hanno deciso di partecipare alla nuova ricerca hanno inviato un modulo di consenso informato compilato e hanno ricevuto un abbonamento gratuito di un anno all'applicazione Perform-UP Tennis. Anche i genitori degli atleti junior, di età compresa tra i 14 e i 18 anni, che erano d'accordo sulla partecipazione dei loro figli, hanno inviato un modulo di consenso informato compilato.

Quarantacinque tennisti hanno iniziato lo studio. Quattro partecipanti che non hanno completato almeno 4 delle 8 settimane del programma sono stati eliminati. Pertanto, 41 tennisti hanno preso parte al progetto di ricerca e sono stati considerati per l'analisi. Nello specifico, il gruppo campione era composto da 23 maschi e 18 femmine con un'età media di 26,20 anni. I criteri di inclusione erano: essere tennisti con un'età minima di 14 anni, parlare correntemente l'italiano e avere uno smartphone con connessione a Internet. I tennisti sono stati assegnati casualmente dai ricercatori al gruppo Perform-UP o al gruppo di controllo. I dati sono stati raccolti alla baseline e alla fine dell'intervento (dopo otto settimane). I questionari di autovalutazione sono stati utilizzati per determinare i cambiamenti nelle abilità psicologiche e per valutare l'esperienza complessiva dei partecipanti con l'intervento di Perform-UP. Tutte le caratteristiche sociodemografiche e sportive sono riportate nella Tabella 5.2.

Tabella 5.2 - Statistiche descrittive dei dati sociodemografici e delle caratteristiche legate allo sport praticato (tennis)

Caratteristiche dei partecipanti	Gruppo Perform-UP (n=20)	Gruppo di controllo (n=21)
Età 26.20 (14.11)	25.3	27.05
Genere		
Maschi (%)	12 (60%)	11 (52.4%)
Femmine (%)	8 (40%)	10 (47.6%)
Livello scolastico		
Scuola primaria	10	7
Scuole superiori	7	9
Laurea triennale	2	3
Laurea magistrale	1	2
Situazione lavorativa		
Lavoratore	7	8
Disoccupato	0	0
Studente	13	13
Esperienze precedenti di tecniche di rilassamento e respirazione	5	8
Esperienze precedenti di allenamento mentale	7	6
Tennis ranking		
N.C	2	5
4^ Cat.	6	3
3^ Cat.	9	9
2^ Cat.	3	4

5.3.2 Misure

Una serie di questionari volti a valutare le abilità mentali e il processo di consapevolezza degli atleti sono stati pubblicati online utilizzando la piattaforma Qualtrics prima e alla fine dell'intervento. La qualità del punteggio dell'applicazione è stata valutata solo alla fine dell'intervento.

Per valutare le prestazioni sportive degli atleti in termini di abilità mentali è stato utilizzato l'Inventario psicologico delle prestazioni sportive (IPPS-48) (Robazza, Bortoli & Gramaccioni, 2009). La scala è composta da 48 item che riflettono otto componenti distinte delle abilità mentali (concentrazione, controllo dell'eccitazione, preparazione della partita, definizione degli obiettivi, visualizzazione, ansia cognitiva, fiducia in se stessi e linguaggio di sé), ciascuna valutata con sei item. Ogni item è un'affermazione a cui si risponde su una scala Likert a 5 punti. Per questa ricerca, abbiamo considerato solo tre sottoscale coerenti con le attività proposte all'interno dell'applicazione (tecniche di respirazione e di rilassamento). Per questo motivo, le scale che abbiamo considerato sono state: (1) ansia cognitiva ($\alpha = 0,88$), che valuta il livello di preoccupazione dell'atleta durante la gara, la paura di sbagliare e la paura di fallire (es. "Prima della gara ho sempre un senso di panico"), (2) fiducia in se stessi ($\alpha = 0,89$), che valuta la fiducia che l'atleta ha nel poter competere al meglio, nel dare il massimo e nel credere in se stesso. (ad esempio, "Mi considero una persona determinata quando gareggio"), (3) controllo dell'eccitazione emotiva ($\alpha = 0,82$), che valuta la capacità dell'atleta di rilassarsi quando si sente ansioso e sotto tensione e di attivarsi quando ha bisogno di raggiungere il giusto livello di energia (ad esempio, "Quando mi sento troppo teso per fare quello che devo fare, so che posso rilassarmi").

Il Mindfulness Inventory for Sport (MIS) (Thienot, Jackson, Dimmock, Grove, Bernier & Fournier, 2014) è stato utilizzato per valutare i processi di consapevolezza nell'ambito della prestazione sportiva dell'atleta. La scala è composta da 15 item che riflettono tre componenti distinte della mindfulness. Ogni scala comprendeva cinque item, ai quali gli atleti hanno risposto su una scala Likert a 5 punti. Il questionario contiene item con formulazione sia positiva che negativa (la sottoscala non giudicante è stata valutata in modo inverso). Nello specifico, il questionario ha valutato: (1) la consapevolezza, l'essere coscienti degli stimoli e delle reazioni interne ad essi associate (ad esempio, "Sono cosciente dell'intensità del nervosismo nel mio corpo", $\alpha = 0,77$), (2) il non giudizio, l'adottare un atteggiamento non giudicante nei confronti di questi stimoli e reazioni (ad esempio, "Quando mi accorgo che non mi sto concentrando completamente sul mio gioco, mi rimprovero di essere distratto", $\alpha = 0,86$), (3) rifocalizzazione, riorientare rapidamente l'attenzione sui segnali target (ad esempio, "Quando mi accorgo che alcuni muscoli mi fanno male, mi concentro rapidamente su cosa fare", $\alpha = 0,74$).

La Mobile Application Rating Scale (MARS) (Domnich et al., 2016) è stata utilizzata per valutare la qualità dell'applicazione sanitaria mobile. In particolare, questa scala self-

report misura quattro dimensioni attraverso 19 item: (A) coinvolgimento (5 item: divertimento, interesse, adattabilità individuale, interattività, gruppo target) ($\alpha = 0,77$), (B) funzionalità (4 item: prestazioni, usabilità, navigazione, design gestuale) ($\alpha = 0,84$), (C) estetica (1. 84), (C) estetica (3 voci: layout, grafica, appeal visivo) ($\alpha = 0,78$) e (D) informazioni (7 voci: accuratezza della descrizione dell'app, obiettivi, qualità delle informazioni, quantità delle informazioni, qualità delle informazioni visive, credibilità, base di evidenza) ($\alpha = 0,84$). Tutti gli item sono valutati su una scala a 5 punti (1-inadeguato, 2-scarso, 3-accettabile, 4-buono e 5-eccellente). Oltre alle quattro dimensioni, sono stati analizzati altri due aspetti: la valutazione soggettiva dell'utente sull'app ($\alpha = 0,83$) e domande specifiche sui contenuti e gli esercizi dell'app (Mars specific) ($\alpha = 0,92$). Abbiamo anche inserito domande specifiche ad hoc per integrare la valutazione qualitativa dell'esperienza degli utenti. Inoltre, sono state inserite domande qualitative per indagare: la soddisfazione ottenuta dall'intervento, l'importanza della presenza del professionista e i benefici ottenuti.

5.3.3 Procedura

L'intervento testato in questo studio è durato otto settimane. Ogni settimana erano previsti diversi esercizi di respirazione (diaframmatica, quadrata e profonda) e di rilassamento (concentrarsi sull'energia positiva, rilassarsi con la respirazione diaframmatica e rilassare il corpo) (si veda la Tabella 5.1 per la descrizione degli esercizi e dei risultati attesi). L'intervento di mental training consisteva in esercizi settimanali (Figura 5.1B), che venivano rilasciati gradualmente dopo la conclusione degli esercizi previsti per la settimana e il conseguimento della medaglia che indicava il completamento degli esercizi della settimana (Figura 5.1C). Prima di ogni nuovo esercizio, veniva mostrato un video di presentazione della tecnica da praticare (Figura 5.1A). Ogni settimana contiene da 3 a 4 esercizi della durata di 3-7 minuti (5.1B, 5.1C). La durata degli esercizi aumenta nel corso delle settimane. Per massimizzare l'applicabilità e la generalizzabilità dei risultati, i partecipanti erano liberi di utilizzare l'applicazione (tempi, luoghi, ecc.), ma erano fortemente incoraggiati a praticare un esercizio al giorno per tutte le otto settimane.

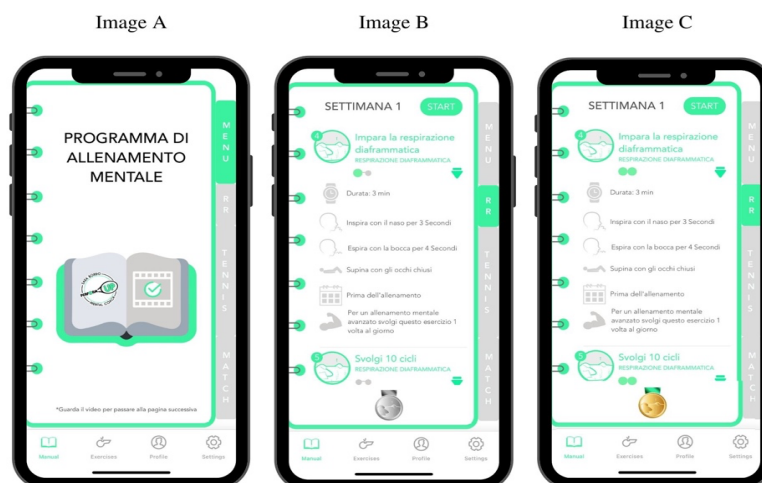


Fig. 5.1 - Intervento Perform-UP: Immagine A (homepage dell'app), Immagine B (Settimana 1 non completata - medaglia grigia), Immagine C (Settimana 1 completata - medaglia colorata)

Per sostenere la partecipazione attiva all'intervento a distanza, i tennisti del gruppo Perform-UP sono stati invitati a partecipare a sessioni individuali online di 20 minuti con uno psicologo dello sport ogni due settimane per condividere commenti sulle attività svolte, per un totale di quattro incontri online. Entrambi i gruppi alla fine del training (T1 dopo otto settimane) hanno compilato il questionario online che comprendeva l'IPPS e il MIS. Il questionario Mars è stato proposto solo al gruppo sperimentale.

5.3.4 Analisi dei dati

Per l'analisi dei dati è stato utilizzato il software SPSS (20.0). Le variabili continue sono riportate come media e deviazione standard (DS) per le variabili normalmente distribuite (età, IPPS e sottoscale MIS), mentre le variabili categoriche (livello di istruzione, stato occupazionale, precedente esperienza di meditazione, respirazione e training mentale) sono riportate come frequenze e percentuali. La normalità della distribuzione è stata testata con il test di normalità di Shapiro-Wilk. È stato eseguito un test t di Student per campioni indipendenti per verificare che non ci fossero differenze tra i gruppi (gruppo Perform-UP e gruppo di controllo) alla baseline rispetto alle dimensioni psicologiche (ansia cognitiva, controllo dell'arousal, fiducia in se stessi, consapevolezza, atteggiamento non giudicante, rifocalizzazione; vedi tabella 5.3) e non sono emerse differenze significative. I valori delle statistiche descrittive a T0 sono presentati nella tabella 5.4.

Tabella 5.3 – T-test per campioni indipendenti alla baseline per le dimensioni psicologiche

	Ansia cognitiva	Autostima	Attivazione	Consapevolezza	Atteggiamento non giudicante	Rifocalizzazione
t(39)	1.729	-1.387	-.854	-1.105	-.267	-1.562
p	.092	.173	.398	.276	.791	.126

5.4 Risultati

5.4.1 Statistiche descrittive

Quarantuno tennisti hanno compilato il questionario alla baseline e dopo otto settimane di intervento. La Tabella 5.4 riporta i dati descrittivi delle dimensioni psicologiche.

5.4.2 Efficacia dell'intervento Perform-UP

In linea con l'obiettivo dello studio, è stata testata l'efficacia dell'intervento sull'ansia cognitiva e sull'eccitazione emotiva, sulla fiducia in se stessi (tre dimensioni IPPS) e su tre componenti della mindfulness quali la consapevolezza degli stati d'animo interni, l'atteggiamento non giudicante e la rifocalizzazione dell'attenzione (tre dimensioni MIS).

Sono state eseguite diverse ANOVA a misure ripetute (vedi Tabella 5.4) e sono stati riscontrati effetti di interazione significativi per tutte le dimensioni IPPS considerate. In particolare, il gruppo Perform-UP ha mostrato una diminuzione significativa dell'ansia cognitiva e un aumento significativo dell'eccitazione emotiva e della fiducia in se stessi rispetto al gruppo di controllo.

Per quanto riguarda le tre dimensioni del MIS, è stato riscontrato un effetto di interazione significativo per quanto riguarda la consapevolezza e la rifocalizzazione, con il gruppo Perform-UP che ha ottenuto risultati migliori. I risultati, tuttavia, non hanno mostrato un effetto legato all'atteggiamento non giudicante, che è rimasto stabile in entrambi i gruppi. Questi risultati vengono commentati in modo più dettagliato nel paragrafo 5.5.

Le medie dei punteggi appaiono in linea con quelle trovate in letteratura. Ad esempio, in uno studio gli autori hanno utilizzato l'IPPS-48, in particolare le scale dell'autostima e dell'ansia cognitiva, per esaminare le possibili differenze nell'auto-percezione fisica e negli aspetti emotivi in un campione di atleti che praticano diversi sport, classificati in

questo studio sulla base del genere (sport femminili, sport maschili, sport neutri). I risultati degli sport neutri, tra cui rientrava il tennis, hanno evidenziato dei punteggi medi di ansia cognitiva di 3.61 (DS = 1.02) e di autostima di 3.83 (DS = 0.96) (Morano et al., 2020). Invece, da un altro studio è emerso che i punteggi medi dell'attivazione erano di 3.66 (DS = 0.74) per gli atleti maschi e di 3.12 (DS = 0.75) per le atlete femmine (Di Gruttola & Sebastiani, 2015).

Tabella 5.4 - Efficacia dell'intervento

	T0 M (DS)	T1 M (DS)	Interaction effect Time x Group		
			F	p	η^2
Ansia cognitiva^a					
Gruppo Perform-UP	4.06 (.87)	3.47 (.91)			
Gruppo di controllo	3.55 (1.01)	3.44 (.98)	4.651	.037*	.107
Autostima^a					
Gruppo Perform-UP	3.41 (.89)	3.87 (1.04)			
Gruppo di controllo	3.86 (1.12)	3.85 (1.22)	7.374	.010*	.159
Attivazione^a					
Gruppo Perform-UP	2.87 (.70)	3.62 (.69)			
Gruppo di controllo	3.07 (.83)	3.40 (1.03)	4.404	.042*	.101
Consapevolezza^b					
Gruppo Perform-UP	3.85 (.90)	4.37 (.70)			
Gruppo di controllo	4.18 (1.01)	4.09 (1.05)	4.644	.037*	.106
Atteggiamento non giudicante^b					
Gruppo Perform-UP	2.99 (1.03)	3.04 (.96)			
Gruppo di controllo	3.09 (1.25)	3.36 (.96)	.740	.395	.019

Rifocalizzazione^b					
Gruppo Perform-UP	3.26 (.89)	3.89 (.92)			
Gruppo di controllo	3.68 (.78)	3.7 (.91)	7.238	.010*	.157

a Punteggio delle sottoscale dell'inventario psicologico delle prestazioni sportive (IPPS) che va da 1 a 6;

b Punteggio delle sottoscale Mindfulness Inventory for Sport (MIS) che va da 1 a 6.

*Risultati significativi

5.4.3 Qualità dell'app

Per valutare la qualità dell'app, abbiamo fatto riferimento alle dimensioni coinvolgimento, funzionalità, estetica e qualità delle informazioni del questionario MARS. I dati descrittivi hanno mostrato che il gruppo Perform-UP ha valutato molto positivamente (più di 4,0) la funzionalità (M = 4,36, DS = .72), la qualità delle informazioni (M = 4,27, DS = .65) e l'estetica (M = 4,10, DS = .65) dell'app e ha valutato positivamente (più di 3,5) la qualità soggettiva (M = 3,92, DS = .66) e il coinvolgimento (M = 3,79, DS = .70).

Attraverso il questionario MARS sono stati valutati anche l'interesse dei partecipanti per l'applicazione e la possibilità di raccomandarla. I partecipanti hanno giudicato l'applicazione molto interessante (M = 4,3). Nelle loro risposte alla domanda aperta, hanno affermato che l'applicazione è innovativa, ben progettata e facile da usare ("È ben progettata e cattura strutturalmente l'attenzione"; "Mi piace molto come è strutturata, ma anche il design ed è molto facile da usare").

Molti utenti hanno sottolineato il coinvolgimento positivo (gaming) della struttura dell'app ("Le medaglie, oltre a dare lo stimolo a migliorare, mi fanno anche pensare che questa app sia un gioco da completare"; "Perché la grafica e gli esercizi contenuti ti stimolano a usarla molto, a seguirla e a fare del tuo meglio") l'app offre anche l'opportunità di avere a portata di mano esercizi mentali da utilizzare a piacimento ("Risparmio di tempo, perché posso fare gli esercizi senza dover usare altri strumenti"; "Perché è come avere sempre un allenatore in tasca che ti consiglia e ti ricorda cosa devi fare per migliorare le tue abilità tennistiche"; "Perché mi fa intraprendere tecniche che non ho mai provato prima"; "Insegna cose nuove").

Quindici partecipanti su 20 hanno dichiarato che raccomanderebbero l'applicazione ad altri. In particolare, la consiglierebbero perché è utile ("È un'ottima app e aiuta molto"; "Penso che sia una bella esperienza ed è sicuramente molto utile ed efficiente"; "Può

essere utile a tutti i tipi di persone"), permette di raggiungere gli obiettivi sportivi e il proprio benessere ("Può essere usata per migliorare le prestazioni sportive, ma anche per gestire situazioni difficili nella vita quotidiana"; "Perché utilizzando questa app si possono ottenere risultati sia nel tennis che nella vita di tutti i giorni"; "Perché aiuta molto ad aumentare il benessere psicofisico in generale, non solo per prepararsi allo sport").

Inoltre, abbiamo integrato l'esplorazione dell'esperienza soggettiva dei partecipanti con l'app Perform-UP Tennis analizzando le loro risposte a ulteriori domande ad hoc. Sono stati esplorati diversi argomenti, tra cui: soddisfazione per l'intervento (valutazione da 0 a 10 e risposte aperte), benefici percepiti (risposte dicotomiche sì/no e risposte aperte) e valutazione della presenza del professionista (non utile, utile, l'app era già esaustiva e completa).

I partecipanti sono stati molto soddisfatti dell'intervento ($M = 8,5$). In particolare, hanno riferito che l'intervento ha permesso loro di: vivere un'esperienza positiva e formativa ("Mi ha aiutato a concentrarmi giorno per giorno senza perdere la prospettiva sulla mia vita"; "Mi ha arricchito personalmente"; "Penso che sia stata un'esperienza magnifica, diversa da quella che si considerava abituale"), migliorare le prestazioni ("Perché per la prima volta ho scoperto di essere in grado di migliorare diversi aspetti del mio gioco. Il progetto mi ha anche fatto capire che i non professionisti possono migliorare il loro gioco a patto che ci mettano impegno e passione") e migliorare la capacità di gestire le emozioni ("Mi ha aiutato molto a contenere e controllare le mie emozioni e i miei pensieri e anche a rilassarmi"; "Perché l'ho applicato durante le partite ed è stato utile perché sono riuscito a superare la tensione e ad avere più fiducia in me stesso"; "Utile e ben guidato ed esercizi per gestire le sensazioni e rilassare il corpo attraverso la respirazione"; "L'ho trovato molto utile e utile per concentrarmi non solo nello sport ma anche nella vita quotidiana. Sono diventato più positivo e rilassato").

I tennisti hanno riportato benefici in termini di benessere (19 su 20 hanno risposto positivamente). Hanno affermato che le tecniche contenute nell'app hanno permesso loro di respirare correttamente ("Ho imparato a dare importanza alla respirazione, che spesso è piuttosto sottovalutata"; "Hanno contribuito ... a una respirazione corretta") di rilassarsi aumentando il controllo del proprio corpo ("Dopo gli incontri, mi sentivo più rilassato ed ero anche in grado di riprendere questo stato ogni volta che volevo"; "In generale mi sento molto più rilassato sia in campo che fuori; affronto le situazioni con una mentalità diversa"; "L'applicazione mi ha aiutato a rilassarmi e quindi a migliorare le mie sensazioni corporee durante l'allenamento"), ad essere più positivo dentro e fuori dal campo e a

provare un vero e proprio senso di benessere ("Dà uno strano senso di pace, in realtà"; "Perfetto quando si devono trovare soluzioni alternative ai problemi e raggiungere un risultato migliore"; "Le tecniche in questione mi hanno aiutato a mantenere la concentrazione sul mio gioco, ad essere positivo e a non scoraggiarmi").

Inoltre, 17 partecipanti su 20 hanno dichiarato di aver utilizzato le tecniche anche al di fuori del contesto sportivo, in particolare al lavoro, a scuola (esami, prima delle prove di valutazione, per aumentare la concentrazione nello studio), nella vita personale e per dormire meglio.

Per quanto riguarda la valutazione della presenza del professionista, 16 partecipanti hanno trovato la presenza del professionista utile per comprendere meglio gli esercizi proposti nell'app, tre hanno trovato la presenza del professionista non utile e un partecipante ha trovato l'app già meticolosa e completa. In particolare, hanno affermato che il professionista li ha aiutati a comprendere meglio le tecniche, massimizzando così i risultati e discutendo le eventuali difficoltà incontrate.

5.5 Discussione

Grazie alle nuove tecnologie, la psicologia ha incominciato ad utilizzare strumenti nuovi ed alternativi come le applicazioni, la realtà virtuale, la realtà aumentata, per potenziare le abilità delle persone. Questi strumenti sono in evoluzione e, per questo motivo, ancora poco diffusi. Perform-UP la prima applicazione di mental training sul mercato in grado di affiancare all'allenamento fisico quello mentale, che sostiene e supporta una collaborazione diretta tra mente e corpo. L'applicazione utilizza due differenti canali, uditivo e visivo, che la rendono più incisiva ed efficace. La rapida espansione delle applicazioni mobili offre l'opportunità di sviluppare interventi di auto-aiuto o guidati che incoraggiano comportamenti sani e benessere in diversi contesti (Carissoli et al., 2021). Tuttavia, la proliferazione di applicazioni sul mercato è stata raramente supportata da prove empiriche (Mani, Kavanagh, Hides & Stoyanov, 2015) e una recente indagine (Stenzel et al., 2021) ha rilevato che nel contesto sportivo le applicazioni mobili finalizzate all'allenamento di abilità specifiche hanno avuto un basso tasso di coinvolgimento degli utenti.

Questo studio ha valutato un'applicazione dell'approccio tecnologico positivo. L'obiettivo è stato quello di testare l'efficacia e la fattibilità di un intervento misto, basato sull'uso dell'app Perform-UP Tennis, sul miglioramento della consapevolezza dei pensieri

e dei sentimenti interni dell'atleta (mindfulness), sulla fiducia in se stesso e sulla riduzione delle dimensioni cognitive e di eccitazione dell'ansia. I risultati hanno confermato l'efficacia dell'intervento proposto sulla fiducia in se stessi, sull'ansia cognitiva e sul controllo dell'eccitazione emotiva dei tennisti. Inoltre, sono state riscontrate differenze significative tra i gruppi nei livelli di consapevolezza degli stati interni e di rifocalizzazione dell'attenzione degli atleti, mentre non sono emerse differenze significative tra i gruppi per quanto riguarda l'atteggiamento non giudicante. Il fatto che il punteggio nell'atteggiamento non giudicante non sia cambiato è apparso coerente con gli esercizi contenuti nell'applicazione, che non avevano questo obiettivo. I cambiamenti positivi riscontrati confermano i benefici dell'integrazione di esercizi di respirazione (diaframmatica, profonda e quadrata) e di visualizzazioni guidate basate sulla natura con gli incontri con il professionista per promuovere le competenze psicologiche in ambito sportivo. Ciò significa che, grazie all'intervento, i tennisti hanno sviluppato competenze per migliorare la gestione delle emozioni e dell'ansia, sia a livello cognitivo che fisiologico, e hanno quindi raggiunto una maggiore fiducia in se stessi.

Da un lato, gli esercizi di respirazione rappresentano una tecnica versatile che è stata integrata in diversi approcci. In particolare, nell'approccio MT, la respirazione viene utilizzata per guidare gli atleti a focalizzare l'attenzione sulle sensazioni fisiche del loro respiro e per aumentare la capacità di essere consapevoli degli stimoli distraenti (Gardner & Moore, 2007; Birrer et al., 2012; Walker, 2013), mentre nella PST, la respirazione viene utilizzata per promuovere il rilassamento e per ridurre le dimensioni fisio-logiche e psicologiche di stress e ansia. D'altra parte, diversi studi hanno dimostrato l'efficacia delle immagini guidate basate sulla natura per gestire l'ansia, promuovere il rilassamento (Nguyen & Brymer, 2018) e migliorare l'autostima (Barton & Capellini, 2011). Pertanto, gli esercizi di rilassamento immaginativo hanno aiutato gli atleti a migliorare non solo la loro capacità di gestire le emozioni, ma anche la fiducia in se stessi. In particolare, l'approccio di gamification proposto dall'app Perform-UP per il tennis potrebbe aver contribuito a migliorare la fiducia in se stessi. Nelle app per la salute, la gamification supporta le persone nel perseguire obiettivi e migliorare le prestazioni (Maturo & Setiffi, 2016), come correre più velocemente o mangiare in modo più sano, attraverso la definizione di obiettivi e la strategia di ricompense che inquadrano il cambiamento comportamentale in termini di punti guadagnati, livelli raggiunti e altri indicatori simili (Nichols, 2015). L'app Perform-UP tennis proponeva esercizi settimanali, che diventavano colorati quando venivano svolti per accompagnare il percorso di

allenamento, e una medaglia che si colorava per segnalare il raggiungimento dell'obiettivo.

Inoltre, da non sottovalutare è il ruolo svolto dal professionista nel sostenere la motivazione e nell'accompagnare gli atleti durante le otto settimane di intervento. Non solo nei programmi di PST lo psicologo dello sport è una componente cruciale per il successo degli interventi (Tod & Andersen, 2005); studi recenti hanno anche dimostrato l'importanza di integrare l'assistenza professionale per sostenere la comprensione degli esercizi da parte degli utenti e la loro adesione all'intervento a distanza (Kittler et al., (2021). In questo studio, sebbene gli incontri individuali con il professionista fossero programmati online ogni due settimane e di breve durata, i progressi potrebbero essere stati migliorati dalla presenza di una figura che rafforzasse il significato e l'importanza delle attività proposte. Inoltre, come dimostrato in un recente studio che ha testato l'efficacia dell'applicazione Calm (Clarke & Draper 2020), l'esperienza di consapevolezza della mindfulness può non essere facile da praticare e le difficoltà nel gestire i pensieri negativi, che emergono durante la meditazione, possono peggiorare lo stato mentale dell'utente (Laurie & Blandford, 2016). La presenza del professionista in questa ricerca può facilitare agli atleti una migliore comprensione di alcune delle difficoltà incontrate. I tennisti hanno apprezzato esplicitamente la dimensione guidata dell'approccio nelle risposte aperte date alla fine dell'intervento e 16 su 20 si sono detti pienamente favorevoli alla presenza del professionista perché questo ha portato a una migliore comprensione delle tecniche affrontate nelle settimane precedenti e ha aiutato a chiarire eventuali dubbi emersi. L'uso dell'app, affiancato dal professionista, è stato di grande aiuto per i tennisti nello sviluppo della consapevolezza di sé e ha contribuito a focalizzare l'attenzione sui propri obiettivi.

Infine, abbiamo valutato l'esperienza degli utenti nell'utilizzo dell'app e la loro soddisfazione attraverso domande chiuse e aperte ad hoc. Il gruppo dell'app Perform-UP ha ottenuto punteggi più alti in tutti i domini: funzionalità, informazione, estetica, coinvolgimento e punteggio totale. La presenza di caratteristiche e tecniche come il tracciamento semi-automatico (auto-monitoraggio) all'interno delle app è stata associata a punteggi di qualità delle app più elevati in MARS in ricerche precedenti, in particolare per quanto riguarda l'impegno, la funzionalità e l'estetica (Bardus, van Beurden, Smith & Abraham, 2016). Gli alti punteggi ottenuti da Perform-UP in queste dimensioni potrebbero essere spiegati dal fatto che l'app include un modulo di "feedback" che consente agli atleti di monitorare i propri progressi e dall'integrazione dello psicologo

dello sport che sostiene l'adesione degli atleti alle attività. La maggior parte dei partecipanti è stata disposta a raccomandare l'uso dell'app ai futuri atleti e questo buon riscontro può essere legato al feedback fornito dall'app, che li ha resi consapevoli del proprio cambiamento psicologico positivo.

I tennisti hanno condiviso diverse sensazioni positive sull'esperienza e hanno evidenziato diversi benefici dell'intervento sia per le loro prestazioni sportive sia per il loro benessere, come l'efficacia nel rilassamento e nella gestione delle emozioni, nell'attenzione focalizzata in diversi ambiti e nel benessere psicologico. Anche i partecipanti hanno valutato positivamente l'applicazione, definendola interessante, utile, ben progettata, semplice e pratica da usare. Inoltre, i partecipanti hanno espresso una preferenza riguardo agli esercizi preferiti. L'esercizio di respirazione più apprezzato è stato la "respirazione quadrata di 3 secondi", con il 35% di approvazione, mentre l'esercizio di rilassamento preferito è stato "il mare", una visualizzazione guidata basata sulla natura, con il 45% di approvazione. Infine, considerando il punteggio totale di Perform-UP nella valutazione dell'esperienza utente e tenendo conto delle conclusioni di precedenti ricerche ottenute accedendo a più app mHealth con il MARS originale (Bardus et al., 2016), possiamo considerare Perform-UP un'app di alta qualità. Questa app può essere utilizzata per aiutare il professionista a dare continuità all'allenamento. Può anche essere facilmente integrata nella preparazione fisica e nell'allenamento quotidiano.

I limiti della presente ricerca possono essere individuati nell'aver utilizzato un gruppo di controllo passivo, che potrebbe aver portato a sovrastimare gli effetti dell'intervento. Pertanto, potrebbe essere condotta una nuova ricerca in cui si potrebbe confrontare un gruppo di tennisti che utilizza un'applicazione generica di rilassamento o respirazione (ad esempio, Headspace o Calm) e un gruppo che invece utilizza Perform-UP Tennis, che è altamente specifico per lo sport e per il tennis, andando anche a valutare eventuali cambiamenti nelle prestazioni sportive. Inoltre, sono state testate solo alcune settimane del programma di allenamento mentale dell'app e non tutte. Sarebbe quindi interessante ripetere la ricerca e testare questa volta tutte le settimane, per poi valutare l'entità dei cambiamenti nella promozione della mindfulness e dell'autostima degli atleti e nella riduzione dell'ansia durante l'esecuzione dell'intero programma.

In conclusione, questo intervento misto ha mostrato buoni risultati in poche settimane e apre le porte a studi futuri che potrebbero integrare il potenziale delle nuove tecnologie nella promozione del benessere degli atleti e delle loro prestazioni.

Capitolo 6 – Analisi dell'intenzione di utilizzo di applicazioni mobile e strumenti di monitoraggio volti alla promozione del benessere in ambito sportivo

I recenti progressi tecnologici consentono alle tecnologie sportive di tracciare l'attività fisica quotidiana, fornire feedback e motivare gli utenti (Novatchkov & Baca, 2013). Questo tipo di dispositivi sono ormai onnipresenti e, oltre a monitorare importanti misure corporee, utilizzano l'intelligenza artificiale per fornire feedback e suggerimenti utilizzando i dati raccolti (Baca et al., 2010; Lee et al., 2016), consentono la condivisione istantanea delle attività e impiegano elementi di gamification (Apple, 2018). Possono anche identificare la posizione e l'obiettivo dell'utente sulla base di dati precedenti e quindi interpretare l'attività dell'utente. Sebbene le tecnologie sportive siano ampiamente adottate, il loro uso e la loro adozione a lungo termine devono affrontare sfide continue. L'epidemia di COVID-19 ha incrementato le vendite di dispositivi indossabili per lo sport, ma i dati pre-pandemia indicano che le vendite di fitness tracker sono diminuite del 18% nel 2017, circa il 23% in meno rispetto al picco del 2016 (Shirer et al., 2018; Lamkin, 2018). Un leader di mercato, Fitbit, continua a perdere utenti attivi, riportando un calo del 31% nelle vendite di unità su base annua nel 2020 (Fruhlinger, 2018; Curry, 2021). L'International Data Corporation (IDC) ha recentemente attribuito il rallentamento della crescita a un'adozione massiccia del mercato. Pertanto, sono necessarie ulteriori indagini per identificare i fattori che influenzano l'adozione delle tecnologie sportive. Oltre ai dispositivi indossabili, considerato l'uso diffuso delle nuove tecnologie, compresi gli smartphone, le app mobili sembrano essere una soluzione adeguata a fornire interventi di promozione del benessere e di gestione dello stress (Borghouts et al., 2021) tramite tecniche di respirazione, rilassamento e mindfulness. Tuttavia, nonostante l'uso diffuso delle app e degli smartphone, il tasso di adozione delle app per la salute mentale è ancora relativamente basso, anche tra gli studenti universitari (Gaebel et al., 2021).

In questa era tecnologica, i professionisti delle scienze sportive devono valutare criticamente le opzioni disponibili e prendere decisioni informate sulla valutazione e l'adozione della tecnologia nei loro contesti specifici (Windt et al., 2020). Alcuni sport hanno già abbracciato la tecnologia, mentre altri possono essere considerati resistenti alle innovazioni tecnologiche. L'implementazione di successo di qualsiasi tecnologia richiede un'attenta considerazione del tempo e delle risorse richieste a professionisti e atleti, al

processo e alle procedure che devono essere messe in atto per ridurre al minimo l'onere della tecnologia e ai canali di comunicazione e decisionali con cui i dati analizzati verranno forniti e utilizzati per informare la pratica (Windt et al., 2020). Integrare la tecnologia avanzata nello sport può essere impegnativo. Emozioni, vincoli di tempo e aspettative non realistiche possono rendere difficile la diffusione e l'utilizzo, nonché l'implementazione delle nuove tecnologie. È quindi essenziale considerare se i membri di una specifica cultura sportiva accetteranno la tecnologia nel loro ambiente (Windt et al., 2020).

