

INDICE

ABSTRACT	2
INTRODUZIONE	4
Obiettivo	7
MATERIALI E METODI	8
Flow Chart	11
RISULTATI	12
Tabella risultati	14
DISCUSSIONE	57
Panoramica dei risultati suddivisi per categoria	57
Fattori socio-demografici	57
Fattori relativi allo stato di salute e allo stile di vita	58
Fattori fisici ed antropometrici	59
Fattori psicosociali	61
Fattori relativi all'ambiente musicale	62
Tipologia di strumento musicale	65
Distonia focale	66
Resoconto	70
CONCLUSIONI	74
KEY POINTS	75
BIBLIOGRAFIA	76

ABSTRACT

Background: Playing-related musculoskeletal disorders (PRMDs) rappresenta un termine ombrello che racchiude tutte le problematiche muscoloscheletriche descritte nei termini di un dolore, e/o una debolezza, e/o una sensazione di formicolio, pizzicore, intorpidimento, e/o uno scarso controllo motorio, e/o un qualsiasi altro sintomo, che interferiscono con l'abilità di suonare lo strumento musicale al livello professionale al quale il musicista stesso è abituato.

La distonia focale del musicista (MD) rappresenta una forma specifica di PRMDs caratterizzata da una condizione clinica che determina, in un quarto dei musicisti affetti, la progressiva perdita delle capacità musicali e l'abbandono della carriera musicale.

Obiettivo: Individuare i principali fattori di rischio associati allo sviluppo dei disordini muscoloscheletrici nella popolazione specifica dei musicisti.

Materiali e Metodi: È stata condotta una ricerca bibliografica nel periodo compreso tra Agosto 2017 ed Aprile 2018 consultando 3 database medici: Medline, PEDro e COCHRANE. Sono stati ricercati articoli anche mediante il motore di ricerca di Google Scholar.

Sono stati inclusi tutti gli articoli che hanno indagato il ruolo dei fattori di rischio nello sviluppo di problematiche muscolo-scheletriche. Sono stati invece esclusi tutti gli articoli i cui gruppi di studio contenevano soggetti facenti parte della sotto-popolazione di cantanti e ballerini, e tutti gli articoli che hanno preso in esame i fattori di rischio correlati all'insorgenza e lo sviluppo di patologie specifiche di interesse prettamente biomedico.

Risultati: I fattori che hanno trovato maggior consistenza nella manifestazione di PRMDs in questa revisione sono stati il genere femminile, l'età, aver avuto un precedente episodio di dolore muscolo-scheletrico, l'ansia da performance musicale, la pratica musicale intensa o un suo incremento, non prendere pause durante la pratica quotidiana, la postura scorretta, l'esposizione

lavorativa e suonare il violino.

I fattori che hanno trovato maggior consistenza nella manifestazione di distonia focale compito-specifica del musicista in questa revisione sono stati il genere maschile, la pratica musicale intensa o un suo incremento, l'esecuzione di repertori musicali complessi e la familiarità di primo grado alla distonia focale.

Conclusioni: Nessuna conclusione certa può essere estrapolata dalla valutazione dei risultati dei singoli articoli inclusi, a causa della scarsa qualità metodologica e di un mancato consenso sulla definizione di PRMDs. Sono necessari ulteriori studi prospettici per poter definire i criteri di causalità tra i vari fattori e l'insorgenza degli episodi di PRMDs.

INTRODUZIONE

Suonare uno strumento musicale rappresenta uno dei compiti più complessi che un corpo umano, nella sua totalità, possa compiere, in termini sia di precisione che di ripetizione di movimenti fini, determinando un'elevata richiesta funzionale al sistema neuro-muscolo-scheletrico. I muscoli, le articolazioni e i nervi spesso sono spinti oltre le loro capacità funzionali per permettere al musicista di portare a termine la propria attività musicale. Questa infatti implica l'esecuzione precisa di movimenti veloci e, in molti casi, anche di movimenti fisici estremamente complessi, sotto continui feedback sia visivi che uditivi, in un contesto sociale intransigente di riconoscimenti al merito o di punizioni per una prestazione imperfetta. ^[13, 17]

La popolazione di musicisti rappresenta pertanto una categoria professionale soggetta a sviluppare problematiche muscolo-scheletriche relative alla professione musicale stessa. Queste problematiche, che in letteratura prendono il nome di Playing-Related Musculoskeletal Disorders (PRMDs), racchiudono un'eterogenea famiglia di disordini muscolo-scheletrici, definiti nei termini di un dolore e/o una debolezza e/o una sensazione di formicolio, pizzicore, intorpidimento e/o uno scarso controllo motorio e/o un qualsiasi altro sintomo, che interferiscono con l'abilità di suonare lo strumento musicale al livello professionale al quale il musicista stesso è abituato. Pertanto la definizione 'PRMDs' rappresenta un termine ombrello sotto al quale sono racchiuse tutte quelle condizioni muscolo-scheletriche del musicista descritte nei termini clinici sopra riportati. ^[1, 5]

Da recenti revisioni sistematiche si stima una prevalenza che varia dal 15% al 95% nella manifestazione di sintomi muscolo-scheletrici di qualsiasi durata nell'arco dell'intera carriera del musicista. Nella specifica popolazione di studenti adolescenti di musica si attesta una prevalenza intorno al 79%, mentre nella popolazione specifica di studenti universitari di musica la prevalenza cresce fino al 95%, e nella popolazione specifica di adulti professionisti la prevalenza cala tra il 39% e il 47% [C. Zaza 1998 Apr, J. Stanhope and S. Milanese 2015 Oct].

La distonia focale del musicista (MD), che rappresenta un tipo distintivo di distonia focale compito-specifica, è una particolare forma di disordine muscolo-scheletrico del musicista, che si

manifesta nel professionista durante la performance musicale, e le cui caratteristiche cliniche e patofisiologiche sono tanto rilevanti e pesanti, sul proseguimento della carriera musicale, da venir studiata ed analizzata a sé.

Nella maggior parte delle volte, come nel caso del musicista, la distonia focale è un disordine compito-specifico che affligge una parte peculiare del corpo soggetta all'esecuzione di compiti motori fini, precisi, veloci e ripetitivi, come appunto quelli richiesti dall'attività di suonare uno strumento musicale. È una problematica caratterizzata da una co-contrazione muscolare involontaria che determina una perdita del controllo motorio volontario ed è associata ad una postura alterata di quella specifica parte del corpo affetta dalla distonia focale stessa. Più spesso la distonia focale si manifesta senza dolore e colpisce, nel caso di quella relativa alla professione del musicista, un arto superiore, tendenzialmente la mano, o la regione oro-mandibolare. ^[19, 9]



La prevalenza di distonia focale del musicista è stimata attorno all'1% all'interno della popolazione di musicisti professionisti. Ciò la configura come una problematica relativamente poco comune, ma che, laddove manifesta, determina un elevato grado di disabilità e, nel 25% dei casi, ha le potenzialità per determinare la fine della carriera musicale del professionista. ^[9]

Non è ancora del tutto nota la sua patofisiologia. Ad oggi si ipotizzano varie cause che potrebbero portare allo sviluppo di questo particolare tipo di PRMDs. Oltre ai fattori relativi all'ambiente musicale stesso, come il regime di allenamento intensivo, la letteratura si sta

infatti chiedendo se, in questa peculiare problematica, non rivestano un ruolo clinicamente rilevante anche altri tipi di fattori, come quelli individuali, relativi per esempio alle capacità di inibizione corticale di determinati programmi motori, oppure altri fattori, come la familiarità di primo grado alla distonia focale, che potrebbero rappresentare una predisposizione genetica nella manifestazione della problematica stessa.

La letteratura ha quindi iniziato a studiare delle strategie che abbiano l'obiettivo di prevenire lo sviluppo e il mantenimento di PRMDs e la conseguente insorgenza di disabilità che potrebbero influenzare negativamente gli aspetti sociali del paziente musicista.

Obiettivo

L'obiettivo di questa revisione narrativa della letteratura è pertanto quello di individuare i principali fattori di rischio nello sviluppo delle problematiche muscolo-scheletriche del musicista, attraverso un'analisi critica della letteratura.

MATERIALI E METODI

È stata condotta una ricerca bibliografica nel periodo compreso tra Agosto 2017 ed Aprile 2018 attraverso la consultazione di tre database medici: la banca dati Medline, attraverso il motore di ricerca di PubMed, PEDro e COCHRANE. Inoltre sono stati ricercati articoli anche mediante il motore di ricerca di Google Scholar.

Per la costruzione delle stringhe di ricerca sono stati utilizzati i termini *“Playing-related musculoskeletal disorders”*, *“task-specific focal dystonia”*, *“focal hand dystonia”*, per inquadrare le problematiche muscolo-scheletriche del musicista, e i termini *“risk factors”*, *“predisposing factors”*, *“associated factors”*, *“epidemiologic factors”*, *“determined conditions”*, per incentrare la ricerca specificatamente sui fattori di rischio correlati al loro sviluppo.

Per l'identificazione degli articoli all'interno del database specifico di Medline, è stata sviluppata una stringa di ricerca dettagliata attraverso il motore di ricerca PubMed, utilizzando una combinazione di vocaboli controllati e di termini liberi, coniugati attraverso gli operatori booleani AND e OR, al fine di rendere tale stringa sufficientemente sensibile:

(amateur musicians OR professional musicians OR music students OR electronic musicians OR musicians OR instrumentalists OR electric guitarists OR acoustic guitarists OR drummer OR drummer players OR bass players OR pianists OR orchestrators OR accordionists OR bassoonists OR cellist players OR clarinet players OR flautists OR keyboardists OR keyboard players OR organ players OR percussionists OR saxophonists OR trumpeter OR trumpet players OR violinists OR violists OR harpists OR bouzoukis players OR horn players OR euphonium players OR organ grinders OR bandura players OR string players OR wind instrument players OR woodwind players OR brass players OR tuba players) AND (playing related musculoskeletal disorders OR musculoskeletal diseases OR musculoskeletal disorders OR pain OR disability OR focal dystonia OR task specific focal dystonia) AND (risk factors OR causality OR epidemiologic factors OR predisposing factors OR associated factors OR determined conditions).

La selezione dei risultati delle ricerche è stata condotta attraverso specifici criteri di inclusione. È stato incluso, all'interno della tesi, qualsiasi tipo di articolo, da revisioni sistematiche e narrative

a studi osservazionali, soprattutto cross-sectional, condotti attraverso esami clinici, interviste o questionari auto-somministrati, che hanno soddisfatto i seguenti criteri:

- Scritti in lingua inglese.
- Si occupano di problematiche muscolo-scheletriche relative alla professione del musicista e dei fattori di rischio associati, in soggetti che suonano uno strumento musicale.
- Di cui sia reperibile l'abstract.
- Di cui sia reperibile il full text.

Sono stati quindi inclusi tutti gli studi, rispondenti ai criteri sopra descritti, che hanno indagato il ruolo dei fattori di rischio nello sviluppo di problematiche muscolo-scheletriche, definite nei termini di comparsa di un dolore e/o una debolezza e/o una sensazione di formicolio, pizzicore, intorpidimento e/o uno scarso controllo motorio e/o un qualsiasi altro sintomo, non secondarie a cause anatomiche specifiche, che hanno interferito con l'abilità di suonare lo strumento musicale al livello professionale al quale il musicista stesso era abituato.

Sono stati esclusi tutti gli studi che non hanno trattato di problematiche muscolo-scheletriche relative alla popolazione specifica dei musicisti e sono stati esclusi tutti gli articoli nella cui popolazione di studio siano state incluse altre sotto-popolazioni di professionisti che non suonano strumenti musicali.

È stata considerata, come popolazione di studio, esclusivamente quella dei pazienti musicisti, sia professionisti che studenti di musica e amatori. Sono stati inclusi studi i cui partecipanti siano stati musicisti misti: di entrambi i sessi, di qualsiasi età, genere e condizione sociale ed economica, che presentavano o meno comorbidità o problematiche secondarie anche non relative a quelle muscolo-scheletriche. Sono stati invece esclusi i soggetti specifici facenti parte della sotto-popolazione professionale di cantanti e ballerini, e gli studi che hanno preso in esame i fattori di rischio correlati all'insorgenza e lo sviluppo di patologie specifiche di interesse prettamente biomedico (infiammazioni sistemiche, osteoartrosi, gotta, etc.).

La stringa di ricerca utilizzata ha prodotto 296 risultati dal database medico di Medline, 2 risultati dal database medico di PEDro, 4 risultati dal database medico di COCHRANE, e 9 risultati dal motore di ricerca di Google Scholar. Una prima selezione degli articoli è stata eseguita tramite la

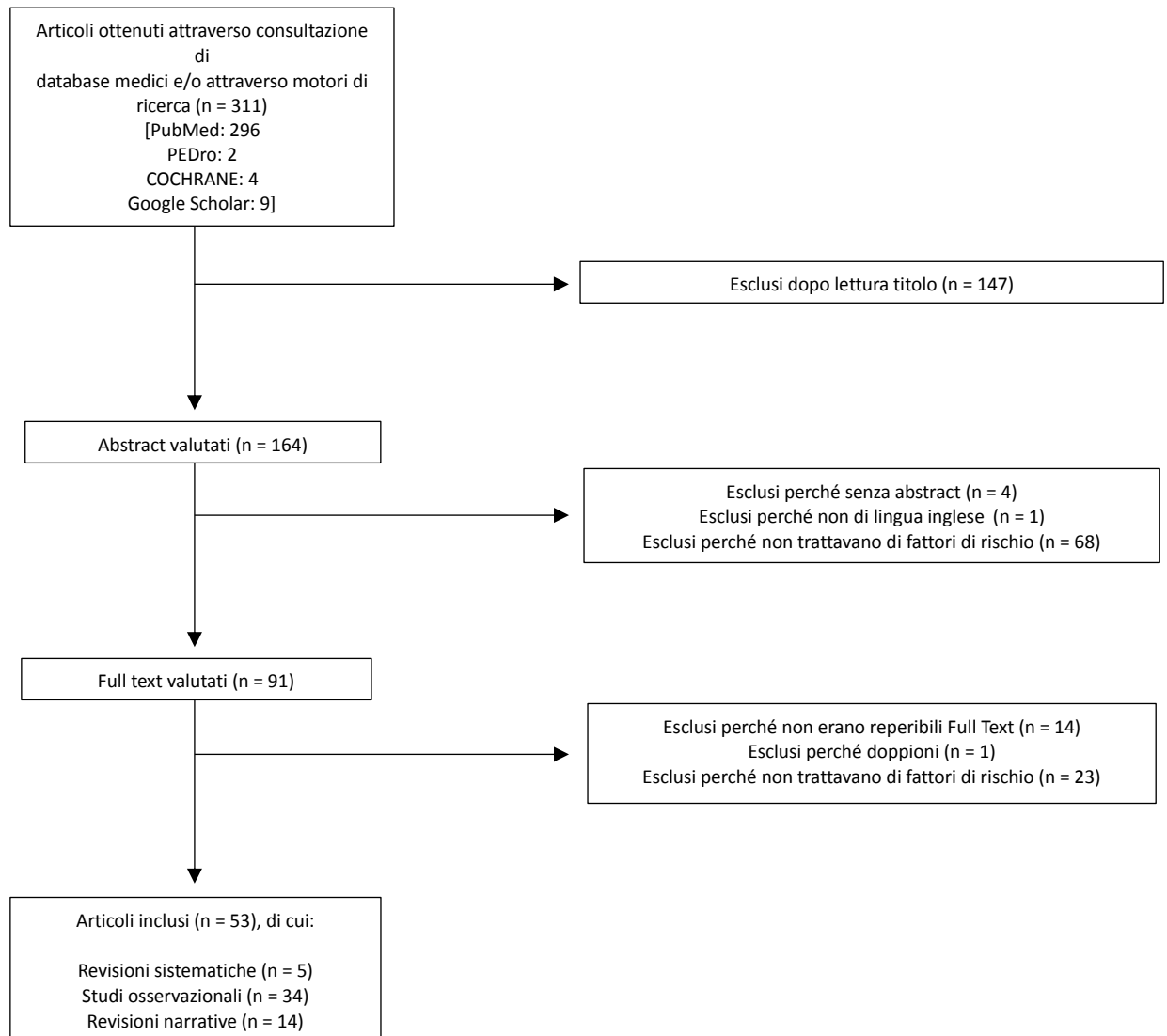
lettura dei titoli e degli abstract degli studi. Secondo i criteri di inclusione ed esclusione descritti precedentemente, sono stati scartati 212 articoli dal database medico di Medline, 2 articoli da PEDro, 1 articolo da COCHRANE, e 5 articoli tra quelli ricercati attraverso Google Scholar.

Questi 91 articoli selezionati sono stati poi approfonditi attraverso la lettura dei full text. Di questi, 38 articoli non hanno soddisfatto i criteri di inclusione: 14 scartati perché non erano reperibili i full text, 1 scartato perché doppiato e 23 esclusi perché non trattavano di fattori di rischio nello sviluppo di problematiche muscolo-scheletriche del musicista (2 di questi comunque citati nella tesi per la valutazione dei dati epidemiologici).

Gli studi inclusi al termine della seconda selezione sono stati quindi 53. Di questi, 51 derivanti dalla banca dati Medline e 2 derivanti dal motore di ricerca di Google Scholar.

Di seguito è riportata la Flow Chart che riassume schematicamente i procedimenti metodologici con cui è stata condotta la selezione degli articoli che costituiscono l'argomento principale di questa tesi.

Flow Chart



RISULTATI

Gli articoli selezionati perché rispondenti ai criteri di inclusione, per lo svolgimento dell'elaborato, sono stati 53. Di questi, 5 sono revisioni sistematiche, 34 sono studi osservazionali cross-sectional e 14 sono revisioni narrative. Le caratteristiche peculiari di ciascun articolo sono state riportate nella **Tabella 1**, suddivise in: tipo di studio, dove viene specificata la tipologia dello studio selezionato; obiettivi; materiali e metodi, dove vengono approfondite le caratteristiche dei gruppi di studio, dei gruppi di controllo, e gli interventi, in termini di questionari, esami clinici o test, che sono stati sottoposti ai partecipanti; e i risultati, ottenuti dagli autori attraverso l'analisi statistica dei dati.

Il numero dei partecipanti all'interno degli studi varia da un minimo di 5 ^[19] ad un massimo di 1906 ^[15]. La maggior parte degli studi include musicisti professionisti, principalmente d'orchestra classica. Alcuni studi hanno incluso anche studenti di musica del conservatorio, con un'età comunque superiore ai 18 anni. Soltanto in due studi sono stati presi in esame adolescenti di istituti musicali con un'età minima di 11 anni ^[24, 25].

Quattro articoli hanno esaminato nello specifico i fattori di rischio associati alla categoria dei pianisti ^[5, 13, 18, 19], sette articoli hanno esaminato nello specifico i fattori di rischio associati alla categoria dei violinisti ^[10, 14, 24, 25, 26, 34, 35], un articolo ha esaminato nello specifico i fattori di rischio associati alla categoria dei bassisti e dei musicisti che suonano il contrabbasso ^[21], e un articolo ha esaminato nello specifico i fattori di rischio associati alla categoria di musicisti che suonano il fagotto ^[39]. Venti articoli hanno esaminato nello specifico la distonia focale compito-specifica del musicista e i fattori di rischio ad essa correlati ^[3, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 16, 19, 20, 26, 31, 33, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 50].

I criteri considerati per definire l'inclusione all'interno dei gruppi principali oggetti di studio dell'articolo e nei gruppi di controllo sono stati diversi, a seconda del quesito clinico dello studio specifico. Nella maggior parte dei casi sono stati considerati la presenza di dolore, disabilità e/o la presenza di limitazioni funzionali durante l'attività musicale. Solo in taluni casi sono stati

utilizzati, come criterio di classificazione dei partecipanti nei gruppi di studio, i livelli di cortisolo libero, i tracciati EMGrafici ed ECGrafici, e le analisi genetiche.

L'oggettivazione delle caratteristiche dei partecipanti è avvenuta attraverso l'utilizzo di questionari auto-somministrati, scale di misura visuo-analogiche del dolore, esami clinici specifici e/o test clinici, il tutto approfondito nella sezione “Materiali e Metodi” riportata all'interno della tabella 1.

