



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze Materno-Infantili

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A. 2022/2023

Campus Universitario di Savona

Eziologia del Neck Pain in età scolare: una revisione sistematica

Candidato:

Ft. Nadia Ricci

Relatore:

Ft. OMPT Elisa Perlo

INDICE

ABSTRACT.....	pag. 1
1. INTRODUZIONE	pag. 2
2. MATERIALI E METODI	pag. 4
2.1 Quesito ed obiettivo della ricerca	pag. 4
2.2 Strategie di ricerca e parole chiave	pag. 4
2.3 Stringhe di ricerca	pag. 4
2.3.1 MedLine (PubMed)	
2.3.2 The Cochrane Library	
2.4 Criteri di inclusione ed esclusione	pag. 7
2.4.1 Selezione degli articoli	
2.4.2 Raccolta e sintesi dei dati	
2.5 Valutazione critica della qualità degli studi	pag. 8
3. RISULTATI	pag. 11
3.1 Selezione degli studi	pag. 11
3.2 Sintesi degli studi inclusi	pag. 14
3.2.1 Partecipanti	
3.2.2 Fattori di rischio	
3.2.3 Misure di outcome	
3.3 Valutazione critica degli studi inclusi	pag. 25
4. DISCUSSIONE	pag. 33
4.1 Sintesi delle evidenze	pag. 33
4.2 Limiti dello studio	pag. 35
5. CONCLUSIONI	pag. 36
BIBLIOGRAFIA	pag. 37

ABSTRACT

Background: Il Neck Pain è un disturbo bio-psico-sociale complesso e frequente che può contribuire all'insorgenza di comorbidità fisiche, psicologiche e sociali che, a loro volta, possono interferire con le attività e la partecipazione sociale del soggetto. Oltre agli impatti personali e sociali, il dolore muscoloscheletrico ha un importante impatto economico. Vista la prevalenza e le conseguenze del Neck Pain, l'identificazione dei potenziali fattori di rischio risulta di grande rilevanza.

Obiettivi: Indagare la letteratura scientifica in merito all'eziologia del Neck Pain aspecifico nell'età scolare. Sintetizzare e acquisire la conoscenza dei fattori di rischio del Neck Pain in età scolare potrebbe fornire informazioni sui potenziali obiettivi di intervento per prevenirne o ridurne il rischio di insorgenza.

Materiali e metodi: La ricerca bibliografica è stata condotta nei database di MedLine (PubMed) e The Cochrane Library, con data di ultima ricerca 26 gennaio 2023. Sono stati inclusi studi osservazionali in lingua inglese aventi come partecipanti soggetti di età compresa tra i 6 e i 19 anni e che avessero come oggetto di studio la ricerca dei fattori di rischio per il Neck Pain aspecifico. Sono stati esclusi studi che si riferivano a un dolore in un distretto diverso da quello cervicale, a meno che i dati relativi al solo Neck Pain potessero essere estratti e sono stati esclusi studi di tipo sperimentale. In seguito alla selezione degli articoli, ne è stata valutata la qualità metodologica attraverso il Joanna Briggs Institute (JBI) critical appraisal checklist. Infine, sono stati estratti i dati dei singoli articoli inclusi.

Risultati: Gli studi inclusi sono per la maggior parte cross-sectional. La letteratura revisionata ha evidenziato la natura multifattoriale del Neck Pain in età scolare. Dai risultati è emersa una correlazione significativa tra il NP e il sesso femminile, un basso BMI e un livello moderato o alto di attività sedentarie. Per quanto riguarda i fattori scolastici i risultati mostrano una correlazione con l'altezza del banco, l'inclinazione della seduta, la difficoltà nel vedere la lavagna, la quantità di compiti svolti a casa e l'utilizzo dello zaino. Altri due potenziali fattori di rischio per il NP sono risultati essere i fattori psicosociali e la predisposizione genetica.

Conclusioni: Dall'analisi della letteratura sono emersi risultati contrastanti, che rendono difficile trarre conclusioni certe e generalizzate per i fattori di rischio indagati. Il principale risultato è la scarsità di studi che indagano i fattori di rischio per il Neck Pain aspecifico in età scolare. Si ritengono necessari ulteriori studi che approfondiscano l'argomento attraverso un approccio standardizzato di misura per confermare o confutare i fattori di rischio indagati fin ora.

1. INTRODUZIONE

Per Neck Pain (NP) si intende un dolore la cui origine è percepita nell'area anatomica del collo¹. L'area del collo si estende posteriormente dalle linee nucali alle scapole e anteriormente dall'angolo mandibolare alla faccia superiore delle clavicole. Questa definizione non presuppone, né implica, che la causa della sintomatologia si trovi in quest'area, ma si limita a descriverne la localizzazione riferita dal paziente. La sintomatologia può estendersi anche agli arti superiori, alla regione interscapolare, gabbia toracica anteriore e cranio².

È possibile classificare il Neck Pain in funzione di diversi parametri, tra i più comuni: il fattore tempo e l'eziologia. In base al primo è possibile distinguere: una fase acuta con dolore presente da meno di 6 settimane, una fase subacuta compresa tra le 6 e le 12 settimane ed una fase cronica per cui i sintomi sono presenti da almeno 12 settimane^{1,2}. In base all'eziologia distinguiamo il Neck Pain specifico e il Neck Pain aspecifico. La definizione di Neck Pain specifico include tutte le patologie cervicali che presentano una causa nota: radicolopatie, tumori, infezione, fratture, lussazioni, mielopatie, disordini cervicali correlati al "colpo di frusta", che spesso richiedono un ulteriore approfondimento diagnostico o specialistico¹⁻³. Il Neck Pain aspecifico invece comprende i disturbi cervicali la cui origine è multifattoriale e non correlabile ad una patologia specifica; quindi, l'etichetta "aspecifico" viene utilizzata per l'impossibilità di identificare l'origine strutturale della sintomatologia¹⁻³.

Il Neck Pain è un disturbo bio-psico-sociale complesso e frequente. Per quanto riguarda la popolazione dei giovani adulti, con età compresa tra i 20 e i 24 anni, secondo il Global Burden of Disease (GBD) Study, il Low Back Pain e il Neck Pain sono la seconda causa principale di anni vissuti con disabilità⁴. Inoltre, i dati dello studio GBD mostrano che il Neck Pain sia una problematica in aumento, in particolare con un aumento della prevalenza del 21% nella popolazione con dolore da più di 3 mesi tra il 2006 e il 2016⁴. Negli adolescenti di età compresa tra i 15 e i 19 anni, il Low Back Pain e il Neck Pain si classificano nella top ten per gli anni vissuti con disabilità in tutto il mondo e si posizionano al di sopra di alcuni problemi noti dell'adolescenza come l'abuso di alcool e droghe⁵. Un recente studio cross-sectional ha arruolato 1221 soggetti di età compresa tra i 12 e i 18 anni ed è emerso che il Neck Pain era presente nel 32% dei casi⁶. Un altro studio recente ha reclutato soggetti di età compresa tra i 7 e i 14 anni ed è emerso che il Neck Pain era presente in una percentuale del 35%⁷.

Il Neck Pain e il dolore muscoloscheletrico possono contribuire all'insorgenza di comorbidità fisiche, psicologiche e sociali che possono interferire con le attività e la partecipazione sociale. Oltre agli impatti personali e sociali, il dolore muscoloscheletrico ha un importante impatto economico⁸. Vista la prevalenza e le conseguenze di questa problematica, diversi studi hanno cercato di indagare le cause del Neck Pain; tuttavia, la ricerca è maggiormente incentrata sull'età adulta. Per quanto riguarda la giovane età, una recente revisione sistematica ha riscontrato alcuni potenziali fattori di rischio per il Neck Pain aspecifico in soggetti tra i 18 e i 29 anni, tra cui: sesso femminile, indice di massa corporea (BMI), attività fisica, durata dell'uso quotidiano del computer e stress percepito⁹. Un'altra revisione sistematica recente ha indagato la letteratura riguardante i fattori di rischio fisici, come l'allineamento posturale in stazione eretta e in posizione seduta, negli adolescenti tra i 10 e i 18 anni con Neck Pain e Mid Back Pain (MBP)⁵. Inoltre, in letteratura sono presenti tre revisioni sistematiche che hanno indagato l'eziologia e i fattori di rischio del dolore muscoloscheletrico nei bambini e negli adolescenti^{8,10,11}. Una di queste si è concentrata sui fattori di rischio del dolore muscoloscheletrico in soggetti di età compresa tra i 5 e i 18 anni, tra cui: BMI, sesso femminile, altezza del soggetto e sintomi emotivi⁸. Un'altra ha indagato l'associazione tra i disturbi del sonno e il dolore muscoloscheletrico in una popolazione di età compresa tra i 6 e i 19 anni¹¹ e, l'ultima, l'associazione della postura e dei fattori psicosociali con il dolore muscoloscheletrico del quadrante superiore in soggetti tra i 6 e i 18 anni¹⁰. Nonostante la presenza di questi studi, è emerso che la qualità complessiva delle prove è bassa, sono presenti limitazioni, risultati incoerenti ed imprecisioni⁹. Inoltre, per quanto riguarda il Neck Pain aspecifico, abbiamo dati rispetto a una popolazione di età compresa tra i 10 e i 29 anni, ma non vengono considerati soggetti di età inferiore e, se considerati, riguardano il dolore muscoloscheletrico, ma non il Neck Pain nello specifico.