6.1 Le teorie dell'accettazione

La ricerca sull'accettazione della tecnologia è diventata sempre più importante poiché i fattori di accettazione influenzano il processo decisionale delle persone nelle attività legate allo sviluppo, all'introduzione e all'uso delle tecnologie (Orji, 2010). Secondo la letteratura scientifica, infatti, l'approvazione dell'utente è essenziale per lo sviluppo di qualsiasi tecnologia (Taherdoost, 2019). L'adozione della tecnologia potrebbe rappresentare un enorme ostacolo per coloro che creano nuove tecnologie (Nadal et al., 2020). Pertanto, è fondamentale comprendere lo scopo degli utenti nell'utilizzare l'innovazione e il loro livello di accettabilità tecnologica prima di portarla in qualsiasi contesto (Paganin, Apolinário-Hagen & Simbula, 2022).

Negli ultimi 30 anni sono stati elaborati diversi modelli teorici per analizzare e spiegare l'accettazione e i comportamenti legati all'introduzione della tecnologia. Questi modelli introducono fattori che possono influenzare l'accettazione da parte dell'utente come il modello di accettazione della tecnologia (Davis, 1986; Davis, Bagozzi & Warshaw 1989), la teoria del comportamento pianificato (Ajzen, 1985), la teoria dell'azione ragionata (Fishbein & Ajzen, 1975), modello motivazionale (Davis, Bagozzi & Warshaw, 1992), teoria unificata dell'accettazione e dell'uso della tecnologia (Venkatesh et al., 2003) e la teoria cognitiva sociale (Bandura, 1977; 1986) e molti studi hanno utilizzato questi quadri tradizionali per condurre le loro ricerche e gli altri hanno combinato modelli precedenti o aggiunto nuovi costrutti ai modelli sviluppati per portare avanti il loro studio (Taherdoost, 2018).

La Teoria dell'Azione Ragionata (TRA) è stata sviluppata per la prima volta nel 1975 da Fishbein e Ajzen per ricerche sociologiche e psicologiche, mentre più recentemente è diventato il fondamento per indagare il comportamento di utilizzo della tecnologia da

parte degli individui (Kuo, Roldan-Bau & Lowinger, 2015). In questo modello, qualsiasi comportamento umano volontario e razionale viene previsto e spiegato attraverso tre principali componenti cognitive: atteggiamenti (sfavorevole o favorevole dei sentimenti di una persona per un comportamento), norme sociali (influenza sociale) e intenzioni (la decisione dell'individuo di fare o non fare un comportamento) (Taherdoost, 2018). La TRA ritiene che l'atteggiamento e le norme del soggetto influenzino direttamente l'intenzione del comportamento, l'intenzione del comportamento decide il comportamento d'uso e gli atteggiamenti e le norme del soggetto sono influenzati dalle credenze (Yang, Zhou, Hou & Xiang, 2014).

La Teoria del Comportamento Pianificato (TPB) estende la teoria dell'azione ragionata e aggiunge il controllo comportamentale percepito come nuova variabile. Tale costrutto è determinato dalla disponibilità di risorse, opportunità e competenze, nonché dal significato percepito di tali risorse. Sebbene entrambe le teorie presuppongano che l'intenzione comportamentale della persona influenza il comportamento dell'individuo, la teoria del comportamento pianificato utilizza il controllo comportamentale percepito per le azioni dell'individuo che non sono sotto il controllo volontario (Taherdoost, 2018).

Un altro modello è il Modello Motivazionale (MM) che ritiene che l'uso della tecnologia è determinato da motivazioni intrinseche e motivazioni estrinseche. Davis et al. (1992) applicano la teoria motivazionale per studiare l'adozione e l'uso della tecnologia dell'informazione. Il modello della motivazione suggerisce che il comportamento degli individui si basa su motivazioni estrinseche e intrinseche. La motivazione estrinseca è definita come la percezione che gli utenti vogliono svolgere un'attività "perché è percepita come determinante nel raggiungimento di risultati apprezzati che sono distinti dall'attività stessa, come il miglioramento delle prestazioni lavorative, della retribuzione o delle promozioni" (Davis et al., 1992, p. 1112). L'utilità percepita, la facilità d'uso percepita e la norma soggettiva sono esempi di motivazione estrinseca. La motivazione intrinseca si riferisce alla percezione di piacere e soddisfazione derivante dall'esecuzione del comportamento (Vallerand, 1997). Gli utenti desiderano svolgere un'attività "senza alcun rinforzo apparente diverso dal processo di esecuzione dell'attività in sé" (Davis et al., 1992, p. 1112). La giocosità e il divertimento al computer sono esempi di motivazione intrinseca (Davis et al., 1992; Venkatesh, 2000). Queste teorie presuppongono che esistano solo relazioni causali unidirezionali tra le principali variabili nei loro modelli. Al contrario, la Teoria Social Cognitiva (Bandura, 1986) suggerisce che i fattori ambientali, i fattori personali (sotto forma di fattori cognitivi, affettivi ecc.) e i comportamenti sono

determinati reciprocamente. Le competenze cognitive di un individuo influenzano il comportamento nell'utilizzo di una tecnologia, e le interazioni riuscite con la tecnologia influenzano anche le percezioni cognitive (Compeau et al., 1999).

La Teoria Social Cognitiva (SCT) dà risalto al concetto di autoefficacia (Compeau et al., 1999). L'autoefficacia è definita come il giudizio sulla propria capacità di utilizzare una tecnologia per svolgere un particolare lavoro o compito (Compeau & Higgins, 1995). Le aspettative di risultato, comprese quelle personali e legate alle prestazioni, sono i principali fattori cognitivi nell'influenzare il comportamento degli utenti (Compeau & Higgins 1995). Le aspettative di risultato legate alla persona riguardano la stima e il senso di realizzazione degli individui. Le aspettative sui risultati legati alle prestazioni riguardano i risultati legati al lavoro. La SCT presuppone che l'autoefficacia influenzi le aspettative di risultato sia personali che legate alla performance (Compeau & Higgins 1995). Affetto e ansia sono i due fattori affettivi. L'affetto si riferisce al gradimento di un individuo per un particolare comportamento (ad es. uso del computer). L'ansia si riferisce alla reazione ansiosa o emotiva di un individuo nell'eseguire un comportamento, ad esempio, utilizzare un computer (Li, 2010).

Il Modello di Accettazione della Tecnologia (TAM) è uno dei modelli più citati nel campo dell'accettazione e deriva dalla Teoria dell'Azione Ragionata: Davis e colleghi hanno rinunciato alle due variabili relative alle norme e agli atteggiamenti dei soggetti, hanno esternalizzato il concetto astratto di "credenza" all'utilità percepita e alla facilità d'uso percepita e hanno aggiunto delle variabili esterne al modello (Yang, Zhou, Hou & Xiang, 2014). Il TAM spiega la motivazione degli utenti in base a tre fattori: utilità percepita, facilità d'uso percepita e attitudine all'uso; inoltre, nel modello vengono considerati altri fattori, noti come variabili esterne (formazione degli utenti, caratteristiche del sistema, partecipazione degli utenti alla progettazione e natura del processo di implementazione). Secondo il modello, l'utilità percepita e la facilità d'uso percepita influiscono direttamente sull'intenzione comportamentale e la facilità d'uso percepita influenza indirettamente l'intenzione comportamentale attraverso la variabile intermedia dell'utilità percepita (Yang, Zhou, Hou & Xiang, 2014). Il TAM ha sicuramente una sua applicabilità, ma presenta anche alcuni limiti: a) non considera l'utilizzo obbligatorio; b) manca la ricerca sulle variabili esterne; c) fa fatica a dare indicazioni pratiche. Venkatesh, Morris, Davis e Davis (2003) si sono resi conto di queste e altre carenze del TAM e hanno esteso la ricerca sulle variabili esterne, sviluppando l'estensione del modello di accettazione della tecnologia (TAM2), che definisce

chiaramente le variabili esterne dell'utilità percepita e descrive tali variabili come i processi di influenza sociale e i processi cognitivi strumentali. I processi di influenza sociale includono la norma del soggetto, l'immagine e due variabili moderatrici: esperienza e volontarietà; i processi cognitivi strumentali comprendono quattro fattori: pertinenza del lavoro, qualità dei risultati, dimostrabilità dei risultati e facilità d'uso percepita. Il contributo principale di TAM2 è affinare l'influenza delle variabili esterne sulla convinzione interna (utilità percepita), integrare le conclusioni di studi precedenti, migliorare il difetto di spiegazione del TAM sulle variabili esterne (Yang, Zhou, Hou & Xiang, 2014).

Successivamente, Venkatesh e colleghi (2013) hanno scoperto che i vari modelli teorici hanno un certo potere esplicativo nello spiegare l'influenza delle variabili esterne sull'intenzione comportamentale. Pertanto, sulla base della scala originale del modello, hanno confrontato le somiglianze e le differenze tra i diversi modelli precedentemente utilizzati nel contesto della tecnologia e hanno sviluppato la Teoria Unificata dell'Accettazione e dell'Uso della Tecnologia (UTAUT), adattando i costrutti provenienti da otto teorie di accettazione. L'UTAUT ritiene che ci siano quattro fattori che determinano direttamente l'intenzione comportamentale dell'utente e il comportamento d'uso, e i quattro fattori sono: aspettativa di prestazione, aspettativa di sforzo, influenza sociale e condizioni facilitanti; questo modello prevede anche quattro variabili moderatrici, ovvero genere, età, esperienza e volontarietà di utilizzo (Yang, Zhou, Hou & Xiang, 2014). In particolare, possiamo definire l'aspettativa di prestazione (AP) come il grado in cui un individuo crede che l'utilizzo del sistema lo aiuterà a raggiungere guadagni in termini di prestazioni lavorative (Venkatesh et al., 2003). Carlson et al. (2006) ha rivelato che AP ha un effetto diretto sull'intenzione di utilizzare i telefoni cellulari, mentre Hoque e Sorwar (2016) hanno scoperto che la AP è una dei determinanti significativi dell'intenzione comportamentale degli utenti di adottare la mHealth. L'aspettativa di sforzo (AS) è definita come il grado di facilità associato all'uso del sistema (Venkatesh et al., 2003, pag. 428), ovvero lo sforzo richiesto prima di utilizzare il sistema informativo. La facile accessibilità di una tecnologia tende a motivare gli utenti, rendendoli altamente inclini ad adottare la tecnologia (Oliveira et al., 2014). Il costrutto dell'influenza sociale (IS) postula che le preferenze e i valori della società tendono a cambiare profondamente le percezioni e i punti di vista degli utenti (Alsheikh & Bojei, 2014), per cui l'adozione di tecnologie, come ad esempio le mHealth, sono spesso (Hoque & Sorwar, 2016) significativamente influenzate dall'influenza sociale. Infine, le condizioni facilitanti (CF)

sono definite come il grado in cui un individuo crede che un'organizzazione e un'infrastruttura tecnica esistano per supportare l'uso del sistema (Venkatesh et. al., 2003, pag. 453). Aggelidis e Chatzoglou (2009) hanno indicato che le condizioni facilitanti influenzano significativamente l'intenzione comportamentale di utilizzare i sistemi informativi sanitari e hanno un impatto diretto sull'intenzione comportamentale e sull'uso della tecnologia (Mun et al., 2006). Infine, l'intenzione comportamentale (IC) e il comportamento di utilizzo effettivo sono altamente correlati e l'intenzione comportamentale è un predittore del comportamento di utilizzo effettivo (Bhattacharjee & Hikmet, 2008). L'UTAUT mostra che l'aspettativa di prestazione, l'influenza sociale e l'aspettativa di sforzo influenzano l'intenzione comportamentale, la quale, insieme alle condizioni facilitanti, determina l'effettiva messa in atto del comportamento, mentre il genere e le altre tre variabili svolgono un ruolo moderatore (Yang, Zhou, Hou & Xiang, 2014). In particolare, l'aspettativa di prestazione influenza l'intenzione comportamentale e il sesso e l'età rafforzano la relazione tra i due; con l'aumento dell'esperienza, l'influenza dell'aspettativa di sforzo continuerà a diminuire; il genere, l'età, l'esperienza e la volontarietà d'uso influenzano indirettamente l'intenzione comportamentale. Le condizioni facilitanti influiscono direttamente sul comportamento e, nella regolazione dell'età e dell'esperienza, questo effetto sarà più significativo (Yang, Zhou, Hou & Xiang, 2014). Il contributo eccezionale dell'UTAUT è stato quello di migliorare la capacità di spiegazione del modello originale, prendendo in considerazione sia l'effetto delle variabili esterne che la motivazione intrinseca dell'intenzione al comportamento e l'utilizzo del comportamento, arrivando a un potere esplicativo complessivo del 70% (Yang, Zhou, Hou & Xiang, 2014).

Nel 2012, in seguito a ulteriori studi, Venkatesh e colleghi propongono l'UTAUT2 (Venkatesh, Jamen & Xu, 2012), che aggiunge tre variabili relative al contesto: motivazione edonica (il divertimento ottenuto dall'uso della tecnologia), valore del prezzo (l'equilibrio percepito tra i benefici apportati e il costo monetario) e abitudine (il grado in cui le persone tendono ad agire automaticamente), al fine di spiegare meglio l'accettazione da parte del consumatore e l'uso delle tecnologie (Alam, Hu & Barua, 2018). Queste tre variabili influiscono in modo complesso sull'uso della tecnologia da parte dei consumatori. Innanzitutto, la motivazione edonica influenza l'intenzione comportamentale e i fattori di aggiustamento sono l'età, il sesso e l'esperienza. I fattori di aggiustamento del valore del prezzo rispetto alle intenzioni comportamentali sono l'età e il sesso. L'abitudine ha effetti diretti e indiretti sul comportamento d'uso degli utenti

(Yang, Zhou, Hou & Xiang, 2014). Gli studiosi hanno svolto molte ricerche sull'utilità percepita, sulla facilità d'uso percepita, nonché sulle sue variabili esterne, che forniscono la guida alla pratica di gestione. Ma gli studi su queste variabili rimangono a livello statico e mancano di studi dinamici sull'intero processo di accettazione della tecnologia. Le ricerche sul processo dinamico e sull'integrazione interdisciplinare del modello saranno una delle direzioni delle ricerche future (Yang, Zhou, Hou & Xiang, 2014). UTAUT e TAM sembrano essere gli approcci più comuni nel campo dell'accettazione delle tecnologie (Taherdoost, 2018).

6.2 Quali tipologie di tecnologie?

Coerentemente con le ricerche presentate nei capitoli precedenti, ovvero il monitoraggio dell'HRV negli arbitri (Capitolo 4) e l'intervento di mental training sui tennis mediante l'utilizzo dell'applicazione Perform-UP Tennis (Capitolo 5), le tecnologie di particolare interesse per questo studio sono stati i dispositivi di monitoraggio indossabili (come ad esempio smartwatch, braccialetti o fasce) e applicazioni per smartphone deputate, in generale, al miglioramento del benessere e della salute mentale. Sembra, infatti, che ad oggi non siano particolarmente diffuse, soprattutto nel contesto italiano specifiche app per il mental training nello sport.

6.2.1 Le applicazioni per smartphone

Negli ultimi decenni un crescente numero di ricerche ha esaminato modi alternativi per offrire interventi di salute mentale e gestione dello stress, con un recente passaggio dai tradizionali interventi faccia a faccia a interventi basati su smartphone (Ryan et al., 2017). Ciò ha portato alla definizione di un nuovo ambito, la cosiddetta Mobile Health (mHealth), definita come la pratica medica e di sanità pubblica supportata da dispositivi mobili, quali telefoni cellulari, dispositivi di monitoraggio dei pazienti, assistenti digitali personali e altri dispositivi wireless (Paganin, Apolinário-Hagen & Simbula, 2022). Grazie alle loro proprietà, gli smartphone sono particolarmente adatti a fornire interventi sulla salute mentale, in quanto consentono a ricercatori e professionisti di monitorare i partecipanti in modo continuo e non intrusivo, raggiungendo potenzialmente più persone, mantenendo l'anonimato e personalizzando i trattamenti in base alle loro caratteristiche ed esigenze (De Korte et al., 2018; Ryan et al., 2017). Gli interventi che potrebbero essere erogati e progettati utilizzando le tecnologie mobili sono aumentati negli ultimi anni

(Mehrotra & Tripathi, 2018). Lo smartphone consente ai ricercatori di integrare gli interventi di gestione dello stress nella vita quotidiana degli individui, fornendo un monitoraggio discreto delle loro attività, fornendo interventi al momento giusto (Ahtinen et al., 2013). Inoltre, le applicazioni basate su smartphone possono aiutare a motivare le persone ad adottare cambiamenti nello stile di vita e comportamenti sani (Melzner, Heinze & Fritsch, 2014). Le app web e mobili per il monitoraggio della salute mentale hanno mostrato un potenziale per la gestione del burnout, dello stress, della gestione dell'ansia e dell'istruzione (Colbert, Yee & George, 2016).

La letteratura sottolinea che il burnout, lo stress, la disperazione e l'ansia possono essere tutti trattati con app per smartphone per il monitoraggio della salute mentale (Bregenzer et al., 2017; Carissoli et al., 2015; Meyer et al., 2018). Ad esempio, nel contesto lavorativo lo stress lavoro-correlato potrebbe portare all'insorgenza di diverse condizioni psicofisiche (ad esempio ansia, depressione, malattie cardiovascolari e gastriche), portando ad un aumento dei giorni di malattia, ad un tasso di turnover più elevato e alla perdita di produttività e soddisfazione (Apolinário-Hagen et al., 2020; Hassard, Cox, Murawski, De Meyer & Muylaert, 2011). Pertanto, le organizzazioni dovrebbe dare priorità agli interventi per ridurre tali sintomi (Bakhuys Roozeboom, Schelvis, Houtman, Wiezer & Bongers, 2020). Purtroppo, non tutte le aziende dispongono di risorse economiche e umane adeguate a sviluppare adeguati interventi di prevenzione e gestione dello stress.

La proliferazione di app sanitarie mobili sugli smartphone offre opportunità promettenti per l'implementazione di interventi di cambiamento comportamentale sanitario che possono raggiungere un pubblico più ampio rispetto alle cure in presenza. Le app mobili persuasive per la salute presentano evidenti vantaggi, in particolare nei settori della salute mentale e del benessere emotivo. In primo luogo, le app consentono il monitoraggio dei dati personali degli utenti relativi ai loro problemi di salute mentale, come la frequenza di utilizzo dello smartphone, delle chiamate e dei messaggi di testo e altri dati comportamentali auto-segnalati per prevenire le ricadute (Ben-Zeev et al., 2017) e la gestione dei problemi di salute mentale (Jonathan et al., 2019). In secondo luogo, le app consentono la distribuzione di contenuti su misura per l'utente, come fornire agli utenti strategie tempestive per affrontare i loro problemi di salute mentale utilizzando le informazioni percepite (Andreasson et al., 2017) e adattando i contenuti in base ai profili degli utenti.

Le app per la salute mentale possono essere più efficaci se adattate alle varie caratteristiche dell'utente. La ricerca ha rivelato che le persone differiscono nella loro motivazione; quindi, diversi tipi di individui sono motivati da caratteristiche persuasive distinte, e ciò che motiva un gruppo di utenti può demotivare altri (Orji et al., 2013). Di conseguenza, diversi studi sulle app sanitarie hanno sottolineato la necessità di una maggiore comprensione delle varie caratteristiche dell'utente che dovrebbero essere considerate quando si personalizzano interventi persuasivi (Orji, Nacke & Di Marco, 2017). È stato dimostrato che le motivazioni individuali svolgono un ruolo significativo nell'area tecnologica, compreso il modo in cui le persone accettano e utilizzano la tecnologia (Peters, Calvo & Ryan, 2018) e preferiscono caratteristiche persuasive specifiche (van Velsen et al., 2019) nel promuovere l'esercizio e l'attività fisica. Inoltre, la ricerca ha dimostrato che le motivazioni di un individuo determinano il modo in cui l'individuo si impegna e aderisce a comportamenti legati alla salute (Ingledeew & Markland, 2008), che sono essenziali per il mantenimento e il miglioramento della salute e del benessere mentale.

Un recente rapporto di PortioResearch (2015) ha indicato il mercato in rapida crescita delle app mobili. Ad esempio, il business delle app mobili ha generato 12 miliardi e in totale nel 2012 sono state scaricate 46 miliardi di app e si prevede che i download continueranno a crescere fino a superare i 200 miliardi e che i ricavi raggiungeranno i 63,5 miliardi di dollari nel 2017 (PortioResearch, 2015). Lo sviluppo e la crescita sorprendenti delle app mobili sono stati osservati anche nel settore dello sport. Poiché non tutte le app sportive mobili vengono introdotte e consumate con successo nel mercato digitale, l'identificazione e l'analisi dei fattori che influenzano l'intenzione di utilizzo delle app sportive mobili può fornire agli sviluppatori, agli sponsor, agli esperti di marketing del business digitale e ai ricercatori di app sportive mobili informazioni critiche sul processo decisionale dell'intenzione d'uso. Il presente studio si basa sulla Teoria Unificata dell'Accettazione e dell'Uso della Tecnologia (UTAUT) (Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003) ed è stato progettato 1) per testare fattori funzionali nell'identificazione delle motivazioni d'uso delle app sportive mobili su smartphone o tablet e 2) per esaminare gli impatti dei fattori motivazionali sull'intenzione di continuare le app sportive mobili nell'uso di smartphone o tablet (Lee, Kim & Wang, 2017).

6.2.2 I dispositivi di monitoraggio indossabili

Con lo sviluppo delle tecnologie i dispositivi di monitoraggio indossabili hanno rivoluzionato il modo in cui le persone si esercitano e monitorano la propria forma fisica e salute. I dispositivi indossabili sportivi, comunemente chiamati fitness tracker per la loro funzione principale, sono tutti i dispositivi che utilizzano sensori per tracciare e monitorare le attività fisiche e registrare dati (Stein, 2014). La maggior parte dei dispositivi indossabili per lo sport dispone di applicazioni mobili integrate o associate che offrono piani di allenamento, assistenza nel monitoraggio delle attività di fitness, raccolgono ed elaborano dati relativi alla salute e al fitness e forniscono feedback sulle prestazioni degli utenti (Lee et al.,2016; Lunney et al.,2016). Ad esempio, marchi di dispositivi indossabili come Fitbit hanno lanciato braccialetti per il fitness con applicazioni mobili per monitorare e tenere traccia dei parametri relativi al fitness, come passi, distanza percorsa, consumo calorico, battito cardiaco e qualità del sonno. Questi dati vengono trasferiti all'app per smartphone Fitbit, che consente agli utenti di rivedere la propria salute e benessere e fissare obiettivi per le attività di esercizio e il consumo calorico. Questi possono aiutare gli utenti a rimanere in salute, a diventare attivi e a migliorare la qualità della vita. La base di utenti principale dei dispositivi indossabili sportivi era originariamente costituita da atleti d'élite, che li indossavano per migliorare le proprie prestazioni ed evitare infortuni sul campo (Kim, Chiu & Chow, 2019). Più recentemente, i dispositivi indossabili per lo sport sono stati ampiamente sostenuti dai consumatori attenti alla salute che desiderano monitorare le proprie attività quotidiane (Cruyff Institute, 2017). A causa dell'enorme domanda di dispositivi indossabili sportivi, non solo le aziende tecnologiche indossabili, ma anche le aziende di attrezzature sportive tradizionali stanno sviluppando e lanciando dispositivi indossabili sportivi basati sulla tecnologia dell'informazione e della comunicazione (ICT) (Hobbs, 2016).

Sebbene i dispositivi indossabili per lo sport siano diventati più diffusi negli ultimi anni, oltre il 30% degli utenti li abbandona dopo che i dispositivi hanno perso il senso di novità (Gartner, 2016). Dal punto di vista dello sviluppatore, l'utilizzo discontinuo porta a dati longitudinali insufficienti da parte degli utenti per lo sviluppo e la modifica di prodotti futuri (Ledger, 2014). Dal punto di vista dell'utente, l'uso a breve termine di dispositivi indossabili per lo sport non può apportare benefici alla salute e alla qualità della vita (Lee et al.,2016). Per ottenere benefici duraturi in termini di salute e benessere dai dispositivi indossabili per lo sport, è necessario comprendere il profilo e il modello di

utilizzo dei consumatori (Fox et al., 2017; Janssen et al., 2017; Adapa et al., 2018). Pertanto, è necessaria la classificazione di gruppi distinti tra gli attuali utenti di dispositivi indossabili sportivi. Nel mercato sempre più competitivo dei dispositivi indossabili per lo sport, un'azienda non riuscirà a conquistare una solida posizione sul mercato se questi utenti non vengono chiaramente identificati. Analizzare come e se gli utenti accettano queste nuove tecnologie è il primo passo per una loro efficace implementazione che permette, di conseguenza, un'adesione su più larga scala e un mantenimento del loro utilizzo nel tempo.

6.3 Il ruolo delle caratteristiche individuali

Gli studi hanno dimostrato la validità e l'efficacia dei vari modelli nello spiegare l'accettazione delle nuove tecnologie, arrivando a spiegarne circa il 70%. Inoltre, il genere e l'età sono considerati determinanti chiave dell'accettazione della tecnologia, come dimostrato da vari studi (Nunes, Limpo & Castro, 2019; Burton-Jones & Hubona, 2006). Ad esempio, Paganin e Simbula (2021) hanno confermato il ruolo dell'età sull'intenzione di utilizzare le nuove tecnologie. Studi precedenti hanno dimostrato che l'età influisce sulla facilità d'uso percepita delle nuove tecnologie e sulla percezione della loro utilità. In particolare, uno studio sull'accettazione della realtà virtuale (Manis & Choi, 2019) ha sottolineato che, per i più giovani, l'utilità percepita della tecnologia è più rilevante. Al contrario, per le persone anziane, che credono di avere meno competenze tecnologiche, la percezione della facilità d'uso ha avuto un'influenza più significativa sulla loro intenzione di utilizzare e adottare questa tecnologia. Gli autori hanno trovato che l'età non incide sull'utilità percepita o sulla facilità d'uso, ma sull'intenzione d'uso (Paganin & Simbula, 2021). Ciò potrebbe essere spiegato dal fatto che la tecnologia in questione, ovvero un'app per smartphone, è molto diffusa; pertanto, i modelli di utilizzo e l'utilità sono condivisi da un ampio segmento della popolazione. Inoltre, il campione considerato era in età lavorativa e il questionario è stato diffuso tramite link, quindi i partecipanti avevano competenze tecniche sufficienti per completare il questionario tramite computer o smartphone (Paganin & Simbula, 2021). L'intenzione d'uso potrebbe essere influenzata dall'età perché, sebbene l'utilizzo di app per smartphone per raggiungere obiettivi diversi sia abbastanza diffuso tra la popolazione, l'utilizzo di app per promuovere il benessere e gestire lo stress può concentrarsi tra i più giovani, che tendono ad utilizzare i loro smartphone di più durante il giorno e hanno più familiarità con gli app store e i metodi di

installazione (Forgays, Hyman & Schreiber, 2014; Natarajan, Balasubramanian & Kasilingam, 2018). Come affermato in precedenza, i dispositivi tecnologici di nostro interesse sono stati i dispositivi indossabili e le applicazioni per smartphone, di conseguenza l'analisi della letteratura si è concentrata su studi che prendessero in considerazione solamente l'accettazione di questi due tipi di tecnologie.

La letteratura rilevante in materia di scienze dello sport si concentra principalmente sulla relazione tra tecnologie sportive e motivazione (Lyons & Swartz, 2017; Segar, 2017), sull'accettazione delle applicazioni sportive (Kang et al., 2015; Kim et al., 2017), mentre la letteratura sui sistemi informativi utilizza i quadri esistenti per spiegare l'adozione e la diffusione di queste tecnologie (Canhoto e Arp, 2017; Kim e Shin, 2016; Kim & Chiu, 2019). Sebbene le variabili legate al prodotto (come la superiorità del prodotto, il vantaggio relativo, la novità e il grado di personalizzazione) siano state studiate nella ricerca sulla diffusione dell'innovazione (Harmancioglu et al., 2009), rimane una lacuna nella concettualizzazione dell'accettazione delle nuove tecnologie sportive. I progressi dell'intelligenza artificiale e dei microsensori consentono alle tecnologie sportive di diventare straordinariamente orientate all'utente e dinamiche, utilizzando dati contestuali sugli utenti, tra cui la loro posizione, la frequenza cardiaca e la velocità (Oc & Toker, 2022). Oc e Toker (2022) hanno condotto uno studio con l'obiettivo di ampliare le conoscenze in questo campo ed estendere ulteriormente l'UTAUT2 (Venkatesh et al., 2012) con nuovi meccanismi esogeni per chiarire i costrutti endogeni esistenti nel modello. Di particolare interesse è se il tipo di sport (Mitchell et al., 2005) modera l'uso della tecnologia nello sport, in particolare i dispositivi indossabili, una relazione che non è ancora stata affrontata in letteratura. Inoltre, questo studio esplora l'influenza della motivazione (Pelletier et al., 2013) sull'uso delle tecnologie sportive. Mentre studi precedenti spiegano come l'uso delle tecnologie sportive influenzi la motivazione (Segar, 2017), questo studio indaga la direzione opposta: come la motivazione a partecipare allo sport influisce sull'uso delle tecnologie sportive.

Gli studi sulla motivazione si sono basati sulla teoria dell'autodeterminazione (SDT) (Ryan & Deci, 2000). La SDT sostiene che la competenza, l'autonomia e la relazione sono bisogni psicologici intrinseci: quando sono soddisfatti, generano un miglioramento dell'automotivazione e della salute mentale; quando sono insoddisfatti, portano a un indebolimento della motivazione e del benessere. Pelletier et al. (1995) hanno adattato la SDT all'ambiente sportivo creando la Sports Motivation Scale (SMS). Tuttavia, la motivazione ha attirato un'attenzione accademica limitata nella ricerca sulle app per il

fitness. L'analisi bibliografica di Liu e Avello (2021) ha rivelato che la motivazione è una parola chiave solo nell'1,7% degli studi relativi alle app di fitness. Segar (2017) ha sostenuto che i fitness tracker non sono sufficienti a sostenere la motivazione se usati da soli. Ha aggiunto che potrebbero addirittura ridurre la motivazione, in quanto lo sport può diventare un lavoro di routine piuttosto che un divertimento. Villalobos-Zuniga e Cherubini (2020) hanno utilizzato la SDT per studiare la motivazione nel settore delle app per il fitness. Hanno adottato i bisogni psicologici fondamentali di autonomia, relazione e competenza (Ryan & Deci, 2017) per codificare le app di fitness. Hanno inoltre codificato le caratteristiche delle app in termini di supporto agli attributi dei tre bisogni: i promemoria e i messaggi motivazionali sono caratteristiche che supportano l'autonomia; il feedback dell'attività e i premi sono caratteristiche che supportano la competenza; la condivisione delle prestazioni e la sfida tra pari sono caratteristiche che supportano la relazione. Con un approccio teorico relativamente simile, Molina e Myrick (2020) hanno utilizzato la SDT come teoria di base e hanno individuato sei temi per l'uso prolungato delle app per il fitness: sentirsi realizzati, alleviare lo stress, energia e salute, aspetto, modellizzazione del comportamento e competizione e auto-sfida. In linea con questi risultati, la motivazione a partecipare allo sport è una variabile moderatrice nel nostro modello di ricerca.

Per quanto riguarda il tipo di sport, esistono diverse classificazioni degli sport basate su dati empirici, come squadra/individuale e sport indoor/outdoor. Una classificazione più ampia e sistematica basata sull'attività cardiovascolare è stata sviluppata da Mitchell et al. (2005), che propongono nove cluster di attività sportive basati su componenti dinamiche e statiche. Per motivi di parsimonia, semplifichiamo i nove raggruppamenti in due: sport dinamici e non dinamici. Gli sport che richiedono una maggiore attività cardiovascolare, come il calcio, il basket e la corsa, rientrano nella categoria dinamica, mentre lo yoga, il pilates e il golf rientrano nella categoria non dinamica (Oc & Toker, 2022). I risultati hanno rivelato differenze di gruppo nella motivazione all'uso delle tecnologie sportive. Le persone motivate in modo estrinseco apprezzano la caratteristica tecnologica dell'influenza sociale, mentre le persone motivate in modo intrinseco non la apprezzano. La gamification risulta essere un criterio importante per valutare l'aspettativa di prestazione per le persone motivate in modo estrinseco. Allo stesso modo, è emerso che il tipo di sport influenza l'adozione delle tecnologie. Scopriamo che le persone che praticano attività sportive dinamiche, che richiedono una maggiore attività cardiovascolare, hanno motivi diversi per utilizzare le tecnologie sportive rispetto ai

partecipanti a sport non dinamici, concludendo che disporre di una classificazione delle attività sportive consentirebbe ai futuri studi di marketing sportivo di analizzare l'effetto di diversi tipi di sport in diversi contesti di studio (Oc & Toker, 2022).

In linea con lo studio di Oc e Toker, anche Wang, Zhang e Wang (2022) hanno condotto una ricerca volta a stabilire un modello TAM esteso e valutare il suo potenziale esplorativo tra un gruppo di studenti cinesi negli istituti terziari. Gli autori hanno esteso il TAM con la motivazione sportiva sia intrinseca che estrinseca per indagare i fattori influenti sull'intenzione degli studenti di utilizzare braccialetti sportivi. Gli autori ipotizzano quindi che: a) atteggiamenti positivi possano spingere le persone a utilizzare braccialetti sportivi e viceversa; b) se gli utenti percepiscono che il braccialetto sportivo è utile e vantaggioso, non solo sarebbero più intrinsecamente motivati ad apprenderlo, accettarlo e utilizzarlo, ma sarebbero anche più propensi ad avere atteggiamenti positivi nei confronti dello sport; c) se gli studenti percepiscono che l'uso dei braccialetti sportivi è privo di sforzo, avranno la tendenza ad accettare e utilizzare i braccialetti sportivi nelle loro pratiche sportive, attraverso i quali potranno acquisire esperienza e competenza ed essere più motivati a partecipare alle pratiche sportive per lo sviluppo personale; d) la motivazione sportiva intrinseca degli studenti avrà un'influenza significativa sul loro atteggiamento nei confronti dei braccialetti sportivi; e) la motivazione sportiva estrinseca degli studenti sarà significativamente influenzata dalla facilità d'uso percepita e influenzerà in modo significativo l'intenzione di utilizzare la tecnologia (Wang, Zhang & Wang, 2022). I risultati hanno indicato che l'utilità percepita, la facilità d'uso percepita e la motivazione sportiva predicevano in modo significativo l'atteggiamento degli studenti nei confronti del braccialetto sportivo utilizzato, in cui è stato spiegato il 61,9% della varianza. L'intenzione degli studenti di utilizzare braccialetti sportivi è stata influenzata dalla loro utilità percepita e dal loro atteggiamento nei confronti dell'uso dei braccialetti sportivi (Wang, Zhang & Wang, 2022). In questo studio sono state inoltre esaminate la motivazione sportiva intrinseca e la motivazione sportiva estrinseca, come costrutti esterni del TAM. Le ipotesi relative alla motivazione sportiva sono state supportate, ma l'ipotesi riguardante la motivazione sportiva estrinseca non è stata supportata.