Tabella 1 - Riassunto dei contenuti degli articoli inclusi.

Autore e anno di pubblicazione	Tipo di studio	Obiettivo	Materiali e metodi	Risultati
V. A. E. Baadjou et al. (2016)	Revisione sistematica	Esaminare gli studi sui fattori di rischio per lo sviluppo di PRMDs, in popolazioni di musicisti pre-professionisti e professionisti.	Ricerca sistematica su 6 database medici (PubMed, EMBASE, CINAHL, PEDro, Otseeker, Psychinfo)	Le donne sviluppano con più probabilità un primo episodio di PRMDs ($p < 0,05$). L'età è associata ad una probabilità più alta di sviluppare PRMDs ($p < 0,05$). Un episodio precedente di PRMDs determina una maggior probabilità di sviluppare un episodio successivo di PRMDs ($p < 0,05$). L'ansia da performance musicale è correlata ad una maggior probabilità di sviluppare eventi acuti e ricorrenti di PRMDs ($p < 0,05$). Il numero di anni di carriera musicale determina una minor probabilità di sviluppare PRMDs ($p < 0,05$). Suonare strumenti della famiglia dei violini e della viola determina una maggior probabilità di sviluppare eventi acuti e ricorrenti di PRMDs ($p < 0,05$). Lo stress relativo al lavoro musicale determina una maggior probabilità di sviluppare il primo episodio e le ricorrenze di PRMDs ($p < 0,05$). Fare un warm-up musicale determina una minor probabilità di sviluppare il primo episodio di PRMDs ($p < 0,05$), ma non rappresenta un fattore di rischio nello sviluppo di ricorrenze. Non fare un warm-up fisico determina una maggior probabilità di sviluppare ricorrenze di PRMDs ($p < 0,05$). Uno scarso numero di pause

				durante le prove musicali determina una maggior probabilità di sviluppare PRMDs ($p < 0,05$).
V. E. Rozanski et al. (2015)	Revisione sistematica	Investigare come il suonare intensamente possa rappresentare un fattore di rischio nello sviluppo della distonia compito-specifica nei musicisti professionisti. Per questo motivo gli autori hanno: 1) comparato la prevalenza tra un gruppo di persone esposte alla problematica e la popolazione generale non esposta alla problematica 2) hanno studiato una possibile associazione tra richieste strumento-specifiche nella precisione motoria fine e la parte del corpo affetta da distonia focale.	Gli autori hanno condotto una ricerca sistematica della letteratura attraverso la consultazione di 23 database medici. Sono stati inclusi tutti gli studi primari che contenevano informazioni cliniche ed epidemiologiche riguardo i musicisti con distonia focale compito-specifica. Tale diagnosi, per essere accettata dagli autori, doveva essere fatta da un neurologo.	Esiste un'associazione causale tra la pratica musicale intensa (intesa come un minimo di almeno 10 anni di pratica musicale, corrispondente ad almeno 10.000 ore di pratica in totale, suddivise in una media di 6 ore di pratica al giorno) e la manifestazione di distonia focale nei musicisti professionisti. Gli uomini sono maggiormente affetti delle donne. la parte del corpo soggetta al più alto grado di stress o tensione motoria fine è anche la parte del corpo del musicista che è più spesso colpita dai sintomi distonici. Suonare strumenti a fiato della famiglia degli ottoni rappresenta un fattore di rischio per lo sviluppo di distonia oro-mandibolare.
L. M. Kok et al. (2015)	Revisione sistematica	Fornire una panoramica della prevalenza di PRMDs nei musicisti professionisti	Gli autori hanno eseguito una ricerca sistematica della letteratura su 9 database scientifici. I criteri di inclusione sono stati: 1) studi trasversali, case-controllo o di coorte; 2) la popolazione di studio deve aver preso in esame musicisti professionisti o studenti di musica con età uguale o superiore ai 18 anni; 3) le misure di outcome riportare devono essere chiari descrittori della prevalenza di PRMDs nel corpo o almeno in una metà del corpo (estremità superiore); 4) l'articolo deve essere pubblicato su una	Il sesso femminile ha una prevalenza maggiore di PRMDs.

			rivista scientifica.	
P. Bragge et al. (2005)	Revisione sistematica	Sintetizzare la letteratura pubblicata sulla prevalenza e sui fattori di rischio associati ai PRMDs nei pianisti	Ricerca sistematica in 38 database medici. I criteri di inclusione degli articoli sono stati: 1) il principale obiettivo dello studio considerato è investigare la prevalenza o i fattori di rischio associati alle PRMDs; 2) lo studio ha utilizzato un'appropriata metodologia epidemiologica per ricavare informazioni sulla prevalenza e/o sui fattori di rischio.	Aver avuto un precedente disordine muscoloscheletrico al quadrante superiore del corpo (bilaterale, al collo, alla spalla o al gomito) rappresenta un fattore di rischio per lo sviluppo di un successivo episodio di PRMDs ($p < 0,05$). Una piccola misura della mano rappresenta un fattore di rischio ($p < 0,05$). L'età rappresenta un fattore di rischio ($p < 0,05$). Il genere femminile rappresenta un fattore di rischio ($p < 0,05$). Una soggettiva misura elevata dello stress rappresenta un fattore di rischio ($p < 0,05$).
A. Jacukowicz et al. (2015)	Revisione sistematica	Valutare il contributo degli aspetti psicosociali nello sviluppo dei problemi muscoloscheletrici relativi all'occupazione del musicista (PRMDs).	Ricerca sistematica di 4 database di medicina alla ricerca di articoli che affrontano la correlazione tra fattori psicosociali e il rischio di sviluppare PRMDs.	Lo stress del lavoro (o dello studio) così come lo stress della vita in generale e l'ansia da performance sono predittori significativi dell'insorgenza del primo episodio e di ricorrenze di PRMDs ($p < 0,05$). Le brevi scadenze, le rivalità sul posto di lavoro, la scarsa soddisfazione artistica, l'insicurezza a lavoro, fare tour e lavorare di notte sono significativamente associati a PRMDs ($p < 0,05$). Il dolore è correlato significativamente con la soddisfazione a lavoro, l'influenza del lavoro, lo stress che affligge la qualità della performance, e con gli stressor psicosociali del lavoro (job demands, job control e supporto sociale, considerati assieme) ($p < 0,05$). L'interazione dello stress con scarso utilizzo del warm-up o di pause durante le pratiche

				musicali sono correlate significativamente con la severità del dolore ($p < 0,05$) Lo scarso controllo sul posto di lavoro è correlato significativamente con il dolore al collo negli uomini; uno scarso supporto sociale col dolore al collo nella donna e al dolore al ginocchio nell'uomo; un'alta richiesta di compiti lavorativi è significativamente associata a più aree del corpo affette da disordini muscoloscheletrici nell'uomo ($p < 0,05$)
T. Baumer et al. (2016)	Studio trasversale	Chiarire l'impatto di una familiarità alla distonia come marker di una suscettibilità genetica, la presenza di distonia come un segno clinico, e l'attività musicale come indice dell'abilità della mano nella inibizione inter-emisferica (IHI), per determinare se l'IHI possa servire come un marker endo-fenotipico per la distonia focale della mano.	Gruppo 1: 21 musicisti professionisti con distonia focale della mano Gruppo 2: 15 pazienti con sporadici episodi di crampo dello scrittore Gruppo 3: 27 componenti familiari sani di primo grado dei musicisti con distonia focale della mano o dei pazienti con crampo dello scrittore Controllo 1: 12 musicisti professionisti sani Controllo 2: 12 soggetti non-musicisti sani. Test: Registrazione EMG durante una stimolazione magnetica transcranica (TMS) per la valutazione dei potenziali evocati	Correlazione direttamente proporzionale tra attività musicale e grado di IHI ($p < 0,05$). Il musicista professionista ha una maggiore inibizione inter-emisferica. Non ci sono evidenze che la distonia da sola possa essere direttamente correlata ad una diminuzione dell'inibizione inter-emisferica tra le aree motorie primarie della mano Correlazione inversamente proporzionata tra familiarità alla distonia e grado di IHI ($p < 0,05$). I soggetti con familiarità alla distonia presentano una più ridotta inibizione inter-emisferica e pertanto rappresenta un fattore di rischio nello sviluppo della distonia focale
H-C. Jabush et al. (2004)	Studio trasversale	Esaminare le condizioni psicologiche nei musicisti con distonia focale, e comparare queste con musicisti sani e con soggetti che soffrono di sindromi dolorose croniche	Gruppo 1: 20 musicisti professionisti che sono stati diagnosticati con distonia focale compito-specifica, esclusi pazienti con altri disordini neurologici o la cui distonia fosse secondaria Gruppo 2: 20 musicisti professionisti	L'ansia è già presente prima dell'insorgenza dei sintomi, nel gruppo 1 e 2, rispetto al controllo ($p < 0,05$) L'ansia è più frequente nel gruppo 1 e 2 rispetto al controllo ($p < 0,05$) Il gruppo 1 ha ottenuto un punteggio maggiore riguardo la mania di perfezionismo rispetto al

			caratterizzati da una condizione cronica di dolore alla mano e/o al braccio mentre suonano Controllo: 30 musicisti professionisti sani Questionari: - Freiburg Personality Inventory (FPI-R) - Questionnaire for Competence and Control Orientations (QCC) - Un questionario sviluppato dagli autori per valutare i livelli di mania di perfezionismo e di disordini d'ansia	controllo ($p < 0,05$). Questi atteggiamenti di perfezionismo sono gli stessi sia prima che dopo l'insorgenza dei sintomi I gruppi 1 e 2 hanno ottenuto un punteggio maggiore nel punteggio relativo ai disordini somatici dell'FPI-R rispetto al controllo ($p < 0,05$). Il gruppo 2 ha ottenuto il punteggio più alto nella sfera emozionale dell'FPI-R, rispetto al controllo ($p < 0,05$). Nell'orientamento sociale e nei disordini somatici i musicisti di sesso maschile hanno ottenuto un punteggio maggiore rispetto ai musicisti di sesso femminile ($p < 0,05$)
M. I. T. Amorim et al. (2016)	Studio trasversale	Verificare se esiste un'associazione tra la presenza di disordini temporomandibolari (TMDs) e il livello di ansia da performance musicale (MPA) nei violinisti	Sono stati inclusi 93 violinisti professionisti o semi-professionisti (studenti con 18 o più anni). Ai partecipanti è stato somministrato un sondaggio contenente informazioni socio-demografiche (età, genere), possibili fattori eziologici legati allo sviluppo di TMD (anni di pratica strumentale, tipo di poggia-mento utilizzato, etc), i sintomi della TMD (valutati attraverso la Fonseca Anamnestic Questionnaire), e i livelli di MPA (valutati attraverso la Kenny Music Performance Anxiety Inventory (K-MPAI)) I gruppi di studio e i controlli sono stati selezionati in base al sesso e in base alla presenza di TMDs.	Il sesso femminile ha ottenuto il punteggio medio più alto di MPA rispetto al sesso maschile ($p < 0,05$) Non è emersa alcuna differenza tra sesso maschile e femminile per quanto riguarda la prevalenza di TMDs ($p < 0,05$) È emersa un'associazione tra la presenza di TMD e la presenza di livelli di MPA ($p < 0,05$). Nello specifico, i musicisti più ansiosi presentano una probabilità significativamente maggiore di sviluppare sintomi.
N. Bruggemann et al. (2009)	Studio trasversale	Valutare il ruolo di D216H (una variante	Gruppo 1: 111 pazienti con distonia focale o	Non è stata individuata un'associazione tra la

		del gene DYT1) in pazienti tedeschi con familiarità di primo grado alla distonia e, nel caso di un'associazione, stabilire la frequenza di questa variante nei pazienti con distonia, indipendentemente dalla loro storia familiare.	segmentale senza alcuna relazione familiare Controllo: 241 soggetti sani senza alcuna relazione familiare Dopo aver dimostrato un effetto di D216H nei soggetti con familiarità, gruppo 2: ulteriori 230 pazienti con distonia focale ma senza una storia familiare di distonia Test: studio del genoma di D216H attraverso un'analisi del DNA variante-specifica.	variante del gene H216 e i pazienti con distonia focale del musicista o con distonia segmentale ($p < 0,05$), ma è stata trovata un'associazione significativa con altre forme di distonia
Y. Kaufman-Cohen et al (2011)	Studio trasversale	Investigare la correlazione tra fattori di rischio biomeccanici, ambientali, psicosociali e personali nella predizione alla manifestazione di PRMDs tra musicisti professionisti classici.	Gruppo: 59 musicisti professionisti Questionari: - Standardized Nordic Questionnaire - Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire - Occupational Safety and Health generic job stress questionnaire - Rapid Upper Limb Assessment.	I fattori di rischio biomeccanici (RULA), l'ambiente fisico dell'orchestra (peso dello strumento), le caratteristiche individuali del suonare (elevato numero di ore di pratica) e le caratteristiche personali del soggetto (genere maschile) sono predittivi per lo sviluppo di PRMDs ($p < 0,05$) I musicisti che suonano strumenti a corda soffrono il doppio di PRMDs nella parte superiore del corpo, rispetto ai musicisti di strumenti a fiato ($p < 0,05$)
M. H. Ruiz et al. (2009)	Studio trasversale	Investigare la correlazione neurale associata all'appropriata attivazione ed inibizione delle tracce motorie in memoria di un pianificato programma motorio a lungo termine appreso a livello corticale nei pianisti con distonia focale	Gruppo 1: 9 pianisti con distonia focale alla mano destra Controllo: 9 pianisti sani Test: I soggetti sono seduti con la mano sinistra appoggiata sul bracciolo della sedia. L'avambraccio destro è collegato ad un device che permette i movimenti della mano sulla tastiera senza alcuno sforzo aggiuntivo. La tastiera e	Il valore medio dell'ampiezza del segnale EMGrafico nell'intervallo 250-2.750 ms, nelle prove a luce verde, ha un'ampiezza del segnale EMGrafico maggiore nel gruppo 1 ($p < 0,05$). Ma, il picco EMGrafico massimo, all'interno della curva di ampiezza del segnale, non ha differenza tra i 2 gruppi ($p < 0,05$). Nelle prove a luce rossa, il picco EMGrafico è risultato più alto nel gruppo 1 rispetto al controllo ($p < 0,05$).

			la mano destra sono coperti da un asse per impedire ai partecipanti di tracciare visualmente i movimenti della mano e delle dita. Viene chiesto di eseguire la scala di Do-maggiore con una frequenza fornita da un metronomo (80 battiti al minuto per un quarto di nota). Un primo segnale visivo indica ai partecipanti di prepararsi perché da lì a poco inizia la prova. Il metronomo viene fatto iniziare a distanza di 2.750 ms dopo il primo segnale. I partecipanti sono stati istruiti ad iniziare la prova suonando la prima nota al momento del terzo rintocco del metronomo ma 250 ms prima del terzo rintocco del metronomo un secondo segnale visivo viene presentato per indicare al partecipante se deve effettivamente iniziare a suonare (luce verde) oppure se non deve suonare (luce rossa). Un EEG registra da 22 elettrodi posizionati sulla testa del soggetto e contemporaneamente un oculogramma registra il battito degli occhi e i movimenti oculari dell'occhio destro.	Questi risultati confermano l'ipotesi dello studio secondo cui una ridotta inibizione del programma motorio sia presente nei pazienti con MD
E. V. Smithson et al. (2017)	Studio trasversale	1) Misurare il cambiamento nella distanza acromion-omeroale (AHD), intesa come misura dell'ampiezza dello spazio subacromiale, nei musicisti che suonano strumenti a corda che necessitano di posture parecchio	23 studenti dell'università di musica sono stati inclusi nello studio (87% violinisti e 13% violisti). Test: I soggetti sono stati esaminati da seduti con il violino (o la viola) in posizione, e l'archetto posizionato	La misura dell'AHD diminuisce nel braccio che sostiene l'archetto dalla posizione di riposo a quella relativa alla prima corda ($p < 0,05$) e diminuisce maggiormente tra la posizione sulla prima corda verso la quarta corda ($p < 0.05$). Nel braccio che sostiene lo

		estreme dei loro arti superiori (violinisti o violisti), associati al suonare lo strumento 2) Misurare l'assottigliamento del tendine del muscolo sovraspinato associato alla misura dell'AHD per entrambe le spalle. Le ipotesi dello studio sono che la misura dell'AHD possa diminuire quando il musicista solleva i suoi arti superiori. Soprattutto a causa della maggior mobilità attiva del braccio che regge l'archetto, gli autori ipotizzano inoltre che la misura dell'AHD sia minore proprio in questo braccio e che quindi il tendine del muscolo sovraspinato sia più assottigliato in questo braccio rispetto a quello che sostiene lo strumento.	prima sulla prima corda, poi sulla quarta, infine con l'arto appoggiato lungo il fianco, mentre attraverso un ecografo è stata osservata l'immagine di entrambe le spalle, sia per valutare la sottigliezza del tendine del muscolo sovraspinato, sia per valutare il cambiamento della distanza dell'AHD nelle varie posizioni del braccio dell'archetto.	strumento, la misura dell'AHD diminuisce tra la posizione di riposo e quella di sostegno dello strumento ($p < 0.05$). L'AHD nel braccio dell'archetto è minore rispetto a quella del braccio che sostiene lo strumento ($p < 0.05$). Suonare il violino o la viola rappresenta un fattore di rischio per lo sviluppo di dolore alla spalla ($p < 0,05$). Le immagini ecografiche non spiegano però la realtà clinica del musicista con dolore alla spalla e pertanto non possono essere considerate, quando alterate (AHD ridotta o tendine del sovraspinato assottigliato), fattori di rischio per lo sviluppo di dolore alla spalla nei musicisti, rispetto ad altri fattori relativi allo svolgimento della professione del musicista ($p < 0,05$)
A. Schmidt et al. (2009)	Studio trasversale	Investigare il peso di una eziologia genetica in almeno un sottoinsieme di distonia del musicista (MD). Indagare la presenza di una relazione tra MD e altre forme di distonia focale compito-specifiche Studiare il ruolo dei fattori ambientali come eventi scatenanti lo sviluppo della problematica.	28 musicisti professionisti diagnosticati con distonia focale sono stati inclusi nello studio. Di questi, la metà con una storia familiare di distonia focale compito-specifica, l'altra metà senza. Sono stati successivamente anche suddivisi in base all'età, il sesso, il gruppo strumentale e il tipo di distonia (arto superiore o oro-facciale) Questionari: - Edinburgh Handedness Inventory - Questionario	Un aumento del tempo speso in un'attività che richiede movimenti fini in qualsiasi momento della vita non ha ottenuto una differenza significativa tra pazienti con MD (o altre forme di distonia focale compito-specifica) e soggetti sani non affetti da distonia focale ($p > 0,05$) Non sono state rilevate differenze significative riguardo la presenza di un episodio di dolore, sindrome da sovraccarico o trauma nervoso periferico 6 mesi prima della comparsa dei sintomi distonici, tra soggetti con MD e soggetti sani ($p > 0,05$)

			sviluppato dagli autori per investigare potenziali eventi scatenanti (traumi nervi periferici, sindromi da sovraccarico) nella regione affetta da distonia nei 6 mesi prima dell'esordio dei sintomi. Inoltre è stato chiesto ai partecipanti se è aumentato il tempo speso in movimenti che richiedono compiti fini nei 6 mesi prima dell'esordio dei sintomi distonici.	
E. Hebert et al. (2017)	Studio trasversale	Svelare la presumibile causa monogenica (mutazione del gene RAB12) della distonia focale del musicista (MD). Una volta identificata, confermare l'effetto di tale mutazione genica, analizzando le conseguenze della presenza di questo gene nelle attività del guanosin 5'-trifosfato (GTP), la sua localizzazione intracellulare, la distribuzione lisosomiale, la degradazione del TFRC e l'attività autofagocitica.	1906 soggetti inclusi: Gruppo 1: 242 musicisti con diagnosi di MD Gruppo 2: 14 parenti da 4 famiglie di musicisti con diagnosi di MD Gruppo 3: 74 pazienti con diagnosi di distonia dello scrittore (WD) Gruppo 4: 604 pazienti con diagnosi di altri tipi distonia Gruppo 5: 512 pazienti affetti dal parkinson Controllo: 461 soggetti sani Test: 1) Gli autori hanno condotto uno studio sulla sequenza genica di 6 pazienti da 3 famiglie distinte tra loro, per identificare una mutazione (di tipo splicing o exonic, che affligga la sequenza aminoacidica, che sia una mutazione rara, con una frequenza < 1% (estrpolata da un database di genetica), e che sia condivisa tra i membri affetti e accertati all'interno di	1) Trovata mutazione di RAB12 in comune tra i 4 pazienti affetti di 2 famiglie distinte tra loro. 2) Individuate varianti geniche del gene codificante per RAB12 in 12 pazienti su 919 affetti da qualsiasi tipo di distonia (1,3%), particolarmente nel gruppo 1 (5/242, 2,1%), rispetto al controllo (1/461, 0,2%) e rispetto al gruppo 5 (0/512). La differenza tra i pazienti affetti da qualsiasi tipo di distonia rispetto al gruppo di controllo di soggetti sani, è statisticamente significativa ($p < 0,05$) Da questi risultati gli autori supportano l'idea di un possibile ruolo patogenetico della mutazione di RAB12 nella MD, soprattutto data l'associazione di questa mutazione con l'incremento dell'attività del GTP, l'alterazione della distribuzione lisosomiale e la riduzione dei livelli di TFRC.