Alla luce di quanto appena detto, l'obiettivo della tesi è di indagare la letteratura scientifica in merito all'eziologia del Neck Pain aspecifico nell'età scolare, intesa come popolazione che comprenda soggetti di età tra i 6 e i 19 anni. Sintetizzare e acquisire la conoscenza dei fattori di rischio del Neck Pain in età scolare potrebbe fornire informazioni sui potenziali obiettivi di intervento per prevenirne o ridurne il rischio di insorgenza.

2. MATERIALI E METODI

La presente revisione sistematica è stata condotta e redatta in accordo con le linee guida contenute nel Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) statement¹².

2.1 Quesito ed obiettivo della ricerca

“Qual è l’eziolegia del Neck Pain aspecifico in età scolare?”

Tale revisione è stata eseguita con l’obiettivo di indagare la letteratura scientifica in merito all’eziolegia del Neck Pain aspecifico nell’età scolare, intesa come popolazione che comprenda soggetti di età tra i 6 e i 19 anni.

2.2 Strategie di ricerca e parole chiave

La ricerca in letteratura è stata effettuata sui seguenti database:

- MedLine (PubMed)
- The Cochrane Library

La data dell’ultima ricerca è il 26 gennaio 2023.

Per identificare le parole chiave da utilizzare nella stringa di ricerca è stato utilizzato il modello “PEO” (Population, Exposure or Prognostic Factors, Outcome). Secondo tale modello è stato formulato il seguente PEO:

- **P** (Population): bambini, adolescenti e giovani adulti. Non sono state inserite restrizioni in base all’età in modo da includere un maggior numero di risultati ed escludere in un secondo momento, dopo la lettura degli abstract e full text, gli articoli aventi come popolazione soggetti di età inferiore a 6 anni o superiore a 19 anni.
- **E** (Exposure or Prognostic Factors): cause e fattori di rischio.
- **O** (Outcome): Neck Pain. Si è scelto di usare il termine generico “Neck Pain” e non “Neck Pain aspecifico” in modo da includere un maggior numero di risultati ed escludere in un secondo momento, dopo la lettura degli abstract e full text, gli articoli che trattano di Neck Pain specifico.

2.3 Stringhe di ricerca

La ricerca è stata effettuata sulle banche dati sopracitate, utilizzando i termini elencati nelle tabelle 1 e 2. Nei paragrafi successivi viene presentato il metodo di costruzione della stringa di ricerca per ogni banca dati.

2.3.1 MedLine (PubMed)

Nella banca dati MedLine sono stati ricercati articoli mediante l'utilizzo dei termini del PEO sottoforma di "parole libere" e "MeSH Terms". Per collegare i termini sono stati usati gli operatori booleani:

- "AND": per unire i diversi elementi del PEO;
- "OR": per unire i sinonimi di uno stesso item del modello PEO.

Tabella 1. Stringa di ricerca MedLine (PubMed)

Population (P)	Exposure or Prognostic Factors (E)	Outcome (O)
"Young Adult"[Mesh]	"Causality"[Mesh] AND "etiology" [Subheading]	"Neck Pain"[Mesh]
"Child"[Mesh]	"Risk Factors"[Mesh]	"neck pain"
"Adolescent"[Mesh]	"etiology"	"pain neck"
"young adult"	"causality"	"cervical pain"
"child"	"risk factor"	"cervicalgia"
"children"	"cause"	
"adolescent"		
"teenager"		

Stringa utilizzata:

```
(((((("Young Adult"[Mesh]) OR "Child"[Mesh]) OR "Adolescent"[Mesh]) OR (((((((("young adult*"[All Fields]) OR ("young adult"[All Fields])) OR ("child*"[All Fields])) OR ("child"[All Fields])) OR ("children*"[All Fields])) OR ("children"[All Fields])) OR ("adolescent*"[All Fields])) OR ("adolescent"[All Fields])) OR ("teenager*"[All Fields])) OR ("teenager"[All Fields]))) AND
```

((("Causality"[Mesh] AND "etiology" [Subheading]) OR "Risk Factors"[Mesh])) OR (((("etiology"[All Fields]) OR ("causality"[All Fields])) OR ("risk factor*"[All Fields])) OR ("risk factor"[All Fields])) OR ("cause*"[All Fields])) OR ("cause"[All Fields])) AND ("Neck Pain"[Mesh])) AND (((("Neck Pain"[Mesh]) OR ("neck pain"[All Fields])) OR ("pain neck"[All Fields])) OR ("cervical pain"[All Fields])) OR ("cervicalgia"[All Fields]))

Filtri attivati: Humans, English, Italian.

Risultati: 3924 in data 26/01/2023.

2.3.2 The Cochrane Library

Nella banca dati Cochrane Library sono stati ricercati articoli mediante l'utilizzo dei termini del PEO sottoforma di “parole libere” e termini “MeSh”.

Tabella 2. Stringa di ricerca Cochrane Library

Population (P)	Exposure or Prognostic Factors (E)	Outcome (O)
“Child” [Mesh]	“Risk factor” [Mesh]	“Neck Pain” [Mesh]
“children”	“risk factor”	“cervicalgia”
“Adolescent” [Mesh]	“causality”	“neck ache”
“adolescent”	“causes”	“cervical pain”
“Young adult” [Mesh]	“etiology”	
“young adult”		

Stringa utilizzata:

#1 MeSH descriptor: [Child] explode all trees 62387

#2 (children):ti,ab,kw (Word variations have been searched) 170061

#3 MeSH descriptor: [Adolescent] explode all trees

#4 (adolescent):ti,ab,kw (Word variations have been searched)

#5 MeSH descriptor: [Young Adult] explode all trees
#6 (young adult):ti,ab,kw (Word variations have been searched)
#7 #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6
#8 MeSH descriptor: [Risk Factors] explode all trees
#9 (causality):ti,ab,kw (Word variations have been searched)
#10 ("risk factor"):ti,ab,kw (Word variations have been searched)
#11 (causes):ti,ab,kw (Word variations have been searched)
#12 ("etiology"):ti,ab,kw (Word variations have been searched)
#13 #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12
#14 MeSH descriptor: [Neck Pain] explode all trees
#15 ("cervicalgia"):ti,ab,kw (Word variations have been searched)
#16 ("neck ache"):ti,ab,kw (Word variations have been searched)
#17 (cervical pain):ti,ab,kw (Word variations have been searched)
#18 #14 OR #15 OR #16 OR #17
#19 #7 AND #13 AND #18

Risultati: 231 in data 26/01/2023.

2.4 Criteri di inclusione ed esclusione

Gli articoli sono stati scelti in base ai seguenti criteri:

- Tipologia di studio: studi trasversali, studi di coorte, studi caso-controllo;
- Tipologia di partecipanti: studi aventi come partecipanti soggetti di età compresi tra i 6 e i 19 anni con Neck Pain aspecifico;
- Lingua degli studi: inglese e italiana;
- Stato delle pubblicazioni: articoli pubblicati;
- Restrizione per date: nessuna.

Sono stati esclusi:

- Studi sperimentali, case series, case report;
- Studi con popolazione con Neck Pain specifico;
- Studi con popolazione di età inferiore ai 6 e superiore ai 19 anni;
- Studi non in lingua inglese o italiana;

- Studi che si riferiscono a dolore in un distretto diverso da quello cervicale, a meno che i risultati relativi al campione che rispettasse gli altri criteri d'inclusione potessero essere estratti.

2.4.1 Selezione degli articoli

In seguito alla ricerca svolta sulle banche dati PubMed e Cochrane, i risultati ottenuti sono stati importati su EndNote. Lo screening degli studi inclusi è stato eseguito attraverso i seguenti step:

1. Rimozione dei record duplicati;
2. Selezione degli studi per titolo;
3. Selezione degli studi per lettura dell'abstract;
4. Selezione degli studi per lettura del full text;
5. Reporting della strategia di ricerca in una flow-chart, usando il PRISMA Diagram.

2.4.2 Raccolta e sintesi dei dati

I dati estratti da ogni articolo incluso nella selezione finale sono i seguenti:

- Primo autore e anno di pubblicazione;
- Disegno dello studio;
- Numero e caratteristiche dei partecipanti (età, sesso);
- Durata dello studio e follow-up;
- Esposizione a fattori di rischio e possibili cause indagate;
- Dati riassuntivi di misure di outcome utilizzate;
- Risultati con intervallo di confidenza e P-value.

2.5 Valutazione critica della qualità degli studi

Per la valutazione critica della qualità degli studi inclusi è stato utilizzato lo strumento della Joanna Briggs Institute (JBI) critical appraisal checklist for analytical cross-sectional study¹³. Questo strumento fornisce un approccio alla valutazione del rischio di bias nella progettazione, conduzione ed analisi degli studi epidemiologici osservazionali. Il JBI critical appraisal checklist for analytical cross-sectional study include 8 domande alle quali è possibile rispondere in 4 modalità per ogni studio incluso: "si", "no", "poco chiaro" e "non applicabile".

Le 8 domande sono:

1. I criteri di inclusione nel campione erano chiaramente definiti?

Per rispondere “si” a questa domanda è necessario che gli autori forniscano chiari criteri di inclusione ed esclusione sviluppati prima del reclutamento dei partecipanti allo studio. Inoltre, i criteri di inclusione/esclusione devono essere specificati in modo dettagliato e con tutte le informazioni necessarie e fondamentali per lo studio.

2. Gli argomenti di studio e il setting sono stati descritti nel dettaglio?

Il campione di studio dovrebbe essere descritto in modo che altri ricercatori possano determinare se sia paragonabile alla popolazione di loro interesse. Gli autori dovrebbero fornire una descrizione della popolazione da cui sono stati selezionati i partecipanti allo studio, compresi i dati demografici, l’ubicazione e il periodo di tempo.