Sebbene gli studiosi abbiano ampiamente riconosciuto l'importante ruolo della motivazione nella TAM (Atkinson, 1997; Venkatesh & Davis, 2000), è possibile che l'incoerenza tra i risultati di questo studio e quelli di altri sia stata causata dalle differenze nei costrutti motivazionali e nelle tecnologie di indagine sportiva (Pedrotti & Nistor, 2016; Zhou, 2016; Nikou & Economides, 2017). In secondo luogo, la dimensione

dell'effetto della motivazione sportiva intrinseca ed estrinseca potrebbe essere diversa in termini di intenzione comportamentale degli individui di utilizzare la tecnologia. Huang (2017) ha suggerito che l'influenza della motivazione intrinseca sull'intenzione di utilizzare braccialetti sportivi era maggiore di quella esercitata dalla motivazione estrinseca. Rispetto alla motivazione sportiva estrinseca, è stato dimostrato che la motivazione sportiva intrinseca è più strettamente correlata alle percezioni degli individui di competenza, autonomia e livelli di autodeterminazione. (Ryan & Deci, 2000; Murcia et al., 2009). In terzo luogo, la motivazione sportiva estrinseca può essere determinata da fonti esterne che influiscono sul comportamento di un individuo coinvolto nello sport, come il clima motivazionale (Standage et al., 2003), sostegno da parte di amici, genitori e ricompense materiali (Gordon et al., 1995). Dato che la motivazione sportiva estrinseca può essere influenzata da altri fattori contestuali (ad esempio, ricompense esterne), Ruskin et al. (2007) hanno scoperto che gli individui che praticavano sport per migliorare se stessi avevano maggiori probabilità di rimanere motivati rispetto a quelli che lo praticavano semplicemente per ottenere ricompense. In altre parole, gli studenti che praticano sport per ricompense esterne potrebbero avere un basso livello di desiderio di adottare attrezzature sportive, come indossare braccialetti, nel tentativo di migliorare la propria forma fisica. Nel presente studio, gli sport praticati dagli studenti non sono stati associati ad alcuna ricompensa, la motivazione sportiva estrinseca può quindi essere ridotta in ambienti non volontari (Wu & Lederer, 2009), vale a dire che il potere della motivazione sportiva estrinseca nel prevedere l'intenzione degli studenti di utilizzare il braccialetto avrebbe potuto essere ridotto. In quarto luogo, la mancanza di relazione tra motivazione sportiva estrinseca e intenzione di utilizzare braccialetti sportivi può implicare che gli individui inclini a utilizzare questa tecnologia fossero guidati dalle loro convinzioni, atteggiamenti e motivazione intrinseca, ma difficilmente guidati direttamente dalla motivazione sportiva estrinseca (Wang, Zhang & Wang, 2022).

Lo studio delle differenze individuali come variabili che influenzano l'accettazione delle nuove tecnologie diventa quindi cruciale. Oltre alla motivazione, un'altra variabile che può essere presa in considerazione è l'autoefficacia. Ricerche precedenti hanno dimostrato che, maggiore è l'autoefficacia degli individui, maggiore è la motivazione che hanno per eseguire l'esercizio, con conseguente maggiore investimento nell'attività fisica (Annesi, 2012; McAuley & Blissmer, 2000). Alla luce del forte potere predittivo dell'autoefficacia nel cambiamento del comportamento correlato alla salute, i programmi di intervento e promozione della salute hanno considerato il miglioramento

dell'autoefficacia nell'esercizio fisico come un risultato importante (Annesi, 2012; McAuley & Blissmer, 2000), che, a sua volta, è stato correlato positivamente con l'attività fisica (Annesi e Marti, 2011), mangiare sano (Fleig, Küper, Lippke, Schwarzer & Wiedemann, 2015) e perdita di peso (Faghri, Simon, Huedo-Medina & Gorin, 2017). In altre parole, l'autoefficacia nell'esercizio non è solo il risultato di un ambiente di esercizio favorevole, ma anche un fattore determinante dell'adesione all'attività fisica (McAuley & Blissmer, 2000; Sheeran et al., 2016). Studi precedenti hanno confermato la relazione positiva tra autoefficacia specifica per la tecnologia e dimensioni TAM. (Ariff, Yeow, Zakuan, Jusoh & Bahari, 2012; Park, Rhoads, Hou & Lee, 2014). I risultati mostrano che l'autoefficacia specifica della tecnologia ha un effetto importante, sia diretto che indiretto, sull'intenzione di utilizzare il sistema. Per questo motivo, la variabile dell'autoefficacia dovrebbe essere inclusa per una migliore comprensione dell'accettazione della tecnologia.

Sulla base di queste considerazioni, Paganin e Simbula (2021) hanno voluto cercare di confermare la validità del TAM all'interno di un campione di lavoratori del Nord Italia, per quanto riguarda l'intenzione di utilizzare un'app che promuova il benessere e la gestione dello stress lavoro-correlato, indagando oltretutto i fattori che possono influenzare la percezione di facilità e utilità di questa app: nello specifico, hanno considerato sia fattori individuali (ad esempio, autoefficacia dello smartphone e innovazione personale per la tecnologia) sia fattori contestuali, come il supporto organizzativo all'innovazione (Paganin & Simbula, 2021). I risultati mostrano che sia le variabili personali che quelle contestuali influenzano l'intenzione di utilizzare un'app per smartphone per la gestione dello stress e la promozione del benessere, fornendo preziose informazioni sul ruolo dell'innovazione personale con la tecnologia, sull'autoefficacia dello smartphone e sul supporto organizzativo percepito per l'innovazione. In particolare, in modo simile ai primi studi Davis (1989; Davis, Bagozzi & Warshaw, 1989), la percezione dell'utilità ha un impatto più significativo sull'intenzione d'uso che sulla facilità d'uso, sebbene anche quest'ultima abbia un'influenza considerevole. Ciò suggerisce che potrebbe essere utile sottolineare i vantaggi delle nuove tecnologie e gli autori ipotizzano che quanto più uno strumento viene percepito facile da utilizzare, tanto più gli utenti immaginano di avere più tempo e risorse per raggiungere i propri obiettivi, aumentando di conseguenza l'utilità percepita di tale strumento. Ciò può essere spiegato immaginando che gli utenti siano spinti a utilizzare uno strumento (in questo caso, un'app per smartphone) a causa della sua utilità (cioè la possibilità di gestire lo stress lavoro-

correlato e migliorare il benessere), e in secondo luogo, dalla sua facilità d'uso (Paganin & Simbula, 2021).

Per quanto riguarda l'autoefficacia, i risultati mostrano un effetto indiretto dell'autoefficacia dello smartphone sull'intenzione d'uso attraverso la facilità d'uso percepita, la mediazione seriale della facilità d'uso percepita e dell'utilità percepita, indicando quindi che non è sufficiente che i lavoratori si sentano competenti nell'uso di uno smartphone per essere disposti a utilizzare un'app per promuovere il benessere e gestire lo stress. Invece, quanto più gli individui si percepiscono come capaci di utilizzare uno strumento tecnologico, tanto minore sarà lo sforzo che si aspettano sarà necessario per utilizzarlo (Paganin & Simbula, 2021). I partecipanti che si percepivano più autoefficaci nell'uso degli smartphone percepivano anche le app per la gestione dello stress su smartphone come più facili da usare e, di conseguenza, erano più propensi a usarle. Inoltre, poiché percepivano le app come più facili da usare, le percepivano anche come più utili; aumentando così la loro intenzione di utilizzarli se resi disponibili. Nello specifico, questo studio sottolinea come la percezione di autoefficacia nell'uso degli smartphone e di innovatività personale potrebbero influenzare positivamente la percezione di facilità d'uso e di utilità della tecnologia esaminata e, di conseguenza, incide positivamente sull'intenzione di utilizzarla in futuro (Paganin & Simbula, 2021).

In modo più specifico nello sport, Huang e Ren (2020) propongono che l'autoefficacia nell'esercizio fisico è positivamente associata all'intenzione di continuare a utilizzare le app mobili per il fitness. Nel loro studio, le persone con diversi livelli di autoefficacia nell'esercizio fisico potrebbero avere esigenze diverse da soddisfare quando utilizzano app mobili per il fitness. Quelli con un'elevata autoefficacia nell'esercizio potrebbero aver già avuto una forte motivazione intrinseca (McAuley et al., 1994) e una routine di esercizio fisico regolare (McAuley et al., 1999) prima di scaricare un'app per il fitness e quindi potrebbero valutare meno il suo valore strumentale (ovvero l'utilità percepita) nel decidere se continuare a utilizzarla. Potrebbero invece attribuire un valore maggiore alle funzionalità di intrattenimento, come la gamification e le funzionalità di social networking. Al contrario, coloro che hanno una bassa autoefficacia, potrebbero aver bisogno di una spinta extra per facilitare i propri meccanismi di autoregolamentazione per impegnarsi in attività fisica su base regolare (Litman et al., 2015). In questo senso, il valore strumentale delle app per il fitness ha un peso maggiore nei processi decisionali degli utenti riguardo all'utilizzo continuativo delle app per il fitness. Per cui gli autori ipotizzano anche che l'autoefficacia nell'esercizio modera la relazione tra l'utilità

percepita e l'intenzione di continuare a utilizzare le app mobili per il fitness. Nello specifico, l'associazione tra l'utilità percepita e l'intenzione di continuare l'uso è più forte per gli utenti con una bassa autoefficacia nell'esercizio fisico (Huang & Ren, 2020).

I risultati hanno mostrato che i tre costrutti chiave del TAM – utilità percepita, facilità d'uso percepita e divertimento percepito – rappresentavano il 61,4% della varianza nelle intenzioni degli utenti di continuare a utilizzare le app per il fitness. Inoltre, tra i tre costrutti TAM chiave, l'utilità percepita ha dimostrato di avere un potere predittivo maggiore rispetto alla facilità d'uso percepita e godimento percepito. I risultati indicano che l'autoefficacia dell'esercizio ha contributi unici nel prevedere l'uso continuato delle app per il fitness e che aggiungerla al TAM può aumentare il suo potere esplicativo in questo particolare contesto (Huang & Ren, 2020). Ancora più importante, è stata osservata un'interazione significativa tra l'autoefficacia dell'esercizio e l'utilità percepita, che è in linea con la ricerca precedente su altre app e servizi mobili (Clarke et al., 2014). Secondo gli studi di analisi dei contenuti delle app di fitness (Conroy et al., 2014; Huang & Zhou, 2018), una serie di funzioni chiave di queste app consiste nell'agevolare l'autoregolamentazione con l'obiettivo di integrare l'esercizio fisico regolare nella routine quotidiana degli utenti delle app. In questo senso, queste funzioni possono essere più utili per chi ha una bassa autoefficacia nell'esercizio fisico, poiché in genere sono meno fiduciosi nell'eseguire esercizi regolarmente in varie circostanze. Pertanto, hanno maggiormente bisogno di un aiuto tecnologico che monitori i loro progressi e fornisca un feedback tempestivo rispetto agli obiettivi prefissati (Huang & Ren, 2020). Di conseguenza, quando decidono se continuare a utilizzare le app, il livello di utilità percepita, in termini di efficacia percepita dalle funzioni dell'app nell'aiutarli a formare un'abitudine di esercizio fisico regolare, può avere un peso maggiore nel processo decisionale. In contrasto, quelli con un'elevata autoefficacia nell'esercizio fisico sono sicuri di essere in grado di eseguire esercizi regolarmente, quindi si affidano in misura minore alle funzioni di autoregolamentazione delle app di fitness. Per loro, l'utilità percepita potrebbe svolgere un ruolo meno importante nei processi decisionali riguardanti l'opportunità di continuare a utilizzare le app. Pertanto, l'interazione tra autoefficacia dell'esercizio e utilità percepita sottolinea l'importanza di considerando le condizioni al contorno in cui i predittori TAM sono più efficaci nel prevedere l'utilizzo continuo (Huang & Ren, 2020).

Da un punto di vista pratico, potenziare l'attuale conoscenza delle variabili che influenzano l'accettazione delle tecnologie, andando ad analizzare sia i diversi tipi di

dispositivi tecnologici sia le variabili individuali (ad esempio, età, sesso, motivazione, autoefficacia, tipologia di sport, specifici tratti di personalità, ecc.), aiuta gli sviluppatori e gli esperti di marketing a creare delle tecnologie che siano sempre più specifiche e attrattive per la popolazione a cui si stanno riferendo.

6.4 Il presente studio

Nel contesto sportivo, tra le tecnologie più diffuse possiamo trovare le mHealth App (Mental Health) e i dispositivi di monitoraggio. Le mHealth App sono dei servizi di salute mentale supportati da dispositivi mobili che intervengono con metodologie basate sulla psicoeducazione, la meditazione e l'assessment per migliorare gli stati d'ansia, stress e depressione (Lecomte et al., 2020); mentre tra gli strumenti di monitoraggio stanno avendo una grandissima diffusione gli smartwatch, che non solo registrano l'attività fisica giornaliera di una persona, ma permettono anche di monitorare una serie di parametri, tra cui il battito cardiaco e la frequenza media giornaliera, la qualità del sonno, i livelli di stress.

Da un'analisi della letteratura, non sono emerse molte ricerche che indagano l'accettazione della tecnologia in modo specifico nel contesto sportivo e che hanno come popolazione target gli atleti. Per cui nella presente ricerca il macro-obiettivo è quello di estendere le conoscenze attuali su questo argomento e indagare il grado di accettazione e di intenzione di utilizzo di applicazioni volte al miglioramento del benessere psicofisico, che contengono, ad esempio, programmi di mental training basati sulla respirazione, la mindfulness, il rilassamento e la visualizzazione mentale; più specificamente, un sotto-obiettivo è quello di indagare le variabili che potrebbero moderare e influenzare l'accettazione e l'intenzione di utilizzo delle tecnologie e quindi cercare di comprendere se gli atleti sono disposti a utilizzarle per potenziare il loro benessere psicofisico e di conseguenza la loro prestazione, integrandole in un programma di allenamento mentale. Questo perché la tecnologia, se utilizzata in modo positivo e funzionale, può essere un valido supporto per potenziare delle abilità specifiche e fondamentali per la prestazione sportiva (e non), andando poi ad agire sul miglioramento del benessere psicofisico generale. Per questo, risulta importante comprendere a fondo quali possono essere le intenzioni d'uso e l'accettazione di tale strumentazione tecnologica nella popolazione target, ovvero gli atleti, e quali variabili intervengono nel moderare l'intenzione di utilizzo, in modo da costruire degli strumenti e generare dei programmi di intervento che

siano sempre più specifici e dettagliati e che tengano conto dell'eventuale presenza di differenze per età, genere, sport, anni di pratica, livello sportivo, motivazione alla pratica sportiva e autoefficacia.

Come affermato nel Capitolo 3 (Paragrafo 5), attualmente ci sono diverse tecnologie per cui l'accettazione e l'intenzione d'utilizzo non è stata indagata; per questo motivo lo scopo generale di questo studio è stato quello di estendere la comprensione di questi processi. In modo più specifico, ci siamo concentrati su due tecnologie che possono essere particolarmente utili per gli atleti e che sono state utilizzate nelle altre ricerche descritte nei capitoli precedenti, ovvero i dispositivi di monitoraggio (Capitolo 4) e le applicazioni volte al miglioramento e alla tutela del benessere degli atleti (Capitolo 5).

In questo studio sono state prese come variabili che potessero influenzare il costrutto di accettazione e utilizzo delle tecnologie l'età, il livello sportivo (amatoriale, agonistico, professionistico), la precedente esperienza e il precedente utilizzo sia di strumenti di monitoraggio, che di applicazioni per il benessere; inoltre, altre variabili considerate riguardavano il tipo di motivazione e l'autoefficacia. In particolare, ci aspettavamo che: a) l'intenzione di utilizzo e l'accettazione risultasse maggiore per gli atleti che avevano una precedente esperienza con questi dispositivi; b) l'accettazione risultasse più alta per gli atleti con più alti livelli di motivazione intrinseca e di amotivazione (Alqahtani et al., 2023); c) la predisposizione all'utilizzo di queste tecnologie fosse minore per gli atleti con più alti livelli di autoefficacia (Huang & Ren, 2020).

6.4.1 Metodologia

La procedura della ricerca prevedeva la somministrazione di una survey online in un'unica soluzione a una popolazione di atleti maggiorenni praticanti sia sport individuali che di squadra. Dal momento che le variabili considerate sono in totale 17, seguendo il principio conservativo di avere un rapporto numero soggetti/numero variabili pari a 25 soggetti per ciascun predittore, avevamo ipotizzato di reclutare un campione di almeno 425 soggetti. Tuttavia, considerando eventuali abbandoni o compilazioni incomplete, avevamo previsto di raccogliere il 30% in più del campione, arrivando quindi a un totale di 560 soggetti. La diffusione del link è avvenuta in seguito all'approvazione del Comitato Etico del Dipartimento di Psicologia dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano. La survey è stata attiva per circa due mesi (maggio e giugno 2023) e abbiamo raccolto in tutto 475 compilazioni, dalle quali sono state eliminate quelle le cui risposte si fermavano

alle domande iniziali. Sono quindi rimaste 317 risposte, di cui 273 complete, 34 a cui mancavano le risposte dell'ultimo questionario (autoefficacia) e 10 a cui mancavano le risposte degli ultimi due questionari (motivazione e autoefficacia) che però non sono state eliminate. Prima di iniziare la compilazione, i partecipanti dovevano scaricare il modulo informativo direttamente dal link Qualtrics e dare il proprio consenso.

6.4.2 Partecipanti

I soggetti di interesse per la nostra ricerca erano gli atleti, per cui il link Qualtrics della survey è stato diffuso nella società sportive della Lombardia, nei corsi di laurea in Scienze Motorie e Sportive dell'Università degli Studi di Milano e dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano e tramite il sito web Tennistalker Magazine, grazie a dei contatti diretti delle ricercatrici. Dopo aver eliminato le risposte incomplete, è rimasto un campione di 317 atleti maggiorenni, sia maschi che femmine e praticanti sia sport individuali che di squadra a livello agonistico, amatoriale e professionistico. Il campione era composto da 208 maschi, 106 femmine e 3 soggetti che hanno preferito non dichiararlo; l'età media è di circa 38 anni ($M = 38.15$, $DS = 13.78$), con un range che va dai 18 ai 77 anni e una media di pratica sportiva di 17 anni ($M = 17.00$; $DS = 12.89$). Dal momento che il gruppo di atleti professionisti era molto piccolo ($N = 12$), abbiamo aggregato tale gruppo a quello degli atleti agonisti. Nella Tabella 6.1 sono contenute le statistiche descrittive del campione.

Tabella 6.1 - Statistiche descrittive del campione

Età		Genere				Anni di pratica		Livello		
M	DS	M	F	Altro	Non dichiarato	M	DS	Amatoriale	Agonistico	Professionistico
38.15	13.78	208	106	1	2	17.00	12.89	116	189	12

6.4.3 Misure

La survey era composta da un questionario iniziale che ha avuto come scopo quello di raccogliere informazioni demografiche e dati relativi alle nostre variabili moderatrici di interesse, ovvero: l'età, il genere, lo sport praticato, gli anni di pratica sportiva, il livello, il numero di allenamenti settimanali e le ore di allenamento a settimana, la conoscenza e

il passato utilizzo di app per il benessere e/o strumenti di monitoraggio. In particolare, per quest'ultima variabile è stato chiesto ai partecipanti se avessero utilizzato o utilizzassero strumenti di monitoraggio o app per il benessere, rispondendo “sì” o “no”. In caso di risposta affermativa, veniva chiesto loro di indicare degli esempi e la frequenza di utilizzo (da 1 = mai a 5 = quotidianamente). Nella Tabella 6.2 sono contenute le statistiche descrittive relative alle esperienze precedenti di utilizzo delle tecnologie di interesse.

Tabella 6.2 - Statistiche descrittive relative alle esperienze precedenti con le app per il benessere e con gli strumenti di monitoraggio e medie del loro utilizzo

App per il benessere			Strumenti di monitoraggio		
SI	NO	M(DS)	SI	NO	M(DS)
82	234	2.47 (1.51)	240	77	1.54 (1.13)

Successivamente veniva richiesto agli atleti di compilare il questionario UTAUT che abbiamo adattato alla nostra tecnologia di interesse, ovvero le applicazioni di benessere (Venkatesh et al., 2012). In totale il questionario comprendeva 21 item, suddivisi in sei variabili: aspettative di prestazione – la convinzione che l’uso di una determinata tecnologia migliori la propria prestazione; aspettative di sforzo – la convinzione che l’uso di una determinata tecnologia sia privo di sforzo; influenza sociale – quanto l’utente percepisce che gli altri per lui significativi ritengano che debba usare tale tecnologia; condizioni facilitanti – quanto l’individuo crede che ci sia supporto esterno per l’uso di tale tecnologia; motivazione edonica – quanto una determinata tecnologia sia percepita come piacevole e divertente; intenzione comportamentale – la predisposizione a utilizzare effettivamente la tecnologia. A ogni item era possibile rispondere con una scala Likert a 5 punti (da 1 a 5). Il questionario originale comprendeva anche la variabile del valore del prezzo, ovvero l’equilibrio tra i benefici che si potrebbero ottenere dall’uso della tecnologia e il suo costo; dal momento che sul mercato si possono trovare applicazioni sia gratuite che a pagamento e di costo molto variabile, è stato deciso di non includere la scala nel presente questionario.

Per indagare il costrutto della motivazione abbiamo utilizzato la Sport Motivation Scale-6 (Mallet et al., 2006), una scala che misura la motivazione degli atleti alla pratica sportiva e che si basa sulla teoria dell’autodeterminazione di Deci e Ryan (1985). Consiste

in 24 item, suddivise in sei costrutti: amotivazione – assenza di motivazione; regolazione esterna – un comportamento viene messo in atto per ricevere un rinforzo o evitare una punizione; regolazione introiettata – un individuo è motivato dall’evitare il senso di colpa; regolazione per identificazione – l’attività è percepita come importante; regolazione integrata – l’attività è percepita come parte di sé e dei propri valori; motivazione intrinseca – un’attività viene svolta per il puro piacere che la persona ne trae, a cui rispondere con una scala Likert a 7 punti (da 1 a 7). Infine, abbiamo indagato l’autoefficacia con l’Athlete Self-Efficacy Scale (Kocak, 2020), una scala composta da 16 item a cui rispondere con una scala Likert a 5 punti (da 1 a 5) che misurano il grado di autoefficacia negli atleti in quattro diversi ambiti relativi all’esercizio fisico: disciplina sportiva (relativa alle abilità motorie e fisiche), psicologica (relativa alle competenze psicologiche necessarie per eseguire una prestazione sotto pressione), pensiero professionale (riguarda l’organizzazione della vita extra sportiva) e personalità (relativa all’assunzione di responsabilità e alla capacità di collaborazione con altri professionisti).

Abbiamo calcolato l’alfa di Cronbach per ogni costrutto preso in considerazione per valutare l’affidabilità delle scale. L’attendibilità è risultata da accettabile ($\alpha > 0.6$) a buona ($\alpha > 0.8$) per quasi tutte le scale, tranne per la sottoscala dell’autoefficacia ($\alpha = 0.49$) che è stata quindi tolta dalle nostre analisi (Bech, 1993). Nella Tabella 6.3 sono contenuti gli indici di affidabilità e le statistiche descrittive di tutte le sottoscale.

Tabella 6.3 - Indice di affidabilità e statistiche descrittive di tutte le sottoscale

Variabile	α di Cronbach	M	DS
Aspettative di prestazione (AP)	0.91	3.53	0.95
Aspettative di sforzo (AS)	0.86	3.94	0.81
Influenza sociale (IS)	0.89	2.69	1.01
Condizioni facilitanti (CF)	0.64	3.82	0.71
Motivazione edonica (ME)	0.91	3.80	0.92
Intenzione comportamentale (IC)	0.87	3.21	1.05
Amotivazione	0.81	2.17	1.30
Regolazione esterna	0.76	3.46	1.42
Regolazione introiettata	0.76	5.58	1.12
Regolazione per identificazione	0.62	5.28	0.99

Regolazione integrata	0.85	5.85	1.12
Motivazione intrinseca	0.80	5.68	1.07
Autoefficacia della disciplina sportiva	0.70	3.90	0.65
Autoefficacia psicologica	0.72	3.83	0.73
Autoefficacia professionale	0.72	3.85	0.74
Autoefficacia della personalità	0.49	4.08	0.59

6.6 Analisi dei dati e risultati

6.6.1 Test non parametrico U di Mann-Whitney

È stato quindi condotto un test non parametrico U di Mann-Whitney per verificare l'eventuale differenza nell'intenzione comportamentale (IC) delle app di benessere tra il gruppo di atleti amatoriali e il gruppo di agonisti. Il test non ha rivelato delle differenze significative tra i due gruppi ($U = 11485$, $p = 0.825$). Per questo motivo la variabile "livello" (amatoriale e agonistico) non è stata inserita nelle analisi successive. La Tabella 6.4 mostra nel dettaglio i risultati del test di Mann-Whitney.

Tabella 6.4 - Test Mann-Whitney per campioni indipendenti eseguito tra il gruppo di atleti agonisti e quello di atleti amatoriali per la variabile intenzione d'uso (IC) delle applicazioni di benessere.

Variabile	Gruppo						Mann-Whitney U	p
	Amatoriali (N = 116)			Agonisti (N = 201)				
	M	DS	μ_e	M	DS	μ_e		
IC_app benessere	3.20	1.02	3.33	3.21	1.07	3.33	11485	0.825

6.6.2 Analisi di correlazione

Successivamente, è stata fatta un'analisi di correlazione tra tutte le variabili; poi più specificamente è stata analizzata la correlazione delle variabili con l'intenzione comportamentale di utilizzo (IC). Le correlazioni positive significative più forti sono state trovate con gli altri fattori del modello UTAUT, ovvero AP (aspettativa di prestazione), AS (aspettativa di sforzo), IS (influenza sociale), CF (condizioni facilitanti) e ME (motivazione edonica). Pertanto, più gli atleti percepiscono le app come utili e senza sforzo (AP e AS), e più credono che gli altri significativi ne sostengano l'uso (IS) e che

Auto-efficacia	0.17**	0.18**	0.22***	0.21***	0.14*	0.23***	0.01	0.08	0.09	-0.16**	0.19**	0.19**	0.34***	0.37***	0.33***	-
----------------	--------	--------	---------	---------	-------	---------	------	------	------	---------	--------	--------	---------	---------	---------	---

Note. * p < .05, ** p < .01, *** p < .001

6.6.3 Regressione multipla gerarchica

Per identificare i predittori dell'intenzione degli atleti di utilizzare le app di benessere per il miglioramento delle prestazioni e il potenziamento del benessere, abbiamo eseguito un modello di regressione multipla gerarchica in cui le dimensioni UTAUT (AP, AE, IS, CF, ME) (Step 1), la precedente esperienza con queste tecnologie (Utilizzo_monitoraggio e Utilizzo_benessere) (Step 2), le cinque scale delle motivazione che correlavano significativamente (regolazione esterna, regolazione introiettata, regolazione per identificazione, regolazione integrata e motivazione intrinseca) (Step 3) e l'autoefficacia totale (Step 4) sono stati inseriti in sequenza come predittori di IC. I risultati della regressione multipla gerarchica sono riportati nella Tabella 6.6. Lo step 1 ha mostrato che i fattori di UTAUT spiegavano il 60% della variazione di IC. In particolare, la IC è stata predetta in modo significativo soprattutto da ME ($\beta = 0.47$), seguito rispettivamente da AP ($\beta = 0.31$) e SI ($\beta = 0.16$). Nello step 2, l'aggiunta dell'esperienza precedente al modello ha permesso di spiegare un ulteriore 5% della variazione della IC. In particolare, l'utilizzo precedente di applicazioni che integrano strumenti di monitoraggio ha predetto la IC in modo maggiore ($\beta = 0.14$) rispetto al precedente utilizzo di applicazioni per il benessere ($\beta = 0.09$). Nello step 3 e nello step 4, l'aggiunta delle cinque dimensioni della motivazione (regolazione esterna, regolazione introiettata, regolazione per identificazione, regolazione integrata e motivazione intrinseca) e dell'autoefficacia, non hanno contribuito a spiegare ulteriormente la IC.

Tabella 6.6 – Risultati delle regressioni multiple gerarchiche

Predittore	Modello 1			Modello 2			Modello 3			Modello 4		
	β	se	t	β	se	t	β	se	t	β	se	t
AP	0.31	0.06	5.04***	0.31	0.06	5.49***	0.31	0.06	5.50***	0.31	0.06	5.47***
AS	0.06	0.07	0.89	0.09	0.07	1.30	0.08	0.07	1.23	0.09	0.07	1.32
IS	0.16	0.04	3.45***	0.15	0.04	3.47***	0.13	0.04	2.97**	0.14	0.04	3.09**

CF	0.12	0.08	1.55	0.05	0.07	0.74	0.07	0.08	0.87	0.06	0.08	0.83
ME	0.47	0.07	7.18***	0.39	0.06	6.29***	0.41	0.06	6.34***	0.41	0.06	6.39***
Utilizzo_ Ben.				0.14	0.03	5.06***	0.14	0.03	4.92***	0.14	0.03	4.91***
Utilizzo_ Monit.				0.09	0.04	2.44*	0.09	0.04	2.38*	0.09	0.04	2.44*
Reg. Esterna							0.06	0.03	1.85	0.06	0.03	1.91
Reg. Introiettata							0.00	0.04	0.04	-0.00	0.04	-0.06
Reg. per identificazi one							-0.06	0.06	-1.02	-0.06	0.06	-0.96
Reg. Integrata							0.02	0.05	0.33	0.03	0.05	0.56
Mot. Intrinseca							0.00	0.05	0.10	0.01	0.05	0.22
Auto- efficacia										-0.09	0.08	-1.12
	$R^2 = 0.60$			$R^2 = 0.65$			$R^2 = 0.65$			$R^2 = 0.65$		
	$F(5, 264) = 82.17***$			$\Delta R^2 = 0.05$			$\Delta R^2 = 0.00$			$\Delta R^2 = 0.00$		
				$F(2, 262) = 21.08***$			$F(5, 257) = 0.76$			$F(1, 256) = 1.25$		

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

6.7 Discussione e prospettive future

Questa ricerca aveva come obiettivo quello di analizzare l'intenzione d'uso di app per il benessere da parte degli atleti. Sulla base di un'analisi della letteratura sono state quindi prese in considerazione come variabili che avrebbero potuto influenzare l'intenzione comportamentale a utilizzare le tecnologie la precedente esperienza e il precedente utilizzo sia di strumenti di monitoraggio, che di applicazioni per il benessere; inoltre, come variabili che potrebbero influenzare i costrutti di accettazione e intenzione d'uso degli strumenti sono state considerate il tipo di motivazione e l'autoefficacia. Ci si

aspettava un'accezzazione maggiore per coloro con precedenti esperienze di questi dispositivi, per gli atleti con più alti livelli di motivazione intrinseca e di amotivazione (Alqahtani et al., 2023) e una minore predisposizione all'utilizzo di queste tecnologie per gli atleti con più alti livelli di autoefficacia (Huang e Ren, 2020).

I risultati riguardanti la variabile età risultano sorprendenti, dal momento che essa è una delle variabili moderatrici presenti nel modello originale di Venkatesh e colleghi (2012) e che tale ruolo è stato dimostrato anche da diversi altri studi (ad esempio: Yang, Zhou, Hou & Xiang, 2014; Paganin & Simbula, 2021; Oc & Toker, 2022). Tuttavia, c'è da sottolineare che il campione della presente ricerca, pur avendo un range d'età che andava dai 18 ai 77 anni, era notevolmente sbilanciato, con una prevalenza di atleti di età compresa tra i 20 e i 40 anni; per cui potremmo supporre che non siano stati trovati effetti derivanti dall'età a causa di un campione poco rappresentativo di tutte le fasce. Il modello di regressione ha però evidenziato che, nel nostro campione, le variabili dell'UTAUT spiegano il 60% dell'intenzione d'uso, un'influenza che risulta essere molto forte, con un ruolo maggiore svolto dalle variabili della motivazione edonica, influenza sociale e l'aspettativa di prestazione. Potremmo quindi sostenere che il nostro campione è maggiormente predisposto a utilizzare le applicazioni per il potenziamento del benessere e le app che integrano strumenti di monitoraggio se tali strumenti sono percepiti come divertenti e piacevoli (motivazione edonica), se sono utilizzati o consigliati da persone significative (influenza sociale) e se vengono percepiti come utili per raggiungere i propri obiettivi e migliorare le proprie prestazioni (aspettativa di prestazione). In aggiunta a questi risultati, il modello ha mostrato che un ulteriore 5% è spiegato dalla precedente esperienza con questo tipo di tecnologie. Per cui, nel nostro campione, gli atleti sono predisposti a utilizzare in futuro applicazioni per il benessere e strumenti di monitoraggio in quanto, grazie alle esperienze precedenti, sanno che tali tecnologie sono divertenti, sono utilizzate e consigliate da persone per loro significative e possono aiutarli a migliorare le loro prestazioni sportive.

Infine, a differenza di altre ricerche che hanno preso in considerazione la motivazione (Oc & Toker, 2022; Wang, Zhang & Wang, 2022) e l'autoefficacia (Huang & Ren, 2020; Paganin & Simbula, 2021), nel presente studio queste variabili non hanno contribuito a spiegare l'intenzione d'uso delle tecnologie considerate. È possibile che la diversità di dati tra questo e altri studi sia dovuta a una diversa concettualizzazione del costrutto della motivazione (Nikou & Economides, 2017) e dell'autoefficacia (Paganin & Simbula, 2021). Per quest'ultima, infatti, lo studio di Paganin e Simbula (2021) ha considerato

l'autoefficacia relativa all'uso dello smartphone e non quella relativa all'esercizio fisico. Inoltre, la maggior parte delle altre ricerche ha indagato l'accettazione relativa a strumenti tecnologici che potessero migliorare direttamente la prestazione fisica, come le app di fitness (Torres, Neophytou, Fourie, Buntting, Constantinou & Gradidge, 2021; Huang & Ren, 2020) o dispositivi indossabili (Wang, Zhang & Wang, 2022), per cui più alti livelli di motivazione intrinseca e autoefficacia alla pratica sportiva potrebbero influenzare l'intenzione d'uso di dispositivi che migliorano le prestazioni in modo diretto, mentre questa relazione non è presente in caso di tecnologie volte al miglioramento del benessere, con conseguenze poi indirette sulla prestazione. Inoltre, nelle altre ricerche la motivazione e l'autoefficacia erano state messe in relazione ad altre variabili, come ad esempio la gamification (Oc e Toker, 2022; Huang & Ren, 2020) e il coaching (Oc & Toker, 2022; Torres et al., 2021).

