



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. 2018/2019

Campus Universitario di Savona

**“L’incidenza di infortuni nei calciatori su campi sintetici
rispetto ai campi naturali, una revisione sistematica.”**

Candidato:

Dott. Ft. Mattia Pastorelli

Relatore:

Dott. Ft. OMPT Claudio Colombo

Sommario

1. ABSTRACT	1
2. INTRODUZIONE.....	3
3. MATERIALI E METODI	6
3.1 PROTOCOLLO E REGISTRAZIONE	6
3.2 CRITERI DI ELEGGIBILITÀ	6
3.2.1 Tipologia di studi	6
3.2.2 Partecipanti	6
3.2.3 Esposizione	6
3.2.4 Comparatore	6
3.2.5 Misure di outcome	6
3.3 FONTI DI INFORMAZIONE.....	7
3.4 RICERCA	7
3.5 SELEZIONE DEGLI STUDI	8
3.6 PROCESSO DI RACCOLTA DATI	8
3.7 RISCHIO DI BIAS NEI SINGOLI STUDI	8
4. RISULTATI.....	10
4.1 SELEZIONE DEGLI STUDI.....	10
4.2 CARATTERISTICHE DEGLI STUDI	12
4.2.1 Partecipanti	12
4.2.2 Intervento e controlli	12
4.2.3 Follow-up e misure di outcome	13
4.3 RISCHIO DI BIAS NEGLI STUDI.....	25
4.4 RISULTATI DEI SINGOLI STUDI	28
4.4.1 Incidenza generale di infortunio	28
4.4.2 Infortuni da contatto o da non contatto.....	28
4.4.3 Infortuni da overuse.....	29
4.4.4 Lesioni muscolari	30
4.4.5 Infortuni alle ginocchia	32
4.4.6 Infortuni alle caviglie.....	34
5. DISCUSSIONE	36
5.1 LIMITI	39

5.2 IMPLICAZIONI PER LA RICERCA FUTURA	40
6. CONCLUSIONI	41
7. BIBLIOGRAFIA	42
APPENDICI	44

1. ABSTRACT

Introduzione: Dai primi anni '70 nell'ambito del calcio sia professionistico, sia dilettantistico, vi è stato l'avvento dei campi da gioco sintetici; i più recenti sono quelli di III e IV generazione introdotti a partire dai primi anni 2000. La FIFA nel 2005 ne ha approvato l'uso in tutte le partite, ma ancora oggi l'uso di terreni sintetici da parte di club professionistici è molto limitato a causa delle opinioni negative e la continua convinzione che vi sia una maggiore incidenza di infortuni sui campi in erba sintetica rispetto a quelli in erba naturale. Tale convinzione è frutto delle negative esperienze di gioco sui vecchi campi sintetici di I e II generazione, che effettivamente aumentavano il rischio di infortunio ed alteravano la qualità del gioco con rimbalzi e scorrimento del pallone non naturali. Per questo motivo la ricerca scientifica si è concentrata negli ultimi anni nel risolvere il dilemma che collega il rischio di infortunio al gioco del calcio su campi sintetici. Questa revisione della letteratura si pone lo scopo di fare un aggiornamento degli studi in base agli ultimi lavori pubblicati.

Metodi: è stato consultato il database Medline ed ulteriori ricerche sono state effettuate nella bibliografia di Revisioni Sistematiche pubblicate in precedenza. Dalla ricerca sono stati selezionati studi prospettici di Coorte, in inglese o in italiano, che avessero confrontato l'incidenza di infortuni ogni 1000 ore di gioco su terreni sintetici di III e IV generazione in confronto a campi in erba naturale.

Risultati: sono stati inclusi 17 studi, sei di questi studiavano la differente incidenza di infortuni senza co-esposizione, 11 invece presentavano all'interno dello studio esposizione sia al campo sintetico di nuova generazione sia al controllo su campo in erba naturale. Per quanto riguarda la popolazione presa in esame uno studio ha incluso solamente calciatrici amatoriali di calcio femminile, 2 studi hanno reclutato calciatori amatoriali sia uomini sia donne che partecipavano a campionati di College o Università Americane, otto studi hanno reclutato atleti uomini di Élite professionisti principalmente dai campionati europei, uno studio indagava tra una popolazione di giocatori di élite sia uomini sia donne, infine due studi hanno indagato l'incidenza di infortuni tra adolescenti maschi, due studi su adolescenti femmine, mentre uno studio indagava una coorte mista di adolescenti maschi e femmine. Dalla sintesi delle evidenze non sono state identificate differenze statisticamente significative nell'incidenza di infortuni nel gioco del calcio tra campi sintetici di III e IV generazione e campi in erba naturale.

