

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Scienze Biomediche

Corso di Laurea Triennale in Scienze Motorie

Tesi di Laurea

**EFFETTI PSICOFISIOLOGICI DELLA MUSICA
NELL'ESERCIZIO DI DISTENSIONI SU PANCA PIANA: ANALISI
DELLA POTENZA MUSCOLARE IN UN GRUPPO DI GIOVANI
SPORTIVI**

Relatore: Prof. Giuseppe Marcolin

Laureando: Andrea Di Silvestre

N° di matricola: 1195838

Anno Accademico 2022/2023

INDICE

PREMESSA	pag. 3
CAPITOLO PRIMO	pag. 5
Forza e Potenza Muscolare	
1.1. La Potenza Muscolare	pag.5
1.2. Forza Muscolare e Forza esplosiva	pag.6
1.3. Musica e Allenamento	pag.8
CAPITOLO SECONDO	pag.11
La ricerca	
2.1 Scopo dello studio	pag.11
2.2 Partecipanti	pag.12
2.3 GYCO	pag.13
2.4 Materiali e Software	pag.14
2.5 Questionari e scale di valutazione	pag.15
2.6 Metodi della sperimentazione	pag.21
CAPITOLO TERZO	
Analisi dei dati e Risultati	pag.25
3.1 Analisi statistica	pag.25
3.2 Risultati	pag.25
CAPITOLO QUARTO	
4. Conclusione	pag.33
BIBLIOGRAFIA	pag.37
RINGRAZIAMENTI	pag.39

PREMESSA

Lo sport e la musica sono attività che appassionano il genere umano. Esiste un rapporto particolare tra musica e sport, è come se atleti e musicisti avessero un comune punto di partenza. Entrambi esprimono sentimenti profondi, a volte molto intimi. Il musicista mette in musica le proprie sensazioni, ansie e gioie ma lo stesso può dirsi di un atleta che punta l'obiettivo e dedica sé stesso ed ogni momento della propria giornata a raggiungerlo con successo. Sia la musica che lo sport sono espressioni umane, che ci accompagnano nel corso della storia: sono lingue ancestrali che usiamo per esprimere quello per cui le parole non bastano. Quando la musica e lo sport si incontrano e si uniscono, nascono suoni e immagini indimenticabili.

Sono molte le canzoni che parlano di sport e celebrano i campioni delle diverse discipline attraverso le note e le parole dei cantautori. "We are the Champions" dei Queen (1977) è l'inno che abbraccia tutti gli sport. "Notti magiche" di Edoardo Bennato e Gianna Nannini ha fatto sognare durante i Mondiali di calcio "Italia '90". Come anche "Waka Waka" di Shakira che ha spopolato in occasione del mondiale sudafricano. "Hurricane" di Bob Dylan racconta la storia del pugile statunitense Rubin Carter ed è diventata la canzone simbolo della boxe, oltre che dei movimenti civili americani. Diverse sono anche le canzoni che negli anni hanno accompagnato le fatiche dei ciclisti, come "Bicycle Race" dei Queen del 1978 ispirata al Tour de France, "Bartali" di Paolo Conte, "E mi alzo sui pedali" degli Stadio dedicata al compianto ed indimenticabile Marco Pantani.

Durante l'attività fisica la musica è in grado di regalarci ottime sensazioni, spesso aumenta la concentrazione, altre volte ci rilassa oppure ci motiva, può farci sentire vivi, quasi invincibili. Durante l'allenamento, quindi, la musica può avere effetti "dopanti" al punto tale che, in certi casi, ne è stato vietato l'utilizzo. La USA Track and Field (USATF federazione di atletica), ha messo al bando l'uso di auricolari e riproduttori di musica portatile per non concedere un "vantaggio competitivo" a chi

corre con la musica nelle orecchie, e così dal 2007 alla maratona di New York è vietato l'uso di cuffie e auricolari durante la gara.

Molti atleti ammettono di ascoltare musica prima delle gare, proprio perché può funzionare anche per raggiungere lo stato mentale ottimale. Di conseguenza, se alcuni atleti usano il suono per motivarsi e stimolarsi, altri usano la musica come mezzo per controllare l'ansia.

Riteniamo quindi di fondamentale importanza lo studio degli effetti della musica nei contesti sportivi, così come è già stato dimostrato attraverso numerose indagini, in cui si evidenzia l'influenza di queste sulla performance degli atleti sia direttamente, favorendola o ostacolandola, che indirettamente condizionando aspetti mediatori della prestazione come la fiducia in sé stessi, l'attenzione e l'impegno.

CAPITOLO 1

FORZA E POTENZA MUSCOLARE

*“La mischia è una sola persona. Un’unità.
Ciascuno di noi deve fondersi con gli altri per massimizzare la forza del gruppo.
Ci vuole senso di controllo: ogni minimo dettaglio va gestito con la più totale consapevolezza.
Appoggi e angoli di spinta devono essere perfettamente calibrati,
in modo che i muscoli della parte bassa del corpo sviluppino potenza sulla linea avversaria.
E i piloni, ci tengo a ribadirlo, sono giocatori su cui poggia l’insieme del gruppo.
Per poter indossare la maglia di questo ruolo, bisogna avere forza notevole, massiccia.”
Martin Castrogiovanni*

1.1 LA POTENZA MUSCOLARE

La potenza muscolare è la capacità del sistema neuro-muscolare di muovere parti del corpo o spostare oggetti alla massima velocità. Essa è data dal prodotto tra la forza espressa dal muscolo e la velocità di spostamento. La potenza è una componente prestativa fondamentale negli sport, in particolare negli sport di squadra e di contatto, per questo motivo viene continuamente ricercata e allenata dagli atleti. La potenza dipende da due variabili: la forza dei muscoli e la velocità con cui essi sono capaci di contrarsi. La velocità della contrazione muscolare è una caratteristica in gran parte congenita ed è poco soggetta ad un miglioramento. Questo comporta che l’atleta, che vorrà sviluppare una potenza maggiore, dovrà agire migliorando la forza muscolare. È questa la ragione per la quale gli specialisti dei 100 metri piani presentano comunque una elevata massa muscolare: pur essendo avvantaggiati nello scatto da un peso minore, i centometristi devono "esplodere" tutta la loro potenza in falcate rapidissime, e poiché la velocità di contrazione non è molto modificabile sono obbligati a sviluppare la forza e, quindi, la massa muscolare. La stessa cosa accade nei ciclisti, che pur dovendo mantenere basso il peso complessivo, sviluppano una grande massa muscolare (forza) dove questa serve (muscoli della coscia).

La ricerca della massima potenza, con l’obiettivo di aumentare la performance in atleti di alto livello, non è solo generata da fattori morfologici ma è anche influenzata dall’abilità del sistema nervoso di attivare in maniera appropriata i muscoli impegnati.

Il sistema nervoso sarà quindi responsabile del reclutamento delle unità motorie, della frequenza di emissione dello stimolo, della coordinazione inter ed intra

muscolare, dove anche la focalizzazione del soggetto verso la contrazione concorre alla massima generazione di potenza.

1.2 FORZA MUSCOLARE E FORZA EPLOSIVA

La forza muscolare è la capacità del muscolo di sviluppare tensione che permette di vincere una resistenza o di opporvisi (V. Zaciorsky, 1986). La contrazione volontaria di un muscolo inizia nella corteccia motoria del cervello, regione cerebrale coinvolta nella pianificazione, nel controllo e nell'esecuzione dei movimenti volontari del corpo, da dove l'impulso nervoso si muove attraverso il midollo spinale. Nel midollo spinale il motoneurone discendente forma una sinapsi con il motoneurone formante l'unità motrice insieme alle fibre motorie che eccita. La contrazione muscolare, e quindi la produzione di forza, avviene appena i filamenti di actina e miosina vengono raggiunti da questo impulso.

Invece si parla di forza esplosiva quando si vuole esprimere una forza massima nel minor tempo possibile. Questa tipologia di forza permette di aumentare la potenza muscolare, migliorando la velocità dei movimenti. Per essere in grado di incrementare l'esplosività muscolare l'atleta deve considerare le variabili legate a essa, ovvero: tipologia di fibre muscolari (veloci, lente o intermedie), dimensione fibra muscolare (sezione trasversa del muscolo e lunghezza del fascicolo), l'angolo di pennazione (l'angolo compreso tra l'asse del muscolo e l'asse delle sue fibre), attivazione simultanea di unità motorie, frequenze di scarica da parte dei motoneuroni, disposizione dei sarcomeri (paralleli o in serie). Dunque, l'architettura muscolare è uno dei fattori determinanti per lo sviluppo della forza. I muscoli a fibre parallele saranno in grado di accorciarsi più velocemente rispetto ai muscoli pennati ma esprimeranno meno forza a causa del ridotto numero di fibre e della loro lunghezza.