6.7.1 Implicazioni pratiche

Ricerche come queste possono fornire numerose indicazioni pratiche agli sviluppatori di app, agli esperti di marketing e anche agli psicologi dello sport, perché consentono agli esperti di poter sviluppare delle tecnologie o degli interventi che prevedano l'utilizzo delle tecnologie che siano sempre più specifiche per gli utenti di riferimento. Ad esempio, Huang e Ren (2020) sottolineano come per attirare coloro che hanno una bassa autoefficacia nell'esercizio fisico, gli sviluppatori di app possono porre maggiore enfasi sullo sviluppo e sull'ottimizzazione delle quattro funzioni chiave direttamente associate all'utilità percepita, ovvero fornire istruzioni, automonitoraggio, autoregolamentazione e raggiungimento di obiettivi (Lister et al., 2014; Payne et al., 2015). I programmi di intervento volti a promuovere l'attività fisica dovrebbero essere adattati ai partecipanti in base ai loro livelli di autoefficacia nell'esercizio; un'attenzione particolare deve essere prestata agli individui fisicamente inattivi con una bassa autoefficacia nell'esercizio fisico poiché hanno bisogno di più motivazioni esterne per aiutarli a formare una routine di esercizio regolare rispetto a quelli con un'elevata autoefficacia nell'esercizio fisico (Huang & Ren, 2020). Inoltre, Alqahtani e colleghi (2023) hanno trovato che i tipi di motivazione di un individuo incidono in modo significativo sulla persuasività percepita di diverse caratteristiche persuasive. Ad esempio, le persone che hanno riferito di avere una motivazione intrinseca elevata a impegnarsi in comportamenti positivi per la salute mentale erano più motivate dalle app che offrono esercizi di rilassamento fornendo loro

l'opportunità di tracciare varie informazioni relative alla salute mentale (Alqahtani et al., 2023). Le persone che hanno riferito di avere un alto livello di regolazione esterna erano più propense a utilizzare app che fornissero dei promemoria e che dessero sicurezza. I partecipanti che non avevano una chiara motivazione a impegnarsi in comportamenti positivi per la salute mentale tendevano ad essere più motivati da messaggi, suggerimenti e ricompense. I tipi di regolazione integrata e introiettata non erano associati a nessuna delle caratteristiche persuasive indagate (Alqahtani et al., 2023). Tutti questi risultati rafforzano la necessità di personalizzare le app per la salute mentale in base al tipo di motivazione, rivelando che gli individui che sperimentano diversi tipi di motivazione rispondono in modo diverso a distinte caratteristiche persuasive.

6.7.2 Limiti e conclusioni

I limiti di questa ricerca comprendono una numerosità campionaria al sotto di quella preventivata, con conseguente sbilanciamento nelle risposte (quelle dell'UTAUT erano maggiori rispetto a quelle che comprendevano anche motivazione e autoefficacia). Inoltre, il campione è stato selezionato in modo specifico tra gli atleti, sia amatoriali che agonisti e lo studio non era mirato su una sola tipologia di tecnologie, ma comprendeva sia applicazioni che dispositivi indossabili. Infine, sono state eliminate dal modello UTAUT originale alcune variabili, come ad esempio il valore del prezzo, in quanto sono state considerate tecnologie a costo molto diverso.

In conclusione, da questa ricerca è emerso che l'intenzione d'uso degli atleti di applicazioni per il benessere è fortemente spiegata dalla motivazione edonica, dall'influenza sociale, dall'aspettativa di prestazione e dal precedente utilizzo di questi dispositivi; mentre non sono stati trovati effetti del tipo di motivazione, autoefficacia, livello sportivo ed età. Tuttavia, è importante che ricerche come questo continuino in futuro, andando a considerare popolazioni diverse, tecnologie diverse e ulteriori variabili individuali.

Conclusioni generali

La psicologia dello sport ha trovato negli ultimi decenni sempre più spazio nel campo della psicologia applicata e sempre di più, anche in Italia, si sta evidenziando sia il ruolo fondamentale che la componente mentale svolge per la prestazione, sia l'importanza della salute mentale e del benessere psicofisico negli atleti. Il presente lavoro ha gettato luce su un'area di studio legata alla trasformazione del panorama sportivo: l'utilizzo delle tecnologie positive come strumento fondamentale per il potenziamento delle abilità mentali e il miglioramento del benessere degli atleti. Attraverso un'analisi della letteratura per prima cosa e successivamente tramite tre ricerche, è stato esaminato il modo in cui le nuove tecnologie stanno contribuendo in modo significativo a ridefinire il concetto stesso di performance sportiva.

La convergenza tra mente e tecnologia si è rivelata un terreno fertile per innovazioni capaci di affrontare le sfide psicologiche e fisiche che gli atleti affrontano quotidianamente. L'allenamento cognitivo ha dimostrato di essere un catalizzatore per lo sviluppo delle abilità decisionali e la gestione dello stress in contesti ad alta pressione. Allo stesso modo, l'analisi dei dati psicofisici fornisce un'analisi dettagliata e in tempo reale di importanti parametri corporei, consentendo personalizzazioni precise negli allenamenti e strategie di recupero. La personalizzazione continua promette di elevare ulteriormente l'efficacia di queste tecnologie, adattandole in modo dinamico alle esigenze individuali degli atleti. L'incorporazione di feedback continuo e la collaborazione tra professionisti di diversi settori sono cruciali per continuare a sviluppare approcci innovativi e sostenibili. Un aspetto centrale della discussione è stato l'impatto positivo delle tecnologie sull'equilibrio psicofisico degli atleti. L'introduzione di applicazioni di mindfulness, programmi di rilassamento guidato e monitoraggio della salute mentale ha contribuito in modo tangibile a mitigare lo stress, migliorare la qualità del sonno e promuovere il benessere psicofisico degli atleti.

Nello specifico, i primi tre capitoli di stampo teorico hanno permesso di delineare il contesto in cui si collocano le tre successive ricerche. È stato per prima cosa evidenziato come la prestazione sportiva sia l'integrazione di diversi processi e abilità mentali, quali emozioni, motivazione, percezione, cognizione e apprendimento, con gli aspetti atletici. Inoltre, aggiungendo la componente agonistica, si è visto come la prestazione sia mediata da una serie di variabili, tra cui l'ansia, lo stress, pressioni e aspettative interne ed esterne,

che hanno un'influenza sull'attivazione degli atleti che essi devono poi essere in grado di gestire efficacemente e al contempo cercare di massimizzare le proprie capacità mentali e sostenere la prestazione in presenza di questi fattori di stress. In questo senso possiamo dire che la psicologia dello sport attinge dalla psicologia cognitiva per tutto quello che riguarda il potenziamento e il miglioramento dei processi cognitivi (attenzione, memoria, apprendimento, anticipazione dell'azione, ecc.) e dalla psicologia positiva per la parte relativa alla salvaguardia del benessere psicofisico dell'atleta (emozioni, motivazione, autoefficacia, ecc.). Tenendo ben presenti tutti questi elementi, nel corso degli anni sono state sviluppate e testate diverse tecniche, integrate poi in percorsi strutturati – come, ad esempio, gli Psychological Skills Training (PST) - che possono aiutare gli atleti nella gestione e nel miglioramento di tutte le variabili che intercorrono nel raggiungere una prestazione di successo. Queste tecniche di allenamento psicologico sono quindi delle strategie utilizzate immediatamente prima, durante o dopo l'esecuzione di una prestazione sportiva e finalizzate a migliorare la performance fisica, ad aumentare il divertimento o a raggiungere una maggiore autosoddisfazione nello sport e nell'attività fisica.

Dal momento che la rivoluzione tecnologica ha influenzato tutti gli aspetti della nostra vita quotidiana, è naturale che essa sia entrata a far parte anche del mondo sportivo e l'esempio più comune sono gli strumenti di monitoraggio che permettono di tenere traccia durante gli allenamenti di numerosi parametri, come ad esempio la frequenza cardiaca, la frequenza respiratoria, il carico di allenamento. Nel contesto della psicologia dello sport questi dispositivi possono essere quindi utilizzati per la misurazione, il monitoraggio e l'assessment di parametri fisiologici che possono fornire molte informazioni relative al benessere psicofisico dell'atleta e possono dare indicazioni su come e su quali aspetti inserire in un programma di allenamento mentale. Molto spesso tali dispositivi sono connessi a delle applicazioni per smartphone, dove i dati vengono trasmessi ed è possibile tenere traccia dei progressi. Dopo aver utilizzato questi strumenti per l'assessment dei parametri psicofisiologici, possiamo utilizzare gli smartphone anche per gli interventi stessi: negli ultimi anni il numero di applicazioni di mHealth, contenenti interventi di auto-aiuto costituiti principalmente da tecniche di respirazione e mindfulness, è cresciuto in modo esponenziale. Un grande vantaggio di questo tipo di tecnologie è il fatto che sono accessibili in qualsiasi momento e in qualsiasi luogo e consentono all'utente una grande flessibilità nella frequenza o nella quantità di utilizzo (Dorsey et al., 2017; Mrazek et al., 2019). Oltre a queste, naturalmente ci sono altre tecnologie molto più sofisticate, precise

e costose e che possono essere utilizzate solamente affiancati da un professionista, come la realtà virtuale, il biofeedback, il neurofeedback, i device cognitivi.

L'ambito in cui si collocano le tre ricerche è quindi quello delle tecnologie positive, ovvero dispositivi tecnologici che favoriscono emozioni positive e promuovono la crescita personale. Infatti, a partire da queste premesse teoriche, le ricerche si sono concentrate sull'analisi delle tecnologie nell'ambito sportivo. La prima ricerca (Capitolo 4) è un esempio di come le tecnologie possano essere utilizzate in una fase di assessment e valutazione di importanti parametri psicofisiologici che forniscono ai professionisti informazioni relative allo stato di salute psicofisico dell'utente. La seconda ricerca (Capitolo 5), invece, è un esempio di come le tecnologie positive possono servire da strumento di intervento vero e proprio. Il campione di atleti ha infatti utilizzato per otto settimane l'applicazione Perform-UP Tennis, un'app sport-specifica di mental training. Infine, la terza e ultima ricerca (Capitolo 6) ha voluto indagare l'accettazione e l'intenzione d'uso di tali strumentazioni tecnologiche nella popolazione di atleti.

In particolare, la prima ricerca ha indagato la variazione dei parametri dell'HRV negli arbitri di pallavolo. Da questo studio è emerso un aumento del battito cardiaco degli arbitri e una conseguente soppressione dei parametri durante la partita rispetto al valore basale, indicando un'alterazione dell'equilibrio autonomico dovuta probabilmente a un aumento dello stress e dell'ansia nei soggetti. È evidente come l'utilizzo di questo tipo di tecnologie possa aiutare gli psicologici dello sport a rilevare parametri che altrimenti non potrebbero mai acquisire e, grazie ai dati raccolti, sviluppare interventi di allenamento mentale e di promozione del benessere più specifici per il singolo atleta e utente. Inoltre, questa ricerca evidenzia una necessità di affiancare anche la popolazione arbitrale, spesso poco considerata, che deve affrontare anch'essa una prestazione e subisce stress al pari di un atleta.

La seconda ricerca ha illustrato invece l'utilizzo della tecnologia come strumento di intervento, indagando l'efficacia dell'applicazione Perform-UP Tennis attraverso un intervento combinato di otto settimane, dove oltre all'applicazione c'era un incontro con un professionista ogni due settimane. I risultati hanno confermato l'efficacia dell'intervento proposto sulla fiducia in se stessi, sull'ansia cognitiva, sul controllo dell'eccitazione emotiva dei tennisti, nei livelli di consapevolezza degli stati interni e di rifocalizzazione dell'attenzione. Questo studio, quindi, apre le porte sia a studi futuri sia a interventi sul campo che integrano le nuove tecnologie con gli interventi di stampo

classico e l'affiancamento di un professionista nella promozione del benessere degli atleti e delle loro prestazioni.

Infine, l'ultima ricerca ha avuto come obiettivo quello di indagare l'accettazione e l'intenzione di utilizzo delle applicazioni per la promozione del benessere negli atleti, indagando anche eventuali variabili che avrebbero potuto influenzare tale costrutto. È stato usato il modello UTAUT che nel campione ha spiegato il 60% dell'intenzione d'uso di tali strumenti, a cui si aggiunge un ulteriore 5% spiegato dall'aver avuto esperienze precedenti con questi strumenti. La motivazione e l'autoefficacia, invece, non hanno contribuito alla spiegazione. Questi dati mostrano che sicuramente nella popolazione di atleti c'è una buona predisposizione a utilizzare le tecnologie positive per migliorare il proprio benessere e la propria prestazione; tuttavia, apre le porte a studi futuri che vadano a indagare in maniera più dettagliata quali variabili fanno sì che un atleta inizi e soprattutto continui a utilizzare con costanza le tecnologie positive all'interno della propria preparazione. Inoltre, tali ricerche vanno in supporto ai professionisti che potranno comprendere meglio come e in che modo integrare i dati emersi con la pratica professionale, andando a creare degli interventi e dei percorsi di allenamento mentale sempre più cuciti e personalizzati sul singolo atleta.

I dati emersi da queste ricerche permettono di ragionare su alcune implicazioni pratiche, dal momento che la terza ricerca ha evidenziato una buona predisposizione degli atleti nell'utilizzo di questi strumenti, i cui benefici sono emersi dalle altre due ricerche presentate prima. Uno degli aspetti più evidenti è il miglioramento della prestazione sportiva. Gli strumenti di monitoraggio forniscono una ricchezza di dati dettagliati che consentono agli allenatori di valutare le prestazioni degli atleti in modo più preciso. Questo permette di identificare aree di forza e debolezza, ottimizzare gli allenamenti e adattare le strategie tattiche in base alle esigenze individuali degli atleti.

Inoltre, la possibilità di monitorare in tempo reale le prestazioni durante gli allenamenti e le competizioni consente agli atleti di regolare il loro sforzo e migliorare la consapevolezza delle proprie performance. Un altro aspetto importante è la personalizzazione degli allenamenti. Ogni atleta ha esigenze e capacità diverse, e i dati raccolti tramite gli strumenti di monitoraggio consentono agli allenatori di adattare gli allenamenti in modo più preciso alle esigenze individuali degli atleti. Questo non solo ottimizza le prestazioni, ma contribuisce anche al benessere generale degli atleti, riducendo il rischio di sovrallenamento o sotto allenamento. Collegato a questo aspetto, un'altra implicazione cruciale è la prevenzione degli infortuni. Utilizzando dati come la

frequenza cardiaca, il movimento e i livelli di stress, è possibile individuare segni precoci di sovrallenamento o potenziali problemi biomeccanici che potrebbero portare a infortuni. Gli allenatori possono quindi apportare modifiche ai programmi di allenamento per ridurre il rischio di infortuni e mantenere gli atleti in salute.

Infine, l'uso di app per il benessere può aiutare gli atleti a gestire lo stress e l'ansia associati alla competizione e alle prestazioni sportive. Tecniche di rilassamento, meditazione guidata e monitoraggio della variabilità della frequenza cardiaca possono contribuire a mantenere un equilibrio mentale durante i momenti di pressione. Per gli atleti, quindi, l'utilizzo di strumenti di monitoraggio e app per il benessere si traduce in una maggiore consapevolezza di sé e delle proprie esigenze fisiche e mentali. Questi strumenti forniscono loro un supporto pratico per ottimizzare le prestazioni, gestire il recupero e mantenere un equilibrio generale tra lavoro e benessere. Inoltre, facilitano la comunicazione e la collaborazione con la loro squadra tecnica, contribuendo a creare un ambiente di supporto e sostegno che favorisce il successo e il benessere complessivo degli atleti.

Non solo gli atleti, ma anche i professionisti del mondo dello sport possono beneficiare di questi strumenti promettenti. Per gli allenatori, i tecnici e i preparatori atletici, queste tecnologie offrono l'opportunità di analizzare le prestazioni degli atleti in modo dettagliato e personalizzato. Possono utilizzare i dati raccolti per valutare l'efficacia degli allenamenti, individuare aree di miglioramento e adattare le strategie tattiche in base alle esigenze specifiche di ciascun atleta. Ad esempio, l'analisi dei dati biometrici e del carico di lavoro può aiutare gli allenatori a pianificare gli allenamenti in modo da massimizzare il rendimento e prevenire gli infortuni. Gli psicologi dello sport possono utilizzare questi strumenti per supportare gli atleti nel gestire lo stress, l'ansia e altri aspetti psicologici legati alla competizione e alle prestazioni. Possono utilizzare i dati raccolti per valutare lo stato mentale degli atleti e sviluppare interventi mirati per migliorare la resilienza mentale, la concentrazione e la motivazione. Inoltre, l'uso di app per il benessere può fornire agli psicologi uno strumento aggiuntivo per insegnare agli atleti tecniche di rilassamento e mindfulness, contribuendo a mantenere un equilibrio mentale ottimale durante le prestazioni. Questi strumenti possono essere utilizzati dagli atleti quotidianamente, anche in assenza dello psicologo, andando quindi ad affiancare, potenziare e supportare l'intervento dello psicologo dello sport che non potrà mai essere quotidiano.

L'utilizzo di strumenti di monitoraggio e app per il benessere nel mondo dello sport offre molteplici benefici per gli allenatori, i tecnici, gli psicologi dello sport, i preparatori atletici e gli atleti stessi. Questi strumenti forniscono informazioni dettagliate che possono essere utilizzate per ottimizzare le prestazioni degli atleti, migliorare il loro benessere e ridurre il rischio di infortuni. Inoltre, favoriscono la comunicazione e la collaborazione all'interno del team tecnico, consentendo a tutti i professionisti di lavorare insieme per il successo degli atleti.

In conclusione, sono necessari ulteriori studi e approfondimenti in questo campo, ma queste ricerche mostrano come il mondo della psicologia dello sport può essere un ambito adeguato dove le tecnologie positive possono trovare applicazione e dove possono essere di grande supporto e aiuto sia per gli utenti stessi che per i professionisti del settore. L'uso delle tecnologie positive nello sport non è solo un'evoluzione tecnologica, ma rappresenta una trasformazione più ampia nel modo in cui concepiamo e coltiviamo l'eccellenza atletica. Queste ricerche contribuiscono quindi a un dialogo continuo, offrendo un quadro approfondito delle opportunità e delle sfide, e auspicando un futuro dove la tecnologia sia un alleato sempre più efficace nella ricerca del benessere e della performance ottimale nello sport.

Bibliografia

- Abernethy, B. (2001). Attention. In R. N. Singer, H. A. Hausenblas and C. M. Janelle (eds), *Handbook of sport psychology* (2nd edn, pp. 53–85). New York: John Wiley.
- Abernethy, B., & Zawi, K. (2007). Pickup of essential kinematics underpins expert perception of movement patterns. *Journal of Motor Behavior*, *39*, 353–367.
- Abma, C. L., Fry, M. D., Li, Y., & Relyea, G. (2002). Differences in imagery content and imagery ability between high and low confident track and field athletes. *Journal of Applied sport psychology*, *14*(2), 67-75.
- Abreu, A. M., Macaluso, E., Azevedo, R. T., Cesari, P., Urgesi, C., & Aglioti, S. M. (2012). Action anticipation beyond the action observation network: A functional magnetic resonance imaging study in expert football players. *European Journal of Neuroscience*, *35*, 1646–1654.
- Achten J, Jeukendrup AE. (2003). Heart rate monitoring: applications and limitations. *Sports Med*, *33*(7):517–538.
- Adapa, A., Nah, F.F.-H., Hall, R.H., Siau, K. and Smith, S.N. (2018), “Factors influencing the adoption of smart wearable devices”, *International Journal of Human – Computer Interaction*, Vol. 34 No. 5, pp. 399-409.
- Aggelidis, V. P., & Chatzoglou, P. D. (2009). Using a modified technology acceptance model in hospitals. *International journal of medical informatics*, *78*(2), 115-126.
- Aglioti, S. M., Cesari, P., Romani, M., & Urgesi, C. (2008). Action anticipation and motor resonance in elite basketball players. *Nature Neuroscience*, *11*, 1109–1116.
- Aherne, C., Moran, A. P., & Lonsdale, C. (2011). The effect of mindfulness training on athletes’ flow: An initial investigation. *The Sport Psychologist*, *25*, 177–189.
- Ahlberg, G., Enochsson, L., Gallagher, A.G., Hedman, L., Hogman, C., McClusky III, D.A., ... Arvidsson, D. (2007). Proficiency-based virtual reality training significantly reduces the error rate for residents during their first 10 laparoscopic cholecystectomies. *The American Journal of Surgery*, *193*, 797–804.
- Ahsen, A. (1984). ISM: the triple code model for imagery and psychophysiology. *Journal of Mental Imagery*, *8*, 15–42.
- Ahtinen, A., Mattila, E., Valkkynen, P., Kaipainen, K., Vanhala, T., Ermes, M., Sairanen, E.,...Lappalainen, R. (2013). Mobile Mental Wellness Training for Stress Management: Feasibility and Design Implications Based on a One-Month Field Study. *JMIR Mhealth Uhealth*, *1*(2), e11.

- Ajzen, I. (1991), The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2) 179-211.
- Akselrod, S., Gordon, D., Ubel, F. A., Shannon, D. C., Barger, A. C., & Cohen, R. J. (1981). Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: A quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. *Science*, 213, 220–222.
- Al-Rahmi, W. M., Alzahrani, A. I., Yahaya, N., Alalwan, N., & Kamin, Y. B. (2020). Digital communication: Information and communication technology (ICT) usage for education sustainability. *Sustainability*, 12(12), 5052.
- Alacreu-Crespo, A., Costa, R., Abad-Tortosa, D., Salvador, A., & Serrano, M. Á. (2018). Good decision-making is associated with an adaptive cardiovascular response to social competitive stress. *Stress*, 21(6), 528-537.
- Alam, M. Z., Hu, W., & Barua, Z. (2018). Using the UTAUT model to determine factors affecting acceptance and use of mobile health (mHealth) services in Bangladesh. *Journal of Studies in Social Sciences*, 17(2).
- Alqahtani, F., Orji, R., Riper, H., Mccleary, N., Witteman, H., & Mcgrath, P. (2023). Motivation-based approach for tailoring persuasive mental health applications. *Behaviour & Information Technology*, 42(5), 569-595.
- Alsheikh, L., & Bojei, J. (2014). Determinants affecting customer's intention to adopt mobile banking in Saudi Arabia. *International Arab Journal of e-Technology*, 3(4), 210–219.
- Andersen, J. P., Di Nota, P. M., Beston, B., Boychuk, E. C., Gustafsberg, H., Poplawski, S., & Arpaia, J. (2018). Reducing lethal force errors by modulating police physiology. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 60(10), 867-874.
- Anderson, N. D., Lau, M. A., Segal, Z. V., & Bishop, S. R. (2007). Mindfulness-based stress reduction and attentional control. *Clinical Psychology and Psychotherapy*, 14, 449–463.
- Andreassi, J. L. (1995). *Psychophysiology: Human behavior and physiological response* (3rd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Andreasson, K., Krogh, J., Bech, P., Frandsen, H., Buus, N., Stanley, B., ... & Erlangsen, A. (2017). MYPLAN–mobile phone application to manage crisis of persons at risk of suicide: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 18(1), 1-7.

- Angosto, S., García-Fernandez, J., Valantine, I., & Grimaldi-Puyana, M. (2020). The intention to use fitness and physical activity apps: A systematic review. *Sustainability*, 12(16), 6641.
- Annesi, J. J. (2012). Supported exercise improves controlled eating and weight through its effects on psychosocial factors: Extending a systematic research program toward treatment development. *The Permanente Journal*, 16(1), 7–18.
- Annesi, J. J., & Marti, C. N. (2011). Path analysis of exercise treatment-induced changes in psychological factors leading to weight loss. *Psychology and Health*, 26(8), 1081–1098.
- Apolinário-Hagen, J., Hennemann, S., Kück, C., Wodner, A., Geibel, D., Riebschläger, M., Zeißler, M. & Breil, B. (2020). Exploring user-related drivers of the early acceptance of certified digital stress prevention programs in Germany. *Health Services Insights*, 13.
- Apple (2018a), “Apple watch - close your rings”, available at: <https://www.apple.com/ca/watch/close-your-rings/> (accessed 28 September 2018).
- Ariff, M. S. M., Yeow, S. M., Zakuan, N., Jusoh, A., & Bahari, A. Z. (2012). The effects of computer self-efficacy and technology acceptance model on behavioral intention in internet banking systems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 57, 448-452.
- Armstrong, S. (2007) Wireless connectivity for health and sports monitoring: a review. *British Journal of Sports Medicine*, 41: 285–289.
- Arogamam, G., Manivannan, N., & Harrison, D. (2019). Review on wearable technology sensors used in consumer sport applications. *Sensors*, 19(9), 1983.
- Ashford, D., Davids, K., & Bennett, S. J. (2007). Developmental effects influencing observational modelling: A meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 25, 547–558.
- Atkinson, E. S. (1997). *Identification of Some Causes of Demotivation Amongst Key Stage 4 Pupils Studying Design and Technology*. (Publication No. 301580281) Doctoral dissertation, Newcastle University ProQuest Dissertations and Theses Global. Newcastle upon Tyne: Newcastle University.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In *Psychology of learning and motivation* (Vol. 2, pp. 89-195). Academic press.
- Aubert, A. E., Seps, B., Beckers, F. (2003). Heart rate variability in athletes. *Sports Medicine*, 33, 889-919.

- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: teleoperators & virtual environments*, 6(4), 355-385.
- Babyak, M., Blumenthal, J. A., Herman, S., Khatri, P., Doraiswamy, M., Moore, K., ... & Krishnan, K. R. (2000). Exercise treatment for major depression: maintenance of therapeutic benefit at 10 months. *Psychosomatic medicine*, 62(5), 633-638.
- Baca, A., Kornfeind, P., Preuschl, E., Bichler, S., Tampier, M. and Novatchkov, H. (2010), "A server- based mobile coaching system", *Sensors*, Vol. 10 No. 12, pp. 10640-10662.
- Baddeley, A.D. & Hitch, G. (1974). Working memory, in G.H. Bower (Eds), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*. New York, Academic Press, vol. 8, pp 47-89.
- Bakhuys Roozeboom, M. C., Schelvis, R. M., Houtman, I. L., Wiezer, N. M., & Bongers, P. M. (2020). Decreasing employees' work stress by a participatory, organizational level work stress prevention approach: a multiple-case study in primary education. *BMC Public Health*, 20, 1-16.
- Balconi, M., & Crivelli, D. (2019). Wearable devices for self-enhancement and improvement of plasticity: effects on neurocognitive efficiency. In A. Esposito & G. Cordasco (Eds.), *Quantifying and Processing Biomedical and Behavioral Signals. Smart Innovation, Systems and Technologies*. Heidelberg: Springer.
- Balconi, M., Fronda, G., Venturella, I., & Crivelli, D. (2017). Conscious, pre-conscious and unconscious mechanisms in emotional behaviour. Some applications to the mindfulness approach with wearable devices. *Applied Sciences*, 7(12), 1280.
- Balconi, M., Pala, F., Crivelli D., & Milone, V. (2018). From investigation to intervention. Biofeedback and neurofeedback biomarkers in sport. Carlstedt, R. (Ed.). (2018). *Handbook of sport neuroscience and psychophysiology* (pp. 151-168). Routledge.
- Baldassi, S. (2011). Meccanismi percettivi e attenzionali alla base della prestazione agonistica. In F. Lucidi (a cura di). *SportivaMente. Temi di Psicologia dello Sport*. (pp. 141-162). Milano, Italy: LED Edizioni Universitarie.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191.
- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.

- Bapat, S., Jorm, A., & Lawrence, K. (2009). Evaluation of a mental health literacy training program for junior sporting clubs. *Australasian Psychiatry*, 17, 475–479.
- Barak, A., & Grohol, J. M. (2011). Current and future trends in internet-supported mental health interventions. *Journal of Technology in Human Services*, 29(3), 155-196.
- Bardus, M., van Beurden, S. B., Smith, J. R., & Abraham, C. (2016). A review and content analysis of engagement, functionality, aesthetics, information quality, and change techniques in the most popular commercial apps for weight management. *International Journal of Behavioral. Nutrition and Physical Activity*, 13(1), 1-9.
- Barrett, L. F., Gross, J., Christensen, T. C., & Benvenuto, M. (2001). Knowing what you're feeling and knowing what to do about it: Mapping the relation between emotion differentiation and emotion regulation. *Cognition & Emotion*, 15(6), 713-724.
- Barton, R. A., & Capellini, I. (2011). Maternal investment, life histories, and the costs of brain growth in mammals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(15), 6169-6174.
- Batterham, P. J., & Clear, A. L. (2017). Preferences for internet-based mental health interventions in an adult online sample: findings from an online community survey. *JMIR mental health*, 4(2), e7722.
- Baumel, A., Muench, F., Edan, S., & Kane, J.M. (2019). Objective user engagement with mental health apps: Systematic search and panel- based usage analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 21(9), e14567.
- Beck, A. T. (1970). Cognitive therapy. *Behavior Modification*, 1, 184-200.
- Beck, J.S. (2011). *Cognitive behavior therapy: Basics and beyond* (2nd ed.). Guilford Press.
- Bech, P., 1993. Rating scales for psychopathology, health status and quality of life. A compendium on documentation in accordance with the DSM-III-R and WHO systems. Springer, Berlin.
- Beedie, C. J., Terry, P. C. and Lane, A. M. (2005). Distinctions between mood and emotion. *Cognition and Emotion*, 19, 847–878.
- Begley, S. (2000) 'Mind games', *Newsweek*, 25 September, pp. 60–1.
- Beilock, S. L. (2008). Beyond the playing field: Sport psychology meets embodied cognition. *International review of sport and exercise psychology*, 1(1), 19-30.

- Beilock, S.L. and Carr, T.H. (2001) 'On the Fragility of Skilled Performance: What Governs Choking Under Pressure?', *Journal of Experimental Psychology: General*, vol. 130, pp. 701–25.
- Belch, D., Bailenson, J., Karutz, C., Miyanochara, M., Clancy, C., Sarchet, J., & Sevilla, J. (2017). U.S. Patent No. 20,170,039,881. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Beldad, A. D., & Hegner, S. M. (2018). Expanding the technology acceptance model with the inclusion of trust, social influence, and health valuation to determine the predictors of German users' willingness to continue using a fitness app: A structural equation modeling approach. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 34 (9), 882–893.
- Bell, K. F. (1983). *Championship thinking: The athlete's guide to winning performance in all sports*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Ben-Zeev, D., Brian, R., Wang, R., Wang, W., Campbell, A. T., Aung, M. S., ... & Scherer, E. A. (2017). CrossCheck: Integrating self-report, behavioral sensing, and smartphone use to identify digital indicators of psychotic relapse. *Psychiatric rehabilitation journal*, 40(3), 266.
- Bennett, P., Lowe, R. and Honey, K. (2003). Appraisals and emotions: a test of the consistency of reporting and their associations. *Cognition and Emotion*, 17, 511–520.
- Bernier, M., Thienot, E., Codron, R., & Fournier, J. F. (2009). Mindfulness and acceptance approaches in sport performance. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 4, 320–333.
- Bertuccio, M., & Cesari, P. (2008). Dimensional analysis and ground reaction forces for stair climbing: Effects of age and task difficulty. *Gait & Posture*, 29(2), 326–331.
- Bhattacharjee, A., & Hikmet, N. (2008). Reconceptualizing organizational support and its effect on information technology usage: Evidence from the health care sector. *Journal of Computer Information Systems*, 48(4), 69-76.
- Bhavnani, S. P., Narula, J., & Sengupta, P. P. (2016). Mobile technology and the digitization of healthcare. *European heart journal*, 37(18), 1428-1438.
- Biddle, S., Soos, I., & Chatzisarantis, N. (1999). Predicting physical activity intentions using goal perspectives and self-determination theory approaches. *European Psychologist*, 4, 83/89.

- Bideau, B., Kulpa, R., Vignais, N., Brault, S., Multon, F., & Craig, C. (2009). Using virtual reality to analyze sports performance. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 30(2), 14-21.
- Biferale S. (2014). La terapia del respiro. Dall'esperienza sensoriale all'espressione musicale. Austrolabio, Roma.
- Bird, M. D., & Harris, B. S. (2019). The ethical use of technology for clinical and performance enhancement services: Prevalence and perceptions among association for applied sport psychology certified consultants. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 13(1), 56-71.
- Birrer, D., Röthlin, P., & Morgan, G. (2012). Mindfulness to enhance athletic performance: Theoretical considerations and possible impact mechanisms. *Mindfulness*, 3(3), 235-246.
- Bishop, D. T., Addington, N., & D'Innocenzo, G. (2017). Using visual guidance to retrain an experienced golfer's gaze: A case study. *European Journal of Sport*, 17, 160–167.
- Bisio, A., & Bove, M. (2018). Cognitive strategies to enhance motor performance. Examples of applying action observation, motor imagery and psyching-up techniques. Carlstedt, R. (Ed.). (2018). *Handbook of sport neuroscience and psychophysiology* (pp. 248-281). Routledge.
- Blair, A., Hall, C. and Leyshon, G. (1993). Imagery effects on the performance of skilled and novice soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 11, 95–101.
- Blasquez, J. C. C., & Rodas, G. (2009). Psycho-physiological performance profile based on heart rate variability and precompetitive anxiety states for swimmers. *Revista de Psicología del Deporte*, 18(1), 37-52.
- Blumenstein, B., & Lidor, R. (2007). The road to the Olympic Games: A four-year psychological preparation program. *Athletic insight*, 9, 15-28.
- Bois, J. E., Sarrazin, P. G., Southon, J., & Boiche, J. C. S. (2009). Psychological characteristics and their relation to performance in professional golfers. *The Sport Psychologist*, 23, 252–270.
- Bolier, L., Haverman, M., Westerhof, G. J., Riper, H., Smit, F., & Bohlmeijer, E. (2013). Positive psychology interventions: a meta-analysis of randomized controlled studies. *BMC Public Health*, 13:119.
- Bonk, C.J., & Graham, C.R. (2005). *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. Pfeiffer Publishing.