Discussione e conclusioni: Si conclude che non vi sono differenze statisticamente significative nell'incidenza di infortunio generale tra campi sintetici di III e IV generazione rispetto ai campi in erba naturale, ma sono necessarie ricerche future per stabilire l'effettiva incidenza di infortuni muscolari che sembrano avvenire meno frequentemente su campi sintetici, infortuni alle caviglie che sembrano meno frequenti giocando su campi in erba e l'incidenza di infortuni nei bambini che si allenano su campi sintetici e la loro correlazione con calzature utilizzate ed il differente stile di gioco sulle due diverse superfici.

2. INTRODUZIONE

Dai primi anni '70 nell'ambito del calcio sia professionistico sia dilettantistico, vi è stato l'avvento dei campi da gioco sintetici; i più recenti sono quelli di III e IV generazione introdotti a partire dai primi anni 2000. C'è un crescente interesse verso le superfici di tappeto erboso artificiale che utilizzano materiali di riempimento sintetici, in quanto:

le superfici sintetiche di ultima generazione riflettono molto da vicino le caratteristiche prestazionali dei campi in erba naturale (assorbimento degli urti, capacità di far rotolare e rimbalzare la palla in maniera naturale),¹⁻³ questo ha portato la FIFA ad approvare nel 2005 il loro uso in tutte le partite.

In secondo luogo, le superfici di tappeto erboso artificiale hanno notevoli vantaggi nei luoghi in cui, a causa delle condizioni climatiche, non sarebbe possibile l'installazione e la buona manutenzione di un campo in erba naturale.

Infine, i moderni stadi di calcio, che sono progettati per fornire il miglior spettacolo possibile ai tifosi, non sempre forniscono le ideali condizioni di crescita per l'erba naturale, a causa della verticalità delle tribune che non permettono alla luce solare ed alla pioggia di cadere naturalmente sul manto erboso¹.

Nonostante questi vantaggi ed il fatto che molte squadre utilizzano terreni sintetici per potersi allenare in condizioni ideali tutto l'anno, l'utilizzo in partita di terreni sintetici, soprattutto da parte di club professionistici, è molto limitato a causa delle opinioni negative nei confronti dei campi da gioco artificiali di vecchia generazione e la continua convinzione che vi sia una maggiore incidenza di infortuni sui campi in erba sintetica rispetto a quelli in erba naturale^{1,3,4,5}.

Tale convinzione nasce dal confronto con i campi sintetici di I e II generazione, in quanto erano causa di rimbalzi e scorrimento della palla sul terreno spesso irregolari o imprevedibili², ed alcuni studi prospettici condotti tra gli anni '70 e '90²⁻⁶⁻⁷ mostravano una aumentata incidenza di infortuni nei giocatori di squadre che utilizzavano campi sintetici seppur con dei limiti metodologici legati al basso numero di atleti inclusi negli studi². Infatti lo studio di Engebresten and Kase⁶ mostrava un'incidenza di infortuni aumentata nei campi sintetici (30 infortuni/1000 ore di gioco rispetto ai 20 infortuni/1000 ore di gioco sul campo naturale) e risultati simili sono rilevabili nello studio di Hort et al.² (32 infortuni/1000 ore di gioco rispetto ai 21 infortuni/1000 ore di gioco su campo in erba

naturale) ma la differenza rispetto al gruppo di controllo non ha raggiunto la significatività statistica a causa dei piccoli campioni inclusi negli studi².

Invece, nello studio di Arnason et al.⁷, è stata identificata una correlazione statisticamente significativa tra infortuni ed utilizzo di campi sintetici (25 infortuni/1000 ore di gioco in terreno sintetico contro 10 infortuni/1000 ore di gioco su campo naturale, $p < 0.01$)^{2,7}.

Questa esperienza negativa sui campi di I e II generazione ha portato allo sviluppo di campi sintetici progettati specificatamente per il calcio, al fine di essere il più possibile simili ai campi in erba naturale.

La ricerca ha dato i suoi risultati alla fine degli anni 90 con l'introduzione dei campi sintetici di III generazione, fatti con fibre di polipropilene o polietilene più lunghe (maggiori di 40 mm) e folte, riempite da granuli in gomma², a differenza dei campi sintetici di I generazione che consistevano semplicemente in un manto di Nylon a fibre molto corte (circa 10-12 mm)⁸⁻⁹ disteso sopra ad una base in cemento ed a quelli di II generazione caratterizzati dall'aggiunta di uno strato morbido tra il manto ed il cemento per assorbire gli urti e fibre leggermente più lunghe (20 mm) rispetto ai campi di prima generazione⁸⁻⁹.