			una famiglia) in comune. 2) Identificata la mutazione genica più plausibile, sono state indagate tutte le varie mutazioni geniche relative a tale gene e i suoi effetti a livello cellulare, in tutti i soggetti dello studio.	
K. Lohmann et al. (2014)	Studio trasversale	Identificare fattori di rischio genetici nello sviluppo della distonia focale tra la popolazione di musicisti professionisti (MD).	Gruppo 1: 257 musicisti con diagnosi di MD Gruppo 2: 208 pazienti con diagnosi di distonia dello scrittore (WD) Gruppo 3: 1.969 pazienti con diagnosi di altre forme di distonia Controllo: 403 soggetti sani Test: La sequenza genica è stata isolata dai linfociti del sangue periferico di tutti i pazienti e indagata alla ricerca di variazioni geniche in comune tra i gruppi di studio.	Gli autori hanno estratto, dai risultati dello studio, un'associazione tra una variante intronica del gene che codifica ARSG come un possibile fattore di rischio genetico per lo sviluppo di MD ($p < 0,05$) Questa variante genica è stata osservata anche nei pazienti con WD e con altre forme di distonia focale compito-specifica, ma non in altri tipi di distonia focale o segmentale.
A. Steinmetz et al. (2010)	Studio trasversale	Esaminare la frequenza e l'impatto del sistema di stabilizzazione posturale nei musicisti che hanno manifestato disordini muscoloscheletrici del musicista (PRMDs).	1) Analisi retrospettiva di 26 musicisti con PRMDs 2) Analisi prospettica di altri 58 musicisti presentati come PRMDs. 3) Suddivisione dei soggetti dello studio in 4 sottogruppi relativi alla tipologia di strumento suonato (strumento a corde superiori, a corde inferiori, strumenti a fiato e con tastiera), ed in base alle caratteristiche antropometriche La valutazione dei pazienti è stata eseguita attraverso test	E' emersa una maggior prevalenza di problematiche scapolari nel gruppo di strumenti a corda (sia quelli che necessitano una postura degli arti superiori sollevata che quelli che necessitano una postura abbassata) rispetto agli altri sottogruppi ($p < 0,05$). Nel genere femminile è più frequente la presenza di problematiche scapolari e cervicali rispetto al genere maschile ($p < 0,05$)

			clinici improntati all'analisi del sistema di stabilizzazione posturale di ogni distretto coinvolto dalla PRMDs.	
L. De Smet et al. (1998)	Studio trasversale	Determinare l'incidenza delle problematiche muscoloscheletriche degli arti superiori tra giovani pianisti di alto livello e correlare tali problematiche con fattori di rischio quali l'ipermobilità, la grandezza della mano e le abitudini nel suonare.	Gruppo 1: 66 pianisti (42,5% affetti da PRMDs) Controllo: 66 soggetti sani, non musicisti. Test: Questionario inerente i problemi muscoloscheletrici e le abitudini nel suonare. Inoltre sono state misurate ad ogni soggetto la grandezza delle mani e l'ipermobilità, valutata mediante l'utilizzo dei criteri modificati di Breighton.	Incidenza di problematiche muscoloscheletriche (soprattutto al polso) maggiore nel gruppo 1 rispetto al controllo ($p < 0,05$). Il dolore alla spalla è più frequente nel gruppo 1 rispetto al controllo ($p < 0,05$). I pianisti con problemi alla mano o al polso sviluppano anche più shoulder pain e low back pain o neck pain, rispetto al gruppo di pianisti senza problemi a polso o mano ($p < 0,05$) L'ipermobilità è più frequente nel genere femminile rispetto a quello maschile ($p < 0,05$) ed è più frequente nel gruppo di controllo rispetto al gruppo 1 ($p < 0,05$) La distanza tra pollice e indice è maggiore nei pianisti maschi senza problematiche muscoloscheletriche rispetto a quelli con problematiche ($p < 0,05$). Le donne senza problematiche muscoloscheletriche hanno una mano più grande rispetto a quelle con problematiche muscoloscheletriche ($p < 0,05$) La forza nel grip e nel pinch è minore nel gruppo 1 rispetto al controllo ($p < 0,05$).
C. I. Ioannou et al. (2016)	Studio trasversale	Esaminare l'impatto dello stress sulla performance motoria nei musicisti con distonia focale	Gruppo di studio: 5 pianisti di sesso maschile con diagnosi di distonia focale della mano (Sono stati esclusi soggetti fumatori, con una BMI al di fuori dell'intervallo 18-30,	Tra la prima misurazione dei dati (BL1) e la misurazione dei dati dopo somministrazione del test, è stato valutato un incremento significativo nelle contrazioni nella PT (periodo di tempo post-trattamento) rispetto alla BL1 ($p < 0,05$).

			soggetti che erano già stati sottoposti in passato al Trier Social Stress Test (TSST), che soffrono di depressione clinica o altri disturbi psichiatrici, chi stava usando medicine, droghe o altre sostanze note per influenzare l'asse ipotalamo-ipofisi-surrene) Test: - Trier Social Stress Test (TSST) - La misura del livello di cortisolo libero, la frequenza cardiaca, la scala dello stato d'ansia della State-Trait Anxiety Inventory (S-STAI) per constatare l'effettiva manipolazione dello stress indotta. - Valutazione ECGrafica ed EMGrafica, nonché una valutazione della performance motoria delle dita dei soggetti, prima e dopo lo stress.	Per quanto riguarda la variabilità temporale invece non sono state evidenziate differenze statisticamente significative tra BL1 e PT.
K. H. Woldendorp et al. (2016)	Studio trasversale	1) Indagare se il contrabbasso abbia una prevalenza maggiore di disturbi muscoloscheletrici nell'area della spalla correlata alla parte del collo dello strumento, rispetto ai bassisti, dovuta alla posizione dell'arto superiore che resta elevata durante tutta la prova o l'esibizione musicale. 2) Indagare se i bassisti abbiano una prevalenza maggiore di disturbi muscoloscheletrici al polso rispetto ai contrabbassisti, dovuta alla posizione di estrema flessione di tale polso durante	141 musicisti che suonano il contrabbasso e bassisti, professionisti e studenti di musica. Test: questionario inviato via web a tutti i partecipanti, creato dagli autori stessi al fine di avere una valutazione complessiva sulla funzionalità percepita, sull'altezza, peso fisico, stato di salute mentale, localizzazione ed intensità del dolore. Ai soggetti è stato chiesto anche di specificare se suonavano il contrabbasso, il basso o entrambi e, se suonavano il contrabbasso, quale tipologia di presa	Non c'è associazione tra disordini muscolo-scheletrici e la posizione assunta durante la prova o l'esibizione musicale, sia per la spalla sinistra del musicista che suona il contrabbasso ($p = 0,30$), che per il polso destro del bassista ($p = 0,70$), che per il polso destro in ciascuno dei due modi di utilizzare l'archetto ($p = 0,59$)

		la prova o l'esibizione musicale. 3) Indagare se l'utilizzo di uno stile di presa dell'archetto definito tedesco ha una prevalenza maggiore di disturbi muscoloscheletrici al polso dell'arto superiore che sorregge l'archetto, rispetto ad uno stile di presa dell'archetto definito francese, dovuta ad una posizione in supinazione ad end-range e una minor trasmissione di forza efficiente della mano all'archetto.	dell'archetto utilizzavano.	
C. Zaza et al. (1996)	Studio trasversale	Investigare gli effetti individuali e articolari dei fattori fisici, fisiologici e comportamentali nel rischio di sviluppare il primo episodio di PRMDs e nel rischio di sviluppare ricorrenze di PRMDs, in musicisti professionisti classici.	Gruppo di studio: 281 musicisti classici professionisti o studenti di musica dell'università. Questionari: - Playing-Related Health Questionnaire - Multidimensional Perfectionism Scale - A-Trait scale of the State Trait Anxiety Inventory - Kagan e Squires' Compulsiveness Inventory - The positive Affect Negative Affect Schedule - Five-point Likert Scales	Lo studio ha condotto 4 tipi di analisi: 1) Comparazione tra musicisti che hanno un primo episodio di PRMDs con musicisti di controllo che non hanno mai avuto PRMDs, per estrapolare i fattori di rischio associati allo sviluppo del primo episodio di PRMDs. Genere femminile, età, BMI, iper-mobilità, non hanno ottenuto una differenza statisticamente significativa tra i soggetti affetti da PRMDs e i soggetti di controllo. L'ansia, come fattore psicosociale, non ha ottenuto una differenza statisticamente significativa. Il warm-up fisico, inteso come fattore comportamentale, non ha ottenuto una differenza statisticamente significativa. Il numero di anni associati all'attività musicale e il suonare strumenti a corda non hanno ottenuto una differenza statisticamente significativa ma rispetto agli altri fattori sono più prossimi alla significatività e di conseguenza potrebbero essere oggetto di dibattito e di ulteriori studi specifici.

			I fattori psicosociali sono stati quelli che hanno ottenuto le differenze statisticamente più significative, in particolare: l'ansia da performance, lo stress correlato al lavoro o allo studio e lo stress relativo alla vita in generale ($p < 0,05$) Tra i fattori comportamentali, il warmup musicale è quello che ha ottenuto una differenza statisticamente significativa ($p < 0,05$) 2) Comparazione tra sottogruppi del gruppo musicisti che hanno avuto un primo episodio di PRMDs (genere femminile a confronto con quello maschile, etc). Suonare strumenti a corda, numero di anni che un soggetto ha suonato, il genere femminile, la BMI e il non fare un warm-up musicale, hanno ottenuto una differenza statisticamente significativa ($p < 0,05$) L'ansia non ha ottenuto una differenza statisticamente significativa. 3) Comparazione di tutti i musicisti affetti da PRMDs (sia primo episodio che ricorrente) con tutti i musicisti di controllo (sia chi non ha mai avuto PRMDs, sia chi ha avuto in passato almeno un episodio di PRMDs). Suonare strumenti a corda, genere femminile, BMI, numero di anni di carriera musicale, non hanno ottenuto una differenza statisticamente significativa. Anche lo stress generale e il non fare un warm-up musicale non hanno ottenuto una differenza statisticamente significativa, ma rispetto agli altri fattori sono più prossimi alla significatività e di conseguenza potrebbero
--	--	--	---

				essere oggetto di dibattito e di ulteriori studi specifici. L'ipermobilità, l'ansia, l'ansia da performance, lo stress del lavoro o dello studio, non fare pause durante le prove o le esibizioni e non fare warm-up fisici, hanno ottenuto una differenza statisticamente significativa ($p < 0,05$) 4) Comparazione tra sottogruppi del gruppo musicisti affetti da PRMDs (sia primo episodio che ricorrente). Il numero di anni di carriera musicale, il genere femminile, la BMI, il non fare un warm-up musicale, il non prendersi pause durante la sessione di prove, non hanno ottenuto una differenza statisticamente significativa. Anche l'ansia e il non fare un warm-up fisico non hanno ottenuto una differenza statisticamente significativa, ma rispetto agli altri fattori sono più prossimi alla significatività e di conseguenza potrebbero essere oggetto di dibattito e di ulteriori studi specifici. L'aver avuto un episodio passato di PRMD, il suonare uno strumento a corda e l'ipermobilità rappresentano dei fattori di rischio significativi nello sviluppo di ricorrenze di PRMDs ($p < 0,05$)
D. T. Kenny et al. (2016)	Studio trasversale	Esaminare le differenze riguardo il dolore (PRMDs), lo stato di salute psicologica e fisica, l'ansia da performance e la soddisfazione sul posto di lavoro in 3 tipologie d'orchestra: quelle che si esibiscono solo sul palcoscenico, quelle che si esibiscono solo nel pit del teatro, e	407 musicisti, suddivisi in 3 tipologie d'orchestra: quelle che si esibiscono solo sul palcoscenico (gruppo 1), quelle che si esibiscono solo nel pit del teatro (gruppo 2), e quelle che si esibiscono sia nel pit del teatro che sul palcoscenico (gruppo 3). Questionari: - I soggetti inclusi nello studio	Maggior fatica percepita dai musicisti del gruppo 2 ($p < 0,05$), mentre i musicisti del gruppo 1 riportano una maggiore percezione di fatica durante i concerti in tour ($p < 0,05$) I musicisti del gruppo 3 riportano una maggior fatica quando suonano nel pit piuttosto che sul palcoscenico ($p < 0,05$), però riportano una minore fatica nel suonare nel pit e nel suonare sul palcoscenico,

		quelle che si esibiscono sia nel pit del teatro che sul palcoscenico (classificati entro la definizione di PRMDs) sono stati valutati per quantificare l'intensità del dolore, e per una valutazione fisica generale e una raccolta di informazioni riguardo il tempo in cui i musicisti sono impegnati in ogni seduta di pratica e di esibizione. - Kenny Music Performance Anxiety Inventory - State-Trait Anxiety Inventory - Social Phobia Inventory - PRIME-MD Patient Health Questionnaire - The Anxiety and Depression Detector - The Core Self-evaluation - Alcohol use disorders identification kit - Due scale di valutazione sono state ideate dagli autori per valutare i livelli di bullismo vissuti dal musicista nell'ambiente professionale, ed una scala di valutazione è stata ideata per valutare il livello di soddisfazione col lavoro per i soggetti dello studio	rispetto ai musicisti del gruppo 1 e 2 ($p < 0,05$) I musicisti del gruppo 2 hanno una maggior proporzione di numero di episodi di assenza dal lavoro a causa di dolore o infortunio, durante i precedenti 18 mesi dal sondaggio, rispetto ai musicisti del gruppo 1 e 3 ($p < 0,05$), ma non c'è differenza nel numero di giorni d'assenza per ogni episodio tra i gruppi. I musicisti del gruppo 1 hanno una minor forza, sia della spalla destra che della sinistra, nell'intrarotazione, e nella dorsiflessione e flessione volare del polso destro e sinistro, ed un significativo maggior ROM in pronazione (ma non c'è chiara differenza per quanto riguarda la supinazione), rispetto ai musicisti del gruppo 2 e 3 ($p < 0,05$). Questi dati sono stati adeguati per il genere. Il carico di lavoro complessivo è simile tra i 3 gruppi dello studio, mentre c'è un significativo maggior tempo di performance nei musicisti del gruppo 2 ($p < 0,05$), ed un significativo maggior tempo di pratica nei musicisti del gruppo 3 ($p < 0,05$). Dal punto di vista psicosociale i musicisti del gruppo 2 hanno una significativa maggior ansia da performance musicale rispetto agli altri 2 gruppi ($p < 0,05$). I musicisti del gruppo 1 hanno una maggior ansia da performance rispetto ai musicisti del gruppo 3, ma tale differenza non ha raggiunto, per poco, la significatività statistica. Rispetto agli altri fattori psicosociali considerati, tutti
--	--	--	--

				e 3 i gruppi hanno superato equamente il cut-off considerato dagli autori per associare una diagnosi di fobia sociale. I musicisti del gruppo 2 sono significativamente più soggetti al bullismo (umiliazione e prese in giro da parte del direttore d'orchestra) sul posto di lavoro nei precedenti 6 mesi dallo studio, rispetto ai musicisti del gruppo 1 ($p < 0,05$). I musicisti che sono significativamente più felici del loro posto fisico di lavoro, più soddisfatti del loro datore di lavoro, più soddisfatti del legame con il direttore d'orchestra, della paga lavorativa ed hanno una percepita prospettiva di progressione della carriera musicale migliore, rispetto agli altri 2 gruppi, sono i musicisti del gruppo 1 ($p < 0,05$). I musicisti del gruppo 3 sono significativamente più felici del posto fisico di lavoro e della paga lavorativa rispetto ai musicisti del gruppo 2 ($p < 0,05$). I musicisti del gruppo 1 e del gruppo 3 sono significativamente più soddisfatti dei loro colleghi di lavoro rispetto ai musicisti del gruppo 2 ($p < 0,05$).
O. Kovero et al. (2016)	Studio trasversale	Investigare se suonare intensamente (in termini di tempo) il violino possa influenzare la frequenza di disordini temporomandibolari (TMDs) e le anomalie osservate radiologicamente nei condili delle articolazioni temporomandibolari (TMJs) negli adolescenti.	Gruppo 1: 31 violinisti adolescenti con una media di pratica corrispondente a 7,7 ore alla settimana, con una media di 7,5 anni di pratica musicale Controllo: 31 studenti dell'università di Helsinki, associati ai primi soggetti tramite età e genere. Test: Esame stomatognatico (palpazione muscoli masticatori, misura	Il numero di sintomi di TMD è maggiore nei violinisti adolescenti, in termini di dolore articolare alla TMJ durante la masticazione, di sensazione di rigidità articolare e di sensazione di serrare i denti ($p < 0,05$) Non c'è differenza tra i gruppi per quanto riguarda la frequenza di cefalee, però c'è una maggior associazione di cefalee episodiche severe nei violinisti ($p < 0,05$). I violinisti hanno un maggior

			della mobilità della TMJ, registrazione di rumori articolari e dei movimenti dolorosi, misura dell'overbite e dell'overjet, nonché delle deviazioni in apertura e chiusura) Palpazione dei muscoli dell'arto superiore (SCOM, trapezio, deltoide e gran pettorale) Intervista personale standardizzata per stabilire i precedenti e recenti sintomi soggettivi di TMD, sensazioni di blocco, rigidità e rumori articolari, dolore nei muscoli della faccia, collo e spalle, episodi di cefalea, e le loro abitudini orali parafunzionali, nonché le loro caratteristiche specifiche dello strumento (forma e tipo di appoggio del mento). Valutazione radiografica nella proiezione laterale sia nella posizione interna alla cuspide della mandibola e alla massima posizione di apertura della bocca.	intervallo di massima protrusione e di laterotrusione verso il lato del viso non a contatto con lo strumento (destra) ($p < 0,05$). Non c'è una differenza statisticamente significativa nella frequenza di deviazioni nell'apertura o chiusura della bocca. Nei violinisti c'è una maggior dolorabilità alla palpazione dei muscoli pterigoidei laterali di destra (cioè del lato non a contatto con lo strumento) e del trapezio ($p < 0,05$) I violinisti hanno più frequentemente dolore nella massima apertura della bocca ($p < 0,05$). Non ci sono differenze significative nei risultati delle radiografie. I violinisti che non utilizzano un supporto delle spalle o utilizzano solo un cuscino, hanno una maggior probabilità di sviluppare movimenti della TMJ dolorosi ($p < 0,05$). Esiste una correlazione significativa tra suonare intensamente e sviluppare sintomi muscoloscheletrici, suonare il violino e avere sensazione di affaticamento della mandibola, difficoltà nell'apertura della bocca e suoni articolari della TMJ ($p < 0,05$)
O. Kovero et al. (2015)	Studio trasversale	Investigare se violinisti o violisti professionisti hanno più segni e sintomi di disordini temporomandibolari (TMDs) o anomalie radiologiche nei condili dell'articolazione temporomandibolare (TMJ) rispetto ai soggetti di controllo.	Gruppo 1: 16 violinisti e 10 violisti sono stati inclusi, con una carriera musicale media di 29 anni e con una media di 36 ore settimanali di pratica. Controllo: 26 pazienti soggetti ad interventi dentali ordinari Test: Esame stomatognatico	Il gruppo di violinisti e violisti ha riportato con maggior frequenza sintomi di TMD rispetto al controllo (ma statisticamente non significativa). L'intensità dei sintomi non è significativamente diversa tra i due gruppi. C'è un'associazione tra sintomi muscolari e il suonare intensamente lo