I sarcomeri, l'unità fondamentale del tessuto muscolare, possono collegarsi tra loro in parallelo o in serie, questa caratteristica incide sulla lunghezza del muscolo. Il muscolo con più sarcomeri in parallelo risulterà più corto e con un'area di sezione trasversa maggiore; perciò, esprimerà una forza massima superiore rispetto al muscolo con più sarcomeri in serie. Il sarcomero in serie aumenta la lunghezza del muscolo e di conseguenza la sua velocità di contrazione diminuisce la forza

massima. Queste caratteristiche vanno a incidere sulla tipologia di fibra e sulle sue funzioni. Esistono tre tipi di fibre muscolari: lente, rapide IIa e rapide IIx. La fibra di tipo I (lenta) è resistente alla fatica ed è composta da unità motorie di tipo ossidativo e tende ad avere un maggior numero di mitocondri rispetto alle altre. Le fibre di tipo IIa sono poco affaticabili, si contraggono molto rapidamente e utilizzano il metabolismo ossidativo glicolitico. Le fibre IIx, anch'esse a contrazione rapida, utilizzano il metabolismo glicolitico e sono rapidamente affaticabili. La differenza tra le tipologie di fibre è data da: isoforme della miosina, numero di mitocondri presenti nella fibra e quindi differente capacità di generare ATP a partire dal glucosio e acidi grassi. In ogni muscolo la composizione delle fibre è mista, ovvero in ogni muscolo sono presenti tutte e tre le tipologie e variano in quantità a seconda del lavoro fisiologicamente deputato a quel determinato muscolo. Ad esempio, i muscoli quadricipiti contengono il 52% circa di fibre di tipo I, mentre il soleo raggiunge l'80%.

Ad ogni istante il cervello, che organizza i movimenti, deve selezionare i muscoli più adatti allo scopo, farli contrarre nel momento corretto e regolare la forza della contrazione. Il sistema nervoso può regolare la forza di contrazione controllando il numero di unità motorie attivate per mezzo del "reclutamento". L'unità motoria, componente base del muscolo, è costituita dal motoneurone e dalle fibre da esso innervate.

Il reclutamento dell'unità motoria avviene attraverso due meccanismi: reclutamento spaziale e temporale. Nel primo meccanismo la forza aumenta con il numero di unità motorie reclutate, aumentando l'attivazione di un maggior numero di motoneuroni. Ogni motoneurone attiva una singola unità motoria. Nel secondo caso, con un aumento di frequenza di scarica, posso aumentare la forza. Questi due processi sono alla base del principio di Henneman, il quale afferma che la forza sviluppata è funzione dei due meccanismi di reclutamento e che le unità motorie vengono reclutate in base alla loro dimensioni: "Una volta reclutate le unità motorie più piccole (quelle lente) sono portate alla loro massima forza attraverso un aumento della frequenza di scarica, mentre svolgiamo questo, raggiungiamo la soglia di attivazione delle unità motorie di diametro maggiore (fibre veloci ossidative glicolitiche). Verranno quindi attivate unità motorie di dimensioni

sempre maggiori e con soglia di attivazione sempre maggiore fino ad arrivare alle fibre super veloci (glicolitiche).” Dunque, per poter esprimere la massima contrazione volontaria di un muscolo sarà richiesto il reclutamento di tutte le unità motorie e la massima frequenza di tutti i loro potenziali d’azione. Le unità motorie possono essere o lente o veloci: quelle lente hanno poca attività ATPasica, quelle veloci hanno alta attività ATPasica. Ogni unità motoria possiede solo un tipo di fibre muscolari, ma se prendo una sezione di muscolo vedo che ci sono molte unità motorie, quindi diverse fibre muscolari.

1.3 MUSICA E ALLENAMENTO

Gli effetti della musica sono stati ampiamente studiati nel tempo, suggerendo che essa influenza positivamente il piacere di intraprendere un programma di allenamento migliorando l'efficienza della performance (Terry et al., 2020). Questo accade poiché la musica agisce a livello psicologico, psicofisico e fisiologico. Agendo su questi campi permette di promuovere la partecipazione all’attività e di sentirsi bene dopo l’esercizio fisico (Williams et al., 2012). Durante le attività ripetitive di resistenza, è stato dimostrato che la musica ritenuta stimolante dal soggetto per il suo allenamento, riduce la sensazione dello sforzo percepito, migliorando l'efficienza energetica e portando ad un aumento della prestazione. È stato inoltre dimostrato come la musica preferita sia in grado di ridurre il livello di sforzo percepito in un’attività di intensità da bassa a moderata e, di migliorare lo stato d'animo legato all'esercizio. Uno dei meccanismi alla base di questo beneficio è rappresentato dal fatto che l'ascolto di musica preferita altera l'attenzione alle informazioni esterne, così facendo porta l’atleta a distrarsi e a percepire lo sforzo in modo più leggero, tale da aumentare il livello della performance (Bartolomei et al., 2015). Solo l'ascolto di musica auto-selezionata si è dimostrata efficace nell’instaurare questo cambiamento. Invece la musica pre-selezionata per quanto riguarda prestazioni anaerobiche, pur comportando anch’essa dei miglioramenti sulla prestazione stessa e sullo sforzo percepito, non permette di raggiungere gli stessi risultati (Ballman et al., 2019).

Altri possibili meccanismi attraverso i quali la musica preferita può conferire un maggiore beneficio su molti fattori, psicologico, psicofisico e fisiologico su tutti, rispetto alla musica non preferita sono rappresentati dall'ottimizzazione

dell'attivazione e dal cambiamento d'umore durante l'esercizio (Terry & Karageorghis et al., 2011). Questa ricerca completa altri studi (Ballmann et al., 2021) dai quali emerge che l'ascolto della musica durante la fase preparatoria all'allenamento porti ad un miglioramento della prestazione durante l'allenamento stesso, poiché porta ad una maggiore motivazione e attivazione all'esercizio. Grazie a ciò è stato dimostrato che l'utilizzo della musica durante la fase di warm-up migliora la prestazione di esercizi di tipo esplosivo-resistenti.

La musica, come affermato precedentemente, va a incidere anche sullo stato emotivo dell'atleta; infatti, attraverso diverse ricerche è stato dimostrato che la musica aiuta le persone a vivere in uno stato affettivo positivo, considerando la Feeling scale, e porta l'allontanamento da sensazioni spiacevoli associate allo sforzo fisico e alla fatica. Inoltre, l'ascolto della musica durante l'allenamento comporta una maggiore attivazione e motivazione nello svolgimento dell'attività (Myoungjin Shin et al., 2022). Secondo un'indagine svolta su atleti, la maggior parte dei motivi che favoriscono l'ascolto della musica per l'aumento dei livelli di motivazione e la resistenza, sono visti come strategici per far sì che l'allenamento sia più efficace e piacevole. Questo avviene perché alla base dei benefici della musica dovuti alle emozioni, vengono stimolati meccanismi psicologici. Primo fra tutti è il meccanismo del "ricordo": la musica evoca un particolare evento del passato dell'ascoltatore che lo fa stare bene, oppure quel particolare brano musicale è stato ripetutamente associato ad un evento positivo o negativo (Laukka e Quick et al., 2011).

CAPITOLO 2 LA RICERCA

*“Oltre alla condizione fisica occorrono la voglia, la rabbia,
la passione, la cattiveria agonistica, la felicità interiore,
perché un atleta triste è un atleta che parte sconfitto”*
Alessandro Del Piero

2.1 SCOPO DELLO STUDIO

Ho iniziato il mio percorso sportivo da piccolissimo con il Petrarca Rugby, ed ho sempre giocato con entusiasmo e passione. Gli stimoli che mi hanno sostenuto negli anni e spinto ad allenarmi sono arrivati da vari fronti: il piacere del gioco, la soddisfazione del risultato dopo la fatica, la compagnia degli amici. Il raggiungimento di una buona performance da sola non era sufficiente a mantenere l'impegno degli allenamenti settimanali a cui si aggiungeva la partita, soprattutto quando gli impegni scolastici hanno cominciato ad essere sempre più importanti. Le difficoltà scolastiche incontrate nel corso degli anni del liceo e il venire meno di alcuni elementi motivazionali importanti all'interno della squadra mi hanno portato ad interrompere l'attività sportiva agonistica, a favore di una pratica più amatoriale e ludica. L'amore per lo sport non è però mai venuto meno, e con il tempo si è consolidata la scelta di trasformare questa mia passione in lavoro, con una particolare attenzione e a tutti gli aspetti motivazionali che stanno alla base di una pratica continuativa ed efficace. Se molto spesso, soprattutto in età giovanile la pratica sportiva porta con sé anche sacrificio e impegno, questo deve essere sostenuto da diversi elementi motivazionali che facciano da contraltare alla fatica, per ridurre al minimo il fenomeno dell'abbandono sportivo precoce. Ho quindi intrapreso la strada dell'insegnamento, inizialmente come allenatore di minirugby e poi – grazie al percorso universitario - come preparatore atletico di rugby e calcio. Durante quest'ultimo periodo ho iniziato a chiedermi in che modo potessi aumentare la motivazione dei miei atleti durante alcune esercitazioni, particolarmente intense e faticose. L'utilizzo della musica durante l'allenamento e gli effetti che essa provoca sulla prestazione sportiva, ha toccato le corde della mia curiosità e stimolato la mia attenzione. Lo studio sperimentale elaborato da questa tesi cercherà quindi di rispondere al quesito di come l'utilizzo della musica durante l'allenamento può modificare la prestazione sportiva.