3. L’esposizione è stata misurata in modo valido e affidabile?

Gli strumenti di misura devono essere descritti chiaramente, devono essere validi e affidabili.

4. Sono stati utilizzati criteri oggettivi e standardizzati per la misurazione della condizione?

È utile determinare se i pazienti siano stati inclusi sulla base di una specifica diagnosi o definizione; è più probabile che ciò riduca il rischio di bias.

5. Sono stati individuati fattori confondenti?

I tipici fattori confondenti includono le caratteristiche alla baseline, i fattori prognostici o esposizioni concomitanti (ad esempio il fumo). Uno studio di alta qualità identifica i potenziali fattori confondenti e li misura (ove possibile). Questo risulta difficile per gli studi in cui fattori comportamentali o di stile di vita possano impattare sui risultati.

6. Sono state indicate strategie per limitare i fattori confondenti?

Le strategie per affrontare gli effetti dei fattori confondenti possono essere trattate all’interno del disegno di studio o nell’analisi dei dati. La maggior parte utilizza l’analisi di regressione multivariata per tenere conto dei fattori confondenti individuati.

7. I risultati sono stati misurati in modo valido e affidabile?

Individuare nella sezione dei metodi se la valutazione dei risultati sia stata eseguita sulla base di strumenti di misura validati o meno. Dopo aver stabilito l’obiettività degli strumenti di misura dei risultati, è importante stabilire le modalità con cui è stata condotta la misurazione.

8. È stata utilizzata un’analisi statistica appropriata?

La sezione dei metodi dovrebbe essere dettagliata in modo da consentire ai revisori di identificare quali tecniche siano state utilizzate per l'analisi statistica e come siano stati misurati i fattori confondenti.

Dopo aver completato tutte le domande sarà compilata una tabella in cui per ciascuno studio appariranno graficamente le risposte a ciascuna delle 8 domande. In particolare, sarà associato un colore in base alla modalità di risposta:

SI	NO	POCO CHIARO	NON APPLICABILE
----	----	-------------	-----------------

3. RISULTATI

3.1 Selezione degli studi

Dalla ricerca effettuata nella banca dati PubMed sono emersi 3924 articoli. Dalla ricerca effettuata nella banca dati Cochrane sono emersi 231 articoli. Utilizzando EndNote sono stati eliminati i duplicati e il totale degli articoli è risultato di 3913. Questi ultimi sono stati sottoposti a screening, seguendo i criteri di inclusione ed esclusione sopra citati, secondo le seguenti modalità:

1. Eliminazione di 3108 articoli dopo la lettura del titolo;
2. Eliminazione di 771 articoli dopo la lettura dell'abstract;
3. Eliminazione di 26 articoli dopo la lettura del full text. Di questi articoli: 19 sono stati esclusi in quanto i dati rispettivi al solo Neck Pain non erano estraibili, 1 in quanto il disegno di studio non rispettava i criteri di inclusione della presente revisione, 5 non rispettavano i criteri di inclusione riguardanti l'età dei partecipanti e 1 indagava solo la prevalenza, senza indagare possibili cause e/o fattori di rischio per il Neck Pain.

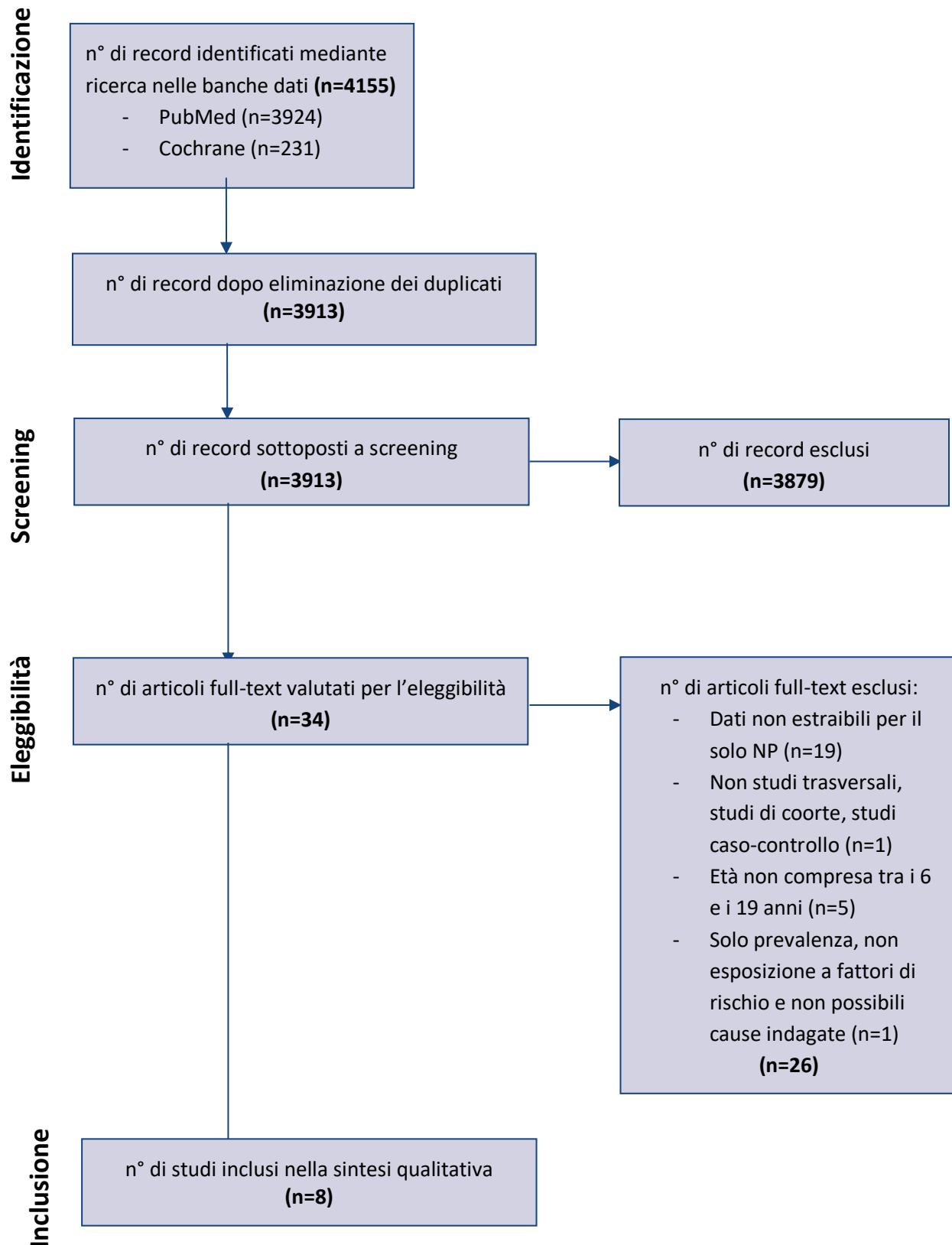
I rimanenti 8 articoli sono stati selezionati per l'inclusione definitiva nella presente revisione e sono i seguenti:

1. Ben Ayed H, Yaich S, Trigui M, Ben Hmida M, Ben Jemaa M, Ammar A, Jedidi J, Karray R, Feki H, Mejdoub Y, Kassis M, Damak J. Prevalence, Risk Factors and Outcomes of Neck, Shoulders and Low-Back Pain in Secondary-School Children. *J Res Health Sci.* 2019 Mar 26;19(1):e00440. PMID: 31133629; PMCID: PMC6941626⁶.
2. Cheung CH, Shum ST, Tang SF, Yau PC, Chiu TT. The correlation between craniocervical angle, backpack weights, and disability due to neck pain in adolescents. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2010;23(3):129-36. doi: 10.3233/BMR-2010-0259. PMID: 20858942¹⁴.
3. da Costa L, Lemes IR, Tebar WR, Oliveira CB, Guerra PH, Soidán JLG, Mota J, Christofaro DGD. Sedentary behavior is associated with musculoskeletal pain in adolescents: A cross sectional study. *Braz J Phys Ther.* 2022 Sep-Oct;26(5):100452. doi: 10.1016/j.bjpt.2022.100452. Epub 2022 Oct 13. PMID: 36257097; PMCID: PMC9579307¹⁵.
4. Dianat I, Alipour A, Asgari Jafarabadi M. Risk factors for neck and shoulder pain among schoolchildren and adolescents. *J Paediatr Child Health.* 2018 Jan;54(1):20-27. doi: 10.1111/jpc.13657. Epub 2017 Aug 6. PMID: 28782292¹⁶.
5. Dianat I, Sorkhi N, Pourhossein A, Alipour A, Asghari-Jafarabadi M. Neck, shoulder and low back pain in secondary schoolchildren in relation to schoolbag carriage: should the

- recommended weight limits be gender-specific? *Appl Ergon.* 2014 May;45(3):437-42. doi: 10.1016/j.apergo.2013.06.003. Epub 2013 Jul 1. PMID: 23827662⁷.
6. Gheysvandi E, Dianat I, Heidarimoghadam R, Tapak L, Karimi-Shahanjarini A, Rezapur-Shahkolai F. Neck and shoulder pain among elementary school students: prevalence and its risk factors. *BMC Public Health.* 2019 Oct 16;19(1):1299. doi: 10.1186/s12889-019-7706-0. PMID: 31619204; PMCID: PMC6796365¹⁷.
 7. Ståhl M, Kautiainen H, El-Metwally A, Häkkinen A, Ylinen J, Salminen JJ, Mikkelsson M. Non-specific neck pain in schoolchildren: prognosis and risk factors for occurrence and persistence. A 4-year follow-up study. *Pain.* 2008 Jul 15;137(2):316-322. doi: 10.1016/j.pain.2007.09.012. Epub 2007 Oct 26. PMID: 17964722¹⁸.
 8. Ståhl MK, El-Metwally AA, Mikkelsson MK, Salminen JJ, Pulkkinen LR, Rose RJ, Kaprio JA. Genetic and environmental influences on non-specific neck pain in early adolescence: a classical twin study. *Eur J Pain.* 2013 Jul;17(6):791-8. doi: 10.1002/j.1532-2149.2012.00247.x. Epub 2012 Nov 9. PMID: 23139100; PMCID: PMC3582751¹⁹.