- Bordoni, B., Marelli, F., Morabito, B., & Sacconi, B. (2016). Manual evaluation of the diaphragm muscle. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, *11*, 1949.
- Borghouts, J., Eikev, E. V., Mark, G., De Leon, C., Schueller, S. M., Schneider, M., Stadnick, N., Zheng, K., Mukamel, D. B., & Sor-kin, D. H. (2021). Understanding mental health app use among community college students: web-based survey study. *In Journal of Medical Internet Research*, *23*(9), e27745.
- Bortoli, L., e Robazza, C. (2016). L'apprendimento delle abilità motorie. In C. Mantovani (a cura di), *Insegnare per allenare: Metodologia dell'insegnamento sportivo* (pp. 109-139). Roma: Edizioni SDS.
- Botella, C., Riva, G., Gaggioli, A., Wiederhold, B. K., Alcaniz, M., & Banos, R. M. (2012). The present and future of positive technologies. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, *15*(2), 78-84.
- Boudreaux, E. D., Waring, M. E., Hayes, R. B., Sadasivam, R. S., Mullen, S., & Pagoto, S. (2014). Evaluating and selecting mobile health apps: strategies for healthcare providers and healthcare organizations. *Translational behavioral medicine*, *4*(4), 363-371.
- Boullosa, D. A., Abreu, L., Tuimil, J. L., & Leicht, A. S. (2012). Impact of a soccer match on the cardiac autonomic control of referees. *European journal of applied physiology*, *112*(6), 2233-2242.
- Boutcher, S. H. (1990). The role of performance routines in sport. In J. G. Jones, and L. Hardy. (Eds.), *Stress and performance in sport* (pp.231-245). New York: J. Wiley.
- Brady, A., & Grenville-Cleave, B (2017a). Introducing positive psychology and its value for sport and physical activity. In A. Brady & B. Grenville-Cleave (Eds.). (2017). *Positive psychology in sport and physical activity: An introduction* (pp. 7-18). Routledge.
- Brady, A., & Grenville-Cleave, B (2017b). Contemporary findings about the value of well-being and positive psychology in sport and physical activity settings. In A. Brady & B. Grenville-Cleave (Eds.). (2017). *Positive psychology in sport and physical activity: An introduction* (pp. 35-43). Routledge.
- Branden, N. (1994). *The six pillars of self-esteem*. New York: Bantam.
- Brault, S., Bideau, B., Craig, C. M., & Kulpa, R. (2010). Balancing deceit and disguise: How to successfully fool the defender in a 1 vs. 1 situation in rugby. *Human Movement Science*, *29*, 412–425.

- Bregenzer, A., Wagner-Hartl, V. & Jiménez, P. (2017). Who uses apps in health promotion? A target group analysis of leaders. *Health Informatics Journal*.
- Broadbent, D. P., Causer, J., Williams, A. M., and Ford, P. R. (2015). Perceptual-cognitive skill training and its transfer to expert performance in the field: Future research directions. *Eur. J. Sport Sci.* 15, 322–331.
- Brodal, P. (2004). *The Central Nervous System, Structure and Function*, 3rd ed.; Oxford University Press: Oxford, UK.
- Brown, J. L. (2011). Cognitive-behavioral strategies. Luiselli, J. K., & Reed, D. D. (Eds.). (2011). *Behavioral sport psychology: Evidence-based approaches to performance enhancement* (pp. 113-126). Springer Science & Business Media.
- Brugnoli, M.P. (2005). *Tecniche di mental training nello sport. Vincere la tensione, aumentare la concentrazione e la performance agonistica*. Milano: Red.
- Brunett, G., Rusdorf, S. & Lorenz, M. (2006). V-Pong: An immersive table tennis simulation. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 26, 10-13.
- Buccelletti, E., Gilardi, E., Scaini, E., Galiuto, L., Persiani, R., Biondi, A., ... Silveri, N. G. (2009). Heart rate variability and myocardial infarction: systematic literature review and meta-analysis. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 13(4), 299–307.
- Buchanan, T. L., & Janelle, C. M. (2022). Emotions and ensuing motor performance are altered by regulating breathing frequency: Implications for emotion regulation and sport performance. *Frontiers in Psychology*, 13, 963711.
- Bunker, L. K., Williams, J. M., & Zinsser, N. (1993). Cognitive techniques for improving performance and building confidence. In J. M. Williams (Ed.), *Applied sport psychology: Personal growth to peak performance* (pp. 225-242). Mountain View, CA: Mayfield.
- Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology*. John Wiley & Sons.
- Burg, J. M., & Michalak, J. (2011). The healthy quality of mindful breathing: Associations with rumination and depression. *Cognitive Therapy and Research*, 35(2), 179-185.
- Burhans, R.S., Richman, C.L. and Bergey, D.B. (1988) 'Mental Imagery Training: Effects on Running Speed Performance', *International Journal of Sport Psychology*, vol. 19, pp. 26–37.
- Burton, D., & Raedeke, T. D. (2008). *Sport psychology for coaches*. Champaign, IL: Human Kinetics.

- Cacioppo, J. T. (1994). Social neuroscience: Autonomic, neuroendocrine, and immune responses to stress. *Psychophysiology*, 31, 113–128.
- Cahalin, L. P., Braga, M., Matsuo, Y., & Hernandez, E. D. (2002). Efficacy of diaphragmatic breathing in persons with chronic obstructive pulmonary disease: a review of the literature. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 22(1), 7-21.
- Callow, N. and Hardy, L. (2005). A critical analysis of applied imagery research. In D. Hackfort, J. L. Duda and R. Lidor (eds), *Handbook of research in applied sport and exercise psychology: international perspectives* (pp. 21–42). Morgantown, WV: Fitness Information Technology.
- Calmels, C., Berthoumieux, C., d'Arripe-Longueville, F. (2004). Effects of an imagery training program on selective attention of national softball players. *Sport Psychologist, Human Kinetics*, 18 (3), 272-296.
- Camponogara, I., Komeilipoor, N., & Cesari, P. (2015). When distance matters: Perceptual bias and behavioral response for approaching sounds in peripersonal and extrapersonal space. *Neuroscience*, 304, 101–108.
- Camponogara, I., Rodger, M., Craig, C., & Cesari, P. (2016). Expert players accurately detect an opponent's movement intentions through sound alone. *Journal of Experimental Psychology Human Perception & Performance*, 43(2), 342–359.
- Cañal-Bruland, R., & Schmidt, M. (2009). Response bias in judging deceptive movements. *Acta Psychologica*, 130, 235–240.
- Cañal-Bruland, R., van der Kamp, J., & van Kesteren, J. (2010). An examination of motor and perceptual contributions to the recognition of deception from others' actions. *Human Movement Science*, 29, 94–102.
- Canhoto, A.I. and Arp, S. (2017), “Exploring the factors that support adoption and sustained use of health and fitness wearables”, *Journal of Marketing Management*, Vol. 33 Nos 1-2, pp. 32-60.
- Cardinale, M., & Varley, M. C. (2017). Wearable training-monitoring technology: Applications, challenges, and opportunities. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 12.
- Carissoli, C., Gasparri, D., Riva, G., & Villani, D. (2021). Mobile well-being in pregnancy: suggestions from a quasi-experimental controlled study. *Behaviour & Information Technology*, 1-13.

- Carissoli, C., Villani, D., & Riva, G. (2015). Does a meditation protocol supported by a mobile application help people reduce stress? suggestions from a controlled pragmatic trial. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, *18*(1), 46–53.
- Carling, C., Reilly, T., & Williams, A. M. (2008a). Emerging technologies. In C. Carling, T. Reilly & A. M. Williams (2008). *Performance assessment for field sports* (pp. 200-217). Routledge.
- Carling, C., Reilly, T., & Williams, A. M. (2008b). Introduction. In C. Carling, T. Reilly & A. M. Williams (2008). *Performance assessment for field sports* (pp. 1-23). Routledge.
- Carlson, B. (2006). Internationalization of innovation systems: A survey of the literature. *Research Policy*, *35*(1), 56–67.
- Carlstedt, R. A. (2012). Evidence-based applied sport psychology: A practitioner's manual. New York, NY: Springer Publishing Company.
- Carlstedt, R.A. (2018). Psychologically mediated heart rate variability during official competition. Carlstedt, R. (Ed.). (2018). *Handbook of sport neuroscience and psychophysiology* (pp. 179-201). Routledge.
- Carter, J. R., Banister, E. W., & Blaber, A. P. (2003). The effect of age and gender on heart rate variability after endurance training. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, *35*, 1333- 1340.
- Cauraugh, J., Singer, R. N., & Chen, D. (1993). Visual scanning and anticipation of expert and beginner tennis players. In *Proceedings: VIII World Congress of Sport Psychology. Lisbon, International Society of Sport Psychology* (pp. 336-340).
- Causser, J., Holmes, P. S., & Williams, A. M. (2011). Quiet eye training in a visuomotor control task. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *43*, 1042–1049.
- Cavanagh, K., Strauss, C., Cicconi, F., Griffiths, N., Wyper, A., & Jones, F. (2013). A randomised controlled trial of a brief online mindfulness-based intervention. *Behav Res Ther*, *51*(9), 573-578.
- Cei, A. (1987). Lo stile attento. In A. Cei, *Mental Training* (pp. 16-23). Roma, Italy: Edizioni Luigi Pozzi.
- Cei, A. (2011). L'allenamento mentale degli atleti. In F. Lucidi (a cura di). *SportivaMente. Temi di Psicologia dello sport* (pp. 339-363). Milano, Italy: LED Edizioni Universitarie.
- Cei, A. (2021a). Introduzione. In A. Cei, *Fondamenti di psicologia dello sport* (pp 11-15). Bologna, Il Mulino.

- Cei, A. (2021b). I processi motivazionali nello sport. In A. Cei, *Fondamenti di psicologia dello sport* (pp 17-52). Bologna, Il Mulino.
- Cei, A. (2021c). L'attenzione: dalla teoria all'applicazione. In A. Cei, *Fondamenti di psicologia dello sport* (pp. 149-200). Bologna; Italy: Il Mulino.
- Censor, N., & Cohen, L. G. A. (2011). Using repetitive transcranial magnetic stimulation to study the underlying neural mechanisms of human motor learning and memory. *The Journal of Physiology*, *589*, 21–28.
- Cesari, P. (2005) An invariant guiding stair descent by young and old adults. *Experimental Aging Research*, *31*(4), 441–455.
- Cesari, P. & Urgesi, C. (2018). The Neural Pathway of Sports Actions. From Seeing and Hearing to Doing: Perception-Action Relationships. In R. Carlstedt (Ed.). (2018). *Handbook of sport neuroscience and psychophysiology* (pp. 7-39). Routledge.
- Cesari, P., & Newell, K. M. (1999). The scaling of human grip configurations. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*, *25*(4), 927–935.
- Cesari, P., Camponogara, I., Papetti, S., Rocchesso, D., & Fontana, F. (2014). Might as well jump: Sound affects muscle activation in skateboarding. *PLoS ONE*, *9*(3), e90156.
- Cesari, P., Formenti, F., & Olivato, P. (2003). A common perceptual parameter for stair climbing for children, young and old adults. *Human Movement Science*, *22*(1), 111–124.
- Cesari, P., Pizzolato, F., & Fiorio, M. (2011). Grip-dependent cortico-spinal excitability during grasping imagination and execution. *Neuropsychologia*, *49*, 2121–2130.
- Chambers, R., Lo, B. C. Y., & Allen, N. B. (2008). The impact of intensive mindfulness training on attentional control, cognitive style, and affect. *Cognitive Therapy and Research*, *32*, 303–322.
- Chatzisarantis, N. L. D., Biddle, S. J. H., & Meek, G. A. (1997). A self-determination theory approach to the study of intentions and the intention-behaviour relationship in children's physical activity. *British Journal of Health Psychology*, *2*, 343/360.
- Chen, L. H., & Kee, Y. H. (2008). Gratitude and adolescent athletes' well-being. *Social Indicators Research*, *89*, 361-373.
- Chen, L. H., & Wu, C. H. (2014). Gratitude enhances change in athletes' self-esteem: The moderating role of trust in coach. *Journal of Applied Sport Psychology*, *26*(3), 349-362.

- Cheng, K. S., Chang, Y. F., Han, R. P., & Lee, P. F. (2017). Enhanced conflict monitoring via a short-duration, video-assisted deep breathing in healthy young adults: An event-related potential approach through the Go/NoGo paradigm. *PeerJ Computer Science*, 5, 3857.
- Chittaro, L., & Vianello, A. (2014). Computer-supported mindfulness: Evaluation of a mobile thought distancing application on naive meditators. *International Journal of Human Computer Studies*, 72(3), 337-348.
- Cipresso, P., Gaggioli, A., Serino, S., Raspelli, S., Vigna, C., Pallavicini, F., & Riva, G. (2012). Inter-Reality in the Evaluation and Treatment of Psychological Stress Disorders: the INTERSTRESS Project. *Studies in Health Technology and Informatics*, 181, 8-11.
- Clark, T., & Williamon, A. (2015). Applications within performance psychology. In M. Raab, B. Lobinger, S. Hoffmann, A. Pizzera & S. Laborde, (Eds.). *Performance psychology: perception, action, cognition, and emotion* (pp. 253-271). Academic Press.
- Clarke, J., & Draper, S. (2020). Intermittent mindfulness practice can be beneficial, and daily practice can be harmful. An in depth, mixed methods study of the “Calm” app's (mostly positive) effects. *Internet Interventions*, 19, 100293.
- Clarke, J., Proudfoot, J., Birch, M.-R., Whitton, A. E., Parker, G., Manicavasagar, V., et al. (2014). Effects of mental health self-efficacy on outcomes of a mobile phone and web intervention for mild-to-moderate depression, anxiety and stress: Secondary analysis of a randomized controlled trial. *BMC Psychiatry*, 14, 272.
- Clini, E., Bianchi, L., Foglio, K., Vitacca, M., & Ambrosino, N. (2002). Exhaled nitric oxide and exercise tolerance in severe COPD patients. *Respiratory medicine*, 96(5), 312-316.
- Cogan, K.D. (2019). Coaching olympic athletes with sport psychology. *Consulting Psychology Journal: Practice and Research*, 71(2), 86–96.
- Coker, C. A., & Mickle, A. (2000). Stability of the iceberg profile as a function of perceived difficulty in defeating an opponent. *Perceptual and Motor Skills*, 90, 1135–1138.
- Colbert, A., Yee, N., & George, G. (2016). The digital workforce and the workplace of the future. *Academy of management journal*, 59(3), 731-739.

- Compeau, D. R., and Higgins, C. A. (1995). Application of Social Cognitive Theory to Training for Computer Skills, *Information Systems Research* (6:2), pp. 118-143.
- Compeau, D. R., Higgins, C. A., and Huff, S. (1999). Social Cognitive Theory and Individual Reactions to Computing Technology: A Longitudinal Study, *MIS Quarterly* (23:2), pp. 145-158.
- Conlon, A., Arnold, R., Preatoni, E., & Moore, L. J. (2022). Pulling the trigger: The effect of a 5-minute slow diaphragmatic breathing intervention on psychophysiological stress responses and pressurized pistol shooting performance. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 44(3), 206-219.
- Conroy, D. E., Yang, C. H., & Maher, J. P. (2014). Behavior change techniques in top-ranked mobile apps for physical activity. *American Journal of Preventive Medicine*, 46(6), 649–652.
- Cornelissen, V. A., Verheyden, B., Aubert, A. E., & Fagard, R. H. (2010). Effects of aerobic training intensity on resting, exercise and post-exercise blood pressure, heart rate and heart rate variability. *Journal of Human Hypertension*, 24, 175–182.
- Cornoldi, C., Meneghetti, C., Moè, A., & Zamperlin, C. (2018). Memoria. In C. Cornoldi, C. Meneghetti, A. Moè & C. Zamperlin, *Processi cognitivi, motivazione e apprendimento* (pp. 47-61). Il Mulino, Bologna.
- Cotterill, S. T. (2010). Pre-performance routines in sport: current understanding and future directions. *International review of sport and exercise psychology*, 3(2), 132-153.
- Cotterill, S. T. (2018). Virtual reality and sport psychology: Implications for applied practice. *Case Studies in Sport and Exercise Psychology*, 2(1), 21-22.
- Cottrell, C., McMillen, N., & Harris, B. S. (2019). Sport psychology in a virtual world: Considerations for practitioners working in eSports. *Journal of Sport Psychology in Action*, 10(2), 73-81.
- Cowen, E. L., & Kilmer, R. P. (2002). “Positive psychology”: Some plusses and some open issues. *Journal of community psychology*, 30(4), 449-460.
- Cox, R. H. (2012). *Sport psychology: Concepts and applications* (7th ed.). New York, NJ: McGraw-Hill.
- Coy, B., O’Brien, H., Tabaczynski, T., Northern, J., & Carels, R. (2011). Associations Between Evaluation Anxiety, Cognitive Interference and Performance on Working Memory Tasks. *Applied Cognitive Psychology*, 25, 823–832.

- Craig, C. M. (2013). Understanding perception and action in sport: How can virtual reality technology help? *Sports Technology*, 6, 161–169.
- Craig, C. M., Berton, E., Rao, G., Fernandez, L., & Bootsma, R. J. (2006). Judging where a ball will go: the case of curved free kicks in football. *Naturwissenschaften*, 93, 97-101.
- Crews, D.J. and Boutcher, S.H. (1986) ‘Effects of Structured Preshot Behaviours on Beginning Golf Performance’, *Perceptual and Motor Skills*, vol. 62, pp. 291–4.
- Cruyff Institute (2017), Wearables triumph in the sports industry.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York, NY: Harper & Row.
- Cumming, J. & Ramsey, R. (2008). Imagery interventions in sport. In Mellalieu, S., & Hanton, S. (Eds.). (2008). *Advances in applied sport psychology* (pp. 5-36). Taylor & Francis.
- Cumming, J., Olphin, T. and Law, M. (2007). Physiological and self-reported responses to different motivational general imagery scripts. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29, 629–644.
- Curry, D. (2021), “Fitbit revenue and usage statistics (2021)”, available at: <https://www.businessofapps.com/data/fitbit-statistics/> (accessed 13 July 2021).
- Cutting, J. E., & Kozlowski, L. T. (1977). Recognizing friends by their walk: Gait perception without familiarity cues. *Bulletins Psychonomic Society*, 9, 353–356.
- D'Ascenzi, F., Alvino, F., Natali, B. M., Cameli, M., Palmitesta, P., Boschetti, G., ... & Mondillo, S. (2014). Precompetitive assessment of heart rate variability in elite female athletes during play offs. *Clinical physiology and functional imaging*, 34(3), 230-236.
- Da Silva, F. A. K., Penachini da Costa de Rezende Barbosa, M., Marques Vanderlei, F., Destro Christofaro, D. G., & Marques Vanderlei, L. C. (2016). Application of heart rate variability in diagnosis and prognosis of individuals with diabetes mellitus: Systematic review. *Annals of Noninvasive Electrocardiology: The Official Journal of the International Society for Holter and Noninvasive Electrocardiology, Inc*, 21(3), 223–235.
- Davidson, R. J. (1994). On emotion, mood, and related affective constructs. In P. Ekman and R. J. Davidson (eds), *The nature of emotion: fundamental questions* (pp. 51–55). Oxford: Oxford University Press.

- Davidson, R. J., & Schuyler, B. S. (2015). Neuroscience of happiness. *World happiness report*, 88-105.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340.
- Davis, F.D, Bagozzi, R.P., Warshaw, P.R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of two Theoretical models. *Management Science*. 35(8) 982-1003.
- Davis, F.D. (1986). Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and Results, in MIT Sloan School of Management, Cambridge: MA.
- Davis, F.D., and Warshaw, P.R. (1992). “Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace,” *Journal of Applied Social Psychology* (22:14), pp. 1111-1132.
- Davis, F.D., Bagozzi, R.P., Warshaw, P.R. (1992). Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace. *Journal of Applied Social Psychology*. 22, 1111–1132.
- Daw, J. & Burton, D. (1994). Evaluation of a comprehensive psychological skills training program for collegiate tennis players. *The Sport Psychologist*, 8, 37-57.
- de Geus, E. J. C., & van Doornen, L. J. P. (1996). Ambulatory assessment of parasympathetic/sympathetic balance by impedance cardiography. In J. Fahrenberg & M. Myrtek (Eds.), *Ambulatory assessment: Computer assisted psychological and psychophysiological methods in monitoring and field studies* (pp. 141–164). Goettingen, Germany: Hogrefe & Huber.
- De Korte, E. M., Wiezer, N., Janssen, J. H., Vink, P., & Kraaij, W. (2018). Evaluating an mHealth app for health and well-being at work: Mixed-method qualitative study. *Journal of Medical Internet Research*, 20(3), 1–17.
- De Oliveira, R. (2015). Visual perception in expert action. In M. Raab, B. Lobinger, S. Hoffmann, A. Pizzera, & S. Laborde (Eds.). *Performance psychology: perception, action, cognition, and emotion* (pp. 253-271). New York: Academic Press.
- De Petrillo, L. A., Kaufman, K. A., Glass, C. R., & Arnkoff, D. B. (2009). Mindfulness for long- distance runners: An open trial using Mindful Sport Performance Enhancement (MSPE). *Journal of Clinical Sport Psychology*, 4, 357–376.
- Decety, J., & Grezes, J. (1999). Neural mechanisms subserving the perception of human actions. *Trends in Cognitive Science*, 3, 172–178.

- Deci, E. L. (1971). Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation. *Journal of personality and Social Psychology*, 18(1), 105.
- Deci, E. L., & Flaste, R. (1995). *Why we do what we do: Understanding self-motivation*. New York: Penguin.
- Deci, E. L., Ryan, R. M., Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). Conceptualizations of intrinsic motivation and self-determination. *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*, 11-40.
- DesClouds, P., & Durand-Bush, N. (2017). What is the impact of mobile communication devices on youth in sport and physical activity settings? A scoping review. Manuscript in preparation.
- Dessing, J. C., & Craig, C. M. (2010). Bending it like Beckham: How to visually fool the goalkeeper. *PLoS One*, 5, e13161.
- Di Nasso L., Nizzardo A. Pace R., Pierleoni F., Pagavino G., Giuliani V (2016). Influences of H32 HZ Music on the Perception of Anxiety during Endodontic Treatment: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Journal of Endodontics*, 42 (9): 1338-1343.
- Di Gruttola, F., & Sebastiani, L. (2015). Biometric, psychiatric and motor expertise characteristics of mental abilities in Sport Psychology. A preliminary study, 3-31.
- di Pellegrino, G., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (1992). Understanding motor events: a neurophysiological study. *Experimental Brain Research*, 91(1), 176–180.
- Dicks, M., Button, C., & Davids, K. (2010). Availability of advance visual information constrains association- football goalkeeping performance during penalty kicks. *Perception*, 39, 1111–1124.
- Dicks, M., Davids, K., & Button, C. (2010). Individual differences in the visual control of intercepting a penalty kick in association football. *Human Movement Science*, 29, 401–411.
- Diener, E., Emmons, R. A., Larsen, R. J., & Griffin, S. (1985). The Satisfaction with Life Scale. *Journal of Personality Assessment*, 49, 71–75.
- Diener, E., Wirtz, D., Tov, W., Kim-Prieto, C., Choi, D., Oishi, S., & Biswas-Diener, R. (2009). New measures of well-being: Flourishing and positive and negative feelings. *Social Indicators Research*, 39, 247-266.
- DiGriovanni, R. (2016, May 7). Virtual reality technology is gaining a foothold in baseball as an aid to game preparation. *Los Angeles Times*.

- Discombe, R. M., & Cotterill, S. T. (2015). Eye tracking in sport: A guide for new and aspiring researchers. *Sport & Exercise Psychology Review*, 11, 627–658.
- Dobson, K. S., & Block, L. (1988). Historical and philosophical bases of the cognitive-behavioral therapies. In K. S. Dobson (Ed.), *Handbook of cognitive behavioral therapies* (pp. 3-34). New York Guilford.
- Domnich, A., Arata, L., Amicizia, D., Signori, A., Patrick, B., Stoyanov, S., ... & Panatto, D. (2016). Development and validation of the Italian version of the Mobile Application Rating Scale and its generalisability to apps targeting primary prevention. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 16(1), 1-10.
- Dong, J. G. (2016). The role of heart rate variability in sports physiology. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 11(5), 1531–1536.
- Dorsey, E. R., McConnell, M. V., Shaw, S. Y., Trister, A. D., & Friend, S. H. (2017). The use of smartphones for health research. *Academic Medicine*, 92(2), 157-160.
- Draganski, B., Gaser, C., Busch, V., Schuierer, G., Bogdahn, U., and May, A. (2004). Neuroplasticity: changes in grey matter induced by training. *Nature* 427, 311–312.
- Duchowski, A. T. (2007). *Eye tracking methodology: Theory and practice* (2nd ed.). New York, NY: Springer.
- Duckworth, A. L., Steen, T. A. and Seligman, M. E. P. (2005). Positive psychology in clinical practice. *Annual Review of Clinical Psychology*, 1, 629–651.
- Ducrocq, E., Wilson, M., Smith, T. J., and Derakshan, N. (2017). Adaptive working memory training reduces the negative impact of anxiety on competitive motor performance. *J. Sport Exerc. Psychol.* 39, 412–422.
- Ducrocq, E., Wilson, M., Vine, S., and Derakshan, N. (2016). Training attentional control improves cognitive and motor task performance. *J. Sport Exerc. Psychol.* 38, 521–533.
- Duffy, E. (1972). Activation. In N. S. Greenfield & R. A. Sternbach (Eds.). *Handbook of psychophysiology* (pp. 572–622). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Dupee, M., & Werthner, P. (2011). Managing the stress response: The use of biofeedback and neurofeedback with Olympic athletes. *Biofeedback*, 39(3), 92-94.
- Durand-Bush, N., & DesClouds, P. (2018). Smartphones: How can mental performance consultants help athletes and coaches leverage their use to generate more benefits than drawbacks?. *Journal of Sport Psychology in Action*, 9(4), 227-238.
- Durand-Bush, N., McNeill, K., & Collins, J. (2015). The self-regulation of sport coaches: How coaches can become masters of their own destiny. In P. Davis (Ed.), *The*

psychology of effective coaching and management (pp. 217–265). Hauppauge, NY: Nova Publishers.

- Dweck, C. (2009). Mindsets: Developing Talent through a Growth Mindset. *Olympic Coach*, 21, 4.
- Easterbrook, J. A. (1959). The effect of emotion on cue utilisation and the organisation of behaviour. *Psychological Review*, 66, 183–201.
- Edwards, S. D., & Edwards, D. J. (2011). A report on psychological well-being and physical self-perception in five sports groups. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*, 17(1), 9-21.
- Ehrsson, H. H., Geyer, S. and Naito, E. (2003). Imagery of voluntary movement of fingers, toes, and tongue activates corresponding body-part-specific motor representations. *Journal of Neurophysiology*, 90, 3304–3316.
- Elleven, R. K., & Allen, J. (2004). Applying technology to online counseling: Suggestions for the beginning e-therapist. *Journal of Instructional Psychology*, 31, 223-226.
- Ellis, A. (1982). Self-direction in sport and life. *Rational Living*, 17, 27-33.
- Ellis, A. E., & Harper, R. A. (1975). *A n m guide to rational living*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Engel, A. K., Maye, A., Kurthen, M., & König, P. (2013). Where's the action? the pragmatic turn in cognitive science. *Trends in Cognitive Science*, 17, 202–209.
- Esgate, A., Groome, D., Baker, K., Heathcote, D., Kemp, R., Maguire, M., & Reed, C. (2004). Introduction to applied cognitive psychology. In Esgate et al. (2004), *An introduction to applied cognitive psychology* (pp 2-7). Psychology Press.
- Essig, K., Dornbusch, D., Prinzhorn, D., Ritter, H., Maycock, J., & Schack, T. (2012, March). Automatic analysis of 3D gaze coordinates on scene objects using data from eye-tracking and motion-capture systems. In *Proceedings of the Symposium on Eye Tracking Research and Applications* (pp. 37-44).
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., and Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: attentional control theory. *Emotion* 7, 336–353.
- Facchini, S., Muellbacher, W., Battaglia, F., Boroojerdi, B., & Focal, H. M. (2002). Focal enhancement of motor cortex excitability during motor imagery : A transcranial magnetic stimulation study. *Acta Neuro- logica Scandinavica*, 105, 146–151.
- Fadde, P. J. (2006). Interactive video training of perceptual decision-making in the sport of baseball. *Technology, Instruction, Cognition & Learning*, 4, 265–285.

- Fadde, P. J. (2016). Instructional design for accelerated macrocognitive expertise in the baseball workplace. *Frontiers in Psychology*, 7, 1–16.
- Fadde, P. J., & Zaichkowsky, L. (2018). Training perceptual-cognitive skills in sports using technology. *Journal of Sport Psychology in Action*, 9(4), 239-248.
- Faghri, P. D., Simon, J., Huedo-Medina, T., & Gorin, A. (2017). Perceived self-efficacy and financial incentives: Factors affecting health behaviors and weight loss in a work- place weight loss intervention. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 59(5), 453–460.
- Fahrenberg J., & Myrtek, M. (1996). *Ambulatory psychophysiology: computer assisted psychological and psychophysiological methods in monitoring and field studies*. Seattle, WA: Hogrefe & Huber.
- Farina, M. & Cei, A. (2019). Concentration and self-talk in football. In E. Konter, J. Beckmann, & T.M. Loughead (Eds.), *Football psychology*. New York: Routledge.
- Farnè, M., Calderaro, G. & Pozzi, U. (1980). *TA: il training autogeno di J.H. Schultz*. Firenze: Giunti-Barbera.
- Farres, L.G., & Stodel, E.J. (2003). Web excellence in mental skills education: A framework for designing quality web-based mental skills education environments. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 1(4), 353–371.
- Farrow, D., Chivers, P., Hardingham, C., & Sasche, S. (1998). The effects of video-based perceptual training on the tennis return of serve. *International Journal of Sports Psychology*, 23, 231–242.
- Faure, C., Limballe, A., Bideau, B., & Kulpa, R. (2020). Virtual reality to assess and train team ball sports performance: A scoping review. *Journal of Sports Sciences*, 38(2), 192–205.
- Fegatelli, D. (2011). L’imagery nello sport. Dalla ricerca alla consulenza psicologica con gli atleti. In F. Lucidi (a cura di). *SportivaMente. Temi di Psicologia dello Sport* (pp. 427-470). Milano, Italy: LED Edizioni Universitarie.
- Fernandez-Duque, D., & Posner, M. I. (2001). Brain imaging of attentional networks in normal and pathological states. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 23(1), 74-93.
- Fincham, G.W.; Strauss, C.; Montero-Marin, J.; Cavanagh, K. (2023). Effect of breathwork on stress and mental health, A meta-analysis of randomised-controlled trials. *Sci. Rep.* 13, 432.

- Finisguerra, A., Amoruso, L., Makris, S., & Urgesi, C. (2016). Dissociated representations of deceptive intentions and kinematic adaptations in the observer's motor system. *Cerebral Cortex*, *269*, 1–15
- Finisguerra, A., Canzoneri, E., Serino, A., Pozzo, T., & Bassolino, M. (2015) Moving sounds within the peripersonal space modulate the motor system. *Neuropsychologia*, *70*, 421–428.
- Fishbein, M., Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*, MA: Addison-Wesley.
- Fitts, P. M. (1964). Perceptual-motor skill learning. In *Categories of human learning* (pp. 243-285). Academic Press.
- Fitts, P. M., & Posner, M. I. (1967). *Human performance*.
- Flach, R., Knoblich, G., & Prinz, W. (2004). The two-thirds power law in motion perception. *Visual Cognition*, *11*, 461–481.
- Flatt, A. A., Allen, J. R., Keith, C. M., Martinez, M. W., & Esco, M. R. (2021). Season-long heart-rate variability tracking reveals autonomic imbalance in American college football players. *International journal of sports physiology and performance*, *16*(12), 1834-1843.
- Fleig, L., Küper, C., Lippke, S., Schwarzer, R., & Wiedemann, A. U. (2015). Cross-behavior associations and multiple health behavior change: A longitudinal study on physical activity and fruit and vegetable intake. *Journal of Health Psychology*, *20*(5), 525–534.
- Flett, J. A., Conner, T. S., Riordan, B. C., Patterson, T., & Hayne, H. (2020). App-based mindfulness meditation for psychological distress and adjustment to college in incoming university students: a pragmatic, randomised, waitlist-controlled trial. *Psychology & health*, *35*(9), 1049-1074.
- Florkiewicz, B., Fogtman, S., Kszak-Krzyżanowska, A., & Zwierko, T. (2014). The ability to maintain attention during visuomotor task performance in handball players and non-athletes. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*, *7*, 99-106.
- Foglia, L., & Wilson, R. A. (2013). Embodied cognition. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, *4*(3), 319-325.
- Forgays, D. K., Hyman, I., & Schreiber, J. (2014). Texting everywhere for everything: Gender and age differences in cell phone etiquette and use. *Computers in Human Behavior*, *31*, 314-321.

- Forte, G., & Casagrande, M. (2019). Heart rate variability and cognitive function: a systematic review. *Frontiers in neuroscience*, *13*, 710.
- Foti, F., Martone, D., Orrù, S., Montuori, S., Imperlini, E., Buono, P. ... Mandolesi, L. (2017). Are young children able to learn exploratory strategies by observation? *Psychological Research*, 1–12.
- Fox, G., Garland, S., Keibel, A. and Saxon, L.A. (2017), Why people stick with or abandon wearable devices.
- Franzoni, S. (2011). Attivazione e disattivazione nello sport. In F. Lucidi (a cura di). *Sportivamente. Temi di Psicologia dello Sport* (pp 365-399). Milano, Italy: LED Edizioni Universitarie.
- Frederickson, B. L. (2001). The role of positive emotions in positive psychology. *American Psychologist*, *56*, 218–226.
- Frederickson, B. L. and Losada, M. F. (2005). Positive affect and the complex dynamics of human flourishing. *American Psychologist*, *60*, 678–686.
- Fredrickson, B. L., & Joiner, T. (2002). Positive emotions trigger upward spirals toward emotional well-being. *Psychological science*, *13*(2), 172-175.
- Fredrickson, B.L., & Levenson, R. W. (1998). Positive emotions speed recovery from the cardiovascular sequelae of negative emotions. *Cognition & emotion*, *12*(2), 191-220.
- Fried, R., (1990). Integrating music in Breathing Training and Relaxation: II Applications. *Biofeedback and Self-Regulation*, *15* (2).
- Friesen, N. (2012, October 9). Report: Defining Blended.
- Fruhlinger, J. (2018), “Why fitness trackers are losing popularity”, available at: <https://www.digitaltrends.com/health-fitness/why-fitness-trackers-are-losing-popularity/> (accessed 13 March 2019).
- Fuss, F. K., Subic, A., Strangwood, M., & Mehta, R. (Eds.). (2013). *Routledge handbook of sports technology and engineering*. Routledge.
- Gable, S. L., & Haidt, J. (2005). What (and why) is positive psychology?. *Review of general psychology*, *9*(2), 103-110.
- Gaebel, W., Lukies, R., Kerst, A., Stricker, J., Zielasek, J., Diekmann, S., Trost, N., Gouzoulis-Mayfrank, E., Bonroy, B., Cullen, K., Desie, K., EwaldsMulliez, A. P., Gerlinger, G., Günther, K., Hiemstra, H. J., McDaid, S., Murphy, C., Sander, J., Sebbane, D., & Vlijter, O. (2021). Upscaling e-mental health in Europe: a six-

- country qualitative analysis and policy recommendations from the eMEN project. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 271(6), 1005–1016.
- Gaggioli, A. (2004). Optimal Experience in Ambient Intelligence. In G. Riva, F. Vatalaro, F. Davide & M. Alcañiz (Eds.), *Ambient Intelligence: The evolution of technology, communication and cognition towards the future of human-computer interaction* (pp. 35-43). Amsterdam: IOS Press.
- Gaggioli, A., Bassi, M., & Delle Fave, A. (2003). Quality of Experience in Virtual Environments. In G. Riva, W. A. IJsselsteijn & F. Davide (Eds.), *Being There: Concepts, effects and measurement of user presence in synthetic environment* (pp. 121-135). Amsterdam: Ios Press.
- Gaggioli, A., Morganti, L., Antonietti, A., (2014). Il training immaginativo musicale per il potenziamento della prestazione motoria nello sport, Dipartimento di Psicologia, Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano.
- Gaggioli, A., Villani, D., Serino, S., Banos, R., & Botella, C. (2019). Positive technology: Designing e-experiences for positive change. *Frontiers in psychology*, 10, 1571.
- Galanis, E., Hatzigeorgiadis, A., Comoutos, N., Charachousi, F., & Sanchez, X. (2018). From the lab to the field: Effects of self-talk on task performance under distracting conditions. *The Sport Psychologist*, 32(1), 26-32.
- Gardner, F. L., & Moore, Z. E. (2004). A mindfulness–acceptance–commitment-based approach to athletic performance enhancement: Theoretical considerations. *Behavior Therapy*, 35, 707–723.
- Gardner, F. L., & Moore, Z. E. (2007). *The psychology of enhancing human performance: The mindfulness-acceptance-commitment (MAC) approach*. New York: Springer Publishing Company.
- Gartner (2016), Gartner survey shows wearable devices need to be more useful”, available at: www.gartner.com/newsroom/id/3537117 (accessed May 20, 2017).
- Gastin, P. B., Meyer, D., & Robinson, D. (2013). Perceptions of wellness to monitor adaptive responses to training and competition in elite Australian football. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27, 2518–2526.
- Gauro, E. F. (1984). *Mental training for peak performance*. Lansing, Ny: Sport Science Associates.
- Germani A., (2007). La respirazione dinamica. Esercizi per il corpo e per la mente. Il punto d’incontro.