L'obiettivo principale della sperimentazione è individuare gli effetti della musica preferita e della musica motivazionale sull'espressione di potenza nell'esercizio di distensioni con bilanciere su panca piana in un gruppo di giovani adulti, di età compresa tra i 18 anni e i 35 anni, che si allenano regolarmente in palestra (2/3 volte a settimana) con l'utilizzo della musica. L'obiettivo secondario è di valutare gli effetti della musica sugli aspetti emotivi inerenti alla fatica percepita, allo stato d'animo, al livello di attivazione e alle emozioni percepite durante e dopo la performance.

2.2 PARTECIPANTI

Il reclutamento dei partecipanti è avvenuto presso il laboratorio di Nutrizione e Fisiologia dell'esercizio del Dipartimento di Scienze Biomediche dell'Università di Padova. Hanno preso parte allo studio 27 soggetti, 7 dei quali sono stati esclusi dallo studio per problemi tecnici della strumentazione (si veda il paragrafo 2.3). I 20 soggetti erano di sesso maschile di età compresa tra i 18 e i 35 anni (Tabella 2.1) con almeno 2 anni di esperienza nell'allenamento libero con i pesi e con i macchinari isotonici. Sono stati esclusi dallo studio i soggetti con problemi di udito, con infortuni osteo-articolari e muscolari acuti agli arti superiori e al tronco e che ritenessero la musica come fattore di disturbo nella pratica di attività motoria.

	Media	Dev. Standard
Età (anni)	23.53	3.19
Peso (kg)	84.02	10.02
Altezza(cm)	179.86	8.18
1RM (kg)	102.53	13.04

I partecipanti sono stati informati circa le modalità dello studio e gli è stata richiesta la firma del modulo di consenso al trattamento dei propri dati personali per la ricerca.

2.3 SENSORE INERZIALE GYKO

Inizialmente la misurazione della potenza espressa dai soggetti è avvenuta tramite lo strumento Gyko e il software GykoPower (Microgate Italia, Via Waltraud Gebert Deeg, 3e –39100- Bolzano). L'unità Gyko è utilizzata in differenti ambiti che spaziano dalla rieducazione funzionale alla preparazione atletica, dalla riabilitazione all'ottimizzazione della performance.

L'unità Gyko è stata fissata con un magnete al bilanciere utilizzato dai soggetti così da misurarne le accelerazioni lineari prodotte durante le sedute di allenamento e insieme al software GykoPower è stato possibile quantificare i picchi di potenza e la potenza media erogati nel corso degli allenamenti.

Tuttavia, i dati della potenza massima e potenza media dei primi 7 soggetti misurati non rispecchiavano quanto osservato dai ricercatori. In particolare, il software calcolava alti picchi di potenza, e di conseguenza un'elevata potenza media, anche quando l'esecuzione del gesto era rallentata dal sopraggiungere della fatica. Visto il malfunzionamento dello strumento si è deciso quindi di escludere dall'analisi i primi 7 soggetti misurati e di utilizzare per i successivi 20 soggetti un altro sistema di acquisizione che verrà descritto nel paragrafo successivo.



Figura 2.8: Hardware Gyko (Microgate Italia)

2.4 MUSCLELAB 4100e

La misurazione della potenza erogata durante le sedute è avvenuta utilizzando il sistema MuscleLab 4100e (Europe Ergotest, Boscosystem srl, Italy). Questo è composto da un encoder lineare a filo, il quale è stato fissato al bilanciere e ha permesso di calcolare lo spostamento, e, di conseguenza la sua velocità nella fase di spinta di ciascuna ripetizione. Per standardizzare l'utilizzo della strumentazione è stata misurata, per ogni soggetto, la distanza dell'encoder e della panca utilizzata per gli allenamenti, dalla parete, utilizzata come punto di riferimento, e l'altezza da terra dell'bilanciere. Queste misure venivano raccolte durante la seduta di familiarizzazione.



Figura 2.9 Encoder lineare applicato al bilanciere

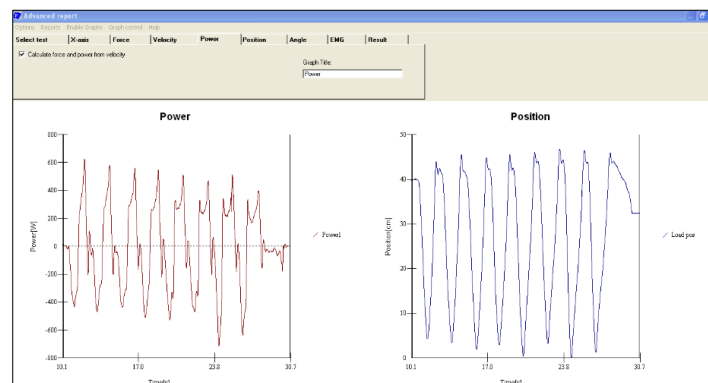


Figura 2.10 Software MuscleLab V7.18



Figura 2.11 Esecuzione della seduta allenante

2.5 QUESTIONARI E SCALE DI VALUTAZIONE

Di seguito vengono riportate le scale e i questionari somministrati:

- Global Physical Activity Questionnaire (G-PAQ): misura il tipo e la quantità di attività fisica che il soggetto compie in una settimana. Le domande si riferiscono all'attività svolta in una settimana ideale: su luogo di lavoro, per spostarsi da un posto all'altro e nel tempo libero; andando a suddividere le attività in: attività fisica intensa, attività fisica moderata e comportamento sedentario. Per attività fisica MODERATA si intende un'attività che richiede uno sforzo fisico moderato e che costringe a respirare con un ritmo solo moderatamente più elevato del normale. Per attività fisica INTENSA si intende un'attività che richiede uno sforzo fisico elevato e che obbliga a respirare con un ritmo molto più elevato del normale. Nel rispondere alle domande si terrà conto solo di quelle attività che impegnano il soggetto per almeno 10 minuti consecutivi.