La Flow-chart del processo di selezione degli studi è mostrata nella Figura 1.

Figura 1. PRISMA Statement diagramma di flusso



3.2 Sintesi degli studi inclusi

In tabella 3 vengono esplicitati i contenuti degli 8 studi inclusi, in particolare: autore e anno di pubblicazione, disegno di studio, numero e caratteristiche dei partecipanti, durata dello studio e follow-up, possibili cause e/o fattori di rischio per il Neck Pain, misure di outcome e i risultati per il Neck Pain.

Tabella 3. Caratteristiche degli studi inclusi

Primo autore, anno di pubblicazione	Disegno di studio	Numero e caratteristich e dei partecipanti	Durata dello studio e follow- up	Possibili cause indagate e/o esposizione a fattori di rischio	Misure di outcome	Risultati per Neck Pain
Ben Ayed H, 2019	Cross- sectional	N= 1221 (492 M, 729 F). Età:12-18 anni.	2017- 2018	Dati demografici e socioeconomici (età, genere, anno scolastico, residenza, reddito familiare e grado d'istruzione dei genitori). Utilizzo di dispositivi elettronici e attività sportiva. Fattori relativi alla scuola (disposizione e arredamento della classe, compiti, tutoraggio, zaini).	Questionario sulla presenza di dolore muscoloscheletrico negli ultimi 3 mesi e Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ). Visual Analogue Scale (VAS) per l'intensità del dolore.	Il NP è stato riportato da 391 casi (32%) e il valore medio d'intensità del dolore è di $4,8 \pm 2$. I fattori di rischio per il NP sono: il genere femminile ($OR=1,55$; $P=0,002$), il livello di istruzione del padre ($OR=0,73$; $P=0,033$), l'utilizzo del computer ≥ 4 ore/settimana ($OR=1,50$; $P=0,010$), banco troppo basso ($OR=2,3$; $P<0,001$), portare lo zaino ≥ 60 minuti ($OR=1,58$; $P=0,008$) e su una spalla ($OR=1,46$; $P=0,005$), camminare da/per la scuola ($OR=0,68$; $P=0,003$). Altri risultati sui fattori di rischio per il NP($P>0,05$): altezza eccessiva del

				Misure antropometriche (altezza, peso, BMI, peso degli zaini e rapporto zaino e peso corporeo).		banco (OR=0,80; P=0,5), portare lo zaino a mano (OR=0,96; P=0,940).
Cheung CH, 2010	Cross-sectional	N=60 (30 gruppo NP e 30 gruppo non-NP; gruppo NP 13 M e 17 F, gruppo non-NP 17 M e 13 F). Età: 13-18 anni.	/	Angolo cranio cervicale (CV). Misura dell'angolo cranio cervicale (CV) attraverso l'Head Posture Spinal Curvature Instrument (HPSCI) senza carico, poi con lo zaino al 5%, 10%, 15%, 20%, 25% e 30% del peso corporeo del soggetto.	Visual Analogue Scale (VAS) per l'intensità del dolore. Northwick Park Neck Pain Questionnaire (NPQ) per valutare il grado di disabilità legato al NP.	In entrambi i gruppi sono presenti riduzioni significative dell'angolo CV quando il carico dello zaino è aumentato al 10% del peso corporeo (P<0,05). La correlazione tra la modifica dell'angolo CV, l'utilizzo dello zaino, VAS e NPQ non ha mostrato risultati significativi (P>0,05). Non è presente alcuna differenza significativa nell'angolo CV misurato in scarico tra i due gruppi (P>0,05). La misura dell'angolo CV con carico non ha mostrato differenze

						significative tra i due gruppi (P=0,88).
da Costa L, 2022	Cross- sectional	N= 1011 (557 F, 454 M). Età: 10-17 anni.	2014- 2015	Comportamento sedentario (guardare la TV, giocare a videogiochi, utilizzo di PC e smartphone)	Questionario sulle ore trascorse in attività sedentarie in un tipico giorno della settimana e in un tipico giorno del weekend. Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) con body chart e domande sulla presenza di dolore muscoloscheletrico negli ultimi 7 giorni e negli ultimi 12 mesi. Baecke Questionnaire per l'attività fisica svolta negli ultimi 12 mesi (attività scolastiche, sport, attività nel tempo libero).	Il NP è stato riportato da 176 casi (17,4%). Dall'analisi multivariata sono emersi i seguenti risultati: i ragazzi con un livello moderato di attività sedentarie hanno una probabilità maggiore di avere NP rispetto ai ragazzi con un livello basso di attività sedentarie (OR=2,75; CI 95%: 1,31- 5,78). Tra i ragazzi non è stata riscontrata associazione tra alto livello di attività sedentarie e presenza di NP (OR=2,09; CI 95%: 0,94-4,56). Risultati simili sono osservati nelle ragazze: un livello moderato (OR=1,80; CI 95%: 1,00-3,23) e alto (OR=1,91; CI 95%: 1,02-3,53) di attività sedentarie sono maggiormente associati a NP.

					Stato socioeconomico (livello d'istruzione, caratteristiche della casa e beni di consumo).	
Dianat I, 2017	Cross-sectional	N= 1611 (751 M, 860 F). Età: 11-14 anni.	/	Fattori demografici (età, peso, altezza, BMI), ore di attività sportive e attività nel tempo libero (utilizzo del PC, giocare, guardare la TV, lavoro part-time). Fattori legati alla scuola (disposizione e arredamento della classe, compiti, zaini). Fattori psicosociali (relazioni sociali, iperattività, problemi emotivi, problemi di condotta, problemi con i coetanei).	Questionario sulla presenza di NP e/o SP nell'ultimo mese con body chart, item relativi alla scuola, item relativi ai fattori demografici e alle ore spese in attività sportive e attività nel tempo libero. Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) per indagare i fattori psicosociali.	<p>La prevalenza di NP nel sesso femminile è risultata del 30%, nel sesso maschile del 25%.</p> <p>Dall'analisi multivariata sono emersi i seguenti risultati: i fattori associati al NP sono il basso BMI (OR = 0,63; 95% CI: 0,42–0,95; P < 0,05), altezza elevata del banco (OR = 2,23; 95% CI: 1,22–4,07; P < 0,01), seduta troppo inclinata in avanti (OR = 2,38; 95% CI: 1,40–4,05; P < 0,001), tempo (30–60 min/giorno) in cui si porta lo zaino (OR = 1,61; 95% CI: 1,16–2,23; P < 0,01) e alto punteggio al SDQ (OR = 1,95; 95% CI: 1,03–3,72; P < 0,05).</p> <p>Dalla stessa analisi sono emersi anche risultati non significativi rispetto a: BMI compreso tra 17,33–19,38 (OR= 0,87; 95% CI: 0,74–1,03; P=0,11), BMI compreso tra 19,33–22,04 (OR=0,89; 95% CI: 0,68-1,16; P=0,406), altezza ridotta del banco (OR=1,29; 95% CI:0,94–1,77;</p>

						P=0,110), seduta inclinata indietro (OR=1,27; 95% CI: 0,79–2,05; P=0,330), portare lo zaino più di 60 min/giorno (OR=1,39; 95% CI: 0,97–1,99; P=0,069).
Dianat I, 2013	Cross-sectional	N= 586 (257 M, 392 F). Età: 12-14 anni.	Febbraio 2011- Giugno 2011	Fattori demografici (età, genere, peso, altezza, BMI, anno scolastico), peso dello zaino e il peso dello zaino in relazione al peso corporeo. Tipo di zaino, quanto tempo viene portato lo zaino, come viene portato lo zaino. Tempo dedicato all'attività sportiva e tempo di utilizzo di PC e TV.	Questionario sui fattori demografici, caratteristiche dello zaino e suo tempo di utilizzo, tempo dedicato all'attività sportiva, PC e TV. Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) con body chart e domande sulla presenza di NP, SP e LBP nel mese precedente.	La prevalenza di NP nel sesso femminile è risultata del 41,5%, nel sesso maschile del 26,7%. Dall'analisi multivariata sono emersi i seguenti risultati: il sesso femminile (OR=1,85; 95% CI: 1,23-2,80; P=0,003), il peso dello zaino in relazione al peso corporeo (OR=1,11; 95% CI: 1,01-1,23; P=0,039) e il tempo giornaliero in cui si porta lo zaino (OR=1,01; 95% CI: 1,001-1,02; P=0,028) sono fattori di rischio significativi per il NP.
Gheysvandi E, 2019	Cross-sectional	N=693 (318 M, 375 F).	Gennaio 2018-	Fattori demografici (età, genere, anno scolastico, BMI), ore	Questionario sui fattori demografici, fattori legati alla scuola, tempo	La prevalenza di NP è risultata del 35,8% (n=248).