			(palpazione muscoli masticatori, misura della mobilità della TMJ, registrazione di rumori articolari e dei movimenti dolorosi, misura dell'overbite e dell'overjet, nonché delle deviazioni in apertura e chiusura) Palpazione dei muscoli dell'arto superiore (SCOM, trapezio, deltoide e gran pettorale) Intervista personale standardizzata per stabilire i precedenti e recenti sintomi soggettivi di TMD, sensazioni di blocco, rigidità e rumori articolari, dolore nei muscoli della faccia, collo e spalle, nonché episodi di cefalea, e le loro abitudini orali parafunzionali, nonché le loro caratteristiche specifiche dello strumento (forma e tipo di appoggio del mento) Valutazione radiografica nella proiezione laterale sia nella posizione interna alla cuspide della mandibola e alla massima posizione di apertura della bocca.	strumento. I violinisti e violisti hanno una maggior frequenza di positività alla dolorabilità alla palpazione dei muscoli masticatori (massetere, pterigoideo mediale e laterale di sinistra) ($p < 0,05$). Il riflesso palpebrale è evocabile maggiormente nei violinisti e violisti ($p < 0,05$). I violinisti e violisti mostrano una maggior frequenza di dolorabilità del deltoide ($p < 0,05$). I violinisti e violisti mostrano una maggior frequenza di deviazioni della mandibola (più spesso verso destra) durante i movimenti di apertura. I movimenti mandibolari sono più spesso dolorosi nei violinisti e violisti e hanno più spesso rumori articolari ($p < 0,05$). A livello radiografico non ci sono differenze significative riguardo la valutazione dell'immagine. Si evidenzia una correlazione tra le ore di pratica musicale settimanale con dolore alla TMJ durante i suoi movimenti, il numero di muscoli masticatori dolorabili (specie del lato destro) e alla serietà percepita della TMD ($p < 0,05$).
L. Daenen et al. (2010)	Studio trasversale	1) Esaminare se un conflitto sensorimotorio (cioè una discrepanza tra output efferenti e input afferenti) possa scatenare cambiamenti sensoriali nei violinisti 2) Determinare se un conflitto sensorimotorio (tra intenzione motoria e feedback sensoriale)	Gruppo di studio: 20 studenti di violino Questionari: Short Form 36 Health Status Survey; Beck Depression Inventory Pain catastrophizing scale Pain vigilance and awareness questionnaire	Nessuna differenza è stata trovata nel numero di cambiamenti sensoriali tra mano destra (dominante) e sinistra. Ma, muovere gli arti durante l'osservazione dello specchio o della tavola, determina significativi maggiori cambiamenti sensoriali rispetto a muovere gli arti superiori senza specchio o tavola, sia se mossi in maniera congruente che incongruente ($p < 0,05$)

		possa spiegare i sintomi patologici nel rachide e negli arti superiori, nei violinisti 3) Esaminare se i violinisti con sintomi alla baseline, siano più suscettibili a conflitti sensorimotori rispetto a violinisti senza sintomi alla baseline.	Dopodiché, a ciascun soggetto è stato chiesto di eseguire un compito di coordinazione sensorimotoria incongruente. Nello specifico al paziente, seduto con uno specchio lungo la linea mediana del corpo, gli è stato chiesto di elevare entrambe le braccia in maniera coordinata e poi in maniera non coordinata. Durante la prima prova lo specchio è coperto da una tavola che impedisce la visualizzazione del riflesso, durante la seconda prova la tavola viene rimossa. Al termine di ciascuna prova vengono poste al soggetto le seguenti domande: "Come ti sei sentito?"; "Eri conscio di qualsiasi cambiamento in entrambi gli arti superiori?".	I violinisti con sintomi alla baseline mostrano un maggior cambiamento sensoriale durante l'esecuzione del compito di coordinazione motoria, sia in maniera coordinata che non, mentre visualizzano lo specchio, ma non quando visualizzano la tavola ($p < 0,05$) Associazione significativa tra il punteggio totale della Short form 36 health status survey (SF-36) e i cambiamenti sensoriali vissuti durante il test di coordinazione sia con movimento congruente visualizzando lo specchio. Allo stesso modo tra il punteggio parziale nella funzione fisica della SF-36 e il numero di cambiamenti sensoriali vissuti durante il test di coordinazione motoria effettuato sia in modo congruente che incongruente visualizzando lo specchio ($p < 0,05$)
S. Vinci et al. (2015)	Studio trasversale	1) Stabilire la prevalenza di PRMDs in adolescenti che suonano strumenti a corda 2) Comparare la prevalenza dei PRMDs tra strumenti a corda che richiedono il sollevamento degli arti superiori durante l'esecuzione (violino, viola, etc) rispetto agli strumenti a corda che richiedono un posizionamento degli arti superiori più basso 3) Esaminare l'associazione tra le caratteristiche fisiche selezionate (BMI, larghezza mano e	Gruppo di studio: 65 violinisti adolescenti, suddivisi tra chi ha avuto esperienza di PRMDs almeno una volta nella vita, e chi no Questionario: versione modificata del Young People's activity questionnaire. Il questionario include anche domande riguardo il tipo di strumento e l'età, il genere, l'ansia da performance musicale, l'esperienza con dolori muscoloscheletrici non associati al suonare, il tempo dedicato alla pratica e la frequenza di pratica. Le misure fisiche sono state prese: altezza e	La larghezza della mano sinistra dei partecipanti è significativamente più grande rispetto alla destra ($p < 0,05$) La larghezza della mano è proporzionata all'età ($p < 0,05$) e al genere ($p < 0,05$) L'ipermobilità diminuisce proporzionalmente con l'età e aumenta proporzionalmente con la BMI (statisticamente significativa) La BMI non è significativamente associata allo sviluppo di PRMDs. La larghezza della mano (destra o sinistra) non è significativamente diversa tra i partecipanti che hanno vissuto una PRMDs e chi no.

		ipermobilità) con lo sviluppo di PRMDs	peso dai quali è stata estrapolata la BMI, la larghezza della mano e la mobilità articolare.	I partecipanti che hanno vissuto un PRMDs hanno registrato un più alto valore di ipermobilità rispetto ai soggetti che non hanno vissuto PRMDs ($p < 0,05$) Non c'è correlazione significativa tra il genere e lo sviluppo di PRMDs. Delle altre variabili, le uniche significativamente associate allo sviluppo di PRMDs è il aver avuto un episodio di problematica muscoloscheletrica non relativa al suonare uno strumento e le ore di pratica musicale la settimana ($p < 0,05$)
K. Arnason	Studio trasversale	Documentare la prevalenza, sia ricorrente che corrente (presente cioè negli ultimi 7 giorni) di PRMDs tra studenti di musica per individuare le differenze tra gli studenti di musica classica e gli studenti di musica ritmica (jazz, rock, pop, etc)	Gruppo di studio: 74 studenti di musica suddivisi tra studenti di musica classica e studenti di musica ritmica Questionario: questionario sviluppato specificatamente dagli autori, attraverso una traduzione e validazione trans-culturale di un questionario persistente, al fine di documentare sia la prevalenza di ricorrenze e la prevalenza di eventi acuti di PRMDs, così come la loro intensità, tra i musicisti. Raccolta di informazioni riguardo l'età, il genere, l'attività fisica e gli anni di educazione musicale di ogni soggetto dello studio. Ai partecipanti veniva chiesto di valutare la loro frequenza di PRMDs e l'intensità del peggior evento di PRMDs vissuto su una	62% dei partecipanti hanno affrontato almeno un episodio di PRMDs nella vita, senza una differenza statisticamente significativa tra i 2 gruppi di studio. La prevalenza di ricorrenze di PRMDs nel gruppo musicisti classici (scuola A + scuola B) è del 69,9% e significativamente maggiore rispetto al gruppo di musicisti ritmici (scuola C) ($p < 0,05$). Inoltre la prevalenza di ricorrenze di PRMDs è significativamente maggiore tra i partecipanti femmine rispetto ai maschi ($p < 0,05$) La frequenza di episodi di PRMDs, ha ottenuto un risultato maggiore nei musicisti della scuola A rispetto a quelli della scuola C ($p < 0,05$), ma non significativa tra scuola B e scuola C, seppur maggiore in B. L'intensità del peggior episodio di PRMDs, valutato sulla scala VAS, è più severo tra i musicisti classici rispetto a quelli ritmici ($p < 0,05$) La prevalenza sul momento della raccolta dati, intesa come la prevalenza di eventi

			scala visuoanalogica 100mm (VAS). Infine veniva chiesto a ciascun partecipante di scegliere uno o più voci, all'interno di una lista di fattori, che, nella loro visione soggettiva, potesse aver influenzato lo sviluppo dei loro PRMDs. Di ciascun fattore scelto, il soggetto doveva quantificare, in una scala da 0 a 10 (NRS), quanto sentivano che quel fattore avesse influenzato lo sviluppo dei PRMDs e di quantificare l'impatto dei PRMDs nelle loro attività quotidiane.	di PRMDs correnti manifestati negli ultimi 7 giorni, è statisticamente maggiore nella scuola A rispetto alla scuola C ($p < 0,05$), ma non significativa tra scuola B e scuola C, seppur maggiore in B. Per quanto riguarda l'intensità della pratica scolastica di musica (numero di sessioni alla settimana e giornaliera, la durata di ciascuna sessione) non c'è una differenza statisticamente significativa tra le varie scuole. Tra i fattori ai quali era stato chiesto di scegliere ai partecipanti, la scarsa postura è il fattore risultato maggiormente tra quelli percepiti dai soggetti come il fattore potenzialmente più correlato allo sviluppo dei loro episodi di PRMDs.
S. Ranelli et al. (2011)	Studio trasversale	1) stabilire la prevalenza di PRMDs e determinare la sua relazione con fattori di esposizione musicali: tipo di strumento, numero di strumenti suonati e il tempo di pratica musicale, aggiustati per genere ed età 2) Stabilire la prevalenza di PRMDs in diverse localizzazioni e determinare le loro differenze con genere, età e tipo di strumento suonato 3) Esaminare le associazioni di genere, età ed esposizione musicale (tipo di strumento, numero di strumenti suonati, tempo e anni di pratica) con PRMDs in ciascuna localizzazione	Gruppo di studio: 731 studenti con età media di 12,7 anni sono stati inclusi nello studio Questionari: Young Peoples Activity Questionnaire (YAQ) Body diagram per indicare la localizzazione dei loro sintomi Scala VAS per valutare l'intensità dei sintomi Quesiti per la valutazione del tipo di strumento principale suonato ed eventualmente altri tipi di strumenti, il numero di strumenti suonati, gli anni spesi a suonare qualsiasi strumento, le abitudini musicali (intese come tempo dedicato al suonare lo strumento e il prendersi pause durante lo studio).	La prevalenza di PRMDs nell'ultimo mese corrisponde al 30%, mentre la prevalenza di sintomi durante l'intera carriera musicale corrisponde al 67%. I musicisti di genere femminile hanno una probabilità significativamente maggiore di sviluppare PRMDs così come l'aumentare dell'età ($p < 0,05$) L'incremento di un'ora di pratica musicale è associato a 5-7% incremento della probabilità di sviluppare sintomi nell'intera carriera musicale o nell'ultimo mese. Suonare 3 strumenti, rispetto a suonarne uno soltanto, diminuisce significativamente la probabilità di sviluppare sintomi nell'intera carriera musicale o nell'ultimo mese ($p < 0,05$)

		corporea.	Raccolte informazioni riguardo l'età, il genere, gli anni di scuola, la dominanza della mano, disordini muscoloscheletrici generali, abitudini delle attività generali (guarda la tv, attività fisiche, uso del computer e attività in cui si usa intensamente le mani, tipo dipingere o scrivere).	C'è una correlazione significativa tra genere e tipo di strumento suonato: i musicisti di genere femminile sono più propensi a suonare strumenti a corda che necessitano una posizione degli arti superiori sollevata (violino, viola, etc) e strumenti a fiato, mentre i musicisti di genere maschile sono più propensi a suonare strumenti a fiato d'ottone. I pianisti hanno mostrato il più basso tasso di prevalenza di PRMDs e quindi sono stati utilizzati come gruppo di controllo per gli altri tipi di strumenti. La sotto-popolazione di musicisti che suonano strumenti a corda che richiedono una posizione delle braccia abbassate (contrabbassisti, violoncellisti) e strumenti a fiato (sassofonisti, flautisti) hanno una probabilità molto maggiore di sviluppare PRMDs rispetto ai pianisti. Non c'è un'associazione significativa tra genere e numero di localizzazioni di PRMDs, mentre c'è con l'età ($p < 0,05$). Le femmine riportano significativamente maggior frequenza di sintomi a collo, torace medio, spalla destra e sinistra ($p < 0,05$). La frequenza di PRMDs spinali incrementa significativamente con l'età ($p < 0,05$), nello specifico ciascun anno addizionale d'età aumenta la probabilità di sviluppare dolore al collo, torace e al rachide lombare, rispettivamente di 27%, 23% e 38%. Allo stesso modo il rischio di sviluppare sintomi alla spalla sinistra e alla mano destra o gomito destro incrementa significativamente del 14% per ciascun anno addizionale d'età, e di sviluppare PRMDs alla bocca incrementa significativamente del 22%
--	--	-----------	--	--

				per ciascun anno addizionale d'età. Gli strumenti a corda che richiedono una posizione delle braccia sollevata e i chitarristi che utilizzano una tecnica musicale di pizzicamento hanno una significativa maggior probabilità di sviluppare PRMDs al collo, rispetto agli strumenti a corda che richiedono una posizione bassa delle braccia ($p < 0,05$). Pizzicare la chitarra ha una significativa maggior probabilità di sviluppare PRMDs alla mano/gomito destro e alla mano/gomito sinistro rispetto agli strumenti a corda con braccia sollevate ($p < 0,05$). Gli strumenti a corda con braccia abbassate hanno una significativa maggior probabilità di sviluppare PRMDs alla mano destra, alla mano sinistra e alla spalla destra, rispetto agli strumenti a corda con braccia sollevate ($p < 0,05$). Gli strumenti a fiato e il piano hanno una significativa maggior probabilità di sviluppare PRMDs alla mano/gomito destro rispetto agli strumenti a fiato d'ottone ($p < 0,05$).
B. Rodriguez-Romero et al. (2016)	Studio trasversale	1) Valutare la prevalenza di PRMDs in 9 regioni anatomiche 2) Valutare l'intensità del dolore in queste 9 regioni anatomiche con scala VAS 3) Investigare le disabilità di collo e arti superiori 4) Esaminare la probabilità di sviluppare PRMDs e disabilità a seconda dei fattori individuali e psicologici,	Gruppo di studio: 206 studenti di musica al conservatorio, suddivisi in analisi uni-variabili e multi-variabili. Questionari: Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ-E) VAS Neck Disability Index (NDI) Disability of Arm, Shoulder and Hand (DASH)	La prevalenza di dolore nel rachide cervicale e toracico è più alta nel genere femminile ($p < 0,05$). Non c'è un'associazione significativa tra il tipo principale di strumento suonato, le ore di pratica settimanali, la postura, e lo sviluppo di PRMDs ($p < 0,05$) L'età è associata significativamente solo con l'intensità di dolore nella regione lombare ($p < 0,05$), più giovane è il soggetto, più elevata è l'intensità di dolore percepita.

		associati al suonare lo strumento. I partecipanti hanno fornito informazioni anche riguardo le caratteristiche di vita e le attività fisiche aerobiche, nonché le informazioni demografiche e quelle inerenti gli aspetti associati alla performance musicale (il loro principale strumento e quello secondario, la mano dominante, gli anni in cui hanno cominciato a suonare, le ore dedicate al suonare lo strumento alla settimana, la postura e le modifiche ergonomiche utilizzate mentre suonano). Lo stato di salute psicologica è stato valutato attraverso la Mental Components Summary (MCS) della SF-36.	I soggetti con peggior stato di salute mentale e le donne hanno una maggior disabilità funzionale sia nel rachide cervicale che negli arti superiori ($p < 0,05$) L'attività fisica è significativamente associata a minore disabilità del rachide cervicale ($p < 0,05$) Il rischio di sviluppare dolore alla spalla è maggiore nei soggetti che dedicano tra le 33 e 38, o più di 39 ore settimanali al suonare lo strumento ($p < 0,05$) Le disabilità sia nel rachide cervicale che negli arti superiori sono maggiormente associate ad uno stato di salute psicologica più basso ($p < 0,05$)
F. B. Kochem et al. (2017)	Studio trasversale	1) Investigare la prevalenza di PRMDs tra i violinisti che vivono a Rio de Janeiro 2) Comparare informazioni sociodemografiche e musicali tra i generi per investigare i fattori di rischio	Gruppo di studio: 106 violinisti, suddivisi in base alla manifestazione di PRMDs. Questionari: un questionario di auto-somministrazione redatto dagli autori per verificare se i musicisti rispettavano i criteri di inclusione stabiliti, e per ottenere le variabili indipendenti (età, genere, BMI, livello di educazione, abitudini fumo, consumo alcol, attività fisica, caratteristiche musicali, anni di studio musicale, pratica musicale settimanale) presenza di sintomi e di PRMDs relativi alla performance musicale Standardized Nordic Questionnaire (SNQ), Le donne sono associate ad una maggior probabilità di sviluppare PRMDs nel rachide cervicale e toracico, nella mano e polso destro, e al gomito destro ($p < 0,05$), e nel presentare un rischio maggiore di sviluppare disabilità muscoloscheletriche, rispetto agli uomini ($p < 0,05$). L'invecchiamento è associato ad una maggior probabilità di presentare sintomi muscoloscheletrici e ad un punteggio maggiore alla DASH ($p < 0,05$) I violinisti con un BMI < 25 hanno una probabilità maggiore di presentare dolore alla mano sinistra ($p < 0,05$). I musicisti che suonano meno di 21 ore settimanali hanno una maggior

			Disability of Arm, Shoulder and Hand (DASH),	probabilità di sviluppare dolore alla mano destra ($p < 0,05$). I violinisti che hanno ottenuto un punteggio DASH $> 10,1$ hanno una maggior probabilità di sviluppare PRMDs ($p < 0,05$). L'associazione col fumare, consumo regolare di alcol, utilizzo di accessori del violino e l'attività fisica non è statisticamente significativa ($p > 0,05$)
S. J. Frucht et al. (2001)	Studio trasversale	1) Descrivere e dimostrare, attraverso studio con videocamera la fenomenologia della distonia oro-mandibolare 2) Portare all'attenzione questa rara ma professionalmente disabilitante condizione 3) Proporre un metodo di classificazione dei difetti specifici nei pazienti con distonia oro-mandibolare	26 pazienti di cui 25 musicisti professionisti con diagnosi di distonia focale compito-specifica del sistema oro-mandibolare I partecipanti hanno risposto ad un questionario, in aggiunta ad una valutazione neurologica, per valutare la storia medica, gli aspetti relativi all'allenamento musicale, l'odierna e remota attività musicale professionale, la storia familiare e la descrizione dei sintomi distonici I partecipanti sono stati inoltre ripresi attraverso una videocamera per valutare la capacità di soffiare all'interno dello strumento musicale durante l'esecuzione di tecniche o passaggi musicali per loro problematici	Aver avuto precedenti interventi dentali, esposizioni a farmaci neurolettici, cambiamenti nella tecnica musicale, precedenti traumi orali (riportato solo da un partecipante) e storia familiare di sintomi distonici non sono stati associati allo sviluppo di distonia focale oro-mandibolare Diversi pazienti hanno riportato spontaneamente un incremento nelle ore di pratica musicale o un aumento della difficoltà del repertorio musicale, settimane o mesi prima dell'esordio dei sintomi distonici 3 pazienti hanno manifestato episodi di "crampo dello scrittore" prima della manifestazione della distonia oro-mandibolare. Questo potrebbe suggerire la possibilità che alcuni pazienti hanno una predisposizione a sviluppare distonia focale e che gli stimoli periferici possano scatenare la sua manifestazione Potrebbe esserci una relazione tra programmi motori utilizzati per suonare un particolare strumento musicale e il tipo di distonia sviluppata