Attività fisica			
<p>Nelle prossime domande si indaga quanto tempo, in una settimana normale, dedica a diverse attività fisiche. È pregato/a di rispondere a queste domande anche se non ritiene di essere una persona fisicamente attiva. Pensi innanzitutto al tempo che passa a lavorare. Includa tutti i compiti che deve svolgere, lavoro retribuito e non retribuito, studio/ apprendimento, compiti domestici e giardino.</p>			
Domande	Risposta	Codice	
Attività sul luogo di lavoro			
1	<p>Il suo lavoro prevede intensa attività fisica durante la quale aumentano notevolmente la respirazione e il battito cardiaco, come trasportare o sollevare carichi pesanti, scavare o eseguire lavori edili per dieci minuti almeno? [AGGIUNGERE ESEMPI] (USARE LA SCHEDA ESPLICATIVA)</p>	<p>Si 1</p> <p>No 2 Passare alla domanda P4</p>	P1
2	Quanti giorni di una settimana normale svolge intensa attività fisica al lavoro?	Numero di giorni <input type="text"/>	P2
3	Quanto tempo trascorre compiendo intensa attività fisica in una normale giornata lavorativa?	Ore : Minuti <input type="text"/> : <input type="text"/> Ore Minuti	P3 (a-b)
4	<p>Il suo lavoro prevede attività fisica moderata durante la quale aumentano leggermente la respirazione e il battito cardiaco, come un'andatura rapida o trasportare carichi leggeri per almeno dieci minuti? [AGGIUNGERE ESEMPI] (USARE LA SCHEDA ESPLICATIVA)</p>	<p>Si 1</p> <p>No 2 Passare alla domanda P7</p>	P4
5	Quanti giorni di una settimana normale svolge attività fisica moderata al lavoro?	Numero di giorni <input type="text"/>	P5
6	Quanto tempo trascorre compiendo moderata attività fisica in una normale giornata lavorativa?	Ore : Minuti <input type="text"/> : <input type="text"/> Ore Minuti	P6 (a-b)
Spostamenti da un posto all'altro			
<p>La prossima domanda esclude l'attività fisica sul luogo di lavoro che ha già menzionato precedentemente. Ora le chiederò come si sposta in genere da un posto all'altro. Per esempio, per andare al lavoro, a fare la spesa, al luogo di culto (Aggiungere esempi, se ce n'è bisogno).</p>			
7	Si sposta da un posto all'altro a piedi o in bicicletta per almeno dieci minuti?	<p>Si 1</p> <p>No 2 Passare alla domanda P10</p>	P7
8	Quanti giorni di una settimana normale va a piedi o in bicicletta per almeno dieci minuti per spostarsi da un posto all'altro?	Numero di giorni <input type="text"/>	P8
9	Quanto tempo investe in una giornata normale per spostarsi a piedi o in bicicletta da un posto all'altro?	Ore : Minuti <input type="text"/> : <input type="text"/> Ore Minuti	P9 (a-b)
Attività nel tempo libero			
<p>La prossima domanda esclude l'attività fisica sul luogo di lavoro e gli spostamenti da un posto all'altro che ha già menzionato precedentemente. Ora le chiederò che sport fa, se fa fitness e quali attività svolge nel tempo libero.</p>			
10	<p>Nel tempo libero pratica intensa attività fisica o sport con forte accelerazione della respirazione o del battito cardiaco, come correre o giocare a calcio, per almeno dieci minuti? [AGGIUNGERE ESEMPI] (USARE LA SCHEDA ESPLICATIVA)</p>	<p>Si 1</p> <p>No 2 Passare alla domanda P13</p>	P10
11	Quanti giorni di una settimana normale pratica intensa attività fisica o sport nel tempo libero?	Numero di giorni <input type="text"/>	P11
12	Quanto tempo investe in intensa attività fisica o sport in una normale giornata di tempo libero?	Ore : Minuti <input type="text"/> : <input type="text"/> Ore Minuti	P12 (a-b)
Attività fisica (attività nel tempo libero) continua			
Domande	Risposta	Codice	
13	<p>Nel tempo libero pratica attività fisica moderata o sport con leggera accelerazione della respirazione o del battito cardiaco, come un'andatura sostenuta o andare in bicicletta, nuotare o giocare a pallavolo per almeno dieci minuti? [AGGIUNGERE ESEMPI] (USARE LA SCHEDA ESPLICATIVA)</p>	<p>Si 1</p> <p>No 2 Passare alla domanda P16</p>	P13
14	Quanti giorni di una settimana normale pratica attività fisica moderata o sport nel tempo libero?	Numero di giorni <input type="text"/>	P14
15	Quanto tempo investe in attività fisica moderata o sport in una normale giornata di tempo libero?	Ore : Minuti <input type="text"/> : <input type="text"/> Ore Minuti	P15 (a-b)
Comportamento sedentario			
<p>La prossima domanda riguarda lo stare seduti al lavoro, a casa, quando ci si sposta da un posto all'altro, e quando si passa del tempo con gli amici, per esempio stando seduti alla scrivania, in macchina, sul pulman, a leggere, giocare a carte o guardare la televisione, ma non riguarda il tempo in cui si dorme. [AGGIUNGERE ESEMPI] (USARE LA SCHEDA ESPLICATIVA)</p>			
16	Quanto tempo trascorre seduto o a riposo in una giornata normale?	Ore : Minuti <input type="text"/> : <input type="text"/> Ore Minuti	P16 (a-b)

Figura 2.3 Global Physical Activity Questionnaire (G-PAQ) (Armstrong T. et al, 2006)

- **QUESTIONARIO DELLE EMOZIONI:** in questo modulo viene riportata un'ampia scelta di aggettivi che solitamente gli sportivi utilizzano per descrivere come si sentono in relazione alla loro prestazione, il soggetto dovrà individuare quelli che riflettono maggiormente il suo stato emotivo in quello specifico momento e valutare questo stato da 1 (per nulla) a 5 (moltissimo).

IN QUESTO SPECIFICO MOMENTO MI SENTO ...					
1. Entusiasta, fiducioso, tranquillo, felice, gioioso	1	2	3	4	5
2. Combattivo, grintoso, aggressivo	1	2	3	4	5
3. Movimento attivo, coordinato, dinamico, fluido	1	2	3	4	5
4. Distratto, deconcentrato, dubbioso, confuso	1	2	3	4	5
5. Prestazione efficace, abile, sicura, costante	1	2	3	4	5
6. Chiuso, riservato, non socievole, isolato	1	2	3	4	5
7. Nervoso, irrequieto, scontento, insoddisfatto	1	2	3	4	5
8. Fisicamente vigoroso, pieno di energia, carico	1	2	3	4	5
9. Movimento debole, goffo, scoordinato, fiacco	1	2	3	4	5
10. Vigile, concentrato, attento	1	2	3	4	5
11. Demotivato, disinteressato, disimpegnato	1	2	3	4	5
12. Allegro, compiaciuto, appagato, soddisfatto	1	2	3	4	5
13. Prestazione inefficace, scadente, incerta, instabile	1	2	3	4	5
14. Comunicativo, espansivo, socievole, cooperativo	1	2	3	4	5
15. Risoluto, determinato, tenace, perseverante, deciso	1	2	3	4	5
16. Preoccupato, angosciato, scoraggiato, turbato	1	2	3	4	5
17. Motivato, coinvolto, interessato	1	2	3	4	5
18. Fisicamente teso, nervoso, affaticato, esausto	1	2	3	4	5
19. Furioso, risentito, rabbioso, astioso, irritato, infastidito	1	2	3	4	5
20. Indeciso, incerto, esitante, rinunciatario, incostante	1	2	3	4	5

Figura 2.4 Questionario delle emozioni

- **BORG CR-10 SCALE: SFORZO PERCEPITO:** la scala di percezione dello sforzo (RPE, Rate of Perceived Exertion), chiamata anche scala RPE, o scala di Borg in richiamo al suo inventore, Gunnar Borg, serve per valutare la percezione soggettiva dello sforzo fisico in relazione all'entità o intensità dello stesso durante l'attività fisica. La scala si estende da "nessuno sforzo" (0) a "massimo assoluto". "Estremamente forte — massimale" (10) è la più forte percezione che un individuo abbia mai sperimentato: "massimale". Tuttavia, potrebbe essere possibile sperimentare o immaginare una grandezza persino più grande di "massimale", quindi, "massimo assoluto", il "più alto livello possibile", questa grandezza è posta più in basso nella scala, senza un numero fisso e contrassegnata con "●". Se si dovesse percepire un'intensità maggiore di 10, "estremamente forte — massimale", si possono usare i numeri sulla scala superiori a 10, come 11, 12 o anche di più. "Estremamente debole", corrispondente sulla scala a 0.5, è qualcosa di apprezzabile, cioè qualcosa che si trova al limite di ciò che è possibile percepire

0	Assente
0.3	
0.5	Estremamente lieve
0.7	
1	Molto lieve
1.5	
2	Lieve
2.5	
3	Moderato
4	
5	Forte
6	
7	Molto forte
8	
9	
10	Estremamente forte “Massimo”
11	
●	Massimo in assoluto

Figura 2.5 Scala di Borg

- **FEELING SCALE (FS):** Durante la partecipazione all'esercizio, è comune sperimentare cambiamenti di umore. Alcuni individui trovano l'esercizio piacevole, mentre altri lo trovano spiacevole. Inoltre, la sensazione può fluttuare nel tempo. Cioè, ci si potrebbe sentire bene e male un certo numero di volte durante l'esercizio. Gli scienziati hanno sviluppato questa scala per misurare tali risposte. La Feeling Scale (FS) è una scala bipolare a 11 punti che va da +5 a -5. Questa scala presenta le seguenti ancore verbali: -5 = molto male; -3 = male; -1 = abbastanza male; 0 = neutro; +1 abbastanza bene; +3 = bene; e +5 = molto bene.

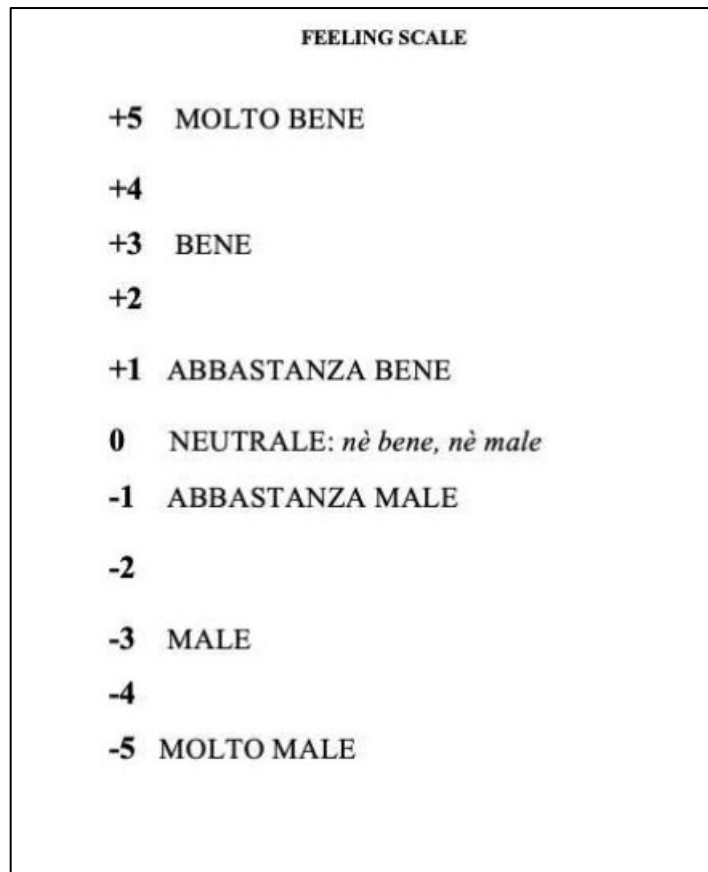


Figura 2.6 Feeling Scale (FS) (Hardy C.J.et al, 1989)

- **FELT AROUSAL SCALE (FAS):** la seguente scala stima quanto ci si sente effettivamente eccitati a compiere l'esercizio. Per "eccitazione" si intende quanto ci si sente "gasato". Si potrebbe sperimentare un'eccitazione elevata in una varietà di modi, ad esempio come motivazione, ansia o rabbia. La bassa eccitazione potrebbe anche essere vissuta dal soggetto in diversi modi, ad esempio come rilassamento, noia o calma.