		<p>Età: 7-12 anni.</p>	<p>Marzo 2018</p>	<p>di attività sportiva, utilizzo del PC, videogiochi, cellulare e TV.</p> <p>Fattori legati alla scuola (disposizione e arredamento della classe, compiti, tipo di zaino, come viene portato lo zaino e il tempo in cui si porta lo zaino).</p> <p>Valutazione della postura.</p> <p>Fattori psicosociali (relazioni sociali, iperattività, problemi emotivi, problemi di condotta, problemi con i coetanei).</p>	<p>dedicato all'attività sportiva, PC, videogiochi, cellulare e TV.</p> <p>Valutazione della postura tramite Rapid Upper Limbs Assessment (RULA).</p> <p>Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) per indagare i fattori psicosociali.</p> <p>Questionario sulla presenza di NP e/o SP nell'ultimo mese con Visual Analogue Scale (VAS) per l'intensità del dolore.</p>	<p>Dall'analisi multivariata sono emersi i seguenti risultati: l'altezza eccessiva del banco (OR = 1,96, 95% CI: 1,02–3,74; P < 0,001), la seduta inclinata indietro (OR = 2,10, 95% CI: 1,37–3,24; P < 0,001), la seduta inclinata in avanti (OR = 3,12, 95% CI: 1,46–6,68; P < 0,003), la difficoltà nel vedere la lavagna (OR = 2,54, 95% CI: 1,10–5,84; P < 0,028), eccessivi compiti a casa (OR = 2,59, 95% CI: 1,49–4,51; P < 0,001), RULA livello III (OR = 2,88, 95% CI: 1,64–5,05; P < 0,001) e RULA livello IV (OR = 3,12, 95% CI: 1,72–5,63; P < 0,001) sono fattori di rischio significativi per il NP. Gli studenti che fanno i compiti a casa sulla scrivania (OR = 0,59, 95% CI: 0,39–0,91; P < 0,017) e in una posizione corretta (OR = 0,53, 95% CI: 0,34–0,81; P < 0,004) riportano meno dolore.</p> <p>Dalla stessa analisi sono emersi anche risultati non significativi rispetto a: altezza del banco troppo bassa (OR=1,01; 95% CI: 0,58-1,73; P=0.976), difficoltà neutra nel vedere la lavagna (OR=1,87; 95% CI: 0,96-3,63; P=0.062), non</p>
--	--	------------------------	-------------------	--	---	--

						abbastanza compiti a casa (OR=0,89; 95% CI: 0,46-1,72; P=0.740) e RULA livello II (OR=0,84; 95% CI:0,40-1,75; P=0.655).
Ståhl M, 2007	Prospective study	N=1268 (597M, 671 F). Età: 9-12 anni.	1995 1996 1999	Dati raccolti attraverso questionari alla baseline, al follow-up di 1 anno e al follow-up di 4 anni: - dolore negli ultimi 3 mesi (area anatomica e frequenza) - altri sintomi fisici e fattori psicologici (mal di testa, dolore addominale, umore depresso, stanchezza, difficoltà ad addormentarsi, risvegli durante la notte) - frequenza dell'attività fisica	In base alla presenza di NP i soggetti sono stati suddivisi in 3 gruppi: - Assenza di NP - NP una volta al mese - NP almeno una volta a settimana	Alla baseline: gruppo no NP 61%, gruppo NP una volta al mese 24%, gruppo almeno una volta a settimana 15%. Decorso NP dalla baseline all'ultimo follow-up: 304 [24% (95% CI 22-27)] no NP, 896 [71% (95% CI 68-73)] decorso fluttuante di NP e 64 [5% (95% CI 4-6)] NP almeno una volta a settimana. Relazione tra la frequenza del NP alla baseline e durante i follow-up: degli studenti che non riportavano NP alla baseline il 28% (95% CI 25-32) ha riportato NP settimanale durante il follow-up (a una o entrambi); degli studenti che riportavano NP almeno una volta al mese alla baseline il 49% (95% CI 44-55) ha avuto NP settimanalmente; degli studenti che riportano NP settimanali alla baseline il 67% (95%

				<p>- ipermobilità articolare attraverso il metodo Beighton</p>		<p>CI 60-72) ha avuto NP settimanale anche in seguito. Le ragazze che hanno riportato NP settimanale alla baseline hanno una probabilità del 5,9 (95% CI 4,0-8,7; P<0,001) in più di avere NP settimanale ai follow-up, rispetto alle ragazze senza NP alla baseline. Lo stesso dato significativo è stato trovato nei ragazzi, con una probabilità del 4,6 (95% CI 3,2-7,4).</p> <p>In entrambi i sessi la presenza di altri sintomi muscoloscheletrici e/o altri sintomi fisici e psicologici determina un decorso persistente di NP (P<0,05).</p> <p>L'attività fisica e l'ipermobilità articolare non sono correlati con il decorso del NP in entrambi i sessi (P>0,05).</p> <p>Considerando il gruppo no NP alla baseline, è risultato che la presenza di altri sintomi fisici e fattori psicologici con una frequenza settimanale ha portato alla presenza</p>
--	--	--	--	--	--	---

						di NP ai follow-up in entrambi i sessi (P<0,05).
Ståhl MK, 2013	Longitudinal study	N=1797 coppie di gemelli (611 coppie di gemelli monozigoti di cui 297 F e 314 M, 598 coppie di gemelli dizigoti dello stesso sesso di cui 273 F e 325 M, 588 coppie di gemelli dizigoti di sesso opposto). Età: 11-12 anni.	1995-2009	Influenza genetica sul NP come somma degli effetti additivi e della dominanza degli alleli in più loci, più la varianza dovuta all'interazione di alleli in loci diversi (epistasi). Ambienti condivisi da co-gemelli e quelli non condivisi.	Questionario di Mikkelsson per il dolore muscoloscheletrico con body chart e frequenza del dolore negli ultimi 3 mesi.	Il NP è stato riportato da 3917 individui (1886 F e 2031 M). Le correlazioni policoriche della predisposizione al NP sono 0,66 (CI 95% 0,59-0,73) nei gemelli monozigoti e 0,38 (CI 95% 0,30-0,45) nei gemelli dizigoti, suggerendo una forte influenza genetica. Non sono state trovate correlazioni rispetto al sesso (P=0,37).

3.2.1 Partecipanti

Il numero di partecipanti degli studi inclusi nella revisione varia da un minimo di 60¹⁴ a un massimo di 1797¹⁹. Il range di età analizzato dagli studi inclusi va dai 7 ai 18 anni. I potenziali partecipanti sono stati reclutati nelle scuole in modo randomico^{6,7,14-18} oppure selezionati dall'anagrafe nazionale in base all'età d'interesse dello studio¹⁹.

I criteri di inclusione ed esclusione dei partecipanti agli studi sono presenti in 4 degli 8 articoli inclusi in questa revisione:

- nello studio di *Ben Ayed H et al.*⁶ sono stati esclusi soggetti che non erano in grado di mantenere autonomamente la stazione eretta sulla bilancia o che utilizzavano ausili, coloro che non erano in grado di rispondere o comunicare autonomamente a causa di condizioni mediche o cognitive e soggetti che riferivano dolore associato a traumi o malattie congenite o sistemiche;
- nello studio di *Cheung CH et al.*¹⁴ sono stati esclusi soggetti che non erano in grado di mantenere autonomamente la stazione eretta, soggetti affetti da patologie neurologiche, patologie spinali o sottoposti a chirurgia cervicale;
- nello studio di *Gheysvandi E et al.*¹⁷ sono stati inclusi studenti che frequentavano la scuola elementare ed esclusi soggetti che soffrivano di patologie croniche o con restrizione muscoloscheletriche;
- nello studio di *Ståhl M et al.*¹⁸ sono state escluse scuole speciali con alunni ipoacusici, disabili fisicamente o mentalmente.

3.2.2 Fattori di rischio

I possibili fattori di rischio indagati negli studi inclusi per lo sviluppo di Neck Pain in età scolare sono:

- Fattori demografici^{6,7,16,17}: età, genere, anno scolastico, residenza, reddito familiare e grado d'istruzione dei genitori, peso, altezza e BMI;
- Attività sportiva^{6,7,17,18};
- Attività sedentaria^{6,7,16,17}: utilizzo di dispositivi elettronici (TV, videogiochi, PC e smartphone);
- Fattori relativi alla scuola^{6,7,14,16,17}: disposizione e arredamento della classe, compiti, tutoraggio e zaino (peso dello zaino in relazione al peso corporeo, tipo di zaino, quanto tempo e come viene portato);

- Fattori psicosociali^{16,17,18}: relazioni sociali, iperattività, problemi emotivi, problemi di condotta, problemi con i coetanei.

L'angolo cranio cervicale in relazione allo zaino è stato indagato in un solo articolo¹⁴, così come la postura¹⁷, la presenza di altri sintomi fisici e psicologici¹⁸ (mal di testa, dolore addominale, umore depresso, stanchezza, difficoltà ad addormentarsi, risvegli durante la notte), l'influenza genetica¹⁹ e il lavoro part-time¹⁶.

Solamente uno degli studi inclusi ha previsto dei follow-up¹⁸, gli altri si sono basati sulla risposta a questionari o altre misure di outcome, che saranno approfondite nel prossimo paragrafo, consegnati ai partecipanti all'inizio dello studio.

3.2.3 Misure di outcome

Solamente 3 degli 8 studi inclusi nella presente revisione hanno indagato come outcome il solo Neck Pain^{14,18,19}, gli altri studi includono anche Shoulder Pain (SP)^{6,7,16,17} e Low Back Pain (LBP)^{6,7,15}.