				Continuare ad eseguire il compito che ha determinato la comparsa dei sintomi distonici sembra rappresentare un fattore di rischio nell'espansione della distonia anche ad altri movimenti e attività quotidiane.
F. J. Rodriguez-Lozano et al. (2009)	Studio trasversale	1) Studiare segni e sintomi di disordini temporomandibolari (TMD) in un gruppo di musicisti d'orchestra e professionisti al conservatorio rispetto ad un gruppo di controllo di non-musicisti 2) Analizzare le differenze che potrebbero esistere tra uomini e donne nei risultati dei segni e sintomi TMD 3) Determinare se il musicista è conscio dell'esistenza di queste patologie che sono associate alla sua attività di suonare uno strumento 4) Determinare se esiste una relazione tra segni e sintomi di TMD e il numero di ore o il numero di anni di pratica musicale.	Gruppo 1: 41 violinisti d'orchestra e di conservatorio con problematiche temporomandibolari (TMD). Controllo: 50 soggetti sani presi dalla popolazione generale che non hanno mai effettuato un intervento dentistico né hanno mai suonato uno strumento musicale. Questionari: Un questionario con l'obiettivo di raccogliere dati riguardanti l'età, il genere, la professione, la classificazione socioeconomica, la storia clinica, i rumori articolari, i cambiamenti nello schema di apertura della bocca, traumi facciali antecedenti, la storia della pratica musicale, il tipo di strumento suonato, gli anni di pratica musicale, le ore di pratica settimanale, gli anni di esperienza, la presenza di rumori articolari durante il suonare il violino, la presenza di dolore nel rachide cervicale, nella testa, nelle spalle e a livello toracico durante e dopo aver suonato e l'autocoscienza di digrignare o serrare i denti.	Nel gruppo 1 si ha una maggior presenza di dolore nella massima apertura della bocca, nelle abitudini parafunzionali e nella presenza di rumori articolari alla TMJ ($p < 0,05$) Le donne sono più associate a dolore nella massima apertura della bocca rispetto agli uomini ($p < 0,05$)

			Esame clinico costituito dalla palpazione muscolare alla ricerca di trigger points e/o ipertrofia del massetere e del muscolo temporale, dall'ascoltazione della TMJ per confermare la prevalenza dei rumori articolari, dalla valutazione attraverso scala VAS dell'intensità del dolore durante l'apertura della bocca, dalla misurazione dei movimenti della TMJ, dalla valutazione di problematiche dentali come caduta di denti, devitalizzazioni, attriti e malformazioni dentali, lesioni della mucosa, dalla valutazione della ipermobilità articolare. Valutazione radiografica della bocca al fine di trovare eventuali patologie che possono influenzare la valutazione clinica della TMJ.	
K. L. Hagglund et al. (1995)	Studio trasversale	Ottenere informazioni descrittive riguardo le abitudini fisiche generali e mentali degli studenti di musica e di verificare se ci siano correlazioni tra specifiche attività o abitudini quotidiane e lo sviluppo di problematiche muscolo-scheletriche	Gruppo di studio: 45 musicisti professionisti o studenti musicali a livelli pre-professionistico Sono stati sottoposti ai partecipanti questionari con l'obiettivo di ricavare informazioni riguardo le abitudini fisiche e le caratteristiche di salute mentale e la varie caratteristiche socio-demografiche del musicista	Il 68% dei partecipanti con problematiche muscolo-scheletriche sono di genere femminile. La maggior parte di queste non hanno figli né sono sottoposte a lavori domestici importanti (non è giustificabile attraverso un carico generale aumentato). Sembra quindi che il genere femminile sia più soggetto a sviluppare disordini muscolo-scheletrici perché più predisposto ad una minor grandezza della mano rispetto allo strumento utilizzato, ad una maggior prevalenza di lassità articolare, e a maggiori visite mediche. Il 54% dei partecipanti con problematiche muscolo-scheletriche è rappresentato da studenti di musica giovani (secondo anno di istituto

				musicale). Sembra pertanto che un'età pre-laurea rappresenta un'età di maggior prevalenza di problematiche muscolo-scheletriche del musicista Sembra che prendere una pausa ogni ora di pratica musicale rappresenti un fattore protettivo lo sviluppo di disordini muscolo-scheletrici. Gli autori credono che un numero elevato di ore quotidiane di pratica possa rappresentare un fattore di rischio (non valutabile perché la media del gruppo di studio è compresa in un intervallo di 2-5 ore) 79% de partecipanti ha affermato che percepisce il dolore come qualcosa di accettabile per superare le difficoltà tecniche musicali, quindi spesso i musicisti si ritrovano a dover suonare, soprattutto per eventi importanti e quindi irrinunciabili, col dolore. Il 75% dei partecipanti pratica stretching prima di iniziare a suonare lo strumento. Ma in questo 75%, il 68% presenta dolore prima, durante o dopo lo svolgimento di questa pratica di stretching warm-up. Pertanto sembra che il warm-up fisico, da solo, non rappresenti un fattore protettivo per lo sviluppo di problematiche muscolo-scheletriche.
A. Nishiyama et al. (2016)	Studio trasversale	Investigare le associazioni tra il rischio di sviluppare disordini temporomandibolari (TMD) e il suonare strumenti a fiato in musicisti non professionisti.	Gruppo 1: 72 musicisti d'orchestra che suonano strumenti a fiato Controllo: 66 non musicisti Questionario di 10 domande che indaga le informazioni sociodemografiche	La prevalenza di TMD non è diversa tra il gruppo 1 e il controllo ($p > 0,05$). Tra tutti i fattori che potenzialmente potrebbero contribuire allo sviluppo di TMD, l'età e la pressione esercitata sul boccaglio dello strumento sembrano quelli più significativi ($p < 0,05$).

			(genere, età)	
			Valutazione funzionale della TMJ e ricerca di sintomi associati a TMD	
			Investigazione di fattori relativi al suonare strumenti a fiato che possano essere associati allo sviluppo di TMD (come le abitudini durante il suonare lo strumento, il numero di anni di esperienza e le ore di tempo dedicate alla pratica quotidiana).	
B. G. Wristen et al. (2013)	Studio trasversale	Esaminare le relazioni tra dolore riferito e ansia o depressione tra il gruppo di studenti universitari di musica.	Gruppo di studio: 287 studenti dell'università di musica, suddivisi in base ai sintomi Questionario di 16 pagine con l'obiettivo di esaminare il loro stato di salute, le loro abitudini e le loro percezioni riguardo l'impatto di queste abitudini.	La severità e la frequenza di sintomi depressivi sono considerati predittori di dolori al corpo ($p < 0,05$), ma il punteggio nella scala della depressione probabilmente non può essere usato come unico mezzo nella predizione dello sviluppo di dolore ($p > 0,05$) La severità e la frequenza di sintomi d'ansia sono considerati predittori di dolori al corpo ($p < 0,05$), ma il punteggio nella scala dell'ansia probabilmente non può essere usato come unico mezzo nella predizione dello sviluppo di dolore ($p > 0,05$) Un'analisi addizionale con l'obiettivo di valutare l'associazione tra sintomi d'ansia e depressivi come fattori addizionali e lo sviluppo di dolore, ha evidenziato che tale associazione non è risultata significativa ($p > 0,05$) Suonare uno strumento a corda, a fiato e d'ottone corrisponde a maggior prevalenza di dolore, rispetto a cantare ($p < 0,05$).
S. Bruno et al. (2008)	Studio trasversale	Determinare la prevalenza di PRMDs e investigare i fattori di rischio specifici del	Gruppo di studio: 195 studenti di pianoforte presso il conservatorio, suddivisi in base alla	L'età media, il numero di ore di pratica di piano alla settimana, >60 minuti continuative di pratica

		suonare il piano, nello sviluppo di PRMDs.	presenza o meno di PRMDs. Questionario: versione modificata del Standardized Nordic Questionnaire	musicale senza pause, scarsa pratica sportiva e l'accettazione del criterio "no pain, no gain" sono maggiori nel gruppo di musicisti affetti da PRMDs rispetto ai musicisti sani ($p < 0,05$). Il sesso femminile non è associato ad una maggior prevalenza di PRMDs ($p > 0,05$) Riguardo la variabile della misura della mano, solo la relazione con dolore all'arto superiore è stata analizzata e ha trovato una significativa correlazione ($p < 0,05$) L'età è correlata con una maggior frequenza di PRMDs ($p < 0,05$)
R. Aranguiz et al. (2015)	Studio trasversale	Descrivere una serie di musicisti con distonia compito-specifica ed esaminare gli approcci terapeutici	Gruppo di studio: 12 musicisti con diagnosi di distonia compito-specifica. I partecipanti hanno completato un questionario che ha raccolto le informazioni demografiche, mediche, lavorative e specifiche riguardo all'occupazione musicale	Circa metà della popolazione di studio ha una familiarità di primo grado con disordini neurologici (un disordine extra-piramidale in 2/3 di questi). Suonare un secondo strumento sembra rappresentare un fattore di rischio nello sviluppo di distonia focale Il principale fattore scatenante di sintomi distonici relativo al suonare uno strumento musicale è rappresentato dalla richiesta di movimenti con un grado estremo di controllo motorio (suonare veloce, senza pause tra le note, repertori con trilli o arpeggi)
V. A. E. Baadjou et al. (2015)	Studio trasversale	1) Esplorare il livello di attività fisica negli studenti di musica e studiare la relazione tra diversi livelli di attività fisica (moderata e molto intensa) e la presenza di problematiche muscoloscheletriche in questa popolazione specifica 2) Valutare la forza	Gruppo di studio: 132 studenti di musica al terzo e quarto anno del conservatorio, suddivisi in base all'attività sportiva Gruppo 1: studenti che compiono 30 minuti di attività fisica di moderata intensità per almeno 5 giorni a settimana	Non c'è differenza significativa tra gruppo 1 e controllo, così come tra gruppo 2 e controllo, nello sviluppo di PRMDs ($p > 0,05$) Non è stata trovata alcuna associazione significativa tra l'attività fisica e l'intensità del dolore, la qualità della vita o la disabilità ($p > 0,05$) L'intensità del dolore mostra un'associazione negativa con

		delle associazioni tra il livello di attività fisica, l'intensità del dolore, la qualità di vita, e la disabilità negli studenti di musica.	Gruppo 2: studenti che compiono 20 minuti di attività fisica ad elevata intensità (come jogging o qualsiasi attività che determini respiro rapido e un importante aumento della frequenza cardiaca) per almeno 3 giorni a settimana. Controllo: studenti che non la compiono Raccolte le informazioni demografiche, nello specifico genere, età, BMI, l'istituto di conservatorio, gli anni di studio, la disciplina studiata (classica, rock, jazz, etc), lo strumento suonato e le ore di pratica musicale giornaliera Short Questionnaire to Assess Health-enhancing physical activity (SQUASH) Dutch Musculoskeletal Questionnaire (DMQ), Scala NRS Disability of Arm, Shoulder and Hand (DASH) Short Form-12 Health Survey (SF-12)	il punteggio parziale fisico e mentale del questionario che valuta la qualità di vita (SF-12), e un'associazione positiva con la disabilità in generale e il punteggio parziale relativo al modulo specifico musicale, sempre del SF-12 ($p < 0,05$) Entrambi i punteggi parziali sono associati negativamente alla disabilità in generale ($p < 0,05$)
P. Brusky (2010)	Studio trasversale	Investigare se i musicisti di sesso femminile che suonano il fagotto riportano una maggior prevalenza di PRMDs rispetto ai musicisti di sesso maschile che suonano il fagotto, e se le differenze del genere necessitano di opzioni di trattamento diverse.	Gruppo di studio: 166 fagottisti, suddivisi in maschi (58%) e femmine (42%) L'International Bassoonists Questionnaire (IBQ) è stato inviato via web ai partecipanti. Il questionario include domande riguardo dati demografici (genere, età, anni di pratica musicale, profitto dal suonare il fagotto,	Le donne riportano maggiori diagnosi mediche di infortunio (sviluppano più infortuni e PRMDs) rispetto agli uomini ($p < 0,05$) Le donne riportano più spesso dolore al braccio, polso e mano, rispetto agli uomini ($p < 0,05$) Gli uomini riportano PRMDs in minori regioni corporee rispetto alle femmine ($p < 0,05$), (ma questo dato potrebbe derivare da una

			esperienze di insegnamento), diagnosi di infortunio, esperienze di sintomi PRMDs, la loro localizzazione corporea, la loro durata, i possibili fattori contribuenti lo sviluppo della PRMDs o dell'infortunio, i trattamenti tentati, i professionisti consultati e la storia di esercizi.	maggior difficoltà riscontrata da parte degli uomini di indicare la localizzazione dei loro sintomi, rispetto alle donne che riescono a riportare la localizzazione dei loro sintomi con maggior facilità) Le donne hanno un'intensità media di dolore riportata superiore rispetto agli uomini ($p < 0,05$)
C. I. Ioannou et al. (2016)	Studio trasversale	Valutare gli effetti della esposizione allo stress sugli outcome motori dei musicisti che soffrono di distonia focale. Per far questo, gli autori hanno effettuato 3 tipi separati di analisi: 1) hanno esaminato le differenze negli outcome motori tra pazienti affetti da distonia focale del musicista (FDM) con un gruppo di musicisti sani (HM) 2) i partecipanti sono stati suddivisi in base alla risposta allo stress indotto, in un gruppo rispondente (stress-r) e non rispondente (stress-nr), consentendo di indagare le differenze nella performance tra questi 2 gruppi prima e dopo la somministrazione dello stress 3) hanno esaminato le caratteristiche psicologiche dei partecipanti per valutare un loro possibile impatto sulla performance motoria dei musicisti.	Gruppo 1: 20 pianisti affetti da FDM Controllo: 16 pianisti Test: Trier Social Stress Test (TSST) Analisi del cortisolo libero e dell'attività ECGrafica Punteggio parziale dello stato d'ansia dello State-Trait Anxiety Inventory (s-STAI). Analisi della variabilità temporale dei movimenti delle dita e dell'attività muscolare dell'avambraccio durante la performance stessa, misurata attraverso un'analisi EMGrafica. Il profilo psicologico è stato raccolto mediante l'utilizzo di tre questionari standardizzati di diagnostica psicologica, circa i tratti d'ansia, le strategie di coping rispetto allo stress e il livello di perfezionismo.	Il gruppo 1 ha una maggior variabilità temporale sia durante l'esecuzione di scale discendenti (soprattutto) che ascendenti (differenza più lieve), rispetto al controllo ($p < 0,05$). Comunque in entrambi i gruppi è stata riscontrata una maggior variabilità temporale tra l'esecuzione di scale discendenti rispetto alle ascendenti ($p < 0,05$). Inoltre c'è una correlazione positiva tra l'età in cui il musicista ha iniziato a suonare il piano e la variabilità temporale sia durante l'esecuzione di scale ascendenti che discendenti ($p < 0,05$) All'interno del gruppo 1 non si sono registrate differenze tra il sottogruppo rispondente allo stressor e il sottogruppo non rispondente, sia per quanto riguarda l'età, che l'età in cui il musicista ha iniziato a suonare il piano, che l'età di insorgenza della distonia, che le ore cumulative di esperienze di performance musicale ($p < 0,05$) Inoltre la distribuzione di soggetti rispondenti e non tra il gruppo 1 e di controllo non è significativamente maggiore nel gruppo 1 ($p > 0,05$). Nonostante questo, c'è una significativa maggior elevazione della co-

				contrazione muscolare media sia nell'esecuzione di scale ascendenti che discendenti, nei pazienti del gruppo 1, rispondenti allo stressor ($p < 0,05$). Nessuno dei punteggi parziali dei questionari utilizzati per la valutazione psicologica dei partecipanti ha evidenziato delle differenze statisticamente significative tra gruppo 1 e controllo ($p > 0,05$). Suddivisi i soggetti tra chi ha ottenuto punteggi elevati ai questionari (HPE) e chi ha ottenuto punteggi bassi (LPE), la probabilità di essere caratterizzati da un profilo psicologico HPE è 4,67 volte maggiore per i pianisti del gruppo 1 rispetto ai pianisti di controllo. Non c'è associazione significativa tra la classificazione psicologica (HPE o LPE) e la classificazione in base alla risposta allo stressor ($p > 0,05$). All'interno del gruppo 1 non c'è differenza significativa tra HPE e LPE in termini di età, età in cui il musicista ha iniziato a suonare lo strumento, durata della distonia, ECG-bpm e i livelli di cortisolo libero ($p > 0,05$), né si sono trovate correlazioni significative tra livelli di performance motoria e la classificazione psicologica nel gruppo 1 ($p > 0,05$). L'unica correlazione significativa è stata trovata tra le ore cumulative di esperienza e pratica musicale e l'età di insorgenza della FDM, con profilo HPE ($p < 0,05$).
M. Heinan (2008)	Revisione narrativa	Esaminare lo sviluppo e il decorso clinico delle PRMDs		Fattori di rischio potenziali: - Genere femminile - Lassità articolare - Posture errate, in relazione al poter osservare correttamente il direttore

			d'orchestra - Alti livelli professionali - Sovra-affaticamento - Ansia da performance - Scarsa adeguatezza dello strumento al musicista - Movimenti ripetitivi - Stress, dentro o fuori alla sala musicale - Aumento del numero o della frequenza di ore di pratica musicale - Uso di eccessiva forza durante l'esecuzione musicale, o elevata intensità di allenamento - Uso di tecniche musicali non corrette - Partecipazione ad un campo musicale - Partecipazione a banda od orchestra musicale o competitiva
J. N. A. L. Lejinse et al. (2014)	Revisione narrativa	Presentare un modello concettuale di come i fattori di rischio periferici neuro-muscolo-scheletrici influenzino lo sviluppo della distonia focale compito-specifica del musicista alla mano	Il sovraccarico fisiologico determina la comparsa di PRMDs, di tipo infiammatorio e non-infiammatorio. I sintomi distonici (PRMDs non-infiammatorio) si manifestano quando il musicista presenta, per caratteristiche individuali/genetiche e per caratteristiche cliniche, una mano limitata che, per soddisfare i movimenti richiesti necessariamente per suonare lo strumento al livello professionale, è costretta a compensare. La compensazione può portare ad un equilibrio stabile che non sfocia in distonia focale, a meno che non si presentino cambiamenti (incremento della pratica musicale in vista di un evento particolare, repertorio con maggior numero di movimenti difficili, nuovo strumento con caratteristiche di movimenti richiesti e dimensioni diverse rispetto a quello utilizzato sempre, cambiamenti nella tecnica musicale (nuovo insegnante), o traumi), oppure può portare ad un

				equilibrio instabile che non raggiunge mai un ottimo compromesso tra output motorio e input sensori-motorio e che, a lungo termine, determina la comparsa di sintomi distonici. I fattori di rischio potenziali: - Strumenti musicali eccessivamente sproporzionati rispetto alle dimensioni della mano del musicista - Genere maschile - Storia familiare di distonia focale alla mano o altre forme di distonia focale - Sessioni di pratica musicale esageratamente lunghe
A. H. D. Watson (2006)	Revisione narrativa	Comprendere come un musicista riesca a sviluppare alti livelli di abilità e come questi vengano mantenuti nel tempo. Dato che per sviluppare tali alti livelli di abilità è richiesto un allenamento intensivo e che questo, in alcuni individui, può diventare mal-adattativo e determinare lo sviluppo della distonia focale, l'autore vuole comprendere quali cambiamenti avvengono nei musicisti sottoposti ad alti livelli di pratica musicale		Fattore di rischio potenziale nello sviluppo di distonia focale della mano: - Allenamento intensivo. Questo determina un rimodellamento nell'organizzazione della corteccia sensoriale primaria che porta ad una marcata degradazione delle mappe sensoriali della mano e ad una ridotta inibizione inter-emisferica - Ripetuti infortuni alla mano, anche se ormai c'è una crescente credenza che la distonia focale non può essere spiegata fondamentalmente con un malfunzionamento del controllo motorio periferico, ma la sua origine è a livello del sistema nervoso centrale - Genere maschile - Età > 40 anni, anche se in alcuni casi si manifesta prima
A. Glowacka et al. (2014)	Revisione narrativa	Esaminare come suonare strumenti musicali specifici influisca nello sviluppo di mal-occlusioni e disordini temporomandibolari		Non c'è un significativo effetto del suonare strumenti a fiato sulla posizione dei denti frontali né nello sviluppo di mal-occlusioni. Comunque, suonare strumenti con imboccature d'ottone potrebbe causare un crossbite laterale.