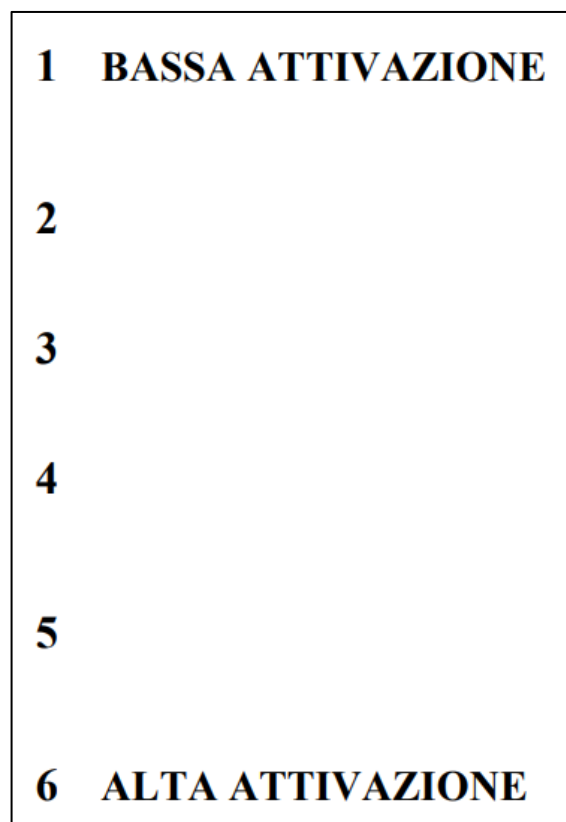


Figura 2.7 Felt arousal scale; Svebak S, Murgatroyd S (1985)

2.6 PROTOCOLLO SPERIMENTALE

I soggetti hanno eseguito delle distensioni su panca piana in tre condizioni sperimentali: con l'ascolto di musica preferita (PM), con l'ascolto di musica non preferita (NPM) e in condizione di assenza di musica (NM) attraverso cuffie Bluetooth (WH-CH700N, Sony corporation, Zaventem, Belgio) con volume impostato a 85 decibel collegate ad uno smartphone nel quale erano state memorizzate le playlist musicali da ascoltare. L'ordine delle tre condizioni è stato randomizzato, per ogni soggetto, da un software generatore di numeri casuali. Numeri compresi tra 0 e 20 indicavano la condizione CC, tra 21 e 40 la condizione PM e tra 41 e 60 la condizione NPM.

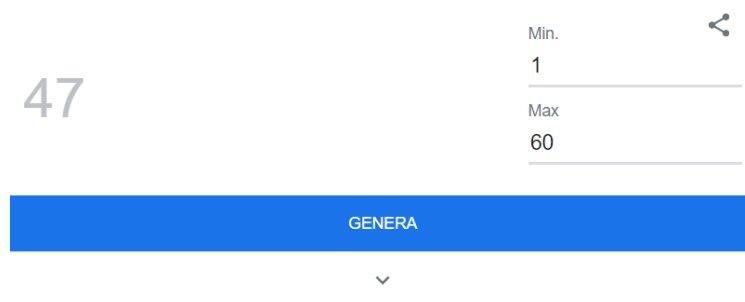


Figura 2.1 interfaccia generatore di numeri

Le sessioni sperimentali di allenamento erano precedute da una sessione di familiarizzazione, durante la quale veniva calcolato con metodo indiretto il massimo carico sollevabile dal soggetto. Il tempo di recupero tra una sessione di prova e l'altra è stato fissato in 48 ore. Ai partecipanti è stato richiesto di non eseguire esercizio fisico intenso nelle 24 ore antecedenti le sessioni.

2.6.1 Sessione di familiarizzazione

- Raccolta dei dati antropometrici;
- Somministrazione G-PAQ per la valutazione del livello di attività fisica del soggetto;

- Spiegazione delle scale di Borg, Feeling Scale (FS) e Felt Arousal Scale (FAS) e del questionario sulla percezione delle emozioni relative alla prestazione;
- Raccolta di 10 tracce musicali preferite dal soggetto per attivarsi e motivarsi durante l'allenamento;
- Calcolo del massimo carico sollevabile (1RM) mediante l'equazione di Brzycky.

2.6.2 Calcolo 1RM

Il one repetition maximum (1RM) è il massimo carico che può essere sollevato in una singola ripetizione di un dato esercizio, e può essere valutato mediante metodo diretto (ricerca per tentativi progressivi del carico massimo che si riesce a sollevare una sola volta) o metodo indiretto (ricerca del massimo numero di ripetizioni possibili con un carico sottomassimale). Per il calcolo del 1 RM si è deciso di procedere con l'utilizzo del metodo indiretto. Il test cominciava con l'utilizzo del carico con cui il soggetto abitualmente si allena e gli veniva richiesto di eseguire 10 ripetizioni. Successivamente si aumentava in modo progressivo il carico del 10% fino a quando il soggetto eseguiva un numero di distensioni comprese tra le 5 e le 10 ripetizioni. Le esecuzioni delle prove erano intervallate da 3 minuti di recupero. Per il calcolo indiretto del massimale si è ricorsi all'Equazione di Brzycky, che è data dalla seguente formula: **$RM = \text{carico} / (1,0278 - (0,0278 \times n^{\circ} \text{ rep}))$**

Infine, è stato calcolato il 75% del 1RM per determinare il carico da utilizzare nelle successive sedute di valutazione.

2.6.3 Sessioni PM, NPM, NM

All'inizio di ogni sessione sono state somministrate la scala di Borg, la Feeling Scale (FS) e la Felt Arousal Scale (FAS). Successivamente il soggetto indossava le cuffie collegate al dispositivo cellulare (Huawei P30, Huawei Technologies Co., Ltd) con cui, in maniera casuale, ascoltava la playlist di musica preferita (PM) o non ascoltava musica (NM) oppure ascoltava una playlist con musica motivazionale (NPM), è stata eseguita una selezione delle migliori canzoni del mese di febbraio 2023 sulla piattaforma streaming "Spotify" con un tempo compreso tra i 115 e i 125 bpm (Crust et al, 2004). Nelle sessioni è stato richiesto ai partecipanti di indossare

le cuffie per l'intera durata della sessione. Per ciascuna sessione è stato chiesto ai soggetti di non compiere attività fisica intensa con gli arti superiori, nelle 24 ore precedenti la prova.

Nel dettaglio le 3 sessioni comprendevano un riscaldamento standardizzato costituito da: esercizi di mobilità per gli arti superiori, in particolare 10 circonduzioni delle spalle in avanti, 10 indietro e 10 spinte con una palla medica da 2kg in avanti e in alto in modo alternato. A ciò seguiva un riscaldamento su panca piana costituito da: due serie 8 ripetizioni al 50% dell'1RM ed 8 ripetizioni al 65% dell'1RM, con recupero di 2 minuti fra le serie. Al termine del riscaldamento veniva somministrata la scala FAS (Felt Arousal Scale). Di seguito iniziava la parte centrale della seduta con 3 serie da 8 ripetizioni al 75% dell'1RM eseguite, nella fase concentrica, alla massima velocità possibile per il soggetto. Il recupero tra le 3 serie era passivo della durata di 2 minuti. Al termine delle tre serie il soggetto doveva togliere le cuffie e:

- valutare il suo stato emotivo e lo sforzo percepito attraverso la scala FS (Feeling Scale) e la Scala di Borg (RPE);
- compilare il questionario della percezione delle emozioni.