Dopo l'approvazione all'uso per partite ufficiali di terreni sintetici di III generazione da parte della FIFA nel 2005³, alla fine dei primi anni 2000, vennero introdotti anche campi sintetici detti di IV generazione in quanto differivano dai precedenti per il materiale di riempimento delle fibre di erba sintetica, infatti essi erano riempiti oltre che con granuli di gomma anche con sabbia per rendere i rimbalzi e lo scorrimento del pallone ancora di più simili a quanto accade in un campo in erba naturale⁸.

Alcuni studi che indagavano tramite questionari la percezione che avevano gli atleti riguardo la relazione tra infortuni ed il gioco su terreni sintetici anche di nuova generazione (III e IV) mostra che circa il 90% degli atleti intervistati attribuisce al terreno artificiale la causa di molti infortuni, fatica muscolare persistente e dolenzia articolare dopo la partita⁴⁻⁵, la possibile esistenza di tale correlazione è oggetto di studio da qualche anno.

Infatti in letteratura sono presenti 17 studi prospettici che indagano l'incidenza di infortuni tra campi sintetici di III e IV generazione confrontati con i campi in erba naturale.

In letteratura sono presenti 7 Revisioni Sistematiche che concludono che non vi è differenza di infortuni tra i campi di III e IV generazione in erba sintetica e quelli in erba naturale, eccezion fatta per le distorsioni di caviglia, abrasioni e contusioni in seguito a scontri corpo a corpo che avvengono, anche se non con numeri sufficienti per essere statisticamente significativi, più spesso sui campi in erba sintetica, mentre infortuni alle ginocchia sembrano avvenire più spesso su campi in erba. Ma gli autori concludono che si necessita di maggiori studi per giungere a conclusioni più dettagliate.

Lo scopo di questa revisione sistematica, pertanto, è quello di eseguire un update delle evidenze riguardo l'effettiva incidenza di infortuni di calciatori, sia professionisti sia dilettanti, su campi sintetici di terza e quarta generazione rispetto a quella su campi in erba naturale.

3. MATERIALI E METODI

3.1 Protocollo e registrazione

Il protocollo usato per redigere questa Revisione Sistemática della letteratura, in appendice all'elaborato (Appendice 1).

3.2 Criteri di eleggibilità

3.2.1 Tipologia di studi

Sono stati inclusi articoli di coorte in lingua in lingua inglese e italiana.

3.2.2 Partecipanti

Sono stati inclusi studi che avessero considerato giocatori di calcio (Elite, dilettanti, maschi, femmine, adulti ed adolescenti). Nella stringa di ricerca tuttavia oltre al termine specifico soccer players ed il MeSH term "Soccer" Sono stati inclusi anche termini più generici come "athletes" e "Football Players", in modo da ottenere un maggior numero di risultati ed escludere solo in un secondo tempo, dopo lettura di abstract e full text, gli articoli riguardanti il Football Americano ed altri sport.

3.2.3 Esposizione

Partite o allenamenti su campi artificiali di III e IV generazione; si è preferito includere nella strategia di ricerca il termine generico "synthetic turf" o "synthetic field", in modo da ottenere un maggior numero di risultati ed escludere solo in un secondo tempo, dopo lettura di abstract o full text, gli articoli riguardanti campi non di terza o quarta generazione.

3.2.4 Comparatore

Partite o allenamenti svolti su campi in erba naturale.

3.2.5 Misure di outcome

Incidenza di infortuni del gruppo di esposizione rispetto al gruppo di controllo misurato in numero di infortuni/1000 ore di gioco.

3.3 Fonti di informazione

Per effettuare la ricerca bibliografica è stato utilizzato il database Medline.

Sono stati presi in considerazione gli studi pubblicati fino al 9 Marzo 2020 data dell'ultima ricerca nel database, non sono stati applicati filtri. Inoltre, sono stati cercati eventuali studi nella bibliografia di studi eleggibili o di revisioni sistematiche.

3.4 Ricerca

Per identificare le parole chiave e costruire la stringa di ricerca è stato utilizzato il modello "PICO" Per effettuare la ricerca bibliografica su Medline sono stati utilizzati i seguenti termini in associazione al "MeSH Term" "Soccer" pertinente al quesito di ricerca (Tabella 1).