- Gerritsen, R.J.S.; Band, G.P.H. (2018). Breath of Life, The Respiratory Vagal Stimulation Model of Contemplative Activity. *Front. Hum. Neurosci.* 12, 397.
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Gilbert, C., & Moss, D. (2003). Biofeedback and Biological Monitoring. In D. Moss, A. McGrady, T. C. Davies, & I. Wickramasekera (Eds.), *Handbook of Mind-Body Medicine for Primary Care* (pp. 109–122). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc.
- Gilgen-Ammann, R., Schweizer, T., & Wyss, T. (2019). RR interval signal quality of a heart rate monitor and an ECG Holter at rest and during exercise. *European journal of applied physiology*, 119(7), 1525-1532
- Gilmartin, H., Goyal, A., Hamati, M. C., Mann, J., Saint, S., & Chopra, V. (2017). Brief mindfulness practices for healthcare providers—a systematic literature review. *The American journal of medicine*, 130(10), 1219-e1.
- Goginsky, A. M. and Collins, D. (1996). Research design and mental practice. *Journal of Sports Sciences*, 14, 381–392.
- Golby, J., & Wood, P. (2016). The effects of psychological skills training on mental toughness and psychological well-being of student-athletes. *Psychology*, 7(06), 901.
- Goldin, P. R., & Gross, J. J. (2010). Effects of mindfulness-based stress reduction (MBSR) on emotion regulation in social anxiety disorder. *Emotion*, 10(1), 83–91.
- Goldstein, E. B. (2011). Introduction to Cognitive Psychology. In E. B. Goldstein. *Cognitive psychology: Connecting mind, research and everyday experience* (pp 4-19). Cengage Learning.
- Gooding, A., & Gardner, F. L. (2009). An investigation of the relationship between mindfulness, preshot routine, and basketball free throw percentage. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 4, 303–319.
- Goodman, F. R., Disabato, D. J., Kashdan, T. B., & Kauffman, S. B. (2018). Measuring well-being: A comparison of subjective well-being and PERMA. *The Journal of Positive Psychology*, 13(4), 321-332.
- Gordon, S., Morris, T., and Summers, J. (1995). *Sport Psychology: Theory, Applications and Issues*, 2nd Edn. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons, Ltd.

- Goudas, M., Biddle, S., & Fox, K. (1994). Perceived locus of causality, goal orientations, and perceived competence in school physical education classes. *British Journal of Educational Psychology*, 64, 453/463.
- Gould, D. (2002). Sport psychology in the new millennium: The psychology of athletic excellence and beyond. *Journal of applied sport psychology*, 14(3), 137-139.
- Gould, D., Eklund, R. C. and Jackson, S. A. (1992a). 1988 U.S. Olympic wrestling excellence: I. Mental preparation, precompetitive cognition, and affect. *The Sport Psychologist*, 6, 358–382.
- Gould, D., Eklund, R. C. and Jackson, S. A. (1992b). 1988 U.S. Olympic wrestling excellence: II. Thoughts and affect occurring during competition. *The Sport Psychologist*, 6, 383–402.
- Gould, D., Finch, L. M., & Jackson, S. A. (1993). Coping strategies used by national champion figure skaters. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 64, 453-468.
- Gould, D., Weiss, M., & Weinberg, R. (1981). Psychological characteristics of successful and unsuccessful Big Ten wrestlers. *Journal of Sport Psychology*, 3, 69-81.
- Goulet, C., Bard, C., & Fleury, M. (1989). Expertise differences in preparing to return a tennis serve: A visual information processing approach. *Journal of sport and Exercise Psychology*, 11(4), 382-398.
- Goyeche, J. R., Ago, Y., & Ikemi, Y. (1980). Asthma: the yoga perspective part I: the somatopsychic imbalance in asthma: towards a holistic therapy. *Journal of Asthma Research*, 17(3), 111-121.
- Grant, J. A., & Rainville, P. (2009). Pain sensitivity and analgesic effects of mindful states in Zen meditators: A cross-sectional study. *Psychosomatic Medicine*, 71, 106–114.
- Gratz, K. L., & Tull, M. T. (2010). Emotion regulation as a mechanism of change in acceptance- and mindfulness-based treatments. In R. A. Baer (Ed.), *Assessing mindfulness & acceptance processes in clients: Illuminating the theory & practice of change* (pp. 107–133). Oakland, CA: New Harbinger Publications.
- Gray, R. (2017). Transfer of training from virtual to real baseball batting. *Frontiers in Psychology*, 8, 2183.
- Grecucci, A., Pappaianni, E., Siugzdaite, R., Theuninck, A., & Job, R. (2015). Mindful emotion regulation: Exploring the neurocognitive mechanisms behind mindfulness. *BioMed research international*
- Green, D. M., & Swets, J. A. (1966). *Signal detection theory and psychophysics* (Vol. 1, pp. 1969-2012). New York: Wiley.

- Greenhough, B., Barrett, S., Towlson, C., & Abt, G. (2021). Perceptions of professional soccer coaches, support staff and players toward virtual reality and the factors that modify their intention to use it. *PLoS One*, 16(12), Article e0261378.
- Greenspan, M. J., & Feltz, D. L. (1989). Psychological interventions with athletes in competitive situations: A review. *The Sport Psychologist*, 3(3), 219–236.
- Grenville-Cleave, B., & Brady, A. (2017). The components of well-being. In A. Brady & B. Grenville-Cleave (Eds.). (2017). *Positive psychology in sport and physical activity: An introduction* (pp. 20-31). Routledge.
- Gross, J. J. (1998). Antecedent- and response-focused emotion regulation: divergent consequences for experience, expression and physiology. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 224–237.
- Gross, J. J. (2007). *Handbook of emotion regulation*. London: Guilford Press.
- Gross, J. J. and Thompson, R. A. (2007). Emotion regulation: conceptual foundations. In J. J. Gross (ed.), *Handbook of emotion regulation* (pp. 3–24). London: Guilford Press.
- Gross, M., Moore, Z.E., Gardner, F.L., Wolanin, A.T., Pess, R., & Marks, D.R. (2018). An empirical examination comparing the mindfulness-acceptance-commitment approach and psychological skills training for the mental health and sport performance of female student athletes. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 16(4), 431–451.
- Gruetzmacher, N., Panzer, S., Blandin, Y., Shea, C. H., & Charles, H. (2011). Observation and physical practice: Coding of simple motor sequences. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 64, 1111–1123.
- Gulliver, A., Griffiths, K. M., Christensen, H., Mackinnon, A., Calear, A. L., Parsons, A., ... Stanimirovic, R. (2012b). Internet-based interventions to promote mental health help-seeking in elite athletes: An exploratory randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 14, e69. doi:10.2196/jmir.1864
- Gulliver, A., Griffiths, K., & Christensen, H. (2012). Barriers and facilitators to mental health help-seeking for young elite athletes: A qualitative study. *BMC Psychiatry*, 12(1), 157–157.
- Guyenet, P.G. (2014). Regulation of Breathing and Autonomic Outflows by Chemoreceptors. *Compr. Physiol.* 4, 1511.

- Hadlow, S. M., Panchuk, D., Mann, D. L., Portus, M. R., & Abernethy, B. (2018). Modified perceptual training in sport: A new classification framework. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21, 950–958.
- Hale, B. (1998). *Imagery training: A guide for sports coaches and performers*. Leeds, UK: National Coaching Foundation.
- Hale, B.D. & Whitehouse, A. (1998). The effects of imagery-manipulated appraisal on intensity and direction of competitive anxiety. *The Sport Psychologist*, 12, 40–51.
- Hall, C.R., Mack, D., Paivio, A. & Hausenblas, H. A. (1998). Imagery use by athletes: development of the Sport Imagery Questionnaire. *International Journal of Sport Psychology*, 29, 73–89.
- Hall, C.R., Munroe-Chandler, K. J., Cumming, J., Law, B., Ramsey, R. & Murphy, L. (2009). Imagery and observational learning use and their relationship to sport confidence, *Journal of Sport Sciences*, 27, 327-337.
- Hall, C.R., Rodgers, W. M., & Barr, K. A. (1990). The use of imagery by athletes in selected sports. *The Sport Psychologist*, 4, 1-10.
- Hall, C.R., and Martin, K.A. (1997). Measuring Movement Imagery Abilities: A Revision of the Movement Imagery Questionnaire, *Journal of Mental Imagery*, vol. 21, pp. 143–54.
- Handford, C., Davids, K., Bennett, S., & Button, C. (1997). Skill acquisition in sport: some applications of an evolving practice ecology. *Journal of Sports Sciences*, 15, 621–640.
- Hanin, Y. (ed.). (2000). *Emotions in sport*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hanin, Y. L. (1997). Emotions and athletic performance: individual zones of optimal functioning model. *European Yearbook of Sport Psychology*, 1, 29–72.
- Hanin, Y. L. (2007). Emotions and athletic performance: Individual zones of optimal functioning model.
- Hanley, T. (2009). The working alliance in online therapy with young people: Preliminary findings. *British Journal of Guidance & Counselling*, 37(3), 257-269.
- Hardy, J. (2006). Speaking clearly: A critical review of the self-talk literature. *Psychology of Sport and Exercise*, 7, 81–97.
- Hardy, J., Begley, K., & Blanchfield, A. W. (2015). It's good but it's not right: Instructional self-talk and skilled performance. *Journal of Applied Sport Psychology*, 27(2), 132-139.

- Hardy, J., Hall, C.R., & Hardy, L. (2005). Quantifying athlete self-talk. *Journal of Sport Sciences*, 23, 905-917.
- Hardy, L. and Callow, N. (1999). Efficacy of external and internal visual imagery perspectives for the enhancement of performance of tasks in which form is important. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 21, 95–112.
- Hardy, L., Barlow, M., Evans, L., Rees, T., Woodman, T. and Warr, C., 2017. Great British medalists: Psychosocial biographies of super-elite and elite athletes from Olympic sports. *Progress in brain research*, 232, pp.1-119.
- Hardy, L., Jones, G., & Gould, D. (1996). *Understanding Psychological Preparation for Sport: Theory and Practice of Elite Performers*. New York: Wiley.
- Harmancioglu, N., Droge, C. and Calantone, R.J. (2009), “Theoretical lenses and domain definitions in innovation research”, *European Journal of Marketing*, Vol. 43 No. 2, pp. 229-263.
- Harnett, P. H., Whittingham, K., Puhakka, E., Hodges, J., Spry, C., & Dob, R. (2010) The short-term impact of a brief group-based mindfulness therapy program on depression and life satisfaction. *Mindfulness*, 1(3), 183-188.
- Harris, D. J., Wilson, M. R., & Vine, S. J. (2018). A systematic review of commercial cognitive training devices: implications for use in sport. *Frontiers in psychology*, 709.
- Harrison, T. L., Shipstead, Z., Hicks, K. L., Hambrick, D. Z., Redick, T. S., and Engle, R. W. (2013). Working memory training may increase working memory capacity but not fluid intelligence. *Psychol. Sci.* 24, 2409–2419.
- Hassard, J., Cox, T., Murawski, S., De Meyer, S., Muylaert, K., Flintrop, J., & Podniece, Z. (2011). Mental health promotion in the workplace—A good practice report.
- Hatfield, B. D., & Hillman, C. (2001). The psychophysiology of sport: A mechanistic understanding of the psychology of superior performance. In R. N. Singer, H. A. Hausenblas, & C. M. Janelle (Eds.), *Handbook of research in sports psychology* (2nd ed., pp. 362–386). New York: Wiley.
- Hatfield, B. D., & Kerick, S. E. (2007). The psychology of superior sport performance: A cognitive and affective neuroscience perspective. In G. Tenenbaum & R. C. Eklund (Eds.), *Handbook of sport psychology* (3rd ed., pp. 84–109). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Hatzigeorgiadis, A., Zourbanos, N., Latinjak, A., & Theodorakis, Y. (2014). Self-talk. In: A. Papaioannou, & D. Hackfort (Eds.), *Routledge companion to sport and exercise*

psychology: Global perspectives and fundamental concepts (pp. 372–385). London: Taylor & Francis.

- Haxby, J. V., Hoffman, E. A., & Gobbini, M. I. (2002). Human neural systems for face recognition and social communication. *Biological Psychiatry*, *51*, 59–67.
- Haybron, D. M. (2008). *The pursuit of unhappiness: The elusive psychology of well-being*. Oxford University Press, USA.
- Hayes, S. C., Strosahl, K., & Wilson, K. G. (1999). *Acceptance and commitment therapy: An experiential approach to behavior change*. New York, NY: Guilford Press.
- Hazell, J., Cotterill, S. T., & Hill, D. M. (2014). An exploration of pre-performance routines, self-efficacy, anxiety and performance in semi-professional soccer. *European Journal of Sport Science*, *14*:6, 603-610.
- Hebden, L., Cook, A., Van der Ploeg, H. P., & Allman-Farinelli, M. (2012). Development of smartphone applications for nutrition and physical activity behavior change. *JMIR Research Protocols*, *1*(2), e9.
- Hecker, J. E., & Kaczor, L. M. (1988). Application of imagery theory to sport psychology: Some preliminary findings. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *10*(4), 363-373.
- Hefferon, K., & Mutrie, N. (2012). Physical activity as a “stellar” positive psychology intervention. *Oxford handbook of exercise psychology*, 117-128.
- Heil, J., & Henschen, K. (1996). Assessment in sport and exercise psychology. In J. L. Van Raalte & B. W. Brewer (Eds.), *Exploring sport and exercise psychology* (pp. 229–256). Washington, DC: American Psychological Association.
- Highlen, P. S. and Bennett, B. B. (1983). Elite divers and wrestlers: a comparison between open- and closed-skill athletes. *Journal of Sport Psychology*, *5*, 390–409.
- Hill, D. M., Hanton, S., Fleming, S., & Matthews, N. (2009). A re-examination of choking in sport. *European Journal of Sport Science*, *9*, 203–212.
- Hobbs, T. (2016), How wearables are changing the face of sports brands.
- Hoffmann, S. (2015). Bridging the gap between perception and cognition: an overview. In M. Raab, B. Lobinger, S. Hoffmann, A. Pizzera, & S. Laborde (Eds.). *Performance psychology: perception, action, cognition, and emotion* (pp. 135-149). Academic Press.
- Hollands, M. A., Patla, A. E., & Vickers, J. N. (2002). “Look where you’re going!”: gaze behaviour associated with maintaining and changing the direction of locomotion. *Experimental brain research*, *143*, 221-230.

- Holmes, P.S. & Collins, D.J. (2002). Functional equivalence solutions for problems with motor imagery. In I. Cockerill (ed.), *Solutions in sport psychology* (pp. 120–140). London: Thomson.
- Holmes, P. S. & Collins, D. J. (2001). The PETTLEP approach to motor imagery: a functional equivalence model for sport psychologists. *Journal of Applied Sport Psychology*, 13, 60–83.
- Holmes, P., & Calmels, C. (2008). A neuroscientific review of imagery and observation use in sport. *Journal of Motor Behavior*, 40, 433–445.
- Hommel, B., Müsseler, J., Aschersleben, G., & Prinz, W. (2001). The theory of event coding (TEC): A framework for perception and action planning. *The Behavioral and Brain Sciences*, 24, 849–78–937.
- Hopper, S. I., Murray, S. L., Ferrara, L. R., & Singleton, J. K. (2019). Effectiveness of diaphragmatic breathing for reducing physiological and psychological stress in adults: a quantitative systematic review. *JBIG Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, 17(9), 1855-1876.
- Hoque R, Sorwar G. (2016). Factors influencing physicians' acceptance of e-health in developing country: An empirical study. *Int J Health C Inf Syst Inform.*11(1), 58-70.
- Hottenrott, K., Hoos, O., & Esperer, H. D. (2006). Heart Rate Variability and Physical Exercise. Current Status: Aktueller Stand. *Herz Kardiovaskuläre Erkrankungen*, 31, 544-552.
- Howells, A., Ivtzan, I., & Eiroa-Orosa, F. J. (2016). Putting the 'app' in happiness: a randomized controlled trial of a smartphone-based mindfulness intervention to enhance wellbeing. *Journal of happiness studies*, 17, 163-185.
- Huang, G., & Ren, Y. (2020). Linking technological functions of fitness mobile apps with continuance usage among Chinese users: Moderating role of exercise self-efficacy. *Computers in Human Behavior*, 103, 151-160.
- Huang, G., & Zhou, E. (2018). Time to work out! Examining the behavior change techniques and relevant theoretical mechanisms that predict the popularity of fitness mobile apps with Chinese-language user interfaces. *Health Communication*.
- Huang, Y. M. (2017). Exploring students' acceptance of team messaging services: the roles of social presence and motivation. *Br. J. Educ. Technol.* 48, 1047–1061.
- Hubbard, T. L. (2005). Representational momentum and related displacements in spatial memory: A review of the findings. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12, 822–851.

- Huberty, J., Green, J., Glissmann, C., Larkey, L., Puzia, M., & Lee, C. (2019). Efficacy of the mindfulness meditation mobile app “calm” to reduce stress among college students: Randomized controlled trial. *JMIR mHealth and uHealth*, 7(6), e14273.
- Hut, M., Minkler, T. O., Glass, C. R., Weppner, C. H., Thomas, H. M., & Flannery, C. B. (2021). A randomized controlled study of mindful sport performance enhancement and psychological skills training with collegiate track and field athletes. *Journal of Applied Sport Psychology*, 1-23.
- Hutchinson, J. C., & Tenenbaum, G. (2007). Attention focus during physical effort: The mediating role of task intensity. *Psychology of Sport and Exercise*, 8, 233–245.
- Iellamo, F., Pigozzi, F., Spataro, A., Lucini, D. & Pagani, M. (2004). T-wave and heart rate variability changes to assess training in world-class athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 1342-1346.
- Ievleva, L. and Orlick, T. (1991) ‘Mental Links to Enhanced Healing: An Exploratory Study’, *The Sport Psychologist*, vol. 5, pp. 25–40.
- Ingledeu, D. K., & Markland, D. (2008). The role of motives in exercise participation. *Psychology and health*, 23(7), 807-828.
- Ingvar, D. H. (1985). “Memory of the future”: An essay on the temporal organization of conscious awareness. *Human Neurobiology*, 4, 127–136.
- Intille, S. S. (2012). Emerging technology for studying daily life. In Handbook of research methods for studying daily life. Mehl, Matthias R. (Ed.); Conner, Tamlin S. (Ed.); pp. 267- 282. New York, NY, US: Guilford Press.
- Jackson, R. C., Warren, S., & Abernethy, B. (2006). Anticipation skill and susceptibility to deceptive movement. *Acta Psychologica*, 123, 355–371.
- Jackson, S. A. (2000). Joy, fun, and flow state in sport. In Y. L. Hanin (Ed.), *Emotions in sport* (pp. 135–155). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Jackson, S. A., & Roberts, G. C. (1992). Positive performance states of athletes: Toward a conceptual understanding of peak performance. *The Sport Psychologist*, 6, 156-171.
- Jacobson, E. (1938). *Progressive relaxation*. Chicago: University of Chicago Press.
- Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Jonides, J., and Shah, P. (2011). Short-and long-term benefits of cognitive training. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 108, 10081–10086.
- Janelle, C. M., Singer, R. N. and Williams, A. M. (1999). External distraction and attentional narrowing: visual search evidence. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 21, 70–91.

- Janelle, C., Hillman, C., Apparies, R., Murray, N., Meili, L., Fallon, E., et al. (2000). Expertise differences in cortical activation and gaze behavior during rifle shooting. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 22, 167–182.
- Janssen, M., Scheerder, J., Thibaut, E., Brombacher, A. and Vos, S. (2017), “Who uses running apps and sports watches? Determinants and consumer profiles of event runners’ usage of running-related smartphone applications and sports watches”, PLOS One, Vol. 12 No. 7, p. e0181167.
- Jeannerod, M. (2003). The mechanism of self-recognition in humans. *Behavioural Brain Research*, 142, 1–15.
- Jeannerod, M., & Decety, J. (1995). Mental motor imagery: a window into the representational stages of action, *Current Opinion in Neurobiology*, 5, 727-732.
- Jeunet, C., Hauw, D., & Millán, J. D. R. (2020). Sport psychology: Technologies ahead. *Frontiers in Sports and Active Living*, 2, 10.
- Johansson, G. (1973). Visual perception of biological motion and a model for its analysis. *Perception and Psychophysics*, 46, 201–211.
- Jonathan, G., Carpenter-Song, E. A., Brian, R. M., & Ben-Zeev, D. (2019). Life with FOCUS: A qualitative evaluation of the impact of a smartphone intervention on people with serious mental illness. *Psychiatric rehabilitation journal*, 42(2), 182
- Jones, M. V., Mace, R. D. and Williams, S. (2000). Relationship between emotional state and performance during international field hockey matches. *Perceptual and Motor Skills*, 90, 691–701.
- Jonker, L., Elferink-Gemser, M. T., & Visscher, C. (2010). Differences in self-regulatory skills among talented athletes: The significance of competitive level and type of sport. *Journal of Sports Sciences*, 28(8), 901–908.
- Jorna, P. G. A. M. (1992). Spectral analysis of heart rate and psychological state: A review of its validity as a workload index. *Biological Psychology*, 34, 237–257.
- Kabat-Zinn, J. (1982). An outpatient program in behavioral medicine for chronic pain patients based on the practice of mindfulness meditation: Theoretical considerations and preliminary results. *General Hospital Psychiatry*, 4, 33–47.
- Kabat-Zinn, J. (1990). *Full catastrophe living*. New York, NY: Delta.
- Kabat-Zinn, J. (1994). *Wherever you go there you are*. New York, NY: Hyperion.
- Kabat-Zinn, J., Beall, B., & Rippe, J. (1985). *A systematic mental training program based on mindfulness meditation to optimize performance in collegiate and Olympic*

- rowers. Poster presented at the World Congress in Sport Psychology, Copenhagen, Denmark.
- Kabat-Zinn, J., Lipworth, L., & Burney, R. (1985). The clinical use of mindfulness meditation for the self-regulation of chronic pain. *Journal of Behavioral Medicine*, 8, 163–190.
- Kabat-Zinn, J., Lipworth, L., Burney, R., & Sellers, W. (1987). Four-year follow-up of a meditation-based program for the self-regulation of chronic pain: Treatment outcomes and compliance. *Clinical Journal of Pain*, 2, 159–173.
- Kampman, H., & Lomas, T. (2017). Mindfulness in sport and physical exercise. In A. Brady & B. Grenville-Cleave (Eds.). (2017). *Positive psychology in sport and physical activity: An introduction* (pp. 7-18). Routledge.
- Kang, S.J., Ha, J.P. and Hambrick, M.E. (2015), “A mixed-method approach to exploring the motives of sport-related mobile applications among college students”, *Journal of Sport Management*, Vol. 29 No. 3, pp. 272-290.
- Katz, L. (2001) Innovations in sport technology: implications for the future. *Proceedings of the 11th International Association for Sport Information (IASI) Congress*, Lausanne, Switzerland.
- Kaufman, K. A., & Glass, C. R. (2006). *Mindful Sport Performance Enhancement: A treatment manual for archers and golfers*. Unpublished manuscript, The Catholic University of America, Washington, DC.
- Kaufman, K. A., Glass, C. R., & Arnkoff, D. B. (2009). Evaluation of Mindful Sport Performance Enhancement (MSPE): A new approach to promote flow in athletes. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 4, 334–356.
- Kaufman, K. A., Glass, C. R., & Pineau, T. R. (2012). *Mindful Sport Performance Enhancement: A treatment manual for long-distance runners*. Manuscript in preparation.
- Kellmann, M., Bertollo, M., Bosquet, L., Brink, M., Coutts, A. J., Duffield, R., ... & Beckmann, J. (2018). Recovery and performance in sport: consensus statement. *International journal of sports physiology and performance*, 13(2), 240-245.
- Kendall, G., Hrycaiko, D. & Martin, G.L. (1990). The effects of an imagery rehearsal, relaxation, and self-talk package on basketball game performance. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 12, 157-166.

- Keng, S., Smoski, J. J., & Robins, C. J. (2011). Effects of mindfulness on psychological health: A review of empirical studies. *Clinical Psychology Review*, 6 (31), 1041–1056.
- Kenioua, M. (2016). Self-efficacy, Achievement motivation and Anxiety of Elite Athletes.
- Keyes, C. L. M. (1998). Social well-being. *Social psychology quarterly*, 121-140.
- Khalaf, (2013). Flurry Five-Year Report: It's an App World. The Web Just Lives in It. Retrieved on August 21, 2013, from: <http://blog.flurry.com/bid/95723/Flurry-Five-Year-Report-It-s-an-App-World-The-Web-Just-Lives-in-It>.
- Khazan, I. Z. (2018). *Manuale clinico del biofeedback: Una guida per il training e la pratica con la mindfulness*. Pedrabissi F., & Demichelis H (a cura di). Franco Angeli.
- Kim, K.J. and Shin, D.H. (2016), “An acceptance model for smart watches: implications for the adoption of future wearable technology”, *Internet Research*, Vol. 25 No. 4, pp. 527-541.
- Kim, T., & Chiu, W. (2019). Consumer acceptance of sports wearable technology: The role of technology readiness. *International Journal of Sports Marketing & Sponsorship*, 20, 109–126.
- Kim, T., Chiu, W., & Chow, M. K. F. (2019). Sport technology consumers: Segmenting users of sports wearable devices based on technology readiness. *Sport, Business and Management: An International Journal*, 9(2), 134-145.
- Kim, Y., Kim, S. and Rogol, E. (2017), The effects of consumer innovativeness on sport team applications acceptance and usage, *Journal of Sport Management*, Vol. 31 No. 3, pp. 241-255.
- Kistemaker, D., van Soest, A., & Bobbert, M. (2006). Is equilibrium point control feasible for fast goal-directed single-joint movements? *Journal of Neurophysiology*, 95, 2898–2912.
- Kittler, C., Stenzel, L., Jekauc, D., & Stoll, O. (2021). Implementation of an App-Based Blended Mindfulness Intervention in a Bundesliga Youth Academy Targeting Goal-keepers: A Case Study. *Case Studies in Sport and Exercise Psychology*, 5(1), 95-105.
- Kocak C.V. Athlete self-efficacy scale: Development and psychometric properties. *Balt J Health Phys Act*. 2020;12(4):41-54. doi: 10.29359/BJHPA.2020.Suppl.1.05

- Komatsu, H. (2006). The neural mechanisms of perceptual filling-in. *Nature Reviews Neuroscience*, 7, 220–231.
- Koole, S. L. (2010). *The Psychology of Emotion Regulation: An Integrative Review*. London: Psychology press.
- Kosslyn, S.M., Seger, C., Pani, J. R. and Hillger, L.A. (1990). When is Imagery Used in Everyday Life? A Diary Study, *Journal of Mental Imagery*, vol. 14, pp. 131–52.
- Kowler, E. (2011). Eye movements: The past 25 years. *Vision Research*, 51, 1457–1483.
- Kredel, R., Vater, C., Klostermann, A., & Hossner, E.-J. (2017). Eye-tracking technology and the dynamics of natural gaze behavior in sports: A systematic review of 40 years of research. *Frontiers in Psychology*, 8, 1845.
- Kremer, J., & Moran, A. (2008). Starting. In J. Kremer & A.Moran, *Pure Sport* (pp 1-21). New York, NJ: Routledge.
- Kuo, B.C., Roldan-Bau, A. & Lowinger, R. (2015). Psychological Help-Seeking among Latin American Immigrants in Canada: Testing a Culturally Expanded Model of the Theory of Reasoned Action Using Path Analysis. *International Journal for the Advancement of Counselling*. 37(2), 179-197.
- Laborde, S., Mosley, E., & Thayer, J. F. (2017). Heart rate variability and cardiac vagal tone in psychophysiological research—recommendations for experiment planning, data analysis, and data reporting. *Frontiers in psychology*, 8, 213.
- Lacey, J. I. (1967). Somatic response patterning and stress: Some revisions of activation theory. In M. H. Appley & R. Trumbell (Eds.), *Psychological stress: Issues in research* (pp. 14–42). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Lacey, J. I., & Lacey, B. C. (1964). *Cardiac deceleration and simple visual reaction in a fixed foreperiod experiment*. Paper presented at the meeting of the Society for Psychophysiological Research, Washington, D.C.
- Lagos, L., Vaschillo, E., Vaschillo, B., Lehrer, P., Bates, M., & Pandina, R. (2011). Virtual Reality–Assisted Heart Rate Variability Biofeedback as a Strategy to Improve Golf Performance: A Case Study. *Biofeedback*, 39(1), 15-20.
- Lamkin, P. (2018), “Smartwatch popularity booms with fitness trackers on the slide”, available at: <https://www.forbes.com/sites/paullamkin/2018/02/22/smartwatch-popularity-booms-with-fitness-trackers-on-the-slide/#7fa8cad7d96d> (accessed 10 April 2019).
- Landers, D. M. (1980). The arousal-performance relationship re-visited. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 51, 77-90.

- Landers, D. M., Wang, M. Q. and Courtet, P. (1985). Peripheral narrowing among experienced and inexperienced rifle shooters under low- and high-stress conditions. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 56, 122–130.
- Lane, A. M., Totterdell, P., MacDonald, I., Devonport, T. J., Friesen, A. P., Beedie, C. J., ... & Nevill, A. (2016). Brief online training enhances competitive performance: Findings of the BBC Lab UK psychological skills intervention study. *Frontiers in Psychology*, 7, 413.
- Langer, E. J. (1989). *Mindfulness*. Cambridge, MA: Da Capo Press.
- Langer, E. J. (2000). Mindful learning. *Current Directions in Psychological Science*, 9, 220–223.
- Larkin, P., Mesagno, C., Spittle, M., & Berry, J. (2015). An evaluation of video-based training programs for perceptual-cognitive skill development: A systematic review of current sport-based knowledge. *International Journal of Sport Psychology*, 46, 555–586.
- Lau, W. F. (2017). Effects of social media usage and social media multitasking on the academic performance of university students. *Computers in Human Behavior*, 68, 286–291.
- Lauria, M. J., Gallo, I. A., Rush, S., Brooks, J., Spiegel, R., & Weingart, S. D. (2017). Psychological skills to improve emergency care providers' performance under stress. *Annals of emergency medicine*, 70(6), 884-890.
- Laurie, J., & Blandford, A. (2016). Making time for mindfulness. *International Journal of Medical Informatics*, 96, 38-50.
- Lavallee, D., Kremer, J., & Moran, A. (2012a). Anxiety. In D. Lavallee, J. Kremer, & A. Moran (2012) *Sport psychology: Contemporary themes* (pp. 32-52). Bloomsbury Publishing.
- Lavallee, D., Kremer, J., & Moran, A. (2012b). Imagery. In D. Lavallee, J. Kremer, & A. Moran (2012) *Sport psychology: Contemporary themes* (pp. 32-52). Bloomsbury Publishing.
- Lawlor, J. (2003) Performance enhancement in football: the role of information technology. *Insight – The Football Association Coaches Journal*, 6(2): 46–48.
- Layous, K., & Lyubomirsky, S. (2014). The how, why what, when, and who of happiness: Mechanisms underlying the success of positive interventions. In J. Gruber & J. Moskowitz (Eds.), *Positive emotion: Integrating the light sides and dark sides* (pp. 473-495). New York: Oxford University Press.

- Lazarus, R. S. (1991). *Emotion and adaptation*. Oxford: Oxford University Press.
- Lazarus, R. S. (2000). How emotions influence performance in competitive sports. *The Sport Psychologist*, 14, 229–252.
- Lazarus, R. S. (2003). Does the positive psychology movement have legs?. *Psychological inquiry*, 14(2), 93-109.
- Lecomte, T., Potvin, S., Corbière, M., Guay, S., Samson, C., Cloutier, B., ... & Khazaal, Y. (2020). Mobile apps for mental health issues: meta-review of meta-analyses. *JMIR mHealth and uHealth*, 8(5), e17458.
- Ledger, D. (2014), Inside Wearables — Part 2: A Look at the Uncertain Future of Smart Wearable Devices, and Five Industry Developments that will be Necessary for Meaningful Mass Market Adoption and Sustained Engagement, Endeavour Partner, Cambridge, MA.
- Lee I. (2009). *Fai respirare il tuo cervello*. Bis edizione.
- Lee, J., Kim, D., Ryoo, H.Y. and Shin, B.S. (2016), Sustainable wearables: wearable technology for enhancing the quality of human life, *Sustainability*, Vol. 8 No. 5, p. 466.
- Lee, S., Kim, S., & Wang, S. (2017). Motivation factors influencing intention of mobile sports apps use by applying the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT). *International Journal of Applied Sport Sciences*, 29(2), 115-127.
- Lee, J. Y., Lindquist, K. A., & Nam, C. S. (2017). Emotional granularity effects on event-related brain potentials during affective picture processing. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11, 133.
- Legault, I., & Faubert, J. (2012). Perceptual-cognitive training improves biological motion perception: evidence for transferability of training in healthy aging. *Neuroreport* 23, 469–473.
- Lehrer, P. M., Vaschillo, E., & Vaschillo, B. (2000). Resonant frequency biofeedback training to increase cardiac variability: Rationale and manual for training. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 25(3), 177-191.
- Lemire, J. (2017). TrinityVR's DiamondFX hitting simulation now in use by two MLB clubs. SportTechie.
- Lemire, J. (2018). GameSense Sports offers hitters drills to help with pitch recognition. SportTechie.