CAPITOLO 3

ANALISI STATISTICA e RISULTATI

3.1 ANALISI STATISTICA

L'analisi statistica è stata condotta con l'impiego del software JASP 0.17.1. Per lo studio dei dati si è scelta l'analisi della varianza (Two-way ANOVA) per valutare l'effetto delle tre condizioni (PM, NPM, NM) e dell'affaticamento (numero di serie eseguite) sui parametri di potenza media e massima. In caso di significatività di uno dei 2 fattori o di interazione tra i due è stata eseguita un'analisi post hoc di Bonferroni. Per quanto riguarda i punteggi delle scale di valutazione (RPE, FAS e FS) è stata eseguita una one-way ANOVA per misure ripetute. Per tutte le analisi il livello di significatività è stato posto a $p < 0.05$.

3.2 RISULTATI

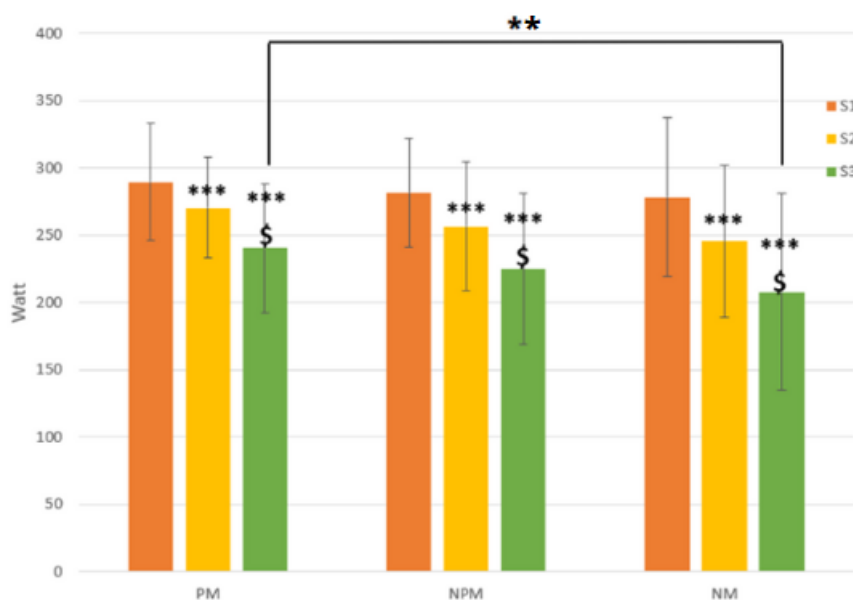
L'analisi statistica ha evidenziato un effetto della musica ($p=0.008$) e dell'affaticamento ($p=0.001$) sulla potenza media. L'analisi post hoc di Bonferroni ha evidenziato una potenza media maggiore nella condizione PM rispetto alla condizione NM ($p=0.019$). Inoltre, la potenza media della prima serie era maggiore di quella della seconda ($p=0.001$) e della terza ($p=0.001$) e la potenza media della seconda maggiore della terza ($p=0.005$). Infine, la potenza media della terza serie è risultata maggiore nella condizione PM rispetto NM ($p=0.004$). Non sono emerse differenze significative tra PM e NPM. Di seguito viene riassunta l'analisi nella tabella 3.1 e nella figura 3.1.

TABELLA 3.1 *Analisi descrittiva con media e deviazione standard della variabile potenza media nelle tre condizioni di test (SD= deviazione standard;*

PM= musica preferita; NPM= musica motivazionale; NM= controllo, assenza di musica; S1= prima serie; S2= seconda serie; S3= terza serie).

Potenza Media (Watt)		
Condizione	Seduta	Media ± SD
PM	S1	289.664 ± 44.570
	S2	270.357 ± 41.718
	S3	240.185 ± 60.480
NPM	S1	281.641 ± 38.505
	S2	256.605 ± 49.361
	S3	225.034 ± 57.941
NM	S1	278.219 ± 48.724
	S2	245.749 ± 57.337
	S3	207.635 ± 74.990

FIGURA 3.1 Media delle variabili di potenza media delle 3 serie eseguite durante le tre condizioni di allenamento (PM, NPM, NM). Differente da S1 ***= $p < 0.001$; differente da S2 \$= $p < 0.001$; significatività tra S3 nelle condizioni PM e NM **= $p < 0.01$.

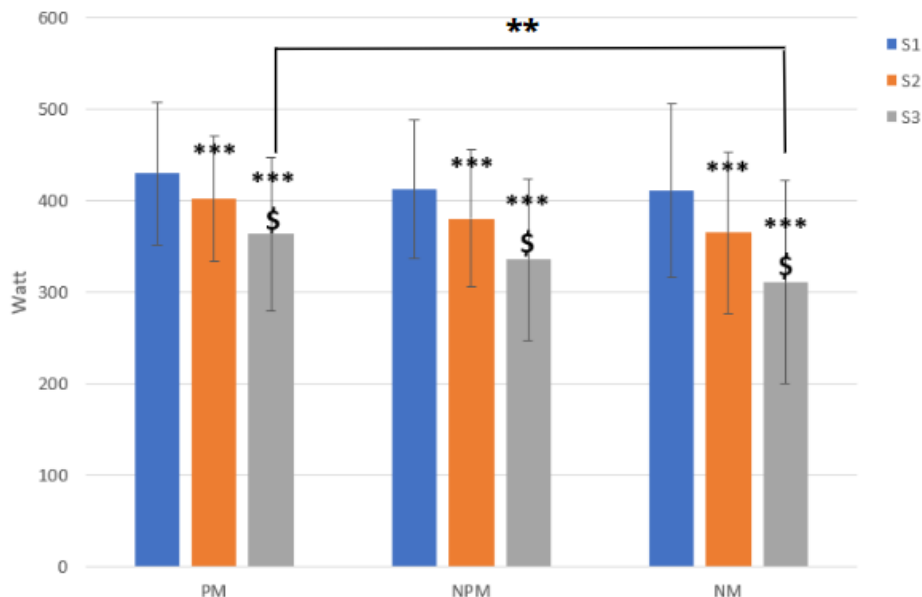


È stato riscontrato un effetto della musica ($p=0.012$) e dell'affaticamento ($p=0.001$) anche sulla potenza massima espressa durante le sedute di allenamento. L'analisi post hoc di Bonferroni ha sottolineato anche in questo caso una differenza tra la condizione PM rispetto alla condizione NM ($p=0.035$). In più la potenza massima espressa nella prima serie era maggiore della potenza massima della seconda ($p=0.001$) e della terza ($p=0.001$), inoltre la potenza massima della seconda serie era maggiore di quella della terza ($p=0.001$). Il picco di potenza misurato nella terza serie risultava essere migliore nella condizione PM rispetto a NM ($p=0.003$). Per la potenza massima si sono riscontrate differenze tra le condizioni PM e NPM ($p=0.102$), anche se non sono statisticamente significative.

TABELLA 3.2 *Analisi descrittiva con media e deviazione standard della variabile potenza massima nelle tre condizioni di test (SD= deviazione standard; PM= musica preferita; NPM= musica motivazionale; NM= controllo, assenza di musica; S1= prima serie; S2= seconda serie; S3= terza serie).*

Potenza Massima (Watt)		
Condizione	Seduta	Media \pm SD
PM	S1	429.934 \pm 79.743
	S2	402.541 \pm 77.936
	S3	363.702 \pm 97.913
NPM	S1	412.284 \pm 69.753
	S2	381.112 \pm 76.696
	S3	335.884 \pm 90.940
NM	S1	411.169 \pm 86.052
	S2	365.059 \pm 90.528
	S3	310.728 \pm 114.168

FIGURA 3.2 Media delle variabili di potenza media delle 3 serie eseguite durante le tre condizioni di allenamento (PM, NPM, NM). Differente da S1 ***= $p<0.001$; differente da S2 \$= $p<0.001$; significatività tra S3 nelle condizioni PM e NM **= $p<0.01$).



Per quanto riguarda le scale di valutazione (RPE, FS e FAS), somministrate all'inizio della seduta, quindi nel periodo T_0 , non è emersa alcuna differenza nelle tre condizioni di prova.

TABELLA 3.3 Analisi descrittiva con media e deviazione standard delle variabili psicofisiche e psicologiche valutate nel periodo pre-seduta (SD= deviazione standard; PM= musica preferita; NPM= musica motivazionale; NM= controllo, assenza di musica; RPE= scala di Borg; FS= Feeling Scale; FAS= Felt Arousal Scale; T_0 = periodo pre-seduta).