Per valutare la presenza di Neck Pain o altri disturbi muscoloscheletrici (SP e LBP) sono stati impiegati i seguenti questionari o scale di valutazione:

- Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ)^{6,7,15};
- Visual Analogue Scale (VAS)^{6,14,17};
- Northwick Park Neck Pain Questionnaire (NPQ)¹⁴;
- Questionari di valutazione elaborati dagli autori^{6,7,15,16,17,18};
- l'Head Posture Spinal Curvature Instrument (HPSCI)¹⁴;
- Baecke Questionnaire¹⁵;
- Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ)^{16,17};
- Rapid Upper Limbs Assessment (RULA)¹⁷;
- Questionario di Mikkelsson¹⁹.

3.3 Valutazione critica degli studi inclusi

Il critical appraisal degli studi inclusi è stato eseguito mediante l'utilizzo della Joanna Briggs Institute (JBI) critical appraisal checklist for analytical cross-sectional studies. Questo strumento valuta la presenza o assenza di 8 criteri considerati importanti per la qualità metodologica degli studi cross-sectional. La descrizione completa di tale strumento si trova nel capitolo "materiali e metodi" della presente revisione. In tabella 4 è mostrato il processo di valutazione critica degli studi inclusi nella

presente revisione, in particolare le colonne numerate rappresentano gli 8 criteri della JBI critical appraisal checklist for analytical cross-sectional studies. Nelle tabelle 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12 sono specificate le motivazioni delle risposte date alle 8 domande per singolo studio incluso.

Tabella 4. Valutazione critica degli studi inclusi

Primo autore, anno di pubblicazione	1	2	3	4	5	6	7	8
Ben Ayed H, 2019	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Cheung CH, 2010	SI	POCO CHIARO	SI	SI	NO	NO	SI	SI
da Costa L, 2022	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Dianat I, 2017	NO	POCO CHIARO	SI	NO	NO	NO	SI	SI
Dianat I, 2013	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI
Gheysvandi E, 2019	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Ståhl M, 2007	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI
Ståhl MK, 2013	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI

Legenda tabella 4.

SI
NO
POCO CHIARO
NON APPLICABILE

Tabella 5. Dettagli della valutazione critica dello studio di Ben Ayed H et al.

Domanda 1	“SI” perché gli autori hanno fornito chiari criteri di inclusione ed esclusione: sono stati esclusi soggetti che non erano in grado di mantenere autonomamente la stazione eretta sulla bilancia o che utilizzavano ausili, coloro che non erano in grado di rispondere o comunicare autonomamente a causa di condizioni mediche o cognitive e soggetti che riferivano dolore associato a traumi o malattie congenite o sistemiche.
Domanda 2	“SI” perché gli autori hanno fornito una descrizione della popolazione da cui sono stati selezionati i partecipanti allo studio (studenti tra i 12 e i 18 anni), compresi i

	dati demografici e socioeconomici, l'ubicazione (Tunisia) e il periodo di tempo (ottobre 2017- febbraio 2018).
Domanda 3	“SI” perché è stato utilizzato un questionario elaborato dagli autori con item impiegati in altri studi precedenti e ritenuti affidabili. Altri strumenti di misura validi e affidabili utilizzati sono: NMQ e VAS.
Domanda 4	“NON APPLICABILE” in quanto studio di prevalenza e di individuazione dei potenziali fattori di rischio, quindi l'inclusione non è stata fatta in base a una diagnosi o definizione.
Domanda 5	“SI” perché sono stati individuati fattori confondenti.
Domanda 6	“SI” perché è stata fatta l'analisi multivariata per tenere conto dei fattori confondenti individuati.
Domanda 7	“SI” perché gli strumenti di misura sono obiettivi e i risultati sono riportati con intervallo di confidenza e P-value.
Domanda 8	“SI” perché la sezione dei metodi e dell'analisi statistica sono dettagliati in modo da consentire di identificare le procedure utilizzate.

Tabella 6. Dettagli della valutazione critica dello studio di Cheung CH et al.

Domanda 1	“SI” perché gli autori hanno fornito chiari criteri di inclusione ed esclusione: sono stati esclusi soggetti che non erano in grado di mantenere autonomamente la stazione eretta, soggetti affetti da patologie neurologiche, patologie spinali o sottoposti a chirurgia cervicale.
Domanda 2	“POCO CHIARO” perché gli autori non hanno fornito una chiara descrizione della popolazione da cui sono stati selezionati i partecipanti allo studio, se non l'età compresa tra i 13 e i 18 anni.
Domanda 3	“SI” perché sono stati utilizzati strumenti di misura validi e affidabili: VAS, NPQ e HPSCI.

Domanda 4	“SI” perché i soggetti sono stati valutati da un fisioterapista e sono stati utilizzati la VAS e il questionario NPQ prima dell’inclusione nel gruppo NP o non-NP.
Domanda 5	“NO” perché non sono stati individuati fattori confondenti.
Domanda 6	“NON APPLICABILE” perché non sono stati individuati fattori confondenti.
Domanda 7	“SI” perché gli strumenti di misura sono obiettivi e i risultati sono riportati con errore standard e P-value.
Domanda 8	“SI” perché la sezione dell’analisi statistica è dettagliata in modo da consentire di identificare le procedure utilizzate.

Tabella 7. Dettagli della valutazione critica dello studio di da Costa L et al.

Domanda 1	“NO” perché gli autori non hanno fornito chiari criteri di inclusione ed esclusione.
Domanda 2	“SI” perché gli autori hanno fornito una descrizione della popolazione da cui sono stati selezionati i partecipanti allo studio (studenti tra i 10 e i 17 anni), compresi i dati demografici, l’ubicazione (Brasile) e il periodo di tempo (2014-2015).
Domanda 3	“SI” perché è stato utilizzato un questionario elaborato dagli autori, ma impiegato in un altro studio e validato. Altri strumenti di misura validi e affidabili utilizzati sono: NMQ e Baecke Questionnaire.
Domanda 4	“SI” perché sono stati inclusi soggetti con dolore muscoloscheletrico in seguito alle risposte date al NMQ.
Domanda 5	“SI” perché sono stati individuati fattori confondenti.
Domanda 6	“SI” perché è stata fatta l’analisi multivariata per tenere conto dei fattori confondenti individuati.
Domanda 7	“SI” perché gli strumenti di misura sono obiettivi e i risultati sono riportati con intervallo di confidenza e OR.

Domanda 8	“SI” perchè la sezione dell’analisi statistica è dettagliata in modo da consentire di identificare le procedure utilizzate.
------------------	---

Tabella 8. Dettagli della valutazione critica dello studio di Dianat I et al.

Domanda 1	“NO” perché gli autori non hanno fornito chiari criteri di inclusione ed esclusione.
Domanda 2	“POCO CHIARO” perché gli autori hanno fornito una descrizione della popolazione da cui sono stati selezionati i partecipanti allo studio (studenti tra gli 11 e i 14 anni), compresi i dati demografici, l’ubicazione (Iran), ma non il periodo di tempo.
Domanda 3	“SI” perché è stato utilizzato un questionario elaborato dagli autori con item impiegati in altri studi precedenti e ritenuti affidabili. Altro strumento di misura valido e affidabile utilizzato è il SDQ.
Domanda 4	“NON APPLICABILE” in quanto studio di prevalenza e di individuazione dei potenziali fattori di rischio, quindi l’inclusione non è stata fatta in base a una diagnosi o definizione.
Domanda 5	“NO” perché non sono stati individuati fattori confondenti.
Domanda 6	“NON APPLICABILE” perché non sono stati individuati fattori confondenti.
Domanda 7	“SI” perchè gli strumenti di misura sono obiettivi e i risultati sono riportati con intervallo di confidenza e P-value.
Domanda 8	“SI” perchè la sezione dell’analisi statistica è dettagliata in modo da consentire di identificare le procedure utilizzate.

Tabella 9. Dettagli della valutazione critica dello studio di Dianat I et al.

Domanda 1	“NO” perché gli autori non hanno fornito chiari criteri di inclusione ed esclusione.
------------------	--

Domanda 2	“SI” perché gli autori hanno fornito una descrizione della popolazione da cui sono stati selezionati i partecipanti allo studio (studenti tra i 12 e i 14 anni), compresi i dati demografici, l’ubicazione (Iran) e il periodo di tempo (febbraio-giugno 2011).
Domanda 3	“SI” perché è stato utilizzato un questionario elaborato dagli autori con item impiegati in uno studio precedente e validati. Altro strumento di misura valido e affidabile utilizzato è il NMQ.
Domanda 4	“SI” perché sono stati inclusi soggetti in seguito a compilazione del NMQ.
Domanda 5	“NO” perché non sono stati individuati fattori confondenti.
Domanda 6	“NON APPLICABILE” perché non sono stati individuati fattori confondenti.
Domanda 7	“SI” perché gli strumenti di misura sono obiettivi e i risultati sono riportati con intervallo di confidenza, OR e P-value.
Domanda 8	“SI” perché la sezione dell’analisi statistica è dettagliata in modo da consentire di identificare le procedure utilizzate.

Tabella 10. Dettagli della valutazione critica dello studio di Gheysvandi E et al.

Domanda 1	“SI” perché gli autori hanno fornito chiari criteri di inclusione ed esclusione: sono stati inclusi studenti che frequentavano la scuola elementare ed esclusi soggetti che soffrivano di patologie croniche o con restrizione muscoloscheletriche.
Domanda 2	“SI” perché gli autori hanno fornito una descrizione della popolazione da cui sono stati selezionati i partecipanti allo studio (studenti tra i 7 e i 12 anni), compresi i dati demografici, l’ubicazione (Iran) e il periodo di tempo (gennaio-marzo 2018).
Domanda 3	“SI” perché è stato utilizzato un questionario elaborato dagli autori con item impiegati in altri studi precedenti e ritenuti affidabili. Altri strumenti di misura validi e affidabili utilizzati sono: SDQ, VAS e RULA.