- Levin, M.F., Weiss, P.L., & Keshner, E.A. (2015). Emergence of virtual reality as a tool for upper limb rehabilitation: Incorporation of motor control and motor learning principles. *Physical Therapy*, 95(3), 415–425.
- Li, J., Ma, Q., Chan, A. H., & Man, S. S. (2019). Health monitoring through wearable technologies for older adults: Smart wearables acceptance model. *Applied Ergonomics*, 75, 162–169.
- Li, L. (2010). A critical review of technology acceptance literature. *Referred Research Paper*, 4, 2010.
- Liebermann, D. G., Katz, L., Hughes, M. D., Bartlett, R. M., McClements, J., & Franks, I. M. (2002). Advances in the application of information technology to sport performance. *Journal of Sport Sciences*, 20(10), 755–769.
- Linardon, J., & Fuller-Tyszkiewicz, M. (2020). Attrition and adherence in smartphone-delivered interventions for mental health problems: A systematic and meta-analytic review. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 88(1), 1–13.
- Lister, C., West, J. H., Cannon, B., Sax, T., & Brodegard, D. (2014). Just a fad? Gamification in health and fitness apps. *Journal of Medical Internet Research*, 16(8), e9.
- Litman, L., Rosen, Z., Spierer, D., Weinberger-Litman, S., Goldschein, A., & Robinson, J. (2015). Mobile exercise apps and increased leisure time exercise activity: A moderated mediation analysis of the role of self-efficacy and barriers. *Journal of Medical Internet Research*, 17(8), e195.
- Liu, Y. and Avello, M. (2021), “Status of the research in fitness apps: a bibliometric analysis”, *Telematics and Informatics*, Vol. 57, 101506.
- Lobinger, B.H. (2015). Bridging the gap between action and cognition: An overview. In M. Raab, B. Lobinger, S. Hoffmann, A. Pizzera, & S. Laborde (Eds.). *Performance psychology: perception, action, cognition, and emotion* (pp. 67-85). Academic Press.
- Lozano-Lozano, M., Fernández-Lao, C., Cantarero-Villanueva, I., Noguerol, I., Álvarez-Salvago, F., Cruz-Fernández, M., ... Galiano-Castillo, N. (2020). A blended learning system to improve motivation, mood state, and satisfaction in undergraduate students: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 22(5), e17101.
- Lucidi, F. (2011a). Introduzione. In F. Lucidi (a cura di), *Sportivamente. Temi di psicologia dello sport* (pp 11-15), Milano, LED.

- Lucidi, F. (2011b). La qualità delle motivazioni nello sport. L'applicazione della teoria dell'autodeterminazione ai contesti sportivi. In F. Lucidi (a cura di), *Sportivamente. Temi di psicologia dello sport* (pp 19-43), Milano, LED.
- Lundqvist, C. (2011). Well-being in competitive sports—The feel-good factor? A review of conceptual considerations of well-being. *International review of sport and exercise psychology*, 4(2), 109-127.
- Lunney, A., Cunningham, N.R. and Eastin, M.S. (2016), Wearable fitness technology: a structural investigation into acceptance and perceived fitness outcomes, *Computers in Human Behavior*, Vol. 65, pp. 114-120.
- Luthe, W. (1970). *Autogenic therapy – Research and theory*. New York: Grune and Stratton.
- Ly, K. H., Truschel, A., Jarl, L., Magnusson, S., Windahl, T., Johansson, R., . . . Andersson, G. (2014). Behavioural activation versus mindfulness-based guided self-help treatment administered through a smartphone application: a randomised controlled trial. *BMJ Open*, 4(1), e003440.
- Lyons, E.J. and Swartz, M.C. (2017), “Motivational dynamics of wearable activity monitors”, *ACSM's Health and Fitness Journal*, Vol. 21 No. 5, pp. 21-26.
- Lyubomirsky, S., King, L., & Diener, E. (2005). The benefits of frequent positive affect: Does happiness lead to success?. *Psychological bulletin*, 131(6), 803.
- Ma, X., Yue, Z. Q., Gong, Z. Q., Zhang, H., Duan, N. Y., Shi, Y. T., ... & Li, Y. F. (2017). The effect of diaphragmatic breathing on attention, negative affect and stress in healthy adults. *Frontiers in psychology*, 8, 874.
- MacIntyre, T. and Moran, A. (1996) 'Imagery Use among Canoeists: A Worldwide Survey of Novice, Intermediate and Elite Slalomists', *Journal of Applied Sport Psychology*, vol. 8, p. S132.
- Mahoney, J. W., Gucciardi, D. F., Ntoumanis, N., & Mallet, C. J. (2014). Mental Toughness in Sport: Motivational Antecedents and Associations with Performance and Psychological Health. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 36, 281- 292.
- Mahoney, M. J., & Avenier, M. (1977). Psychology of the elite athlete: An exploratory study. *cognitive Therapy and Research*, 1, 135-141.
- Makris, S., & Urgesi, C. (2015). Neural underpinnings of superior action prediction abilities in soccer players. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 10, 342–351.

- Malik, M. (1996). Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Eur. Heart J.* 17, 354–381.
- Mallett, C., Kawabata, M., Newcombe, P., Otero-Forero, A., & Jackson, S. (2007). Sport motivation scale-6 (SMS-6): A revised six-factor sport motivation scale. *Psychology of sport and exercise*, 8(5), 600-614.
- Mani, M., Kavanagh D., J., Hides L., & Stoyanov S., R. (2015). Review and Evaluation of Mindfulness-Based iPhone Apps. *JMIR Mhealth Uhealth*, 3(3): e4328.
- Manis, K. T., & Choi, D. (2019). The virtual reality hardware acceptance model (VR-HAM): Extending and individuating the technology acceptance model (TAM) for virtual reality hardware. *Journal of Business Research*, 100, 503–513.
- Mann, D. T. Y., Williams, A. M., Ward, P., & Janelle, C. M. (2007). Perceptual cognitive expertise in sport: A meta-analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29, 457–478.
- Marcora, S. M., & Staiano, W. (2010). The limit to exercise tolerance in humans: Mind over muscle? *European Journal of Applied Physiology*, 109, 763–770.
- Martens, R. (1987). *Coaches guide to sport psychology: A publication for the American Coaching Effectiveness Program: Level 2 sport science curriculum*. Human Kinetics Books.
- Williams, J. M. E. (1993). *Applied sport psychology: Personal growth to peak performance*. Mayfield Publishing Co.
- Martin, K. A., Moritz, S. E. and Hall, C. R. (1999). Imagery use in sport: a literature review and applied model. *The Sport Psychologist*, 13, 245–268.
- Mascret, N., Delbes, L., Voron, A., Temprado, J. J., & Montagne, G. (2020). Acceptance of a virtual reality headset designed for fall prevention in older adults: Questionnaire study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(12), Article e20691.
- Mascret, N., Montagne, G., Devrièse-Sence, A., Vu, A., & Kulpa, R. (2022). Acceptance by athletes of a virtual reality head-mounted display intended to enhance sport performance. *Psychology of Sport and Exercise*, 61, 102201.
- Matfin, G.; Durand, D.; Christopher, K.R.; Adelman, H.M. (1998). A confused man with rapid respiration. *Hosp. Pract.* 33, 19–23.
- Mather, M., and Thayer, J. F. (2018). How heart rate variability affects emotion regulation brain networks. *Curr. Opin. Behav. Sci.* 19, 98–104.

- Maturo, A., & Setiffi, F. (2016). The gamification of risk: how health apps foster self-confidence and why this is not enough. *Health, Risk & Society*, 17(7-8), 477-494.
- McAuley, E., & Blissmer, B. (2000). Self-efficacy determinants and consequences of physical activity. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 28(2), 85–88.
- McAuley, E., Katula, J., Mihalko, S. L., Blissmer, B., Duncan, T. E., Pena, M., et al. (1999). Mode of physical activity and self-efficacy in older adults: A latent growth curve analysis. *Journal of Gerontology*, 54(5), 283–292.
- McAuley, E., Lox, C., Rudolph, D., & Travis, A. (1994). Self-efficacy and intrinsic motivation in exercising middle-aged adults. *Journal of Applied Gerontology*, 13(4), 355–370.
- McCann, S.C. (2005). Roles: The sport psychologist. In S.M. Murphy (Ed.), *The sport psych handbook* (pp. 279-291). Champaign, IL: Human Kinetics.
- McCarthy, P. (2017). Embracing positive psychology ideas and interventions within sport and exercise psychology consultancy. In A. Brady & B. Grenville-Cleave (Eds.). (2017). *Positive psychology in sport and physical activity: An introduction* (pp. 219-231). Routledge.
- McCarthy, P. J. (2011). Positive emotion in sport performance: current status and future directions. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 4(1), 50-69.
- McCraty R, Shaffer F. (2015). Heart rate variability: new perspectives on physiological mechanisms, assessment of self-regulatory capacity, and health risk. *Glob Adv Health Med*, 4:46–61. doi:10.7453/gahmj.2014.073.
- McCraty, R., & Watkins, A. D. (1996). *Autonomic assessment report: A comprehensive heart rate variability analysis*. Boulder Creek, CA: Institute of HeartMath.
- McDaid, D., Hewlett, E., & Park, A. L. (2017). Understanding effective approaches to promoting mental health and preventing mental illness.
- McKay, M., & Fanning, P. (1994). *Self-esteem* (2nd ed.). Oakland, CA: New Harbinger.
- McKenzie, A. D. and Howe, B. (1997). The effect of imagery on self-efficacy for a motor skill. *International Journal of Sport Psychology*, 28, 196–210.
- Mehrotra, S., & Tripathi, R. (2018). Recent developments in the use of smartphone interventions for mental health. *Current opinion in psychiatry*, 31(5), 379-388.
- Meichenbaum, D. (1977). *Cognitive-Behavior Modification: An Integrative Approach*. New York: Plenum.
- Meier, M., Unternaehrer, E., Schorpp, S. M., Wenzel, M., Benz, A., Bentele, U. U., Dimitroff, S.J., Denk, B. & Prüssner, J. C. (2020). The opposite of stress: The

- relationship between vagal tone, creativity, and divergent thinking. *Experimental Psychology*, 67(2), 150.
- Melby-Lervåg, M., and Hulme, C. (2013). Is working memory training effective? A meta-analytic review. *Dev. Psychol.* 49, 270–291.
- Melzner, J., Heinze, J., & Fritsch, T. (2014). Mobile health applications in workplace health promotion: an integrated conceptual adoption framework. *Procedia Technology*, 16, 1374-1382.
- Merton, R. K. (1948). The self-fulfilling prophecy. *The antioch review*, 8(2), 193-210.
- Meyer, D., Jayawardana, M. W., Muir, S. D., Ho, D. Y. T., & Sackett, O. (2018). Promoting psychological well-being at work by reducing stress and improving sleep: mixed-methods analysis. *Journal of Medical Internet Research*.
- Meyers, A. W., Whelan, J. P., & Murphy, S. M. (1996). Cognitive behavioral strategies in athletic performance enhancement. *Progress in Behavior Modification*, 30, 137–164.
- Michalski, S. C., Szpak, A., Saredakis, D., Ross, T. J., Billinghamurst, M., & Loetscher, T. (2019b). Getting your game on: Using virtual reality to improve real table tennis skills. *PLoS One*, 14(9), e0222351.
- Migliaccio, G. M., Russo, L., Maric, M., & Padulo, J. (2023). Sports Performance and Breathing Rate: What Is the Connection? A Narrative Review on Breathing Strategies. *Sports*, 11(5), 103.
- Miles, H. C., Pop, S. R., Watt, S. J., Lawrence, G. P., & John, N. W. (2012). A review of virtual environments for training in ball sports. *Computers and Graphics*, 36, 714–726.
- Miller, G. (2012). The smartphone psychology manifesto. *Perspectives on psychological science*, 7(3), 221-237.
- Milner, A. D., & Goodale, M. A. (2002). The visual brain in action. In A. Noe, & E. Thompson (Eds.), *Vision and mind: Selected readings in the philosophy of perception*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Mitchell, J.H., Haskell, W., Snell, P. and Van Camp, S.P. (2005), “Task force 8: classification of sports”, *Journal of the American College of Cardiology*, Vol. 45 No. 8, pp. 1364-1367.
- Mitchell, R. L., & Phillips, L. H. (2007). The psychological, neurochemical and functional neuroanatomical mediators of the effects of positive and negative mood on executive functions. *Neuropsychologia*, 45(4), 617-629.

- Miu, A. C., Heilman, R. M., & Miclea, M. (2009). Reduced heart rate variability and vagal tone in anxiety: Trait versus state, and the effects of autogenic training. *Autonomic Neuroscience-Basic*, 145(1–2), 99–103.
- Moè, A. (2020). Autodeterminarsi. In A. Moè. *La motivazione. Teorie e processi* (pp 139-166). Il Mulino, Bologna.
- Mohr, D. C., Burns, M. N., Schueller, S. M., Clarke, G., & Klinkman, M. (2013). Behavioral intervention technologies: evidence review and recommendations for future research in mental health. *General hospital psychiatry*, 35(4), 332-338.
- Molenberghs, P., Cunnington, R., & Mattingley, J. B. (2012). Brain regions with mirror properties: A meta-analysis of 125 human fMRI studies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36, 341–349.
- Molina, M.D. and Myrick, J.G. (2020), “The ‘how’ and ‘why’ of fitness app use: investigating user motivations to gain insights into the nexus of technology and fitness”, *Sport in Society*, Vol. 24 No. 7, pp. 1233-1248.
- Moore, L. J., Vine, S. J., Wilson, M. R., & Freeman, P. (2015). Reappraising threat: How to optimize performance under pressure. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 37(3), 339-343.
- Moran, A. (2004). Attention and concentration training in sport. *Encyclopedia of Applied Psychology*, 1(5), 212.
- Moran, A., & Toner, J. (2017). *A critical introduction to sport psychology* (3rd ed.). London: Routledge.
- Moran, A., Campbell, M., & Ranieri, D. (2018). Implications of eye tracking technology for applied sport psychology. *Journal of Sport Psychology in Action*, 9(4), 249-259.
- Moran, A.P (2009). Attention in sport. In S.D. Mellalieu, & S. Hanton (Eds.). *Advances in applied sport psychology*. New York, NY: Taylor & Francis.
- Moran, A.P. (1996) *The Psychology of Concentration in Sport Performers: A Cognitive Analysis*. Hove, East Sussex: Psychology Press.
- Moran, A.P. (2000) Improving Sporting Abilities: Training Concentration Skills, in J. Hartley (ed.), *The Applied Psychologist* (2nd ed., pp. 92–110). Buckingham: Open University Press.
- Moran, A.P. (2012). Thinking in action: some insights from cognitive sport psychology. *Thinking Skills and Creativity*, 7, 85–92.

- Moran, A.P. & MacIntyre, T. (1998). There's More to an Image than Meets the Eye: A Qualitative Study of Kinaesthetic Imagery among Elite Canoe-Slalomists, *The Irish Journal of Psychology*, vol. 19, pp. 406–23.
- Morano, M., Robazza, C., Ruiz, M. C., Cataldi, S., Fischetti, F., & Bortoli, L. (2020). Gender-typed sport practice, physical self-perceptions, and performance-related emotions in adolescent girls. *Sustainability*, 12(20), 8518.
- Moreland, J.J., Coxe, K.A., & Yang, J. (2018). Collegiate athletes' mental health services utilization: A systematic review of conceptualizations, operationalizations, facilitators, and barriers. *Journal of Sport and Health Science*, 7(1), 58–69.
- Morgan, S. J., & Mora, J. A. M. (2017). Effect of heart rate variability biofeedback on sport performance, a systematic review. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 42(3), 235-245.
- Moritz, S.E., Hall, C.R., Martin, K.A. and Vadocz, E. (1996) 'What are Confident Athletes Imaging? An Examination of Image Content', *The Sport Psychologist*, vol. 10, pp. 171–9.
- Morris-Binelli, K., & Müller, S. (2017). Advancements to the understanding of expert visual anticipation skill in striking sports. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 49, 262–268.
- Morris, T., Spittle, M., & Watt, A. P. (2005). *Imagery in sport*. Human Kinetics.
- Mosley, E., Laborde, S., & Kavanagh, E. (2018). The contribution of coping-related variables and cardiac vagal activity on prone rifle shooting performance under pressure. *Journal of Psychophysiology*, 33(3), 171-187.
- Motes, M. A, Hubbard, T. L., Courtney, J. R., & Rypma, B. (2008). A principal components analysis of dynamic spatial memory biases. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 34, 1076–1083.
- Mrazek, A. J., Mrazek, M. D., Cherolini, C. M., Cloughesy, J. N., Cynman, D. J., Gougis, L. J., ... & Schooler, J. W. (2019). The future of mindfulness training is digital, and the future is now. *Current Opinion in Psychology*, 28, 81-86.
- Mukamel, R., Ekstrom, A. D., Kaplan, J., Iacoboni, M., & Fried, I. (2010). Single-neuron responses in humans during execution and observation of actions. *Current Biology*, 20(8), 750–756.
- Müller, S., Abernethy, B., & Farrow, D. (2006). How do world-class cricket batsmen anticipate a bowler's intention?. *Quarterly journal of experimental psychology*, 59(12), 2162-2186.

- Mun, Y. Y., Jackson, J. D., Park, J. S., & Probst, J. C. (2006). Understanding information technology acceptance by individual professionals: Toward an integrative view. *Information & Management*, 43(3), 350-363.
- Murcia, J. M., Coll, D., and Pérez, L. R. (2009). Self-determined motivation and physical education importance. *Hum. Mov.* 10, 5–11.
- Murphy, S. M. (1994). Imagery interventions in sport. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26, 486–494.
- Nadal, C., Sas, C., & Doherty, G. (2020). Technology acceptance in mobile health: Scoping review of definitions, models, and measurement. *Journal of Medical Internet Research*, 22(7), e17256.
- Nakamura S. (1981). *Terapia orientale della respirazione*. Edizioni mediterranee.
- Natarajan, T., Balasubramanian, S. A., & Kasilingam, D. L. (2018). The moderating role of device type and age of users on the intention to use mobile shopping applications. *Technology in Society*, 53, 79-90.
- Nawaz, A., Skjæret, N., Helbostad, J. L., Vereijken, B., Boulton, E., & Svanaes, D. (2016). Usability and acceptability of balance exergames in older adults: A scoping review. *Health Informatics Journal*, 22(4), 911–931.
- NCAA Sport Science Institute. (2016). Mental health landscape in sport. Retrieved July 19, 2016.
- Neumann, D. L., Moffitt, R. L., Thomas, P. R., Loveday, K., Watling, D. P., Lombard, C.L., ... Tremeer, M. A. (2018). A systematic review of the application of interactive virtual reality to sport. *Virtual Reality*, 22(3), 183–198.
- Nguyen, J., & Brymer, E. (2018). Nature-based guided imagery as an intervention for state anxiety. *Frontiers in psychology*, 1858.
- Nichols, S. (2015). A recipe for meaningful gamification. *In Gamification in education and business*, 1-20, Springer, Cham.
- Nideffer, R. M. (1993). Concentration and attention control training. In J. M. Williams (Ed.), *Applied sport psychology: Personal growth to peak performance*, (pp. 243-261). Mountain View, CA: Mayfield.
- Nideffer, R. M., & Sagal, M. S. (2001). Assessment in sport psychology. (*No Title*).
- Niedenthal, P.M., et al., (2005). Embodiment in attitudes, social perception, and emotion. *Personality and Social Psychology Review*, 9, 184211.

- Nielsen, J. B., & Cohen, L. G. Å. (2008). The Olympic brain. Does corticospinal plasticity play a role in acquisition of skills required for high-performance sports? *The Journal of Physiology*, 586, 65–70.
- Nikou, S. A., and Economides, A. A. (2017). Mobile-based assessment: integrating acceptance and motivational factors into a combined model of self-determination theory and technology acceptance. *Comput. Hum. Behav.* 68, 83–95
- Nitsch, J.R. & Hackfort, D. (2015). Theoretical framework of performance psychology: an action theory perspective. In M. Raab, B. Lobinger, S. Hoffmann, A. Pizzera, & S. Laborde (Eds.). *Performance psychology: perception, action, cognition, and emotion* (pp. 11-29). Academic Press.
- Noakes, T. D. (2008). Rating of perceived exertion as a predictor of the duration of exercise that remains until exhaustion. *British Journal of Sports Medicine*, 42, 623–624.
- Noakes, T. D., St. Clair Gibson, A., & Lambert, E. V. (2005). From catastrophe to complexity: A novel model of integrative central neural regulation of effort and fatigue during exercise in humans: Summary and conclusions. *British Journal of Sports Medicine*, 39, 120–124.
- Nordin, S. M. and Cumming, J. (2005). More than meets the eye: investigating imagery type, direction, and outcome. *The Sport Psychologist*, 19, 1–17.
- Norem, J. K., & Chang, E. C. (2002). The positive psychology of negative thinking. *Journal of clinical psychology*, 58(9), 993-1001.
- North, J. S., Hope, E., & Williams, A. M. (2017). The role of verbal instruction and visual guidance in training pattern recognition. *Frontiers in Psychology*, 8, 1473.
- Novatchkov, H. and Baca, A. (2013), “Artificial intelligence in sports on the example of weight training”, *Journal of Sports Science and Medicine*, Vol. 12, pp. 27-37.
- Nunes, A., Limpo, T., & Castro, S. L. (2019). Acceptance of mobile health applications: examining key determinants and moderators. *Frontiers in psychology*, 2791.
- Oatley, K. (1992). *Best laid schemes: the psychology of emotions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Obrist, P. A., Webb, R. A., & Sutterer, J. R. (1969). Heart rate and somatic changes during aversive conditioning and a simple reaction time task. *Psychophysiology*, 5, 696–723.

- Oc, Y., & Toker, A. (2022). An acceptance model for sports technologies: The effects of sports motivation, sports type and context-aware characteristics. *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*, 23(4), 785-803.
- Ochsner, K. N. and Gross, J. J. (2007). The neural architecture of emotion regulation. In J. J. Gross (ed.), *Handbook of emotion regulation* (pp. 87–109). London: Guilford Press.
- Oliveira, T., Faria, M., Thomas, M. A., & Popovic, A. (2014). Extending the understanding of mobile banking adoption: When UTAUT meets TTF and ITM. *International Journal of Information Management*, 34(5), 689e703.
- Orji, R. O. (2010). Effect of academic discipline on technology acceptance. In *2010 International Conference on Education and Management Technology* (pp. 617–621). IEEE.
- Orji, R., Mandryk, R. L., Vassileva, J., & Gerling, K. M. (2013, April). Tailoring persuasive health games to gamer type. In *Proceedings of the sigchi conference on human factors in computing systems* (pp. 2467-2476).
- Orji, R., Nacke, L. E., & Di Marco, C. (2017). Towards personality-driven persuasive health games and gamified systems. In *Proceedings of the 2017 CHI conference on human factors in computing systems* (pp. 1015-1027).
- Orlick, T. (2000). *In pursuit of excellence: how to win in sport and life through mental training* (3rd edn). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Orlick, T. and Partington, J. (1988). Mental links to excellence. *The Sport Psychologist*, 2, 105–130.
- Pagaduan, J. C., Chen, Y. S., Fell, J. W., & Wu, S. S. X. (2020). Can Heart Rate Variability Biofeedback Improve Athletic Performance? A Systematic Review. *Journal of Human Kinetics*, 73(1), 103-114.
- Paganin, G., & Simbula, S. (2021). New technologies in the workplace: can personal and organizational variables affect the employees' intention to use a work-stress management app?. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17), 9366.
- Paganin, G., Apolinário-Hagen, J., & Simbula, S. (2022). Introducing mobile apps to promote the well-being of German and Italian university students. A cross-national application of the Technology Acceptance Model. *Current Psychology*, 1-12.
- Paivio, A. (1985). Cognitive and motivational functions of imagery in human performance. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 10, 22S–28S.

- Panchuk, D., Vine, S. J., & Vickers, J. N. (2015). Eye tracking methods in sport expertise. In J. Baker & D. Farrow (Eds.), *Routledge handbook of sport expertise* (pp. 176–187). New York, NY: Routledge.
- Park, K., Park, N., & Heo, W. (2018). Factors influencing intranet acceptance in restaurant industry: use of technology acceptance model. *International Business Research, 11*(10), 1.
- Parks, A. C., Della Porta, M. D., Pierce, R. S., Zilca, R., & Lyubomirsky, S. (2012). Pursuing happiness in everyday life: the characteristics and behaviors of online happiness seekers. *Emotion, 12*(6), 1222.
- Parrott, W. G. (2001). *Emotions in social psychology*. Hove: Psychology Press.
- Paul, M., & Garg, K. (2012). The effect of heart rate variability biofeedback on performance psychology of basketball players. *Applied Psychophysiology and Biofeedback, 37*(2), 131-144.
- Payne, H. E., Moxley, V. B., & MacDonald, E. (2015). Health behavior theory in physical activity game apps: A content analysis. *JMIR Serious Games, 3*(2), e4.
- Pedrotti, M., and Nistor, N. (2016). “User motivation and technology acceptance in online learning environments,” in *Adaptive and Adaptable Learning. EC- TEL 2016. Lecture Notes in Computer Science, vol 9891*, eds M. Pedrotti, N. Nistor, and K. Verbert (Cham: Springer), 472–477.
- Peelen, M. V., & Downing, P. E. (2007). The neural basis of visual body perception. *Nature Reviews. Neuro-science, 8*, 636–648.
- Pelamatti, G., Merlak, F., & Zoia, S. (2011). La memoria per i gesti motori: struttura e sviluppo. In F. Lucidi (a cura di). *SportivaMente. Temi di Psicologia dello Sport*. (pp. 141-162). Milano, Italy: LED Edizioni Universitarie.
- Pelletier, L.G., Fortier, M., Vallerand, R.J., Briere, N.M., Tuson, K. and Blais, M.R. (1995), “The sport motivation scale (SMS)”, *Journal of Sport and Exercise Psychology*, Vol. 17 No. 19, pp. 35-53.
- Peper, E., Harvey, R., & Takabayashi, N. (2009). Biofeedback an evidence-based approach in clinical practice. *Japanese Journal of Biofeedback Research, 36*(1), 3–10.
- Perkins, D., Wilson, G. V., & Kerr, J. H. (2001). The effects of elevated arousal and mood on maximal strength performance in athletes. *Journal of Applied Sport Psychology, 13*(3), 239-259.

- Perry, F. D., Shaw, L., & Zaichkowsky, L. (2011). Biofeedback and neurofeedback in sports. *Biofeedback*, 39(3), 95–100.
- Pessoa, L., Thompson, E., & Noë, A. (1998). Finding out about filling-in: A guide to perceptual completion for visual science and the philosophy of perception. *The Behavioral and Brain Sciences*, 21, 723–748, 802.
- Peters, D., Calvo, R. A., & Ryan, R. M. (2018). Designing for motivation, engagement and wellbeing in digital experience. *Frontiers in psychology*, 797.
- Pineau, T. R. (2013). *Effects of Mindful Sport Performance Enhancement (MSPE) on running performance and body image: Does self-compassion make a difference?* (Unpublished doctoral dissertation). The Catholic University of America, Washington, DC.
- Pineau, T. R., Glass, C. R., & Kaufman, K. A. (2014). Mindfulness in sport performance. In A. Ie, C. T. Ngnoumen, & E. J. Langer (Eds.). (2014). *The Wiley Blackwell handbook of mindfulness* (pp.1004-1033). John Wiley & Sons.
- Plews, D. J., Scott, B., Altini, M., Wood, M., Kilding, A. E., & Laursen, P. B. (2017). Comparison of heart-rate-variability recording with smartphone photoplethysmography, polar H7 chest strap, and electrocardiography. *International journal of sports physiology and performance*, 12(10), 1324-1328.
- Pop-Jordanova, N., & Demerdzieva, A. (2010). Biofeedback training for peak performance in sport – Case study. *Macedonian Journal of Medical Sciences*, 3(2), 113–118.
- Porges, S. W., & Byrne, E. A. (1992). Research methods for measurement of heart rate and respiration. *Biological Psychology*, 34, 93–130.
- PortioResearch (2015). Mobile applications futures 2013-2017.
- Previc, F. H. (1998). The neuropsychology of 3-D space. *Psychological Bulletin*, 124, 123–164.
- Price, D., Wagstaff, C. R., & Thelwell, R. C. (2022). Opportunities and considerations of new media and technology in sport psychology service delivery. *Journal of Sport Psychology in Action*, 13(1), 4-15.
- Prior, R.F. (2014). Sport Psychology “App” lication: NCAA coaches’ preferences for a mental training mobile app [Graduate Theses, Dissertations, and Problem Reports].
- Quartioli, A., Knight, S. M., Etzel, E. F., & Zakrajsek, R. A. (2019). Fostering and Sustaining Sport Psychology Professional Quality of Life: The Perspectives of

- Senior-Level, Experienced Sport Psychology Practitioners. *The Sport Psychologist*, 33(2), 148-158.
- Quartiroli, A., Wagstaff, C. R., Hunter, H., & Martin, D. R. (2022). The identity of the sport psychology profession: A multinational perspective. *Psychology of Sport and Exercise*, 60, 102140.
- Quintana, D. S., and Heathers, J. A. (2014). Considerations in the assessment of heart rate variability in biobehavioral research. *Front. Psychol.* 5:805.
- Radloff, L. S. (1977). The CES-D scale: A self-report depression scale for research in the general population. *Applied psychological measurement*, 1(3), 385-401.
- Ramsey, R., Cumming, J. and Edwards, M. G. (2007). Examining the emotion aspect of PETTLEP based imagery and penalty taking performance in football. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29, S196–S197.
- Reed, J., & Buck, S. (2009). The effect of regular aerobic exercise on positive-activated affect: A meta-analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, 10(6), 581-594.
- Renn, B. N., Hoefl, T. J., Lee, H. S., Bauer, A. M., & Areán, P. A. (2019). Preference for in-person psychotherapy versus digital psychotherapy options for depression: survey of adults in the US. *NPJ digital medicine*, 2(1), 6.
- Richards, D., & Viganò, N. (2012). Online counseling. In *Encyclopedia of cyber behavior* (pp. 699-713). IGI Global.
- Richards, J. M. and Gross, J. J. (2000). Emotion regulation and memory: the cognitive costs of keeping one's cool. *Journal of Personality and Social Psychology*, 79, 410–424.
- Richardson, A. (1969). *Mental imagery*. New York: Springer.
- Richardson, A. (1995) *Individual Differences in Imagery: Their Measurement, Origins and Consequences*. Amityville, NY: Baywood.
- Ripoll, H., Kerlirzin, Y., Stein, J. F., & Reine, B. (1995). Analysis of information processing, decision making, and visual strategies in complex problem solving sport situations. *Human Movement Science*, 14, 325–349.
- Rist, B.& Pearce, A.J. (2017). Improving athlete mental training engagement using smartphone phone technology. *International Journal of Social Science and Humanity*, 7(3), 138–142.
- Riva, G. (2009). Virtual reality: an experiential tool for clinical psychology. *British Journal of Guidance & Counselling*, 37(3), 337-345.

- Riva, G., Baños, R. M., Botella, C., Wiederhold, B. K., & Gaggioli, A. (2012). Positive technology: using interactive technologies to promote positive functioning. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, *15*(2), 69-77.
- Rivera, M., Gregory, A., & Cobos, L. (2015). Mobile application for the timeshare industry: The influence of technology experience, usefulness, and attitude on behavioral intentions. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, *6*, 242–257.
- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Fogassi, L., & Gallese, V. (1997). The space around us. *Science*, *277*, 190–191.
1. Robazza, C., Bortoli, L., & Gramaccioni, C. (2009). L'inventario psicologico della prestazione sportiva IPPS-48. *Giornale italiano di psicologia dello sport*, *4*, 14-20.
- Robertson, K. (2002) *Observation, Analysis and Video*. Leeds: The National Coaching Foundation.
- Rolla, E. & Manca, M. (1984). Il rilassamento muscolare secondo Jacobson, *Terapia del comportamento*, *1*, 95-109.
- Romeas, T., Guldner, A., and Faubert, J. (2016). 3D-Multiple Object Tracking training task improves passing decision-making accuracy in soccer players. *Psychol. Sport Exerc.* *22*, 1–9.
- Rönby, S., Lundberg, O., Fagher, K., Jacobsson, J., Tillander, B., Gauffin, H., ... Timpka, T. (2018). mHealth self-report monitoring in competitive middle-and long-distance runners: qualitative study of long-term use intentions using the technology acceptance model. *JMIR mHealth and uHealth*, *6*(8), Article e10270.
- Rosen, L. D., Carrier, L. M., & Cheever, N. A. (2013). Facebook and texting made me do it: Media-induced task-switching while studying. *Computers in Human Behavior*, *29*(3), 948–958.
- Röthlin, P., Birrer, D., Horvath, S., & Holtforth (2016). Psychological skills training and a mindfulness-based intervention to enhance functional athletic performance: Design of a randomized controlled trial using ambulatory assessment. *BMC Psychology*, *4*(1) 39.
- Röthlin, P., Horvath, S., Trösch, S., & Birrer, D. (2020). Differential and shared effects of psychological skills training and mindfulness training on performance-relevant psychological factors in sport: a randomized controlled trial. *BMC psychology*, *8*(1), 1-13.

- Rowe, R., Horswill, M. S., Kronvall-Parkinson, M., Poulter, D. R., & McKenna, F. P. (2009). The effect of disguise on novice and expert tennis players' anticipation ability. *Journal of Applied Sport Psychology, 21*, 178–185.
- Runeson, S., & Frykholm, G. (1983). Kinematic specification of dynamics as an informational basis for person-and-action perception: Expectation, gender recognition, and deceptive intention. *Journal of Experimental Psychology: General, 112*, 585–615.
- Rupprecht, A. G., Tran, U. S., & Gröpel, P. (2021). The effectiveness of pre-performance routines in sports: a meta-analysis. *International Review of Sport and Exercise Psychology, 1-26*.
- Rushall, B. S., Hall, M., Roux, L., Sasseville, J. and Rushall, A. C. (1988). Effects of three types of thought content instructions on skiing performance. *The Sport Psychologist, 2*, 283–297.
- Ruskin, R., Proctor, K., Neeves, D., and Fitzgibbon, L. (2007). *Outcomes 2 Hsc Course: Personal Development, Health and Physical Education*. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons, Ltd.
- Russo, M.A.; Santarelli, D.M.; O'Rourke, D. (2017). The physiological effects of slow breathing in the healthy human. *Breathe. 13*, 298.
- Ryan, C., Bergin, M., Chalder, T., & Wells, J. S. G. (2017). Web- based interventions for the management of stress in the workplace: Focus, form, and efficacy. *Journal of Occupational Health, 59(3)*, 215–236.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2002). Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective. *Handbook of self-determination research, 2*, 3-33.
- Ryan, R.M. & Deci, E.L. (2017), *Self-determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness*, Guilford Publications, New York.
- Ryan, R.M., & Deci, E.L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: classic definitions and new directions. *Contemp. Educ. Psychol. 25*, 54–67.
- Ryan, R.M., & Deci, E.L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist, 55(1)*, 68.
- Ryan, R.M., & Deci, E.L. (2001). On happiness and human potentials: A review of research on hedonic and eudaimonic well-being. *Annual review of psychology, 52(1)*, 141-166.