				Non c'è un significativo effetto tra diversi tipi di imboccatura di strumenti a fiato e il posizionamento dei denti. Nei musicisti che suonano strumenti a fiato è stata valutata una piccola correlazione con la larghezza dell'arco superiore che è leggermente più stretta, e con l'overbite. Non c'è differenza significativa tra la pressione e l'attività muscolare durante operazioni normali tra musicisti che suonano strumenti a fiato e il controllo. La pressione esercitata dai tessuti molli durante la pratica musicale è sproporzionatamente grande rispetto alla pressione sviluppata durante le attività normali. Nonostante questo, non c'è un impatto significativo della pressione esercitata durante le attività musicali e lo sviluppo di mal-occlusioni. Suonare strumenti a fiato non influenza significativamente la posizione dei denti anteriori. Suonare uno strumento a fiato d'ottone con una larga imboccatura a forma di tazza potrebbe predisporre il musicista allo sviluppo di crossbites linguali o comunque a tendenze di crossbites linguali. Suonare un violino può determinare cambiamenti nello sviluppo della faccia di una persona giovane. Suonare intensamente lo strumento musicale può rappresentare un fattore di rischio nel predisporre il giovane violinista a sviluppare disfunzioni nell'articolazione temporomandibolare.
J. Konczak et al. (2013)	Revisione narrativa	Valutare come alterati feedback propriocettivi conducano alla		Fattori di rischio potenziali nello sviluppo di distonia focale del musicista: - Suonare il pianoforte,

		perdita del controllo motorio volontario, e proporre due possibili scenari che possano spiegare perché alcuni trucchi sensoriali siano efficaci	chitarra e strumenti a fiato - Suonare repertori con passaggi veloci delle dita - Funzionamento anormale dei gangli della base che influenzano la corteccia somato-sensoriale - Alterazioni degli aspetti sensoriali e cognitivi del controllo motorio. Come perdita della sensibilità ed acuità delle sensazioni tattili e propriocettive che conducono ad una separazione tra lo schema di rappresentazione del corpo della persona e le informazioni propriocettive afferenti - Depressione - Disturbi del sonno - Mutazione del gene DYT1 - Lunghi anni di pratica musicale, perché associati ad un allargamento della rappresentazione corticale dell'area somato-sensoriale e uditiva e per questo più suscettibili a sviluppare sovrapposizioni dei campi recettoriali, che sono associati alla distonia focale.
T. Elbert et al. (2004)	Revisione narrativa	Delineare l'intervallo della riorganizzazione della rappresentazione corticale, includendo: 1) la ricostruzione in seguito ad un'aumentata attività comportamentale afferente (abilità musicale) 2) la risposta dinamica relativa ad un infortunio (stroke, amputazione, etc) 3) la riorganizzazione mal-adattativa spinta dall'interazione tra i processi di neuro-plasticità e le richieste ambientali aberranti	La rappresentazione corticale somato-sensoriale dei musicisti è maggiore rispetto alla popolazione di controllo non-musicista. Stessa cosa è stata dimostrata anche per la corteccia uditiva del musicista, caratterizzata da un'aumentata rete neuronale rispondente ai suoni dello strumento musicale suonato, rispetto ad altri suoni. Allo stesso modo anche le alterazioni strutturali al di là di quelle sinaptiche (la profondità del solco centrale dell'emisfero sinistro nella regione della rappresentazione della mano) sono maggiori nei musicisti rispetto ad individui che non eseguono una pratica intensiva delle loro dita e della loro mano. I musicisti con distonia focale della mano mostrano,

				all'interno della corteccia somato-sensoriale, una sovrapposizione delle zone di rappresentazione delle dita della mano distonica Fattori di rischio potenziali nello sviluppo della distonia focale del musicista: - Suonare repertori che determinano input simultanei tra dita contigue di una mano, in maniera energica e ripetitiva
C. Pantev et al.	Revisione narrativa	Discutere le possibilità di una risposta mal-adattativa opposta nel portare successo al trattamento della distonia focale della mano, che fa affidamento su ricerca condotta sulla riorganizzazione corticale		L'attitudine musicale e l'allenamento per mantenerla potrebbero essere associati a cambiamenti della rappresentazione corticale del musicista I musicisti hanno un incremento della rappresentazione neuronale specifica per l'elaborazione di suoni musicali nei musicisti L'allenamento intensivo può determinare un adattamento funzionale dell'organizzazione corticale. Questo cambiamento della rappresentazione corticale non è direttamente correlato al numero di ore settimanali spese a suonare, ma piuttosto è correlato all'età in cui il musicista ha iniziato a suonare lo strumento Né l'esposizione passiva alla musica nell'età adolescente, né l'ammontare di tempo speso ad ascoltare passivamente la musica da adulto, influenzano significativamente l'organizzazione corticale funzionale. Pertanto sembra che la pratica attiva sia necessaria per indurre un'alterazione della rappresentazione corticale. Inoltre pare che la riorganizzazione del sistema uditivo nel musicista è più pronunciata con un'età più giovane di inizio della

				carriera musicale. La riorganizzazione della rappresentazione corticale può essere mal-adattativa quando è associata ad una sovrapposizione di rappresentazioni corticali provenienti da parti distinte del corpo (due dita contigue), originante da stimoli simultanei di queste parti del corpo, che conducono ad una condizione clinica per cui non sia più possibile eseguire correttamente un movimento volontario fine e veloce.
P. Stein et al. (2016)	Revisione narrativa	Proporre un modello alternativo che possa spiegare l'insorgenza della distonia focale compito-specifica		Aumento dell'intensità di lavoro o della programmazione della pratica musicale, e/o infortuni associati alla performance, sono associati alla comparsa di sintomi distonici. Questo indica che un'eccessiva esposizione al compito rappresenta un fattore di rischio nello sviluppo della distonia focale del musicista
S. Mandel (2016)	Revisione narrativa	Presentare i sintomi più comuni delle sindromi da sovraccarico nei musicisti (sia professionisti che non) e descrivere un approccio sensibile alla loro valutazione e al loro trattamento		Potenziali fattori di rischio nello sviluppo di sindromi da sovraccarico del musicista: - Tante ore di pratica musicale senza pause - Competizioni stressanti - Ricerca del perfezionismo - Movimenti ripetitivi - Errato posizionamento/postura del corpo - Fattori lavorativi quali la posizione della seduta e dello strumento e il contatto dello strumento contro il corpo del musicista Potenziali fattori di rischio nello sviluppo della distonia focale del musicista: - Genere maschile - Incremento della durata e dell'intensità della pratica musicale - Sofferenza emozionale - Fattori genetici - Tecnica errata

H. A. Bird (2013)	Revisione narrativa	Discutere riguardo le possibili cause patologiche, ergonomiche ed anatomiche associate allo sviluppo di problematiche muscolo-scheletriche del musicista	Potenziati fattori di rischio: - Incremento nel tempo e nell'intensità della pratica musicale - Cambiamenti nel tipo di strumento suonato, sia nelle dimensioni che nella tecnica musicale richiesta - Suonare il violino sembra rappresentare un fattore di rischio per lo sviluppo di Thoracic outlet syndrome e, soprattutto, di neuropatie periferiche a carico del nervo ulnare - Suonare la chitarra classica e il flauto - Suonare strumenti a fiato d'ottone nello sviluppare sintomi oro-mandibolari - Fattori genetici o ereditari come la sindrome di McArdle, che aumentano la predisposizione a sindromi da sovraccarico
E. Altenmuller et al. (2010)	Revisione narrativa	Fare un resoconto sulle conoscenze riguardo la patofisiologia della distonia focale del musicista	Fattori di rischio non modificabili: - Genere maschile - Componente ereditaria Fattori di rischio intrinseci: - Manie di perfezionismo e disturbi d'ansia - Dolore locale, tradotto come intensificazione di input somato-sensoriali - Deficit nei meccanismi inibitori inter-emisferici Fattori di rischio estrinseci: - Vincoli spaziali sensori-motori (p.e. il violino che necessita di una posizione elevata delle braccia) - Vincoli temporali sensori-motori (p.e. la differenza di lavoro tra le due mani di un violinista o il tipo di repertorio) - Vincoli sociali e comportamenti lavorativi compulsivi - Aspetti emozionali della performance musicale (p.e. la pressione di dover far sempre bene) - Incremento della pianificazione della pratica musicale

I. Winspur (2003)	Revisione narrativa	Fare chiarezza sui termini "sovraccarico", "uso improprio" e le sindromi a loro associate, per comprendere se le problematiche muscolo-scheletriche del musicista derivino da queste condizioni		Non c'è una chiara evidenza che la causa delle problematiche muscolo-scheletriche del musicista si trovi in danni tissutali causati da sovraccarichi o microtraumi. Non c'è chiara evidenza per confermare che il sovraccarico da solo possa rappresentare un fattore eziologico per lo sviluppo di distonia focale del musicista
W. J. Dawson (2012)	Revisione narrativa	Fare un resoconto sulle conoscenze riguardo i fattori di rischio nello sviluppo di problematiche muscolo-scheletriche nella popolazione specifica di musicisti che suonano il fagotto e il controfagotto	Sono stati inclusi articoli da diverse fonti, principalmente derivanti dal database bibliografico di PAMA. Sono stati inclusi tutti gli articoli che trattano di qualsiasi problema di salute che influenza in maniera importante la pratica musicale	Fattori di rischio per lo sviluppo di problematiche muscolo-scheletriche nella popolazione specifica di musicisti che suonano il fagotto o il controfagotto: - Dimensioni dello strumento, sia in termini di larghezza rispetto alle dimensioni della mano del musicista, sia in termini di peso - Sovraccarico, in termini di durata e frequenza della pratica musicale quotidiana - Incremento della durata della pratica musicale - Uso improprio dello strumento e problemi tecnici - La postura scorretta durante la pratica musicale - Il peso dello strumento appoggiato al palmo sinistro del musicista - Postura delle mani dipendente dall'assemblaggio dello strumento - Genere femminile, che rappresenta un fattore di rischio sia nello sviluppo di PRMDs, sia nello sviluppo in più localizzazioni corporee che con una maggior intensità di dolore.
P. Blanco-Pineiro et al. (2016)	Revisione narrativa	Analizzare gli articoli pubblicati tra il 1989 e il 2015 che valutano la correlazione tra la qualità posturale durante la performance musicale, nonché le varie qualità specifiche della performance stessa e	Gli autori hanno ricercato articoli su Medline, Scopus, Cinahl e altri database. Sono stati inclusi gli articoli che analizzavano la correlazione tra la qualità posturale del corpo del musicista durante la	Fattori di rischio socio-demografici: - Età - Genere femminile Fattori di rischio relativi all'occupazione musicale: - Strumento musicale - Livello di attività professionale - Grado di esperienza

		i fattori di salute intrinseci del musicista, con lo sviluppo di problematiche muscolo-scheletriche	performance musicale con lo sviluppo di problematiche muscolo-scheletriche	- Abitudini di pratica musicale - Ore di pratica, carico di lavoro e stress - Tecnica musicale e specifica dello strumento - Stile di musica Altri fattori di rischio: - Condizioni ergonomiche - Attitudini sportive, di attività fisica e di salute - Problematiche fisiche o caratteristiche somatiche - Variabili della competenza motoria (p.e. capacità individuale di coordinazione dei movimenti)
--	--	--	---	--

DISCUSSIONE

Panoramica dei risultati suddivisi per categoria

- *Fattori socio-demografici*

Per quanto riguarda il genere, come fattore di rischio interno non modificabile, in letteratura si trovano risultati non sempre consistenti. Il genere femminile sembra rappresentare un fattore di rischio nello sviluppo del primo episodio di PRMDs secondo i risultati emersi da una revisione sistematica della letteratura ^[1], ma due studi non concordano con tale affermazione ^[22, 27].

C'è più consistenza nell'affermare che il genere femminile possa rappresentare un fattore di rischio nella manifestazione di un qualsiasi episodio di PRMDs ^[4, 5, 28, 29, 39, 40, 52, 53], anche se in uno studio non si è ottenuta un'associazione statisticamente significativa tra genere femminile e manifestazione di PRMDs ^[38], mentre in un altro è emersa un'associazione significativa tra il genere maschile e lo sviluppo di PRMDs ^[12].

Il genere femminile rappresenta un fattore di rischio per lo sviluppo di problematiche muscolo-scheletriche, relative alla professione musicale, maggiormente localizzate alla scapola, al torace medio, alla spalla, al braccio, al polso, alla mano o al rachide cervicale ^[17, 29, 32, 34, 39]. Pare che questa affermazione sia condizionata da una maggior prevalenza di musicisti femminili tra la popolazione professionale specifica di musicisti che suonano strumenti a corda che richiedono una posizione elevata delle braccia, come il violino o la viola ^[1, 29], che, a loro volta, sembrano rappresentare un fattore di rischio nella manifestazione di problematiche muscolo-scheletriche proprio a carico dell'arto superiore ^[14] e del rachide cervicale ^[29]. Inoltre, il genere femminile sembra rappresentare un fattore di rischio nella manifestazione di una maggiore intensità di dolore muscolo-scheletrico e nello sviluppo di PRMDs in più parti del corpo ^[39, 52], anche se questo dato potrebbe essere viziato dalla minor capacità dei musicisti maschili di riportare correttamente la localizzazione del loro dolore muscolo-scheletrico rispetto al genere femminile ^[39, 52].

Il genere femminile rappresenta un fattore di rischio per lo sviluppo di disabilità al rachide cervicale e agli arti superiori ^[32, 34], mentre nello specifico, il genere sembra non rappresentare un fattore di rischio nella manifestazione di disordini temporo-mandibolari (TMDs) nella

popolazione specifica di violinisti ^[10], anche se uno studio ha evidenziato come il genere femminile potrebbe rappresentare un fattore di rischio nella manifestazione di dolore durante l'apertura della bocca, proprio in questa categoria specifica di musicisti ^[35].

L'età, come fattore di rischio interno non modificabile, ha ottenuto maggior consistenza rispetto al genere. L'età sembra rappresentare un fattore di rischio nella manifestazione di PRMDs ^[1, 5, 29, 34, 36, 38, 42, 53], anche se in uno studio non ha ottenuto un'associazione statisticamente significativa ^[22], mentre in altri due ha ottenuto, nella specifica popolazione di studenti di musica al conservatorio, un'associazione significativa ma inversa tale che, l'età più giovanile, è stata associata ad un rischio maggiore nello sviluppare problematiche muscolo-scheletriche ^[30] e nel manifestare un'intensità di dolore lombare maggiore ^[32].

Nello specifico, l'età non sembra rappresentare un fattore di rischio relativo alla manifestazione del primo episodio di PRMDs ^[1], mentre sembra rappresentare un fattore di rischio per lo sviluppo di PRMDs a livello del rachide ^[29], di disordini temporo-mandibolari ^[36] legati all'attività professionale del musicista, ed è altresì associata ad un maggior rischio di sviluppare distonia focale una volta superati i 40 anni ^[42]. Addirittura, dai dati estrapolati da questi studi, sembra che ciascun anno addizionale d'età aumenti la probabilità di sviluppare dolore al rachide toracico, cervicale e lombare, rispettivamente del 23%, 27% e 38%. Allo stesso modo il rischio di sviluppare sintomi alla spalla sinistra e alla mano destra o gomito destro incrementa significativamente del 14% per ciascun anno addizionale d'età, così come il rischio di sviluppare PRMDs alla bocca incrementa significativamente del 22% per ciascun anno addizionale d'età.

L'età rappresenta, inoltre, un fattore di rischio nello sviluppo di disabilità all'arto superiore del musicista ^[34].

- Fattori relativi allo *stato di salute e allo stile di vita*

Aver avuto un episodio precedente di PRMDs rappresenta un fattore di rischio nella manifestazione di un successivo episodio di PRMDs ^[1, 22, 27]. Affermazione confermata da un'ulteriore studio che ha evidenziato come l'aver avuto un episodio pregresso di dolore muscolo-scheletrico, derivante dalla professione musicale, all'arto superiore, bilateralmente

o unilateralmente, rappresenti un fattore di rischio per un successivo disordine muscolo-scheletrico del musicista ^[5]. Inoltre, avere un disordine muscolo-scheletrico corrente alla mano o al polso è associato ad un maggior rischio di sviluppare dolore alla spalla, dolore lombare o dolore cervicale, nei pianisti ^[18]. Non solo, sembra che anche l'aver avuto un precedente episodio di problematica muscolo-scheletrica, anche non relativa alla professione musicale stessa, possa rappresentare un fattore di rischio nello sviluppo di un episodio di PRMDs ^[27].

Per quanto riguarda l'attitudine all'attività fisica, i risultati derivanti dagli articoli inclusi in questo elaborato non concordano tra loro e quindi non è possibile tirar fuori delle conclusioni a riguardo. Secondo 3 articoli l'attitudine all'attività fisica settimanale regolare non rappresenta un fattore di rischio nello sviluppo di PRMDs, di disabilità o di una peggiore qualità di vita percepita ^[1, 2, 34], mentre altri 3 articoli hanno mostrato invece un'associazione significativa tra una scarsa attività fisica settimanale e lo sviluppo di PRMDs o di disabilità al rachide cervicale nel musicista ^[32, 38, 53].

La BMI non sembra rappresentare un fattore di rischio nello sviluppo di PRMDs ^[22, 27], anche se in 1 studio è emersa un'associazione significativa tra un punteggio BMI inferiore a 25 e la manifestazione di dolore alla mano sinistra, nei violinisti ^[34].

Fumo e consumo abituale di alcool non sembrano rappresentare fattori di rischio per la manifestazione di episodi di PRMDs ^[34].

- *Fattori fisici ed antropometrici*

I vari fattori fisici ed antropometrici (larghezza della mano, anomalie tendinee, ipermobilità articolare, etc.) non presentano una grande consistenza in letteratura sulla loro associazione con lo sviluppo di problematiche muscolo-scheletriche del musicista ^[1].

Nonostante questo, dai vari studi trasversali sono emersi alcuni risultati interessanti. Una piccola misura della mano sembra rappresentare un fattore di rischio per la manifestazione di PRMDs nei pianisti ^[5], soprattutto localizzati all'arto superiore ^[38]. Il genere femminile con una misura delle mani più piccola è stato associato ad un maggior rischio di sviluppare PRMDs ^[18, 30]. In uno studio trasversale, invece, la dimensione della mano non è risultata

significativamente diversa tra musicisti che suonano strumenti a corda con PRMDs e il gruppo di controllo di soggetti sani [27].

L'ipermobilità articolare sembra rappresentare un fattore di rischio per lo sviluppo di PRMDs [22, 27, 40], anche se un articolo ha evidenziato una maggior presenza di ipermobilità nel gruppo di controllo di soggetti sani e non-musicisti rispetto ad un gruppo di giovani pianisti di alto livello [18]. L'ipermobilità articolare è maggiormente presente nel genere femminile [18, 30], e aumenta proporzionalmente con la BMI mentre si riduce proporzionalmente con l'età [27].

Probabilmente hanno maggior rilevanza clinica, come significato di rischio, tutti gli articoli che hanno analizzato e trovato un'associazione significativa tra una dimensione sproporzionata dello strumento, sia in termini di dimensioni che di peso, rispetto alla dimensione della mano e del peso del musicista, con lo sviluppo di PRMDs [12, 40, 41, 52].