Domanda 4	“NON APPLICABILE” in quanto studio di prevalenza e di individuazione dei potenziali fattori di rischio, quindi l’inclusione non è stata fatta in base a una diagnosi o definizione.
Domanda 5	“SI” perché sono stati individuati fattori confondenti.
Domanda 6	“SI” perché è stata fatta l’analisi multivariata per tenere conto dei fattori confondenti individuati.
Domanda 7	“SI” perché gli strumenti di misura sono obiettivi e i risultati sono riportati con intervallo di confidenza, OR e P-value.
Domanda 8	“SI” perché la sezione dei metodi e dell’analisi statistica sono dettagliati in modo da consentire di identificare le procedure utilizzate.

Tabella 11. Dettagli della valutazione critica dello studio di Ståhl M et al.

Domanda 1	“SI” perché gli autori hanno fornito chiari criteri di inclusione ed esclusione: sono state escluse scuole speciali con alunni ipoacusici, disabili fisicamente o mentalmente.
Domanda 2	“SI” perché gli autori hanno fornito una descrizione della popolazione da cui sono stati selezionati i partecipanti allo studio (studenti tra i 9 e i 12 anni), compresi i dati demografici, l’ubicazione (Finlandia) e il periodo di tempo (1995).
Domanda 3	“SI” perché è stato utilizzato un questionario elaborato e validato dagli autori.
Domanda 4	“SI” perché sono stati inclusi soggetti in seguito a compilazione del questionario sopracitato.
Domanda 5	“NO” perché non sono stati individuati fattori confondenti.
Domanda 6	“NON APPLICABILE” perché non sono stati individuati fattori confondenti.
Domanda 7	“SI” perché gli strumenti di misura sono obiettivi e i risultati sono riportati con intervallo di confidenza e P-value.

Domanda 8	“SI” perchè la sezione dell’analisi statistica è dettagliata in modo da consentire di identificare le procedure utilizzate.
------------------	---

Tabella 12. Dettagli della valutazione critica dello studio di Ståhl MK et al.

Domanda 1	“NO” perché gli autori non hanno fornito chiari criteri di inclusione ed esclusione..
Domanda 2	“SI” perché gli autori hanno fornito una descrizione della popolazione da cui sono stati selezionati i partecipanti allo studio (gemelli tra gli 11 e i 12 anni), compresi i dati demografici, l’ubicazione (Finlandia) e il periodo di tempo (1995-1998).
Domanda 3	“SI” perché è stato utilizzato il questionario di Mikkesson.
Domanda 4	“NON APPLICABILE” in quanto studio di individuazione dei potenziali fattori di rischio, quindi l’inclusione non è stata fatta in base a una diagnosi o definizione.
Domanda 5	“SI” perché sono stati individuati fattori confondenti.
Domanda 6	“SI” perché è stata fatta l’analisi multivariata per tenere conto dei fattori confondenti individuati.
Domanda 7	“SI” perchè gli strumenti di misura sono obiettivi e i risultati sono riportati con intervallo di confidenza e P-value.
Domanda 8	“SI” perchè la sezione dei metodi e dell’analisi statistica sono dettagliati in modo da consentire di identificare le procedure utilizzate.

4. DISCUSSIONE

L'obiettivo della tesi è stato condurre una revisione della letteratura in modo da sintetizzare e acquisire la conoscenza rispetto ai fattori di rischio del Neck Pain aspecifico in età scolare, intesa come popolazione di età compresa tra i 6 e i 19 anni.

4.1 Sintesi delle evidenze

La letteratura revisionata ha evidenziato la natura multifattoriale del Neck Pain in età scolare; infatti, sono stati indagati vari fattori eziologici quali: fattori demografici, attività sedentarie, fattori relativi alla scuola e fattori psicosociali.

Lo studio di *Ben Ayed H. et al.*⁶ ha evidenziato una correlazione significativa tra il sesso femminile e la presenza di NP, sottolineando che ciò potrebbe essere dovuto da una pubertà precoce e dai cambiamenti ormonali che ne conseguono e dalle caratteristiche anatomiche e funzionali in confronto al sesso maschile. Inoltre, è stato riportato che per fattori sociali ed educativi sia socialmente più accettabile per le donne mostrare i propri sintomi e sentimenti rispetto agli uomini. Dallo stesso studio⁶ è emersa una correlazione significativa tra lo sviluppo di NP e un livello moderato o alto di attività sedentarie e ciò potrebbe essere dovuto al fatto che mantenere posture inappropriate per un lungo periodo durante il giorno possa predisporre a livelli più elevati di dolore e affaticamento il sistema muscoloscheletrico. Per gli stessi motivi sembra che anche l'arredamento dell'aula influisca sul NP, in particolare un'altezza troppo ridotta del banco⁶. Un altro fattore scolastico indagato dallo studio di *Ben Ayed H. et al.*⁶ è il tempo giornaliero in cui viene portato lo zaino e sembrerebbe predisporre i bambini e gli adolescenti allo sviluppo di NP e dolore muscoloscheletrico. Tuttavia, questo studio presenta delle limitazioni, tra cui l'impossibilità di garantire la temporalità e il fatto che i risultati si basino unicamente su scale soggettive, il che potrebbe portare a sottovalutare o sopravvalutare il reale carico di disturbi muscoloscheletrici tra gli adolescenti. Infine, bisogna considerare che i risultati ottenuti da questo studio non sempre si trovano in accordo con i risultati di altri studi inclusi nella presente revisione.

Lo studio di *Cheung CH. Et al.*¹⁴ non ha riscontrato una correlazione significativa tra il NP e l'utilizzo dello zaino, risultando in disaccordo con lo studio di *Ben Ayed H. et al.*⁶, ma in accordo con lo studio di *Dianat I. et al.*¹⁶. Tuttavia, questo risultato deve essere considerato alla luce del piccolo campione di soggetti reclutato.

Lo studio di *da Costa L. et al.*¹⁵ condivide lo stesso risultato dello studio di *Ben Ayed H. et al.*⁶ per quanto riguarda le attività sedentarie. Sembrerebbe che le attività sedentarie siano un fattore di rischio per lo sviluppo di NP in quanto una postura scorretta, se mantenuta per diverso tempo durante la giornata, porterebbe ad un sovraccarico le strutture cervicali con conseguente dolore. Anche in questo caso bisogna tenere in considerazione le limitazioni dello studio, tra cui il fatto di aver misurato l'esposizione e l'esito nello stesso lasso di tempo, cosa che non permette di trarre una relazione causale.

Lo studio di *Dianat I. et al.*¹⁶ è l'unico degli 8 studi inclusi ad aver trovato una correlazione statisticamente significativa tra un basso BMI e lo sviluppo di NP in età scolare. Per quanto riguarda i fattori relativi alla scuola è risultata una correlazione tra il NP e l'eccessiva altezza del banco insieme all'inclinazione della seduta, che sembrerebbero aumentare il carico muscolare e il dolore. Nello stesso studio viene anche sottolineato come i fattori psicosociali possano essere un fattore di rischio per lo sviluppo e il decorso del NP in età scolare. Nonostante i fattori psicosociali siano ampiamente studiati nei disturbi muscoloscheletrici dell'età adulta, non si può dire lo stesso sull'età scolare. Infatti, degli studi inclusi in questa revisione, solamente lo studio *Ståhl M. et al.*¹⁸ li approfondisce e risulta in accordo con *Dianat I. et al.*¹⁶. I principali limiti dello studio riguardano il disegno di studio (cross-sectional) che non permette di trarre conclusioni rispetto all'associazione causale e le misure di outcome soggettive che rendono discutibile l'affidabilità e l'accuratezza dei dati raccolti.

Lo studio di *Dianat I. et al.*⁷ condivide con *Ben Ayed H. et al.*⁶ il sesso femminile come fattore di rischio per il NP per le motivazioni sopracitate. Allo stesso modo è risultata una correlazione tra l'utilizzo dello zaino e l'insorgenza di NP, anche se è da sottolineare che potrebbe dipendere da come viene portato lo zaino, dal tipo di libri richiesti, dalle forniture scolastiche messe a disposizione e dalle differenze tra le scuole di diversi paesi. Il principale limite dello studio è che, trattandosi di un cross-sectional, non si possono trarre relazioni causa-effetto tra i potenziali fattori di rischio e lo sviluppo di NP.

Lo studio di *Gheysvandi E. et al.*¹⁷ si è incentrato sui fattori relativi alla scuola, trovando come potenziali fattori di rischio per il NP la difficoltà nel vedere la lavagna e la quantità di compiti svolti a casa. In entrambi i casi la spiegazione potrebbe essere la postura assunta dallo studente che

aumenterebbe il carico a livello della colonna e della muscolatura, causando infine dolore. Anche in questo caso il disegno di studio non permette di trarre conclusioni rispetto all’associazione causale.

Lo studio di *Ståhl MK. Et al.*¹⁹ è il primo studio pubblicato in letteratura con lo scopo di indagare il contributo genetico del NP in età scolare. Dai risultati dello studio è emerso il contributo genetico nello sviluppo del NP in età giovanile, anche se non viene considerato come unico fattore di rischio, ma viene sottolineata la natura multifattoriale di tale disturbo. Il limite principale dello studio è il fatto di non aver indagato l’impatto del NP sulla vita dei soggetti reclutati e se essi si fossero rivolti a qualche figura sanitaria per il trattamento del disturbo.