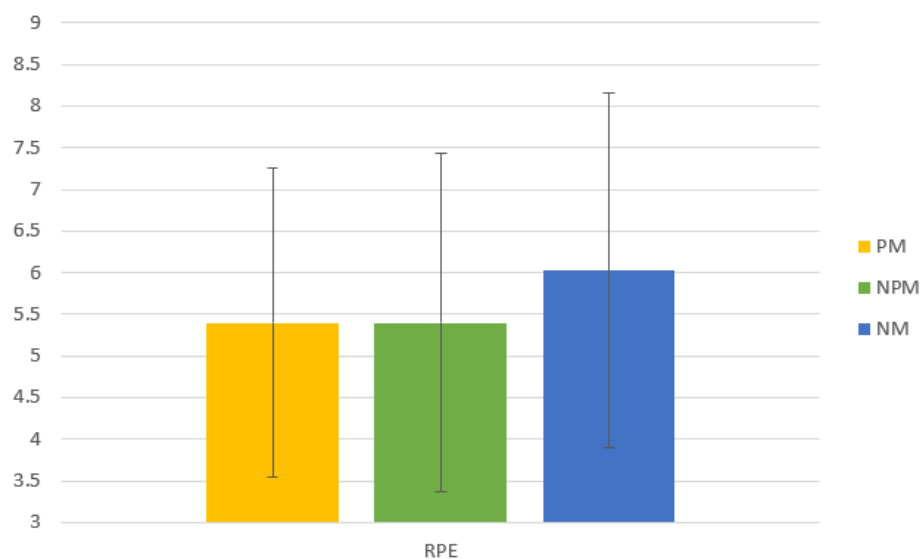
	RPE			FS			FAS		
	PM	NPM	NM	PM	NPM	NM	PM	NPM	NM
T_0	1.175 ± 0.766	1.100 ± 0.620	0.975 ± 0.966	3.000 ± 1.451	2.350 ± 1.694	2.950 ± 1.538	3.450 ± 0.887	3.750 ± 0.967	3.950 ± 0.999

Invece, nei valori delle scale post allenamento sono state riscontrate differenze significative tra le condizioni (PM, NPM e NM). In merito alla variabile RPE, valutata per mezzo della scala di Borg, non è stato evidenziato un effetto della musica ($p=0.127$) e non sono state riscontrate differenze significative, anche se il trend ha mostrato un aumento della percezione della fatica nella condizione NM rispetto alle condizioni PM e NPM e una lieve differenza tra PM e NM. Di seguito viene riportata l'analisi nella tabella 3.4 e nella figura 3.3.

TABELLA 3.4 *Analisi descrittiva con media e deviazione standard della variabile RPE (SD= deviazione standard; PM=musica preferita; NPM= musica motivazionale; NM= controllo, assenza di musica; RPE= scala di Borg; T₁= periodo post-seduta)*

RPE		
Tempo	Condizione	Media \pm SD
T₁	PM	5.400 \pm 1.957
	NPM	5.400 \pm 2.137
	NM	6.025 \pm 2.239

FIGURA 3.3 *Media e deviazione standard delle variabili, nel periodo post-seduta T₁, durante le tre condizioni di allenamento (PM, NPM, NM).*

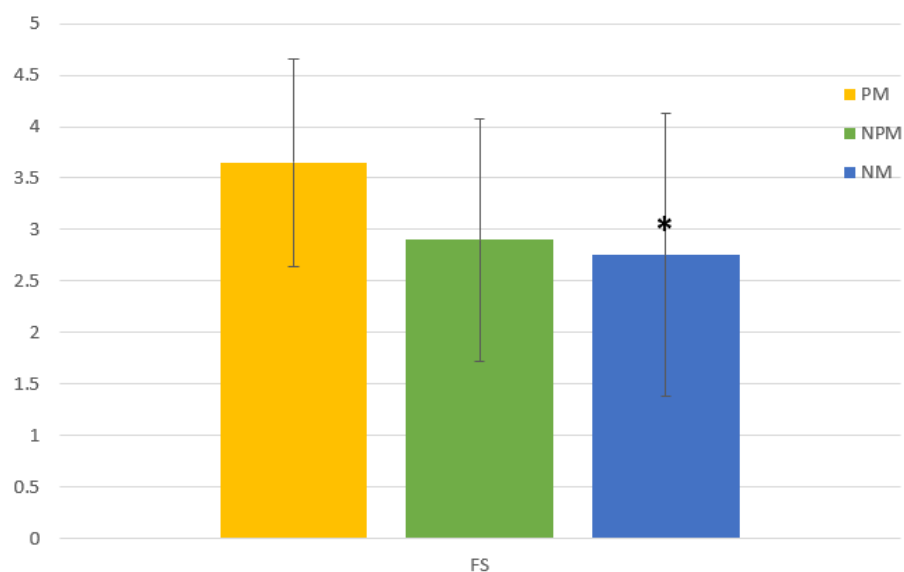


Per la variabile emotiva FS, ovvero come ci si sente a livello emotivo, è stato evidenziato un effetto della musica ($p=0.030$). L'analisi post hoc di Bonferroni ha evinto che esiste una differenza significativa tra la condizione NM e PM ($p=0.047$), questa differenza, però, non si riscontra confrontando PM e NPM ($p=0.143$). Si riporta l'analisi nella tabella 3.5 e nella figura 3.4.

TABELLA 3.5 *Analisi descrittiva con media e deviazione standard della variabile FS (SD= deviazione standard; PM= musica preferita; NPM= musica motivazionale; NM= controllo, assenza di musica; FS= Feeling scale; T₁= periodo post-seduta).*

FS		
Tempo	Condizione	Media ± SD
T ₁	PM	3.650 ± 1.040
	NPM	2.900 ± 1.210
	NM	2.750 ± 1.410

FIGURA 3.4 *Media e deviazione standard delle variabili, nel periodo post-seduta T₁, durante le tre condizioni di allenamento (PM, NPM, NM). Differenza significativa rispetto a PM $*=p<0.05$.*

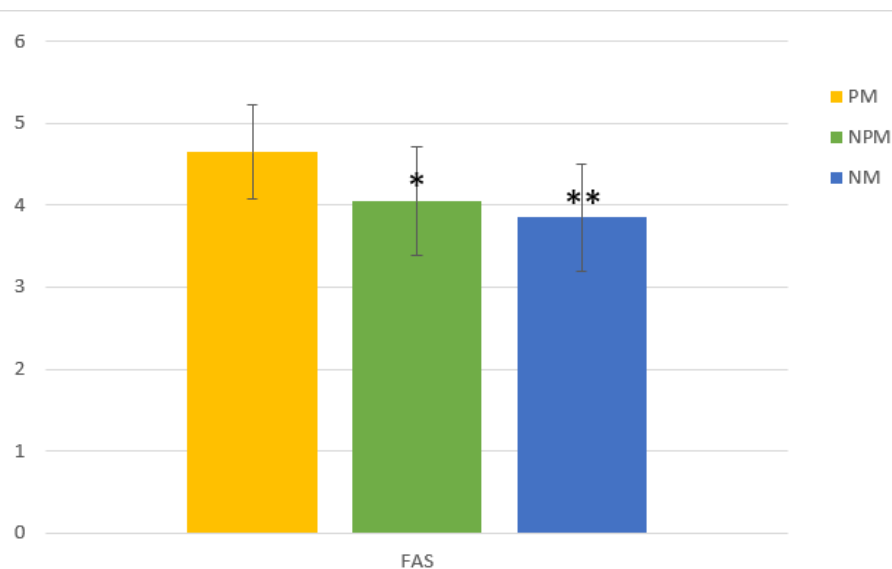


Infine, l'analisi statistica ha evidenziato un effetto della musica ($p=0.001$) sulla variabile FAS, cioè sullo stato di attivazione del soggetto. L'analisi post hoc di Bonferroni ha evidenziato una FAS maggiore nella condizione PM rispetto a quella NM ($p=0.001$), in più ha rilevato una FAS più elevata nella condizione PM rispetto a NPM ($p=0.012$). Non si è riscontrata nessuna differenza tra le condizioni NPM e NM. Viene riportata l'analisi nella tabella 3.6 e nella figura 3.5.

TABELLA 3.6 *Analisi descrittiva con media e deviazione standard della variabile FAS (SD= deviazione standard; PM= musica preferita; NPM= musica motivazionale; NM= controllo, assenza di musica; FAS= Felt Arousal scale; T₁= periodo post-seduta.*

FAS		
Tempo	Condizione	Media \pm SD
T ₁	PM	4.650 \pm 0.587
	NPM	4.050 \pm 0.686
	NM	3.850 \pm 0.671

FIGURA 3.5 *Media e deviazione standard delle variabili, nel periodo post-seduta T₁, durante le tre condizioni di allenamento (PM, NPM, NM). Differenza significativa rispetto a PM di NM **= $p<0.01$ e di NPM *= $p<0.05$.*



CAPITOLO QUARTO

CONCLUSIONE

Obiettivo dello studio era indagare l'effetto della musica preferita rispetto alla musica motivazionale e all'assenza di musica sulla espressione di potenza esplosiva degli arti superiori nelle distensioni su panca piana e sulla componente affettiva dei soggetti durante gli allenamenti.