PICO	PAROLE CHIAVE	SINONIMI
P	Soccer Players	Athletes Football Players
I	Synthetic Field	Artificial Turf Synthetic playing surface
C	Natural Grass	Natural turf Natural playing surface
O	Injury	Muscle Injury Anterior Cruciate Ligament Injury Ankle Sprain Surface Related Injury

Tabella 1: Parole chiave utilizzate per la realizzazione del PICO.

La stringa finale, utilizzata per la ricerca bibliografica è stata la seguente (tabella 2):

(((((athletes) OR soccer players) OR football players) OR soccer[MeSH Terms])) AND (((synthetic field) OR artificial turf) OR synthetic playing surface)) AND (((natural grass) OR natural turf) OR natural playing surface)) AND (((injury) OR muscle injury) OR anterior cruciate ligament) OR ankle sprain) OR ankle strain) OR surface related injury)

Tabella 2: Stringa di ricerca utilizzata su Medline.

3.5 Selezione degli studi

La selezione degli studi è stata effettuata dall'autore in due fasi:

- Lettura di titolo ed abstract di tutti gli articoli ottenuti tramite la ricerca su Medline, al fine di eliminare eventuali duplicati, studi non di Coorte o non riguardanti il calcio.
- Lettura del Full-text

Lo stesso procedimento è stato effettuato con gli articoli presenti nelle bibliografie delle review trovate con la strategia di ricerca.

3.6 Processo di raccolta dati

Per la raccolta dei dati è stato utilizzato un modello standardizzato. Le informazioni estratte dagli studi inclusi sono:

- Obiettivo dello studio;
- Caratteristiche dei partecipanti;
- Criteri di inclusione;
- Esposizione e comparatore
- Misure di outcome
- Follow-up
- Drop-out;
- Risultati;
- Informazioni utili all'analisi del rischio di bias.

Queste operazioni sono state svolte da un autore indipendentemente.

3.7 Rischio di Bias nei singoli studi

Per la valutazione del rischio di Bias dei singoli studi presi in esame per la stesura di questa Revisione Sistemática è stata utilizzata la Robins-E della Cochrane Collaboration¹⁰. Questo strumento prevede la valutazione di 8 item valutando: i possibili elementi confondenti, errori durante la selezione dei partecipanti allo studio, bias nella classificazione dell'esposizione, bias dovuti al passaggio di alcuni partecipanti dal gruppo di esposizione al gruppo di

controllo, errori dovuti a dati mancanti, bias nella misurazione degli outcome, errori nel riportare i risultati e altri errori.

Questi 8 item sono organizzati in sottogruppi di domande guida utili ad indagare ogni aspetto che possa portare ad un rischio di distorsione.

4 RISULTATI

4.1 Selezione degli studi

La ricerca su Medline ha identificato 84 articoli mentre altri 56 sono stati individuati all'interno di bibliografie di revisioni sistematiche, per un totale di 140 articoli. Dopo la rimozione dei duplicati ne sono rimasti 89; di questi, dallo screening di titolo ed abstract, sono stati esclusi 25 articoli in quanto non studi di coorte e 39 avevano un PICO diverso.

Si è proceduto quindi a leggere il full text dei 25 articoli rimasti dei quali 5 sono stati esclusi perché non indagavano l'incidenza in "infortuni/1000 ore di gioco", 1 non aveva coorte di controllo su campo in erba naturale, 1 aveva la coorte di controllo su campi di terra ed 1 non era inerente ai campi sintetici.

Sono stati quindi inclusi nella revisione sistematica 17 articoli.

I passaggi effettuati per la selezione degli articoli sono sintetizzati nel diagramma di flusso sotto riportato (Tabella 3).