Una revisione narrativa ha elaborato un modello interpretativo per riuscire a comprendere come le caratteristiche antropometriche potrebbero avere un ruolo nello sviluppo di PRMDs. Le caratteristiche antropometriche, acquisite geneticamente o clinicamente, determinano, nel loro insieme, quelle che sono definite le capacità fattibili della mano. Queste capacità si devono adeguare alle richieste funzionali necessarie per suonare uno specifico strumento. Quando le capacità fattibili della mano riescono a soddisfare le richieste funzionali dello strumento, il musicista riuscirà a suonare quello specifico strumento musicale senza sviluppare problematiche muscolo-scheletriche, a patto che non avvengano futuri cambiamenti che modifichino le caratteristiche antropometriche, influenzando quindi negativamente anche le capacità fattibili della mano del musicista, o a patto che il musicista non venga influenzato da altri tipi di fattori di rischio. Invece quando le capacità fattibili non riescono a soddisfare le richieste funzionali necessarie per suonare lo strumento, il sistema neuro-muscolo-scheletrico deve trovare dei compensi per poter arginare i limiti della mano e riuscire a suonare quello strumento specifico. Quando le capacità fattibili della mano sono troppo limitate rispetto alle richieste funzionali necessarie, e nemmeno con la compensazione si riesce a bypassare le difficoltà, la persona non riuscirà ad imparare a

suonare quello strumento musicale, pertanto cesserà di suonarlo prima ancora di sviluppare PRMDs. Se invece la compensazione riuscisse a soddisfare le richieste funzionali necessarie per suonare quello specifico strumento, il musicista imparerà la tecnica musicale (pur compensando i limiti fisiologici della sua mano) e intraprenderà la carriera musicale. Se la compensazione raggiungesse un equilibrio stabile tra le strutture neuro-muscolo-scheletriche e le cortecce somato-sensoriale e motoria, il musicista non svilupperebbe PRMDs, a patto che la situazione clinica che ha portato a questo equilibrio non venga modificata successivamente da eventi clinici o che il musicista non venga influenzato negativamente da altri tipi di fattori di rischio, nello sviluppo di problematiche muscolo-scheletriche. Se invece la compensazione non riuscisse a portare il sistema neuro-muscolo-scheletrico ad un equilibrio stabile con le cortecce somato-sensoriale e motoria, questo sistema continuerà a cercare nuove strategie di compensazione, e, nel lungo periodo, la situazione conflittuale tra input sensoriali ed output motori, aumenterebbe il rischio di manifestare episodi di PRMDs. Questo modello è stato presentato da una revisione narrativa della letteratura e il fenomeno della compensazione è stato associato, come fattore di rischio individuale ed ambientale, allo sviluppo di distonia focale della mano nei musicisti ^[41], ma il concetto della compensazione potrebbe essere esteso anche riguardo l'associazione tra fattori antropometrici, che nel loro insieme definiscono le capacità fattibili della mano, e la manifestazione di PRMDs in generale. Forse sarebbe più sensato valutare quindi le capacità fattibili del musicista, come somma delle caratteristiche fisiche ed antropometriche, piuttosto che valutare il peso delle singole caratteristiche fisiche ed antropometriche nella predisposizione allo sviluppo di episodi di PRMDs.

- *Fattori psicosociali*

L'ansia da performance musicale sembra rappresentare un fattore di rischio per la manifestazione di PRMDs, sia di eventi acuti che ricorrenti che del primo episodio ^[1, 6, 22, 40], e nella manifestazione specifica di disordini temporo-mandibolari nella popolazione di violinisti ^[10]. Il genere femminile sembra quello più associato a manifestare ansia da performance musicale ^[10], così come suonare solo all'interno dei pit dei teatri rappresenta una condizione associata ad un maggior rischio di sviluppare ansia da performance musicale ^[23].

Lo stress generale della vita e la percezione soggettiva elevata di tale stress potrebbero rappresentare dei fattori di rischio nello sviluppo di PRMDs nella popolazione generale di musicisti [5, 6, 22, 40], così come un disturbo d'ansia generale sembra rappresentare un possibile fattore di rischio nello sviluppo di distonia focale compito-specifica del musicista [8, 19, 50] ma non nella manifestazione di altri sottotipi di PRMDs. Da uno studio è emerso come la severità e la frequenza di sintomi d'ansia generale possano essere considerati potenziali predittori di dolori al corpo nei musicisti, ma i punteggi ottenuti dalle scale dell'ansia non possono in realtà essere utilizzati come unico mezzo nella predizione dello sviluppo di dolore, perché poco significativi. Lo stesso discorso vale anche per i disturbi depressivi e per l'analisi addizionale che ha valutato l'associazione dei sintomi d'ansia e dei sintomi depressivi [37].

Le manie di perfezionismo sono risultate come significativamente associate ad un maggior rischio di sviluppare distonia focale compito-specifica del musicista [8, 50] e di sviluppare forme da sovraccarico di PRMDs [48].

- Fattori relativi all'*ambiente di lavoro musicale*

Il numero di anni di carriera musicale sembra rappresentare un fattore protettivo l'insorgenza del primo episodio di una problematica muscolo-scheletrica perché associato ad un minor rischio [1], anche se in un articolo questo fattore non ha ottenuto dei risultati concordanti nelle varie prove [22]. Oltretutto l'età in cui il musicista ha iniziato a suonare lo strumento non sembra essere associato allo sviluppo della distonia focale compito-specifica nel pianista [20], anche se da una revisione narrativa è emerso che questo fattore di rischio potrebbe essere associato significativamente ad un cambiamento della rappresentazione corticale della parte del corpo [46] che potrebbe facilitare l'insorgenza della distonia focale.

Sembra che una pratica musicale intensa, definita con un minimo di almeno 6 ore di pratica giornaliera o più di 33 ore settimanali, possa rappresentare un fattore di rischio nello sviluppo di problematiche muscolo-scheletriche del musicista e, nello specifico, anche nello sviluppo di distonia focale compito-specifica del musicista e di dolore all'articolazione temporo-

mandibolare nei violinisti o violisti [3, 12, 25, 27, 30, 32, 38, 41, 43, 52, 53]. Addirittura in un articolo è emerso come l'incremento di un'ora di pratica musicale sembra essere associato ad un incremento del 5-7% della probabilità di sviluppare sintomi muscolo-scheletrici entro il mese successivo e/o nell'intera carriera musicale [29]. Soltanto in un articolo non è emersa una correlazione statisticamente significativa tra le ore di pratica settimanale e la manifestazione di PRMDs nella popolazione specifica di studenti di musica al conservatorio [32].

Inoltre, fare sessioni di pratica musicale superiori alla durata di 60 minuti senza prendere pause sembra rappresentare un fattore di rischio nello sviluppo di PRMDs [1, 6, 22, 30, 38, 48].

L'incremento della durata e/o dell'intensità della pratica musicale sembra anch'esso poter rappresentare un fattore di rischio per la manifestazione di PRMDs [33, 40, 41, 47, 48, 49, 52].

La scarsa postura adottata dal musicista durante le pratiche musicali, soprattutto per riuscire ad osservare correttamente il direttore d'orchestra, sembrerebbe rappresentare un fattore di rischio per la manifestazione di PRMDs [28, 40, 48, 52, 53]. Comunque, questa affermazione è sostenuta da risultati condotti con scarso criterio metodologico. In uno studio trasversale è emerso che la scarsa postura durante la pratica musicale non sembra rappresentare un fattore di rischio nello sviluppo di PRMDs [32]. Questa affermazione concorda con le più recenti conclusioni in letteratura riguardo lo sviluppo di problematiche muscolo-scheletriche nella popolazione generale sottoposta ad un'occupazione lavorativa sedentaria, nelle quali è emerso come l'esposizione prolungata alla stessa postura, piuttosto che la postura stessa, rappresenti un fattore di rischio nello sviluppo di problematiche muscolo-scheletriche.

Suonare musica classica, che è notoriamente associata al mantenimento di posture più rigide perché più eleganti, non rappresenta un fattore di rischio, rispetto al suonare musica ritmica, per lo sviluppo di PRMDs, ma sembra esserlo nella manifestazione di ricorrenze di PRMDs e nella probabilità di presentare un'intensità di dolore muscolo-scheletrico maggiore [28].

Per quanto riguarda l'associazione tra esposizione lavorativa e manifestazione di PRMDs, si

trovano ancora pochi risultati in letteratura, però tutti questi risultati tendono a confermare la stessa affermazione. Lo stress relativo al lavoro specifico del musicista sembra rappresentare un fattore di rischio nello sviluppo di PRMDs [1, 6, 22, 53]. Nello specifico, la popolazione di musicisti soggetti ad una maggiore esposizione lavorativa, in termini di fatica percepita, numero di giorni d'assenza dal lavoro a causa di dolore, ansia da performance musicale, episodi di bullismo da parte del direttore d'orchestra e minor soddisfazione dei propri colleghi, sembrano essere i musicisti che suonano e si esibiscono solo nei pit dei teatri, rispetto ai musicisti che suonano e si esibiscono anche sul palcoscenico che sono associati a minor esposizione lavorativa [23]. In particolare, dalla revisione sistematica di Jacukowicz et al. è emersa una correlazione significativa tra gli stressor psicosociali del lavoro specifico del musicista (richieste sul posto di lavoro, libertà di controllo sul proprio compito lavorativo, e supporto sociale) e la comparsa di dolore muscolo-scheletrico [6].

Non fare un warm-up di tipo musicale prima della pratica quotidiana o dell'esibizione musicale sembra rappresentare un fattore di rischio nello sviluppo del primo episodio di PRMDs ma non sembra essere associato significativamente con la manifestazione di ricorrenze di PRMDs, a differenza del non fare warm-up di tipo fisico prima della pratica musicale che invece sembra rappresentare un fattore di rischio nello sviluppo di ricorrenze di PRMDs [1, 6]. I risultati di uno studio trasversale riguardo il non fare warm-up fisici o musicali prima della sessione quotidiana di allenamento hanno ottenuto dei dati non concordanti durante le diverse comparazioni all'interno dello stesso studio [22]. Anche in un altro articolo la correlazione tra il non fare warm-up fisico, ovvero stretching, e la manifestazione di PRMDs non è risultata significativa [30].

Cambiare tipo di strumento musicale, sia in termini di dimensioni che di tecnica musicale, potrebbe rappresentare un fattore di rischio nello sviluppo di PRMDs e di distonia focale della mano nel musicista [41, 49], anche se un articolo ha trovato un'associazione significativa tra il suonare 3 strumenti musicali ed un minor rischio di sviluppare PRMDs nell'intera carriera musicale [29], mentre in un altro articolo è emersa una correlazione tra suonare 2 strumenti ed un maggior rischio di sviluppare distonia focale compito-specifica del musicista [31].

Fare tour e lavorare di notte sembrano essere associati ad un maggior rischio di sviluppare PRMDs e ad una maggiore fatica percepita [6, 23].

- *Tipologia di strumento musicale*

Suonare il pianoforte sembra essere associato ad un minor rischio, rispetto agli altri sottogruppi di strumenti musicali, di manifestare episodi di PRMDs [29]. Sembra però essere associato ad un rischio maggiore di manifestare dolore specificatamente localizzato alla mano o al gomito destro rispetto agli strumenti a fiato della famiglia degli ottoni [29]. Nonostante questo, comunque, rispetto a suonare il pianoforte, gli strumenti a corda che richiedono una posizione abbassata degli arti superiori, come il contrabbasso e il violoncello, e gli strumenti a fiato sembrano essere associati ad un maggior rischio di sviluppare episodi di PRMDs [29].

Gli stessi strumenti a corda che richiedono una posizione degli arti superiori abbassata sono risultati associati ad un maggior rischio di sviluppare PRMDs alle mani o alla spalla destra rispetto al suonare strumenti a corda che richiedono una posizione sollevata degli arti superiori [29], anche se in un altro articolo è emerso che suonare il contrabbasso e/o il basso, anche in termini di posizioni delle mani e posture necessarie al fine di una corretta tecnica musicale, sembra non rappresentare un fattore di rischio nello sviluppo di PRMDs [21].

Suonare strumenti musicali a corda che richiedono una posizione elevata delle braccia, come quelli facenti parte della famiglia dei violini o della viola, sembra essere associato ad un rischio maggiore, rispetto agli altri sottogruppi di strumenti musicali, nella manifestazione di eventi acuti o ricorrenti di PRMDs e, nello specifico, sembra rappresentare un fattore di rischio per lo sviluppo di dolore muscolo-scheletrico al quadrante superiore del corpo [1, 12, 14, 17; 22, 29, 34, 49, 50]. Inoltre da uno studio è emerso che suonare il violino, soprattutto quando i musicisti non utilizzano un supporto adeguato alla spalla, potrebbe rappresentare un fattore di rischio nello sviluppo di disordini temporo-mandibolari, cefalee episodiche severe, dolorabilità al muscolo Deltoide, e nella manifestazione di alterazioni dello sviluppo della faccia in soggetti adolescenti, rispetto a soggetti sani non-musicisti o a soggetti non-musicisti sottoposti ad

interventi dentali [24, 25].

La chitarra, quando suonata con una tecnica di pizzicamento, potrebbe essere associata ad un maggior rischio di sviluppare PRMDs al rachide cervicale, alla mano o al gomito rispetto agli strumenti a corda che richiedono una posizione delle braccia abbassata, come quelli facenti parte della famiglia del contrabbasso o del violoncello [29, 49].

Suonare strumenti a fiato non rappresenta un fattore di rischio nello sviluppo di disordini temporo-mandibolari [36], anche se in un articolo è emerso che suonare strumenti a fiato, specificatamente della famiglia degli ottoni, potrebbe in questo caso rappresentare un fattore di rischio nella manifestazione di disordini temporo-mandibolari e perfino nella manifestazione di alterazioni nello sviluppo della dentatura, quali cross-bites laterali e/o over-bites, e nella manifestazione di distonia focale oro-mandibolare [3, 43, 49].

Suonare strumenti a corda o a fiato, specialmente della famiglia degli ottoni, potrebbe rappresentare un maggior rischio di sviluppare PRMDs, rispetto al solo cantare [37, 49].

Soltanto in un articolo non è risultata alcuna correlazione significativa tra qualsiasi tipo di strumento musicale suonato e la manifestazione di episodi di PRMDs [32].

- *Distonia focale*

A differenza della manifestazione di PRMDs in generale, nello sviluppo specifico di distonia focale compito-specifica del musicista sembra che il genere più a rischio sia quello maschile [3, 41, 42, 48, 50].

Un'età superiore a 40 anni sembra rappresentare un fattore di rischio nella manifestazione di distonia focale compito-specifica del musicista [42].

Sembra che suonare il pianoforte, la chitarra o qualsiasi strumento a fiato possa essere associato ad un maggior rischio di sviluppare distonia focale compito-specifica del musicista ^[44], anche se in realtà da una revisione sistematica della letteratura è emersa una correlazione significativa solo tra il suonare strumenti a fiato specificatamente della famiglia degli ottoni e la manifestazione di distonia focale compito-specifica dell'apparato oro-mandibolare ^[3].



Una revisione sistematica della letteratura ha messo in evidenza un'associazione significativa tra la pratica musicale intensa, descritta con un minimo di almeno 10 anni di pratica musicale, corrispondenti ad almeno 10.000 ore di pratica in totale, suddivise in una media di 6 ore di pratica al giorno, e la comparsa di distonia focale compito-specifica del musicista ^[3]. Questa affermazione trova conferma anche in altri articoli, che mettono in evidenza una possibile associazione anche con l'incremento della durata della pratica musicale quotidiana ^[33, 41, 42, 46, 47, 48, 50].

È stata riportata una possibile correlazione tra suonare un repertorio musicale caratterizzato da un numero elevato di richieste di movimenti rapidi e precisi delle dita, con un minor numero di pause tra le varie note o con un numero esagerato di trilli ed arpeggi, nella manifestazione della distonia focale compito-specifica della mano o dell'apparato oro-mandibolare del musicista ^[31, 33, 41, 44, 45, 50]. Soltanto un articolo non ha evidenziato un'associazione significativa tra un aumento dell'esposizione ad una qualsiasi attività, anche non musicale, che richiede l'esecuzione di movimenti rapidi e precisi della mano e la manifestazione di distonia focale ^[9].

Suonare un secondo strumento sembra rappresentare anch'esso un fattore di rischio nella

manifestazione di distonia focale compito-specifica del musicista ^[31].

Per quanto riguarda i risultati relativi allo studio del ruolo pato-fisiologico del sistema nervoso centrale che potrebbe sostenere e mantenere la distonia focale nel musicista, è opinione diffusa che la distonia focale sia associata ad una sovrapposizione mal-adattativa della rappresentazione corticale delle dita contigue di una mano, secondaria proprio all'attività musicale stessa ^[26, 44], e ad un minor grado di inibizione inter-emisferica (IHI) ^[13, 50]. Però, come emerge da un articolo, sembra che la sola presenza di una minor inibizione inter-emisferica non possa rappresentare un predittore significativo nello sviluppo della distonia focale del musicista, perché questa è presente anche in musicisti non affetti da distonia focale ^[7].

Per quanto riguarda i risultati relativi allo studio delle potenziali predisposizioni genetiche alla distonia, ci sono ancora pochi articoli che condividono conclusioni consistenti. In uno studio trasversale non è stata individuata un'associazione significativa tra la variante del gene H216 e la predisposizione alla manifestazione di distonia focale del musicista, però, all'interno dello studio, questa variante genica ha ottenuto un'associazione significativa con tutte le altre forme di distonia, eccetto quella segmentale e, appunto, quella del musicista ^[11]. Dai risultati di un secondo articolo è emersa una debole relazione tra la presenza di una variante genica di un gene codificante RAB12 con un potenziale ruolo nella predisposizione allo sviluppo di distonia focale del musicista ^[15]. I risultati di un altro articolo hanno trovato una possibile associazione tra una variante del gene codificante ARSG e la manifestazione di distonia focale del musicista ^[16]. Un ultimo articolo ha infine trovato una possibile associazione tra la presenza di una mutazione del gene DYT1 e lo sviluppo di distonia focale compito-specifica del musicista ^[44]. Quello che ad oggi pare aver maggior consistenza tra gli articoli è che una familiarità di primo grado alla distonia focale compito-specifica del musicista o di altre forme di distonia focale sembra essere associata ad una minor IHI e di conseguenza ad una maggiore suscettibilità a manifestare sintomi distonici nel musicista ^[7, 31, 33, 41].

Sembra che non sia significativa la correlazione tra l'aver manifestato episodi precedenti di

dolore, sindromi da sovraccarico o traumi, alla specifica parte del corpo affetta da distonia focale, e lo sviluppo della distonia focale stessa ^[9, 51], anche se in un articolo gli autori affermano una debole correlazione tra precedenti e ripetuti infortuni alla mano e il successivo sviluppo di distonia focale alla stessa mano nel musicista ^[42].

Per quanto riguarda il ruolo dei fattori psicosociali, non sono presenti tutt'oggi un gran numero di articoli relativi alla loro analisi. Riguardo allo stress, definito come un aumento dei livelli di cortisolo libero e di frequenza cardiaca, sembra essere associato ad un peggioramento della performance musicale del musicista affetto da distonia focale della mano, per un incremento delle co-contrazioni, ma non è stato possibile ricavare, dai risultati dello studio, se un incremento dei livelli di cortisolo e della frequenza cardiaca durante la pratica musicale quotidiana o le esibizioni musicali, possa effettivamente rappresentare un fattore di rischio nella manifestazione di distonia focale compito-specifica del musicista ^[19, 20]. Anche la depressione e i disturbi del sonno potrebbero essere associati ad un maggior rischio di sviluppare distonia focale ^[44], così come altri vari disturbi e sofferenze emozionali ^[8, 48] o manie di perfezionismo e sintomi d'ansia ^[8, 50], ma gli articoli da cui si ricavano queste affermazioni sono di scarsa qualità.

Aver avuto precedenti interventi dentali e assumere farmaci neurolettici sembra rappresentare un fattore di rischio nello sviluppo della distonia focale compito-specifica all'apparato oro-mandibolare del musicista ^[33].