L'ipotesi iniziale era che la musica preferita permettesse di incrementare la potenza sviluppata durante l'allenamento in maniera superiore a quanto potesse fare la musica motivazionale; la stessa ipotesi veniva fatta per la componente affettiva. Per analizzare questo effetto sono stati studiati i parametri di potenza mediante un encoder lineare e la sfera affettiva mediante apposite scale di valutazione (RPE, FS, FAS).

Le prove sperimentali hanno dimostrato che per quanto riguarda la potenza media durante le serie allenanti c'è stata una netta differenza tra l'uso o meno della musica, senza però evidenziare una marcata differenza tra musica preferita e motivazionale. Ciò ha indicato che l'utilizzo della musica incide sulla prestazione ma che la musica preferita può essere efficace allo stesso modo della musica motivazionale. Per la potenza massima si è riscontrata la stessa tendenza vista per la potenza media. Dunque, si è dimostrato come l'utilizzo della musica sia utile per l'incremento di performance di tipo esplosivo per gli arti superiori, anche se non è stata confermata la differenza, ipotizzata inizialmente, tra musica preferita e musica motivazionale.

Per quanto riguarda le variabili affettive, lo stato di affaticamento sembra non essere influenzato dall'ascolto della musica, anche se l'andamento dei dati permette di affermare che la musica preferita abbia comunque inciso positivamente sullo stato di fatica. La musica preferita ha invece dimostrato rispetto all'assenza di musica ma anche alla musica motivazionale, di essere più motivante per i soggetti e quindi di migliorare lo stato di attivazione. Anche lo stato emotivo è stato influenzato, in positivo, dalla presenza della musica preferita rispetto all'assenza di musica, evidenziato da un livello dell'umore migliore a fine allenamento. Dai risultati è emerso che solo per la motivazione esiste un effetto significativo della musica

preferita rispetto alla musica motivazionale e all'assenza di musica. Per lo stato emotivo si è evidenziata la stessa tendenza ma senza tuttavia che questa fosse statisticamente significativa. Si può dunque concludere che la musica preferita incida in una maniera più efficace sullo stato emotivo e sull'attivazione rispetto alla musica motivazionale, come ipotizzato, cosa non emersa per lo stato di affaticamento.

Gli allenamenti di potenza esplosiva richiedono una combinazione di forza, velocità e coordinazione nei movimenti. L'utilizzo strategico della musica in questi allenamenti può offrire diversi benefici specifici. Portando i risultati a livello applicativo-pratico, la musica potrebbe essere considerata parte integrante degli allenamenti di potenza esplosiva, come le sedute in sala pesi in diversi sport come rugby, calcio, nuoto, atletica leggera, basket. In questi luoghi gli allenatori, in molti casi, tendono a dare un ruolo marginale o di contorno alla musica limitando così il suo vero potenziale per il miglioramento della condizione degli atleti dal punto di vista emotivo, che potrebbe andare a incidere sulla performance. Perciò diventa importante considerare la musica come uno dei principi fondamentali in questa particolare tipologia di allenamento. È importante sottolineare che l'effetto della musica può variare a seconda degli individui e delle discipline sportive. Alcuni atleti possono trovare maggior beneficio da una musica motivazionale, mentre altri potrebbero preferire brani più rilassanti o silenzio totale.

È fondamentale adattare la scelta della musica alle preferenze personali, al contesto e agli obiettivi specifici dell'allenamento o della competizione. Gli allenatori, gli atleti e gli studiosi dello sport possono collaborare per identificare le modalità di utilizzo ottimale della musica in base alle esigenze specifiche di ogni disciplina sportiva. Dal punto di vista emotivo, la musica ha dimostrato di influenzare il nostro stato d'animo e le nostre emozioni. Può generare eccitazione, motivazione e senso di fiducia, elementi chiave per affrontare sessioni intense di allenamento di potenza esplosiva. L'utilizzo strategico della musica può creare un ambiente emotivamente coinvolgente, stimolante e positivo, che può aumentare l'impegno degli atleti e contribuire ad una maggiore efficacia degli allenamenti.

In conclusione, si può affermare che l'utilizzo della musica preferita durante gli allenamenti di potenza esplosiva, porta ad un aumento dello stato di attivazione e dello stato emotivo. Per quanto riguarda le altre variabili, potenza massima e media e stato di affaticamento, non ci sono state evidenti differenze statistiche, ma sono da evidenziare gli andamenti delle loro relazioni con la musica, in quanto essa sembra comportare un miglioramento della prestazione e una riduzione dello sforzo percepito.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Bartolomei S, Di Michele R, Merni F. Effects of self-selected music on maximal bench press strength and strength endurance. *Percept Mot Skills*. 2015 Jun;120(3):714-21. doi: 10.2466/06.30.PMS.120v19x9.
- 2) Karageorghis CI, Priest DL. Music in the exercise domain: a review and synthesis (Part I). *Int Rev Sport Exerc Psychol*. 2012 Mar;5(1):44-66. doi: 10.1080/1750984X.2011.631026. Epub 2011 Dec 7.
- 3) Silva NRDS, Rizardi FG, Fujita RA, Villalba MM, Gomes MM. Preferred Music Genre Benefits During Strength Tests: Increased Maximal Strength and Strength-Endurance and Reduced Perceived Exertion. *Percept Mot Skills*. 2021 Feb;128(1):324-337. doi: 10.1177/0031512520945084. Epub 2020 Jul 28.
- 4) Steib S, Schoene D, Pfeifer K. Dose-response relationship of resistance training in older adults: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*. 2010 May;42(5):902-14. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181c34465.
- 5) Terry PC, Karageorghis CI, Curran ML, Martin OV, Parsons-Smith RL. Effects of music in exercise and sport: A meta-analytic review. *Psychol Bull*. 2020 Feb;146(2):91-117. doi: 10.1037/bul0000216. Epub 2019 Dec 5.
- 6) Ballmann CG, Favre ML, Phillips MT, Rogers RR, Pederson JA, Williams TD. Effect of Pre-Exercise Music on Bench Press Power, Velocity, and Repetition Volume. *Percept Mot Skills*. 2021 Jun;128(3):1183-1196. doi: 10.1177/00315125211002406. Epub 2021 Mar 15.
- 7) Crust L. Carry-over effects of music in an isometric muscular endurance task. *Percept Mot Skills*. 2004 Jun;98(3 Pt 1):985-91. doi: 10.2466/pms.98.3.985-991.

- 8) Rodríguez-Rosell D, Pareja-Blanco F, Aagaard P, González-Badillo JJ. Physiological and methodological aspects of rate of force development assessment in human skeletal muscle. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2018 Sep;38(5):743-762. doi: 10.1111/cpf.12495. Epub 2017 Dec 20.
- 9) Maffiuletti NA, Aagaard P, Blazevich AJ, Folland J, Tillin N, Duchateau J. Rate of force development: physiological and methodological considerations. *Eur J Appl Physiol*. 2016 Jun;116(6):1091-1116. doi: 10.1007/s00421-016-3346-6. Epub 2016 Mar 3.
- 10) Williams DM, Dunsiger S, Jennings EG, Marcus BH. Does affective valence during and immediately following a 10-min walk predict concurrent and future physical activity? *Ann Behav Med*. 2012 Aug;44(1):43-51. doi: 10.1007/s12160-012-9362-9.
- 11) Shin, M., Kim, Y., & Ahn, J. (2022). Empirical links between emotions and listening to music mid- and post-exercise. *Psychology of Music*, 50(6), 2063–2076. <https://doi.org/10.1177/03057356211070040>
- 12) Laukka, P., & Quick, L. (2013). Emotional and motivational uses of music in sports and exercise: A questionnaire study among athletes. *Psychology of Music*, 41(2), 198–215. <https://doi.org/10.1177/0305735611422507>
- 13) Ballmann CG, Maynard DJ, Lafoon ZN, Marshall MR, Williams TD, Rogers RR. Effects of Listening to Preferred versus Non-Preferred Music on Repeated Wingate Anaerobic Test Performance. *Sports (Basel)*. 2019 Jul 29;7(8):185. doi: 10.3390/sports7080185.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio in primo luogo il relatore, il Prof. Marcolin, che mi ha permesso di partecipare attivamente a questa ricerca e per il supporto che mi ha fornito in tutte le fasi dello studio, dalla preparazione alla stesura finale.

Ringrazio i miei genitori e i miei nonni perché mi sono sempre stati vicini in questo percorso ma in generale in tutte le mie esperienze lavorative, sportive e universitaria.

Ringrazio la famiglia Boni che mi ha sempre fatto il tifo e partecipato attivamente sia alla mia carriera professionale sia, soprattutto, a quella da studente di scienze motorie.

Infine, ringrazio Francesca, che più di tutti ha potuto osservare da vicino tutto quello che ho vissuto in questi 3 anni e nonostante ciò non ha mai fatto un passo indietro per aiutarmi, incoraggiarmi o sostenermi dimostrando di essere la compagna di viaggio ideale.