- Ryan, R.M., Weinstein, N., Bernstein, J., Brown, K. W., Mistretta, L., & Gagne, M. (2010). Vitalizing effects of being outdoors and in nature. *Journal of environmental psychology, 30*(2), 159-168.
- Ryff, C. D. (1989). Happiness is everything, or is it? Explorations on the meaning of psychological well-being. *Journal of personality and social psychology, 57*(6), 1069.
- Sakata, H., Taira, M., Murata, A., & Mine, S. (1995). Neural mechanisms of visual guidance of hand action in the parietal cortex of the monkey. *Cerebral Cortex, 5*, 429–438.
- Salmon, P., Hanneman, S., & Harwood, B. (2010). Associative/dissociative cognitive strategies in sustained physical activity: Literature review and proposal for a mindfulness-based conceptual model. *The Sport Psychologist, 24*, 127–156.
- Sandman, C. A., Walker, B. B., & Berka, C. (1982). *Influence of afferent cardiovascular feedback on behavior and the cortical evoked potential*. In J. T. Cacioppo, & R. E. Petty (Eds.), *Perspectives in cardiovascular psychophysiology* (pp. 189–222). New York, NY: Guilford.
- Saoji, A. A., Raghavendra, B. R., & Manjunath, N. K. (2019). Effects of yogic breath regulation: A narrative review of scientific evidence. *Journal of Ayurveda and integrative medicine, 10*(1), 50-58.
- Saradananda S. (2014). Il potere del respiro. L'arte di respirare bene per raggiungere armonia, felicità e salute. Red edizioni.
- Sassi, R., Cerutti, S., Lombardi, F., Malik, M., Huikuri, H. V., Peng, C. K., ... & Macfadyen, R. (2015). Advances in heart rate variability signal analysis: joint position statement by the e-Cardiology ESC Working Group and the European Heart Rhythm Association co-endorsed by the Asia Pacific Heart Rhythm Society. *Ep Europace, 17*(9), 1341-1353.
- Savelsbergh, G. J. P., Williams, A. M., Van der Kamp, J., & Ward, P. (2002). Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *Journal of Sports Sciences, 20*, 279–287.
- Scanlan, T. K., Russell, D. G., Beals, K. P. and Scanlan, L. A. (2003). Project on elite athlete commitment (PEAK): II. A direct test and expansion of the sport commitment model with elite amateur sportsmen. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 25*, 377–401.

- Scanlan, T. K., Stein, G. L. and Ravizza, K. (1989). An in-depth study of former elite figure skaters: II. Sources of enjoyment. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 11, 65–83.
- Schack, T., Bertollo, M., Koester, D., Maycock, J., & Essig, K. (2014). Technological advancements in sport psychology. *Routledge companion to sport and exercise psychology*, 953-965.
- Schaffarczyk, M., Rogers, B., Reer, R., & Gronwald, T. (2022). Validity of the polar H10 sensor for heart rate variability analysis during resting state and incremental exercise in recreational men and women. *Sensors*, 22(17), 6536.
- Schepers, J., & Wetzels, M. (2007). A meta-analysis of the technology acceptance model: Investigating subjective norm and moderation effects. *Information & Management*, 44 (1), 90–103.
- Scherer, R., Siddiq, F., & Tondeur, J. (2019). The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of digital technology in education. *Computers & Education*, 128, 13–35.
- Schinke, R. J., Stambulova, N. B., Si, G., & Moore, Z. (2018). International society of sport psychology position stand: Athletes' mental health, performance, and development. *International journal of sport and exercise psychology*, 16(6), 622-639.
- Schmidt, R. A. (1988). *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Schueller, S. M. (2010). Preferences for positive psychology exercises. *The Journal of Positive Psychology*, 5(3), 192-203.
- Schultz, J.H. (1932). *Il training autogeno. Metodo di autodistensione da concentrazione psichica. Esercizi inferiori*, trad. it. Milano: Feltrinelli, 1976.
- Schwanhausser, L. (2009). Application of the mindfulness–acceptance–commitment (MAC) protocol with an adolescent springboard diver. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 4, 377–395.
- Schwartz, M. S., & Andrasik, F. (Eds.). (2003). *Biofeedback: A practitioner's guide* (3rd Ed.). New York, NY: Guilford Press.
- Schwarz, N. (2000). Emotion, cognition, and decision making. *Cognition and Emotion*, 14, 433–440.
- Schwenk, T. L. (2000). The stigmatisation and denial of mental illness in athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 34, 4–5.

- Sebanz, N., & Shiffrar, M. (2009). Detecting deception in a bluffing body: The role of expertise. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16, 170–175.
- Segal, Z. V., Teasdale, J. D., Williams, J. M., & Gemar, M. C. (2002). The mindfulness-based cognitive therapy adherence scale: Inter-rater reliability, adherence to protocol and treatment distinctiveness. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 9(2), 131-138.
- Segal, Z. V., Williams, J. M. G., & Teasdale, J. D. (2002). *Mindfulness-based cognitive therapy for depression: A new approach to preventing relapse*. New York, NY: Guilford Press.
- Segar, M.L. (2017), Activity tracking & motivation science: allies to keep people moving for a lifetime, ACSM's Health and Fitness Journal, Vol. 21 No. 4, pp. 8-17.
- Seligman, M. (2003). *Authentic Happiness*. London: Nicholas Brealey Publishing.
- Seligman, M. (2011). *Flourish: A new understanding of happiness, well-being-and how to achieve them*. Nicholas Brealey Pub.
- Seligman, M. (2002). Positive psychology, positive prevention, and positive therapy. In C. R. Snyder and S. J. Lopez (eds), *The handbook of positive psychology* (pp. 3–12). New York: Oxford Press.
- Selye H. A syndrome produced by diverse nocuous agents. *Nature*. 1936; (138):32.
- Serino, A., Annella, L., & Avenanti, A. (2009). Motor properties of peripersonal space in humans. *PLoS One*, 4(8), e6582.
- Sessa, V. I., Hansen, M. C., Prestridge, S., & Kossler, M. E. (1999) *Geographically dispersed teams: An annotated bibliography*. Center for Creative Leadership.
- Shaffer, F., & Ginsberg, J. P. (2017). An overview of heart rate variability metrics and norms. *Frontiers in public health*, 258.
- Sharma, V., Bauer, B., Prasad, K., Sood, A., & Schroeder, D. (2012). *P02.197 Self-help intervention to decrease stress and increase mindfulness: a pilot trial*. Paper presented at the BMC Complementary and Alternative Medicine.
- Sharp, L., & Hodge, K. (2011). Sport psychology consulting effectiveness: The sport psychology consultant's perspective. *Journal of Applied Sport Psychology*, 23(3), 360–376.
- Shea, C. H., Wright, D. L., Wulf, G., & Whitacre, C. (2000). Physical and observational practice afford unique learning opportunities. *Journal of Motor Behavior*, 32, 27–36.

- Sheard, M. (2012). *Mental Toughness: The Mindset Behind Sporting Achievement* (2nd ed.). East Sussex: Routledge.
- Sheeran, P. (2002). Intention—behavior relations: A conceptual and empirical review. *European Review of Social Psychology*, 12(1), 1–36.
- Shiffrin, R. M., & Schneider, W. (1984). Automatic and controlled processing revisited.
- Shipstead, Z., Redick, T. S., and Engle, R. W. (2012). Is working memory training effective? *Psychol. Bull.* 138, 628–654
- Shirer, M., Llamas, R. and Ubrani, J. (2018), “Wearable device shipments slow in Q1 2018 as consumers shift from basic wearables to smarter devices, according to IDC”.
- Shonin, E., Van Gordon, W., Dunn, T. J., Singh, N. N., & Griffiths, M. D. (2014). Meditation awareness training (MAT) for work-related wellbeing and job performance: A randomized controlled trial. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 12(6), 806-823.
- Short, S. E., Ross-Stewart, L. and Monsma, E. (2006). Onwards with the evolution of imagery research in sport psychology. *Athletic Insight*. Retrieved 12 October 2006.
- Siegel, D. J. (2007). *The mindful brain: Reflection and attunement in the cultivation of well-being*. New York, NY: W. W. Norton & Company.
- Silva, J. S. (1982). Competitive sport environments: Performance enhancement through cognitive intervention. *Behavior Modification*, 6, 443-463.
- Sime, W. E. (1985). Psychological perception: The key to peak performance in athletic competition. In J. Sandweiss & S. Wolf (Eds.), *Biofeedback and sport science* (pp. 33–62). New York: Plenum.
- Sime, W. E. (2003). Sport psychology applications of biofeedback and neurofeedback. In M. S. Schwartz & F. Andrasik (Eds.), *Biofeedback: A practitioner’s guide* (3rd ed., pp. 560–588). New York: Guilford Press.
- Simons, D. J., Boot, W. R., Charness, N., Gathercole, S. E., Chabris, C. F., Hambrick, D. Z., et al. (2016). Do “brain-training” programs work? *Psychol. Sci. Public Interest* 17, 103–186.
- Sin, N. L., & Lyubomirsky, S. (2009). Enhancing well-being and alleviating depressive symptoms with positive psychology interventions: A practice-friendly meta-analysis. *Journal of clinical psychology*, 65(5), 467-487.

- Singer, R. N., Cauraugh, J. H., Tennant, L. K., Murphy, M., Chen, D., & Lidor, R. (1991). Attention and distracters: Considerations for enhancing sport performance. *International Journal of Sport Psychology*, 22, 95-114.
- Smeeton, N. J., & Huys, R. (2011). Anticipation of tennis-shot direction from whole-body movement: The role of movement amplitude and dynamics. *Human Movement Science*, 30, 957–965.
- Smeeton, N. J., Williams, A. M., Hodges, N. J., & Ward, P. (2005). The relative effectiveness of various instructional approaches in developing anticipation skill. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 11, 98–110.
- Smith, A. M., Adler, C. H., Crews, D., Wharen, R. E., Laskowski, E. R., Barnes, K., et al. (2003). The “yips” in golf: a continuum between a focal dystonia and choking. *Sports Medicine*, 33, 13–31.
- Smith, D. and Collins, D. (2004). Mental practice, motor performance, and the late CNV. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 26, 412–426.
- Smith, D., Wright, C., Allsopp, A. and Westhead, H. (2007). It’s all in the mind: PETTLEP-based imagery and sports performance. *Journal of Applied Sport Psychology*, 19, 80–92.
- Solanky, A. S. (2010). Respiration biofeedback assisted controlled breathing training to enhance shooting performance. *British Journal of Sports Medicine*, 44(Suppl 1), i27-i28.
- Song, H.-S., and Lehrer, P. M. (2003). The effects of specific respiratory rates on heart rate and heart rate variability. *Appl. Psychophysiol. Biofeedback* 28, 13–23.
- Song, J., Kim, J., & Cho, K. (2018). Understanding users’ continuance intentions to use smart-connected sports products. *Sport Management Review*, 21(5), 477–490.
- Spray, C. M., John Wang, C. K., Biddle, S. J., & Chatzisarantis, N. L. (2006). Understanding motivation in sport: An experimental test of achievement goal and self-determination theories. *European journal of sport science*, 6(01), 43-51.
- Stablum, F. (2002a). Introduzione. In F. Stablum. *L’attenzione* (pp. 8-25). Roma, Italy: Carocci.
- Stablum, F. (2002b). L’attenzione selettiva. In F. Stablum. *L’attenzione* (pp. 26-41). Roma, Italy: Carocci.
- Stablum, F. (2002c). L’attenzione sostenuta e la vigilanza. In F. Stablum. *L’attenzione* (p. 76). Roma, Italy: Carocci.

- Standage, M., Duda, J. L., and Ntoumanis, N. (2003). A model of contextual motivation in physical education: using constructs from self-determination and achievement goal theories to predict physical activity intentions. *J. Educ. Psychol.* 95, 97–110.
- Stebbing, J., Taylor, I. M., & Spray, C. M. (2016). Interpersonal mechanisms explaining the transfer of well-and ill-being in coach–athlete dyads. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 38(3), 292-304.
- Steca, P. (2011). Le convinzioni di efficacia personale e collettiva nello sport. Dalla valutazione al potenziamento. In F. Lucidi (a cura di), *Sportivamente. Temi di psicologia dello sport* (pp 61-82), Milano, LED.
- Stefan, K., Classen, J., Celnik, P., & Cohen, L. G. A. (2008). Concurrent action observation modulates practice- induced motor memory formation. *The European Journal of Neuroscience*, 27, 730–738.
- Stein, S. (2014), “Wearable tech at CES 2014: many, many small steps”, available at: http://ces.cnet.com/8301-35304_1-57617005/wearable-tech-at-ces-2014-many-many-small-steps/#ixzz2sIIfyOQM (accessed April 30, 2017).
- Stenzel, L., Röcken, M., Borgmann, S., & Stoll, O. (2021). Developing and implementing an app-based blended psychological skills training: A case study. *The Sport Psychologist*, 35(2), 155-167.
- Stenzel, L., Röcken, M., Thrien, H., & Stoll, O. (2020). Blended Learning zur Betreuung der deutschen männlichen U19 Handballnationalmannschaft bei der WM 2019: Eine Fallstudie. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 27(4), 153–163.
- Stepniewska, I., Preuss, T. M., & Kaas, J. H. (2006). Ipsilateral cortical connections of dorsal and ventral premotor areas in New World owl monkeys. *Journal of Comparative Neurology*, 495, 691–708.
- Stevens, C., & Bryan, A. (2012). Rebranding exercise: there's an app for that. *American Journal of Health Promotion*, 27(2), 69-70.
- Stinear, C. M., Fleming, M. K., & Byblow, B. D. (2006). Lateralization of unimanual and bimanual motor imagery. *Brain Research*, 1095, 139–147.
- Stinson, C., & Bowman, D.A. (2014). Feasibility of training athletes for high-pressure situations using virtual reality. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 20(4), 606–615.
- Strongman, K. T. (1987). *The psychology of emotion*. Chichester: John Wiley and Sons.
- Suinn, R. M. (1987). Behavioural approaches to stress management in sport. In J. R. May and M. J. Asken (eds), *Sport psychology* (pp. 59–75). New York: PMA.

- Sumi, S. (1984). Upside-down presentation of the Johansson moving light-spot pattern. *Perception, 13*, 238–286.
- Svensson, M. and Drust, B. (2005) Testing soccer players. *Journal of Sports Sciences, 23*: 601–618.
- Syed-Abdul, S., Malwade, S., Nursetyo, A. A., Sood, M., Bhatia, M., Barsasella, D., & Li, Y. C. J. (2019). Virtual reality among the elderly: A usefulness and acceptance study from Taiwan. *BMC Geriatrics, 19*(1), 1–10.
- Taherdoost, H. (2018). A review of technology acceptance and adoption models and theories. *Procedia manufacturing, 22*, 960-967.
- Taherdoost, H. (2019). Importance of technology acceptance assessment for successful implementation and development of new technologies. *Global Journal of Engineering Sciences, 1*(3).
- Taylor, J. (1996). Intensity regulation and athletic performance. In J. L. Van Raalte & B. W. Brewer (Eds.). *Exploring sport and exercise psychology* (pp. 75–106). Washington DC: American Psychological Association.
- Thayer, J. F., Åhs, F., Fredrikson, M., Sollers, J. J. III, and Wager, T. D. (2012). A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: implications for heart rate variability as a marker of stress and health. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews 36*, 747–756.
- Thayer, J. F., and Lane, R. D. (2009). Claude Bernard and the heart–brain connection: further elaboration of a model of neurovisceral integration. *Neuroscience & Biobehavioral. Reviews, 33*, 81–88.
- Theodorakis, Y., Hatzigeorgiadis, A., & Zourbanos, N. (2012). Cognitions: self-talk and performance. In: S. Murphy (Eds.), *Oxford handbook of sport and performance psychology* (pp. 191–212). New York: Oxford University Press.
- Thienot, E., Jackson, B., Dimmock, J., Grove, J. R., Bernier, M., & Fournier, J. F. (2014). Development and preliminary validation of the mindfulness inventory for sport. *Psychology of Sport and Exercise, 15*(1), 72-80.
- Thomas, O., Maynard, I., & Hanton, S. (2007). Anxiety responses and psychological skill use during the time preceding competition: theory to practice I. *Journal of Applied Sport Psychology, 19*, 379–397.
- Thomas, P. (1990). *An overview of the performance enhancement process in applied psychology*. Unpublished manuscript, United States Olympic Training Center at Colorado Springs.

- Thomas, P. R., Murphy, S. M. and Hardy, L. (1999). Test of performance strategies: development and preliminary validation of a comprehensive measure of athletes' psychological skills. *Journal of Sports Sciences*, 17, 697–711.
- Thompson, R. W., Kaufman, K. A., De Petrillo, L. A., Glass, C. R., & Arnkoff, D. B. (2011). One year follow-up of mindful sport performance enhancement (MSPE) for archers, golfers, and long-distance runners. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 5, 99–116.
- Tidoni, E., Borgomaneri, S., di Pellegrino, G., & Avenanti, A. (2013). Action simulation plays a critical role in deceptive action recognition. *Journal of Neuroscience*, 33, 611–623.
- Tighe, J., Shand, F., Ridani, R., MacKinnon, A., De La Mata, N., & Christensen, H. (2017). Ibobly mobile health intervention for suicide prevention in Australian Indigenous youth: A pilot randomized controlled trial. *BMJ Open*, 7(1), e013518.
- Tipton, M. J., Harper, A., Paton, J. F., and Costello, J. T. (2017). The human ventilatory response to stress: rate or depth? *J. Physiol.* 595, 5729–5752.
- Tod, D., & Andersen, M. B. (2005). Success in Sport Psych: Effective Sport Psychologists. *The sport psych handbook*, 305-312.
- Tomeo, E., Cesari, P., Aglioti, S. S. M., & Urgesi, C. (2013). Fooling the kickers but not the goalkeepers: Behavioral and neurophysiological correlates of fake action detection in soccer. *Cerebral Cortex (New York, NY: 1991)*, 23, 2765–2778.
- Torous, J., Nicholas, J., Larsen, M.E., Firth, J., & Christensen, H. (2018). Clinical review of user engagement with mental health smartphone apps: Evidence, theory and improvements. *Evidence-Based Mental Health*, 21(3), 116–119.
- Torres, G., Neophytou, N., Fourie, P., Buntting, X., Constantinou, D., & Gradidge, P. L. (2021). 'I'm doing it for myself': Using a smartphone-based exercise service during the COVID-19 lockdown in the Faculty of Health Sciences, University of the Witwatersrand, South Africa. *South African Journal of Sports Medicine*, 33(1), 1-6.
- Trevisan, M. E., Bouffleur, J., Soares, J. C., Haygert, C. J. P., Ries, L. G. K., & Corrêa, E. C. R., (2015). Diaphragmatic amplitude and accessory inspiratory muscle activity in nasal and mouth-breathing adults: A cross-sectional study. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 25(3), 463-468.

- Tsai, T. H., Chang, Y. S., Chang, H. T., & Lin, Y. W. (2021). Running on a social exercise platform: Applying self-determination theory to increase motivation to participate in a sporting event. *Computers in Human Behavior*, 114, 106523.
- Tugade, M. M., Fredrickson, B. L., & Feldman Barrett, L. (2004). Psychological resilience and positive emotional granularity: Examining the benefits of positive emotions on coping and health. *Journal of personality*, 72(6), 1161-1190.
- Ungerleider, R.S. and Golding, J.M. (1991) 'Mental Practice among Olympic Athletes', *Perceptual and Motor Skills*, vol. 72, pp. 1007–17.
- Uphill, M. A. and Jones, M. V. (2007). 'When running is something you dread': a cognitive-behavioural intervention with a club runner. In A. M. Lane (ed.), *Mood and human performance: conceptual, measurement and applied issues* (pp. 271–295). New York: Nova Science Publishers.
- Uphill, M. A., McCarthy, P. J., & Jones, M. V. (2009). Getting a grip on emotion regulation in sport. In S. D. Mellalieu & S. Hanton (Eds), *Advances in applied sport psychology: A review* (pp 162-194). Routledge.
- Urgesi, C., Savonitto, M. M, Fabbro, F., & Aglioti, S. M. (2012). Long- and short-term plastic modeling of action prediction abilities in volleyball. *Psychological Research*, 76, 542–560.
- Vallerand, R. J. (1997). "Toward a Hierarchical Model of Intrinsic and Extrinsic Motivation," in *Advances in Experimental Social Psychology* (29), M. Zanna (ed.), Academic Press, New York, pp. 271-360.
- Vallerand, R. J. and Blanchard, C. M. (2000). The study of emotion in sport and exercise: historical, definitional, and conceptual perspectives. In Y. L. Hanin (ed.), *Emotions in sport* (pp. 3–37). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Van der Heijden, H. (2004). User acceptance of hedonic information systems. *MIS Quarterly*, 28(4), 695–704.
- van der Kamp, J. (2006). A field simulation study of the effectiveness of penalty kick strategies in soccer: Late alterations of kick direction increase errors and reduce accuracy. *Journal of Sports Sciences*, 24, 467–477.
- Van der Gucht, K., Dejonckheere, E., Erbas, Y., Takano, K., Vandemoortele, M., Maex, E., ... & Kuppens, P. (2019). An experience sampling study examining the potential impact of a mindfulness-based intervention on emotion differentiation. *Emotion*, 19(1), 123.

- Van Diest, I.; Winters, W.; Devriese, S.; Vercamst, E.; Han, J.N.; Van de Woestijne, K.P.; Van den Bergh, O. (2001). Hyperventilation beyond fight/flight, respiratory responses during emotional imagery. *Psychophysiology*, 38, 961–968
- van Doornen, L. J. P., Knol, D. L., Willemsen, G., & de Geus, E. J. C. (1994). The relationship between stress reactivity in the laboratory and in real-life: Is reliability the limiting factor? *Journal of Psychophysiology*, 8, 297–304.
- Van Raalte, J. L., Vincent, A., & Brewer, B. W. (2016). Self-talk: Review and sport-specific model. *Psychology of Sport and Exercise*, 22, 139-148.
- van Velsen, L., Broekhuis, M., Jansen-Kosterink, S., & Op den Akker, H. (2019). Tailoring persuasive electronic health strategies for older adults on the basis of personal motivation: web-based survey study. *Journal of medical Internet research*, 21(9), e11759.
- Vealey, R. S. (1988). Future directions in psychological skills training. *The sport psychologist*, 2(4), 318-336.
- Vealey, R. S. (2007). Mental skills training in sport. In: Editors (eds.) *Handbook of Sport Psychology*, Third Edition, pp 285-309.
- Vealey, R.S. and Greenleaf, C.A. (1998) ‘Seeing is Believing: Understanding and Using Imagery in Sport’, in J.M. Williams (ed.), *Applied Sport Psychology: Personal Growth to Peak Performance* (3rd ed, pp. 237–69). Mountain View, CA: Mayfield.
- Venkatesh, V. (2000) “Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Perceived Behavioral Control, Computer Anxiety and Enjoyment into the Technology Acceptance Model,” *Information Systems Research* (11:4), pp. 342-365.
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273–315.
- Venkatesh, V., and Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies. *Manag. Sci.* 46, 186–204.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 425-478.
- Venkatesh, V., Thong, J. Y., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS quarterly*, 157-178.
- Verfaillie, K., & Daems, A. (2002). Representing and anticipating human actions in vision. *Visual Cognition*, 9, 217–232.

- Vickers, J. N. (1996). Visual control when aiming at a far target. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22, 342–354.
- Vickers, J. N. (2016). Origins and current issues in Quiet Eye research. *Current Issues in Sport Science*, 1, 101.
- Vickers, J. N., & Williams, A. M. (2007). Performing under pressure: The effects of physiological arousal, cognitive anxiety, and gaze control in biathlon. *Journal of Motor Behavior*, 39, 381–394.
- Vidic, Z., & Cherup, N. P. (2022). Take me into the ball game: an examination of a brief psychological skills training and mindfulness-based intervention with baseball players. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20(2), 612-629.
- Villalobos-Zuñiga, G. and Cherubini, M. (2020), “Apps that motivate: a taxonomy of app features based on self-determination theory”, *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol. 140, 102449.
- Villani, D., Caputo, M., Balzarotti, S., & Riva, G. (2017). Enhancing self-efficacy through a blended training: A pilot study with basketball players. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 15(2), 160–175.
- Villani, D., Cipresso, P., Gaggioli, A., and Riva, G. (2016). *Integrating Technology in Positive Psychology Practice*. Hershey, PA: IGI Global.
- Villani, D., Gaggioli, A., & Riva, G. (2015). Tecnologie positive per il benessere: proposte di intervento. *Tecnologie positive per il benessere: proposte di intervento*, 255-266.
- Villani, D., Caputo, M., Balzarotti, S. & Riva, G. (2015). Enhancing self-efficacy through a blended training: A pilot study with basketball players. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*.
- Vine, S. J., & Wilson, M. R. (2010). Quiet eye training: Effects on learning and performance under pressure. *Journal of Applied Sport Psychology*, 22, 361–376.
- Vine, S. J., Moore, L. J., and Wilson, M. R. (2014). Quiet eye training: The acquisition, refinement and resilient performance of targeting skills. *Eur. J. Sport Sci.* 14, S235–S242.
- Walker, S. P. (2013). Mindfulness and burnout among competitive adolescent tennis players. *South African Journal of Sports Medicine*, 25(4), 105-108.
- Wallin, B.G.; Hart, E.C.; Wehrwein, E.A.; Charkoudian, N.; Joyner, M.J. (2010). Relationship between breathing and cardiovascular function at rest, sex-related differences. *Acta Physiol.* 200, 193–200.

- Wang, J., & Zhang, L. (2015). Psychological consultations for Olympic athletes' peak performance. *Journal of Sport Psychology in Action*, 6(2), 59–72.
- Wang, Y., Zhang, X., & Wang, L. (2022). Assessing the intention to use sports bracelets among Chinese university students: An extension of technology acceptance model with sports motivation. *Frontiers in Psychology*, 13, 846594.
- Warnecke, E., Quinn, S., Ogden, K., Towle, N., & Nelson, M. R. (2011). A randomised controlled trial of the effects of mindfulness practice on medical student stress levels. *Medical education*, 45(4), 381-388.
- Wasil, A. R., Palermo, E. H., Lorenzo-Luaces, L., & DeRubeis, R. J. (2021). Is There an App for That? A Review of Popular Apps for Depression, Anxiety, and Well-Being. *Cognitive and Behavioral Practice*.
- Wasil, A. R., Venturo-Conerly, K. E., Shingleton, R. M., & Weisz, J. R. (2019). A review of popular smartphone apps for depression and anxiety: Assessing the inclusion of evidence-based content. *Behaviour research and therapy*, 123, 103498.
- Watson II, J. C., & Coker-Cranney, A. M. (2018). Introduction to the Special Issue: Using technology in applied sport psychology. *Journal of Sport Psychology in Action*, 9(4), 213-215.
- Watson II, J.C., & Halbrook, M. (2014). Incorporating technology into practice: A service delivery approach. In G. Cremades, & L. Tashman (Eds.), *Becoming a sport, exercise, and performance psychology professional: A global approach* (pp. 152–159). Taylor & Francis Group.
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 1063–1070.
- Watson, J. (2005). College student athletes' attitudes toward help-seeking behavior and expectations of counseling services. *Journal of College Student Development*, 46, 442–449.
- Webb, R. A., & Obrist, P. A. (1970). The physiological concomitants of reaction time performance as a function of preparatory interval and preparatory interval series. *Psychophysiology*, 22, 342–352.
- Wegner, D. M. (1994). Ironic processes of mental control. *Psychological Review*, 101, 34–52.
- Wegner, D. M. & Erber, R. (1992). The hyper accessibility of suppressed thoughts. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63, 903-912.

2. Weinberg, R. S., & Gould, D. (2015). *Foundations of sport & exercise psychology* (6th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Weinberg, R. S., & Gould, D. (2019). *Foundations of sport and exercise psychology* (6th ed.). Human Kinetics.
- Weinberg, R., & Gould, D. (2011). *Foundations of sport and exercise psychology* (5th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Weinberg, R.S. & Gould, D. (2007). *Foundations of sport and exercise psychology*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Weinberg, R.S., & Gould, D. (1995). *Foundations of Sport and Exercise Psychology*. Human Kinetics: Champaign, IL
- Weiss, M. R., Kimmel, L. and Smith, A. L. (2001). Determinants of sport commitment among junior tennis players: enjoyment as a mediating variable. *Pediatric Exercise Science*, 13, 131–144.
- White, M. D. (2014). The problems with measuring and using happiness for policy purposes. *Mercatus Research*.
- Whittle, M. (2016). Virtual reality and sport: Breaking ground on and off the pitch. *The Guardian*.
- Williams, J., & Leffingwell, T. (2002). Cognitive strategies in sport and exercise psychology. In J. Van Raalte & B. Brewer (Eds.), *Exploring sport and exercise psychology* (pp. 75–98). Washington, DC: American Psychological Association.
- Williams A. M. & Ford R. P. (2008) Expertise and expert performance in sport, *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1:1, 4-18
- Williams, A. M. (2000). Perceptual skill in soccer: Implications for talent identification and development. *Journal of Sports Sciences*, 18, 737–750.
- Williams, A. M., Davids, K., & Williams, J. G. (1999). *Visual perception and action in sport*. London: Routledge.
- Williams, A. M., Singer, R. N., & Frehlich, S. G. (2002). Quiet eye duration, expertise, and task complexity in a near and far aiming task. *Journal of Motor Behavior*, 34, 197–207.
- Windt, J., MacDonald, K., Taylor, D., Zumbo, B. D., Sporer, B. C., & Martin, D. T. (2020). “To tech or not to tech?” A critical decision-making framework for implementing technology in sport. *Journal of Athletic Training*, 55(9), 902-910.
- Winter MJ, Paskin S, Baker T. (1994). *Music reduces stress and anxiety of patient in the surgical holding area*. *J Post Anesth Nurs*, 9:340–3.

- Wolfe, J. M., & Horowitz, T. S. (2004). What attributes guide the deployment of visual attention and how do they do it?. *Nature reviews neuroscience*, 5(6), 495-501.
- Wolfe, J. M., & Van Wert, M. J. (2010). Varying target prevalence reveals two dissociable decision criteria in visual search. *Current biology*, 20(2), 121-124.
- Wolk, C., & Velden, M. (1987). Detection variability within the cardiac cycle: Toward a revision of the “baroreceptor hypothesis.” *Journal of Psychophysiology*, 1, 61–65.
- Woods, E.A., Hernandez, A. E., Wagner, V. E., & Beilock, S. L. (2014). Expert athletes activate somato- sensory and motor planning regions of the brain when passively listening to familiar sports sounds. *Brain and Cognition*, 87, 122–133.
- Wrisberg, C. A., & Pein, R. C. (1992). The pre-shot interval and free throw shooting accuracy: An exploratory investigation. *The Sport Psychologist*, 6, 14-23.
- Wu, J., and Lederer, A. (2009). A meta-analysis of the role of environment-based voluntariness in information technology acceptance. *MIS Q.* 33, 419–432.
- Wulf, G., & Su, J. (2007). An external focus of attention enhances golf shot accuracy in begin- ners and experts. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78, 384–389.
- Yang, R. P., Zhou, L. Y., Hou, X. X., & Xiang, Y. M. (2014). Advance of research on technology acceptance. In *2014 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management* (pp. 1042-1045). IEEE.
- Yang, Y., Wei, L., Wang, S., Ke, L., Zhao, H., Mao, J., ... & Mao, Z. (2020). The effects of pursed lip breathing combined with diaphragmatic breathing on pulmonary function and exercise capacity in patients with COPD: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy Theory and Practice*, 1-11.
- Yerkes, R. M., & Dodson, J. D. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit formation. *Journal of Comparative Neurology and Psychology*, 18, 459–482.
- You, M., Laborde, S., Salvotti, C., Zammit, N., Mosley, E., & Dosseville, F. (2021). Influence of a single slow-paced breathing session on cardiac vagal activity in athletes. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 1-13.
- Young, W. R., Shreve, L., Quinn, E. J., Craig, C., & Bronte-Stewart, H. (2016). Auditory cueing in Par- kinson’s patients with freezing of gait. What matters most: Action-relevance or cue-continuity? *Neuro- psychologia*, 87, 54–62
- Young, W., Rodger, M., & Craig, C. M. (2013). Perceiving and reenacting spatiotemporal characteristics of walking sounds. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*, 39(2), 464–476.

- Zaccaro, A., Piarulli, A., Laurino, M., Garbella, E., Menicucci, D., Neri, B., & Gemignani, A. (2018). How breath-control can change your life: a systematic review on psycho-physiological correlates of slow breathing. *Frontiers in human neuroscience, 12*, 353.
- Zago, M., McIntyre, J., Senot, P., & Lacquaniti, F. (2008). Internal models and prediction of visual gravitational motion. *Vision Research, 48*, 1532–1538.
- Zaichkowsky, L. (2009). A case for a new sport psychology: Applied psychophysiology and fMRI neuroscience. In R. Schinke (Ed.), *Contemporary sport psychology* (pp. 21–32). New York, NY: Nova Science Publishers.
- Zaichkowsky, L. (2012). Psychophysiology and neuroscience in sport: Introduction to the special issue. *Journal of Clinical Sport Psychology, 6*(1), 1–5.
- Zaichkowsky, L. D., & Fuchs, C. Z. (1988). Biofeedback applications in exercise and athletic performance. *Exercise and Sport Sciences Reviews, 16*(1), 381–422.
- Zhou, M. (2016). Chinese university students' acceptance of MOOCs: a self-determination perspective. *Comput. Educ. 92*, 194–203.
- Zhou, R., & Feng, C. (2017). Difference between leisure and work contexts: The roles of perceived enjoyment and perceived usefulness in predicting mobile video calling use acceptance. *Frontiers in Psychology, 8*, 350.
- Zizzi, S. & Perna, F. (2002). Integrating webpages and email into sport psychology consultations. *The Sport Psychologist, 16*(4), 416–431.
- Zorowitz, J. (2017, March). It just got real: Coaches like Bret Bielema and Bill Belichick are getting on the virtual-reality wave. NBC Sports.
- Zourbanos, N., Haznadar, A., Papaioannou, A., Tzioumakis, Y., Krommidas, Ch., & Hatzigeorgiadis, A. (2016). The Relationships Between Athletes' Perceptions of Coach-Created Motivational Climate, Self-Talk, and Self-Efficacy in Youth Football. *Journal of Applied Sport Psychology, 28*, 97-112.