Alla luce di quanto detto, nonostante la preponderanza di studi di buona qualità tra quelli inclusi, dall’analisi sono emersi risultati spesso contrastanti che rendono difficile trarre conclusioni univoche e generalizzate per i fattori di rischio indagati. Ulteriori studi sono necessari per approfondire l’argomento.

4.2 Limiti dello studio

Diversi limiti sono stati riscontrati nella presente revisione. Innanzitutto, degli 8 studi inclusi in questa revisione, solamente 3^{6,18,19} sono incentrati sul Neck Pain, mentre i restanti considerano anche disturbi muscoloscheletrici in distretti diversi da quello cervicale. Inoltre, per quanto riguarda l’età considerata, solamente 2^{17,18} degli studi inclusi nella revisione comprendono partecipanti con età inferiore ai 10 anni. In aggiunta, si sottolinea che i risultati ottenuti sono eterogenei e spesso contrastanti e ciò può essere spiegato almeno in parte dall’utilizzo di diverse misure di outcome e per la maggior parte di tipo soggettivo, che se da un lato permettono di rilevare la percezione del soggetto rispetto al proprio stato funzionale e di benessere, dall’altro possono presentare criticità che rendono discutibile l’affidabilità e l’accuratezza dei dati raccolti. Infine, è stata eseguita unicamente un’analisi qualitativa e non una meta-analisi, che avrebbe fornito risultati più accurati sui fattori di rischio per il NP.

5. CONCLUSIONI

Questa revisione non ha identificato prove certe per alcun fattore di rischio indagato per il NP in età scolare. Il risultato principale è la scarsità di studi che indagano i fattori di rischio per il Neck Pain aspecifico in questa fascia d'età. I risultati riscontrati rimangono in linea con precedenti revisioni sistematiche riguardanti il Neck Pain e il dolore muscoloscheletrico nei bambini e negli adolescenti. Infatti, la revisione di *Jahre H. et al.*⁹ ha evidenziato risultati incoerenti per quanto riguarda il sesso femminile, le attività sedentarie e lo stress percepito e non ha riscontrato associazioni con il BMI e l'attività fisica. Altre due revisioni precedenti^{8,10} riguardanti il dolore muscoloscheletrico nei bambini e negli adolescenti hanno trovato difficile trarre conclusioni a causa di risultati incoerenti su fattori psicosociali e sesso femminile. Tra queste ultime, la revisione di *Huguet A. et al.*⁸ ha riscontrato lo stesso risultato dello studio di *Jahre H. et al.*⁹ sul BMI, non riscontrando associazioni con il NP. Risulta chiara la necessità di ulteriori studi che approfondiscano l'argomento attraverso un approccio standardizzato di misura per migliorare il confronto dei risultati e giungere a conclusioni più accurate. Conoscendo i fattori di rischio per il Neck Pain in età scolare si potrebbero definire interventi con lo scopo di prevenire o ridurre il rischio di insorgenza di tale problematica.

BIBLIOGRAFIA

1. Guzman J, Hurwitz EL, Carroll LJ, Haldeman S, Côté P, Carragee EJ, Peloso PM, van der Velde G, Holm LW, Hogg-Johnson S, Nordin M, Cassidy JD; Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. A new conceptual model of neck pain: linking onset, course, and care: the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008 Feb 15;33(4 Suppl):S14-23. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181643efb. PMID: 18204387.
2. Bogduk N. The anatomy and pathophysiology of neck pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2011 Aug;22(3):367-82, vii. doi: 10.1016/j.pmr.2011.03.008. PMID: 21824580.
3. Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM, Devaney LL, Clewley D, Walton DM, Sparks C, Robertson EK. Neck Pain: Revision 2017. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017 Jul;47(7):A1-A83. doi: 10.2519/jospt.2017.0302. PMID: 28666405.
4. Safiri S, Kolahi AA, Hoy D, Buchbinder R, Mansournia MA, Bettampadi D, Ashrafi-Asgarabad A, Almasi-Hashiani A, Smith E, Sepidarkish M, Cross M, Qorbani M, Moradi-Lakeh M, Woolf AD, March L, Collins G, Ferreira ML. Global, regional, and national burden of neck pain in the general population, 1990-2017: systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *BMJ.* 2020 Mar 26;368:m791. doi: 10.1136/bmj.m791. PMID: 32217608; PMCID: PMC7249252.
5. Wirth B, Potthoff T, Rosser S, Humphreys BK, de Bruin ED. Physical risk factors for adolescent neck and mid back pain: a systematic review. *Chiropr Man Therap.* 2018 Sep 24;26:36. doi: 10.1186/s12998-018-0206-y. PMID: 30258567; PMCID: PMC6151922.
6. Ben Ayed H, Yaich S, Trigui M, Ben Hmida M, Ben Jemaa M, Ammar A, Jedidi J, Karray R, Feki H, Mejdoub Y, Kassis M, Damak J. Prevalence, Risk Factors and Outcomes of Neck, Shoulders and Low-Back Pain in Secondary-School Children. *J Res Health Sci.* 2019 Mar 26;19(1):e00440. PMID: 31133629; PMCID: PMC6941626.
7. Dianat I, Sorkhi N, Pourhossein A, Alipour A, Asghari-Jafarabadi M. Neck, shoulder and low back pain in secondary schoolchildren in relation to schoolbag carriage: should the recommended weight limits be gender-specific? *Appl Ergon.* 2014 May;45(3):437-42. doi: 10.1016/j.apergo.2013.06.003. Epub 2013 Jul 1. PMID: 23827662.
8. Huguet A, Tougas ME, Hayden J, McGrath PJ, Stinson JN, Chambers CT. Systematic review with meta-analysis of childhood and adolescent risk and prognostic factors for

- musculoskeletal pain. Pain. 2016 Dec;157(12):2640-2656. doi: 10.1097/j.pain.0000000000000685. PMID: 27525834.
9. Jahre H, Grotle M, Smedbråten K, Dunn KM, Øiestad BE. Risk factors for non-specific neck pain in young adults. A systematic review. BMC Musculoskelet Disord. 2020 Jun 9;21(1):366. doi: 10.1186/s12891-020-03379-y. PMID: 32517732; PMCID: PMC7285427.
10. Prins Y, Crous L, Louw QA. A systematic review of posture and psychosocial factors as contributors to upper quadrant musculoskeletal pain in children and adolescents. Physiother Theory Pract. 2008 Jul-Aug;24(4):221-42. doi: 10.1080/09593980701704089. PMID: 18574749.
11. Andreucci MSc A, Campbell P, Dunn KM. Are Sleep Problems a Risk Factor for the Onset of Musculoskeletal Pain in Children and Adolescents? A Systematic Review. Sleep. 2017 Jul 1;40(7). doi: 10.1093/sleep/zsx093. PMID: 28531332.
12. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, Chou R, Glanville J, Grimshaw JM, Hróbjartsson A, Lalu MM, Li T, Loder EW, Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness LA, Stewart LA, Thomas J, Tricco AC, Welch VA, Whiting P, Moher D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021 Mar 29;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71. PMID: 33782057; PMCID: PMC8005924.
13. Moola S, Munn Z, Tufanaru C, Aromataris E, Sears K, Sfetcu R, Currie M, Qureshi R, Mattis P, Lisy K, Mu P-F. Chapter 7: Systematic reviews of etiology and risk . In: Aromataris E, Munn Z (Editors). *JBI Manual for Evidence Synthesis*. JBI, 2020.
14. Cheung CH, Shum ST, Tang SF, Yau PC, Chiu TT. The correlation between craniovertebral angle, backpack weights, and disability due to neck pain in adolescents. J Back Musculoskelet Rehabil. 2010;23(3):129-36. doi: 10.3233/BMR-2010-0259. PMID: 20858942.
15. da Costa L, Lemes IR, Tebar WR, Oliveira CB, Guerra PH, Soidán JLG, Mota J, Christofaro DGD. Sedentary behavior is associated with musculoskeletal pain in adolescents: A cross sectional study. Braz J Phys Ther. 2022 Sep-Oct;26(5):100452. doi: 10.1016/j.bjpt.2022.100452. Epub 2022 Oct 13. PMID: 36257097; PMCID: PMC9579307.
16. Dianat I, Alipour A, Asgari Jafarabadi M. Risk factors for neck and shoulder pain among schoolchildren and adolescents. J Paediatr Child Health. 2018 Jan;54(1):20-27. doi: 10.1111/jpc.13657. Epub 2017 Aug 6. PMID: 28782292.

17. Gheysvandi E, Dianat I, Heidarimoghadam R, Tapak L, Karimi-Shahanjarini A, Rezapur-Shahkolai F. Neck and shoulder pain among elementary school students: prevalence and its risk factors. *BMC Public Health*. 2019 Oct 16;19(1):1299. doi: 10.1186/s12889-019-7706-0. PMID: 31619204; PMCID: PMC6796365.
18. Ståhl M, Kautiainen H, El-Metwally A, Häkkinen A, Ylinen J, Salminen JJ, Mikkelsson M. Non-specific neck pain in schoolchildren: prognosis and risk factors for occurrence and persistence. A 4-year follow-up study. *Pain*. 2008 Jul 15;137(2):316-322. doi: 10.1016/j.pain.2007.09.012. Epub 2007 Oct 26. PMID: 17964722.
19. Ståhl MK, El-Metwally AA, Mikkelsson MK, Salminen JJ, Pulkkinen LR, Rose RJ, Kaprio JA. Genetic and environmental influences on non-specific neck pain in early adolescence: a classical twin study. *Eur J Pain*. 2013 Jul;17(6):791-8. doi: 10.1002/j.1532-2149.2012.00247.x. Epub 2012 Nov 9. PMID: 23139100; PMCID: PMC3582751.