Suonare strumenti di dimensioni sproporzionatamente maggiori rispetto alle dimensioni della mano del musicista sembra rappresentare un fattore di rischio nello sviluppo di distonia focale della mano del musicista ^[41].

Resoconto

Il risultato principale ottenibile da questa revisione narrativa della letteratura riguardo i fattori di rischio coinvolti nello sviluppo di problematiche muscolo-scheletriche del musicista è che nessuna conclusione certa può essere estrapolata dalla valutazione dei risultati dei singoli articoli inclusi, soprattutto a causa della scarsa qualità metodologica.

In primis non è stato individuato in letteratura nessuno studio prospettico che consideri la valutazione di uno o più fattori di rischio. Gli articoli inclusi all'interno di questa revisione sono infatti studi trasversali o revisioni, sistematiche e narrative, che includono i risultati di studi trasversali o case report. Di conseguenza non è stato possibile stabilire la causalità di nessun fattore di rischio descritto nella panoramica dei risultati con la manifestazione di problematiche muscolo-scheletriche del musicista. In molti casi i termini come fattore di rischio o fattore prognostico o fattore predisponente sono stati utilizzati impropriamente dagli autori per descrivere un dato di cui non è certa la causalità con la manifestazione di episodi di PRMDs.

Inoltre, non è sempre stata trovata, all'interno dei vari articoli, uniformità sulla definizione del termine "Playing-related musculoskeletal disorders", che ha determinato una eterogeneità dei partecipanti inclusi nei vari studi.

Le informazioni presenti in questa revisione possono pertanto fornire dei risultati soltanto riguardo ad una potenziale associazione tra diversi fattori e lo sviluppo di PRMDs.

Risultati consistenti indicano il genere femminile come possibile fattore associato ad un maggior rischio di sviluppare episodi di PRMDs e disabilità, così come l'età, anche se per quest'ultimo fattore sarebbero necessari ulteriori studi riguardo la popolazione specifica di studenti di musica poiché nel loro caso è emersa un'associazione inversa tra età e manifestazione di PRMDs.

C'è consistenza ed uniformità nell'affermare come l'aver avuto un precedente episodio di dolore muscolo-scheletrico, non solo derivante dalla professione musicale, e l'aver un dolore muscolo-scheletrico corrente, siano associati ad un maggior rischio di sviluppare nuovi episodi di PRMDs.

L'ansia da performance musicale e lo stress generale della vita hanno ottenuto grande consistenza come fattori psicosociali associati ad una maggior probabilità di sviluppare PRMDs.

Anche la mania di perfezionismo è stata associata ad un maggior rischio di manifestare PRMDs, ma il numero di articoli che l'hanno valutata è ridotto e pertanto sarebbero necessari ulteriori

studi a riguardo.

C'è molta consistenza, tra gli articoli inclusi in questa revisione narrativa, nell'affermare che una pratica musicale intensa sia associata ad un maggior rischio di sviluppare episodi di PRMDs, così come il non prendere pause durante la sessione di pratica musicale e l'incremento della durata o della frequenza delle pratiche musicali.

Gli studi inclusi concordano sull'affermare una potenziale associazione tra la postura scorretta durante le prove musicali e il cambiamento nella tipologia dello strumento musicale con lo sviluppo di PRMDs, però, essendo queste affermazioni sostenute da risultati di revisioni narrative, sarebbe necessario approfondire questi aspetti ambientali attraverso studi di maggior qualità.

L'esposizione lavorativa, descritta secondo il modello del job demand e del job control, ha trovato consistenza, tra gli studi inclusi, come fattore associato ad un maggior rischio di sviluppare PRMDs. Allo stesso modo anche il fare tour e il lavorare di notte sono associati ad una maggior probabilità di manifestare PRMDs, anche se questi ultimi due fattori necessiterebbero di ulteriori consistenze in letteratura.

Il violino, ma in generale la famiglia di strumenti a corda che richiedono una posizione sollevata degli arti superiori, sono gli strumenti musicali che negli articoli inclusi hanno trovato maggior consistenza nell'associazione con un rischio maggiore di sviluppare PRMDs. Per tutti gli altri tipi di strumenti musicali i dati estrapolati dagli articoli spesso non concordano tra di loro oppure hanno poca consistenza, per cui sarebbero necessari ulteriori studi per approfondire il loro rischio specifico nella manifestazione di PRMDs.

Sono inoltre necessari ulteriori studi di qualità per poter affermare il ruolo dell'attitudine all'attività sportiva, della BMI e dei fattori fisici ed antropometrici, che determinano le capacità fattibili della mano del musicista, nella manifestazione di PRMDs, e per poter affermare come il numero di anni di carriera musicale e l'attitudine a fare warm-up musicale e/o fisica prima della pratica musicale quotidiana possano rappresentare dei fattori protettivi l'insorgenza di episodi di PRMDs.

C'è consistenza nell'affermare che il genere maschile sia associato ad un maggior rischio di sviluppare distonia focale compito-specifica del musicista, mentre per quanto riguarda l'età, questa necessiterebbe di ulteriore consistenza in letteratura che possa confermarla come fattore

di rischio nella manifestazione di distonia focale compito-specifica del musicista.

Il pianoforte e la chitarra sono stati associati ad un maggior rischio di sviluppare distonia focale compito-specifica del musicista ma, essendo quest'affermazione estrapolata dai risultati di un solo articolo, sarebbero necessari ulteriori studi specifici. Dalle conclusioni della revisione sistematica di V. E. Rozanski et al. è emersa un'associazione tra suonare gli ottoni e manifestare distonia focale dell'apparato oro-mandibolare.

La pratica musicale intensa, l'incremento della durata o della frequenza della pratica musicale quotidiana e l'esecuzione di repertori musicali complessi ha trovato grande consistenza, tra gli articoli inclusi, nell'affermare questi fattori come associati ad una maggior probabilità di sviluppare distonia focale compito-specifica del musicista.

In un articolo è emersa un'associazione tra suonare più di uno strumento, a livello professionale, e la manifestazione di distonia focale compito-specifica del musicista. Ovviamente quest'affermazione necessiterebbe di ulteriore consistenza in letteratura.

Le varianti del gene DYT1 e dei geni codificanti RAB12 e ARSG sono state trovate come possibili associazioni tra la predisposizione genetica alla distonia focale e la manifestazione di distonia focale compito-specifica del musicista, ma tali affermazioni necessiterebbero di ulteriore consistenza in letteratura. Viceversa, ha ottenuto numerose conferme tra gli studi inclusi in questa revisione, l'affermazione secondo la quale una familiarità di primo grado alla distonia focale abbia un'associazione significativa con un maggior rischio nella manifestazione di distonia focale compito-specifica del musicista.

Una revisione narrativa ha descritto un modello interpretativo secondo il quale suonare strumenti musicali che eccedono le capacità fattibili della mano del musicista possa rappresentare un fattore fisico ed ambientale associato ad un maggior rischio di sviluppare distonia focale della mano nel musicista. Quest'affermazione necessiterebbe di studi di miglior qualità per poter essere confermata.

Uno studio trasversale ha affermato che aver subito precedenti interventi dentali o assumere farmaci neurolettici siano associati ad un maggior rischio di sviluppare distonia focale oro-mandibolare nel musicista. Anche per questa affermazione sarebbero necessari ulteriori studi specifici a riguardo.

I fattori psicosociali e quelli specifici del sistema nervoso centrale necessitano di ulteriori studi, e

di qualità, per poter ricavare affermazioni più consistenti riguardo al loro ruolo nella manifestazione di distonia focale compito-specifica del musicista.

CONCLUSIONI

Ad oggi non esistono chiare evidenze sui fattori di rischio nella manifestazione di problematiche muscolo-scheletriche del musicista, soprattutto per la scarsa qualità metodologica degli articoli, in quanto mancano studi prospettici che possano definire criteri di causalità tra un potenziale fattore e lo sviluppo di PRMDs, e per l'eterogeneità dei soggetti inclusi, principalmente dovuta ad un mancato consenso globale sulla terminologia e sulla definizione delle problematiche muscolo-scheletriche del musicista, che ha determinato campioni di studio con criteri di inclusione ed esclusione non sempre sovrapponibili.

KEY POINTS

- Una comprensione approfondita dei fattori di rischio associati alla manifestazione di problematiche muscolo-scheletriche del musicista è necessaria per prendere consapevolezza delle manovre preventive, al fine di diminuire il forte impatto negativo di queste problematiche nella professione musicale.
- I principali articoli che esaminano i fattori di rischio nello sviluppo di problematiche muscolo-scheletriche del musicista sono costituiti principalmente da studi trasversali e da revisioni di studi trasversali, che rendono impossibile una definizione di causalità tra i fattori e l'insorgenza della problematica muscolo-scheletrica.
- Sono necessari ulteriori studi condotti in maniera prospettica ed è necessario che gli autori trovino un consenso sulla definizione di problematica muscolo-scheletrica del musicista, in modo da impedire che la rappresentazione dei gruppi di studio non sia omogenea.
- I fattori che hanno trovato maggior consistenza nella manifestazione di PRMDs in questa revisione sono: genere femminile, età, aver avuto un precedente episodio di dolore muscolo-scheletrico, ansia da performance musicale, pratica musicale intensa o un suo incremento, non prendere pause durante la pratica quotidiana, postura scorretta, esposizione lavorativa e suonare il violino.
- I fattori che hanno trovato maggior consistenza nella manifestazione di distonia focale compito-specifica del musicista in questa revisione sono: genere maschile, pratica musicale intensa o un suo incremento, esecuzione di repertori musicali complessi e la familiarità di primo grado alla distonia focale compito-specifica del musicista o ad altre forme di distonia focale.

BIBLIOGRAFIA

1. V.A.E. Baadjou, N.A. Roussel, J.A.M.C.F. Verbunt et al. **Systematic review: risk factors for musculoskeletal disorders in musicians** *Occup Med (Lond)*. 2016 May 2
2. V.A.E. Baadjou, J. A.M.C.F. Verbunt, M.D.F. Van Eijsden-Besseling et al. **The musician as (In)active athlete? Exploring the association between physical activity and musculoskeletal complaints in music student** *Med Probl Perform Art*. 2015 Dec;30(4):231-7.
3. V.E. Rozanski, E. Rehfuess, K. Botzel et al. **Task-specific dystonia in professional musicians** *Dtsch Arztebl Int*. 2015 Dec 21;112(51-52):871-7.
4. L.M. Kok, B.M.A. Huisstede, V.M.A. Voorn et al. **The occurrence of musculoskeletal complaints among professional musicians: a systematic review** *Int Arch Occup Environ Health*. 2016 Apr;89(3):373-96.
5. P. Bragge, A. Bialocerkowski, J. McMeeken **A systematic review of prevalence and risk factors associated with playing-related musculoskeletal disorders in pianists** *Occup Med (Lond)*. 2006 Jan;56(1):28-38.
6. A. Jacukowicz **Psychosocial work aspects, stress and musculoskeletal pain among musicians. A systematic review in search of correlates and predictors of playing-related pain** *Work*. 2016 Jun 16;54(3):657-68.
7. T. Baumer, A. Schmidt, M. Heldmann **Abnormal interhemispheric inhibition in musician's dystonia – trait or state?** *Parkinsonism Relat Disord*. 2016 Apr;25:33-8.
8. H-C. Jabush, S.V. Muller, E. Altenmuller **Anxiety in musicians with focal dystonia and**

- those with chronic pain** *Mov Disord*. 2004 Oct;19(10):1169-75.
9. A. Schmidt, H-C. Jabusch, E. Altenmüller et al. **Etiology of musician's dystonia** *Neurology*. 2009 Apr 7;72(14):1248-54.
 10. M.I.T. Amorim, A.I.L. Jorge **Association between temporomandibular disorders and music performance anxiety in violinists** *Occup Med (Lond)*. 2016 Oct;66(7):558-63.
 11. N. Brüggemann, N. Kock, K. Lohmann, et al. **The D216H variant in the DYT1 gene: a susceptibility factor for dystonia in familial cases?** *Neurology*. 2009 Apr 21;72(16):1441-3.
 12. Y. Kaufman-Cohen, N.Z. Ratzon **Correlation between risk factors and musculoskeletal disorders among classical musicians** *Occup Med (Lond)*. 2011 Mar;61(2):90-5.
 13. M.H. Ruiz, P. Senghaas, M. Grossbach et al. **Defective Inhibition and Inter-regional Phase Synchronization in Pianists with Musician's Dystonia: An EEG Study** *Hum Brain Mapp*. 2009 Aug;30(8):2689-700.
 14. E.V. Smithson, E.R. Smith, G. McIlvain et al. **Effect of Arm Position on width of the subacromial space of upper string musicians** *Med Probl Perform Art*. 2017 Sep;32(3):159-164.
 15. E. Hebert, F. Borngraber, A. Schmidt et al. **Functional characterization of rare RAB12 variants and their role in musician's and other dystonias** *Genes (Basel)*. 2017 Oct 18;8(10).
 16. K. Lohmann, A. Schmidt, A. Schillert et al. **Genome-wide association study in musician's dystonia: a risk variant at the arylsulfatase G locus?** *Mov Disord*. 2014 Jun;29(7):921-7.

17. A. Steinmetz, W. Seidel, B. Muche **Impairment of postural stabilization system in musicians with playing-related musculoskeletal disorders** *J Manipulative Physiol Ther.* 2010 Oct;33(8):603-11.
18. L. De Smet, H. Ghyselen, R. Lysens **Incidence of overuse syndrome of the upper limb in young pianists and its correlation with hand size, hypermobility and playing habits** *Chir Main.* 1998;17(4):309-13.
19. C.I. Ioannou, S. Furuya, E. Altenmuller **Objective evaluation of performance stress in musicians with focal hand dystonia: a case series** *J Mot Behav.* 2016 Nov-Dec;48(6):562-572.
20. C.I. Ioannou, S. Furuya, E. Altenmuller **The impact of stress on motor performance in skilled musicians suffering from focal dystonia: physiological and psychological characteristics** *Neuropsychologia.* 2016 May;85:226-36.
21. K.H. Woldendorp, A.M. Boonstra, A. Tijssen et al. **No association between posture and musculoskeletal complaints in a professional bassist sample** *Eur J Pain.* 2016 Mar;20(3):399-407.
22. C. Zaza, V.T. Farewell **Musicians' playing-related musculoskeletal disorders: an examination of risk factors** *Am J Ind Med.* 1997 Sep;32(3):292-300.
23. D.T. Kenny, T. Driscoll, B.J. Ackermann **Is playing in the pit really the pits?** *Med Probl Perform Art.* 2016 Mar;31(1):1-7.
24. O. Kovero, M. Kononen **Signs and symptoms of temporomandibular disorders in adolescent violin players** *Acta Odontol Scand.* 1996 Aug;54(4):271-4.
25. O. Kovero, M. Kononen **Signs and symptoms of temporomandibular disorders and**

- radiologically observed abnormalities in the condyles of the temporomandibular joints of professional violin and viola players** *Acta Odontol Scand.* 1995 Apr;53(2):81-4.
26. L. Daenen, N. Roussel, P. Cras et al. **Sensorimotor incongruence triggers sensory disturbances in professional violinists: an experimental study** *Rheumatology*, Volume 49, Issue 7, 1 July 2010, Pages 1281–1289.
27. S. Vinci, A. Smith, S. Ranelli **Selected physical characteristics and playing-related musculoskeletal problems in adolescent string instrumentalists** *Med Probl Perform Art.* 2015 Sep;30(3):143-51.
28. K. Arnason, A. Arnason, K. Briem **Playing-related musculoskeletal disorders among icelandic music students** *Med Probl Perform Art.* 2014 Jun;29(2):74-9.
29. S. Ranelli, L. Straker, A. Smith **Playing-related musculoskeletal problems in children learning instrumental music** *Med Probl Perform Art.* 2011 Sep;26(3):123-39.
30. K.L. Hagglund, K. Jacobs **Physical and mental practices of music students as they relate to the occurrence of music-related injuries** *Work.* 1996;6(1):11-24.
31. R. Aranguiz, P. Chana-Cuevas, D. Albuquerque et al. **Focal dystonia in musicians: phenomenology and musical triggering factors** *Neurologia.* 2015 Jun;30(5):270-5.
32. B. Rodriguez-Romero, C. Perez-Valino, B. Ageitos-Alonso et al. **Prevalence and associated factors for musculoskeletal pain and disability among spanish music conservatory students** *Med Probl Perform Art.* 2016 Dec;31(4):193-200.
33. S.J. Frucht, S. Fahn, P.E. Greene et al. **The Natural History of Embouchure Dystonia** *Mov Disord.* 2001 Sep;16(5):899-906.

34. F.B. Kochem, J.G. Silva **Prevalence and associated factors of playing-related musculoskeletal disorders in brazilian violin players** *Med Probl Perform Art.* 2017 Mar;32(1):27-32.
35. F.J. Rodriguez-Lozano, M.R. Saez-Yuguero, A. Bermejo-Fenoll **Prevalence of temporomandibular disorder-related findings in violinists compared with control subjects** *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010 Jan;109(1):e15-9.
36. A. Nishiyama, E. Tsuchida **Relationship between wind instrument playing habits and symptoms of temporomandibular disorders in non-professional musicians** *Open Dent J.* 2016; 10: 411–416.
37. B.G. Wristen, S.E. Fountain **Relationship between depression, anxiety, and pain in a group of university music students** *Med Probl Perform Art.* 2013 Sep;28(3):152-8.
38. S. Bruno, A. Lorusso, N. L'abbate **Playing-related disabling musculoskeletal disorders in young and adult classical piano students** *Int Arch Occup Environ Health.* 2008 Jul;81(7):855-60.
39. P. Brusky **The high prevalence of injury among female bassoonists** *Med Probl Perform Art.* 2010 Sep;25(3):120-5.
40. M. Heinan **A review of the unique injuries sustained by musicians** *JAAPA* 2008 Apr;21(4):45-6, 48, 50.
41. J. N. A. L. Lejinse, M. Hallett, G.J. Sonneveld **A multifactorial conceptual model of peripheral neuromusculoskeletal predisposing factors in task-specific focal hand dystonia in musicians: etiologic and therapeutic implications** *Biol Cybern.* 2015 Feb;109(1):109-23.

42. A.H.D. Watson **What can studying musicians tell us about motor control of the hand?** *J Anat.* 2006 Apr; 208(4): 527–542.
43. A. Glowacka, M.M. Kozanecka, M. Kawala et al. **The impact of the long-term playing of musical instruments on the stomatognathic system – Review** *Adv Clin Exp Med.* 2014 Jan-Feb;23(1):143-6.
44. J. Konczak, G. Abbruzzese **Focal dystonia in musicians: linking motor symptoms to somatosensory dysfunction** *Front Hum Neurosci.* 2013; 7: 297.
45. T. Elbert, B. Rockstroh **Reorganization of human cerebral cortex: the range of changes following use and injury** *Neuroscientist.* 2004 Apr;10(2):129-41.
46. C. Pantev, A. Engelien, V. Candia et al. **Representational Cortex in Musicians. Plastic Alterations in Response to Musical Practice** *Ann N Y Acad Sci.* 2001 Jun;930:300-14.
47. P. Stein, E. Saltzman, K. Holt et al. **Is failed predictive control a risk factor for focal dystonia?** *Mov Disord.* 2016 Dec; 31(12): 1772–1776.
48. S. Mandel **Overuse syndrome in musicians** *Postgrad Med.* 1990 Aug;88(2):111-4.
49. H.A. Bird **Overuse syndrome in musicians** *Clin Rheumatol.* 2013 Apr;32(4):475-9.
50. E. Altenmuller, H-C. Jabusch **Focal dystonia in musicians: phenomenology, pathophysiology and triggering factors** *Med Probl Perform Art.* 2010 Mar;25(1):3-9.
51. I. Winspur **Controversies surrounding “misuse”, “overuse”, and “repetition” in musicians** *Hand Clin.* 2003 May;19(2):325-9.
52. W.J. Dawson **Bassoonists' medical problems – current state of knowledge** *Med Probl*

Perform Art. 2012 Jun;27(2):107-12.

53. P.B. Pineiro, M.P.D. Pereira, A. Martinez **Musicians, postural quality and musculoskeletal health: a literature's review** *J Bodyw Mov Ther.* 2017 Jan;21(1):157-172.