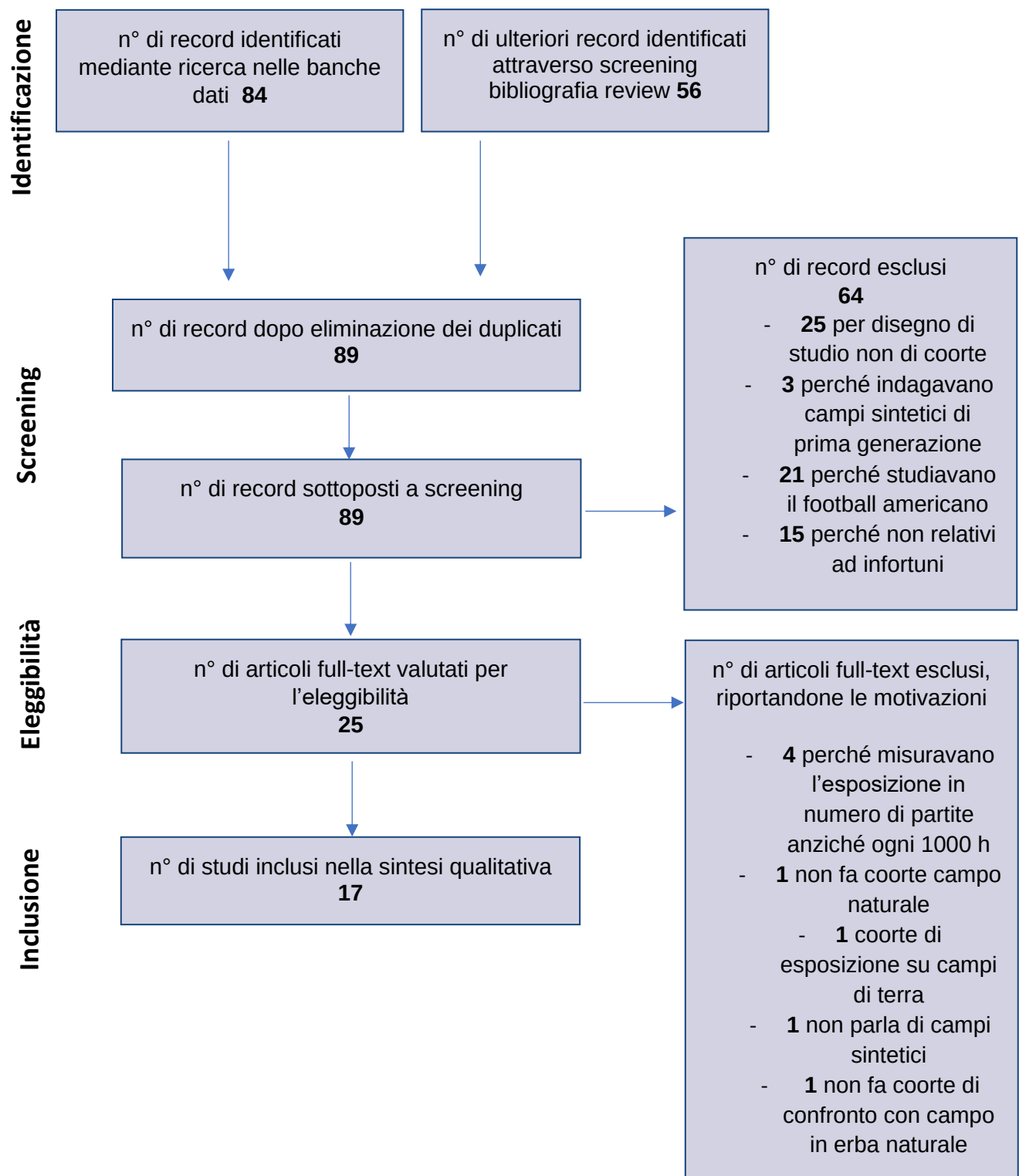


Tabella 3: Diagramma di flusso del processo di selezione degli studi inclusi

4.2 Caratteristiche degli studi

La maggior parte degli articoli inclusi (12/17) aveva come obiettivo primario il comparare l'incidenza di infortuni avvenuti su campi sintetici di III e IV generazione in confronto a quelli avvenuti su campi naturali^{1,2,3,11,12,15,16,20-24}.

I restanti articoli (5/17) avevano un obiettivo primario diverso, ma è stato possibile ricavare dei dati in quanto la differenza di incidenza di infortuni su campi sintetici di nuova generazione e campi in erba naturale erano parte degli outcome secondari^{13,14,17-19}.

4.2.1 Partecipanti

Negli studi presi in esame, sono stati studiati differenti sottogruppi di partecipanti.

Uno studio ha preso in esame solamente calciatrici amatoriali di calcio femminile partecipanti alla Premiere League di Trinidad and Tobago²³.

Due studi invece hanno reclutato calciatori amatoriali sia uomini sia donne che partecipavano a campionati di College o Università Americane^{1,12}.

Otto studi hanno indagato l'incidenza di infortuni su campi sintetici di ultima generazione rispetto a campi in erba naturale reclutando atleti di Elite professionisti principalmente dai campionati europei^{2,3,13,14,17,21,22,24}.

Un solo studio indagava tra una popolazione di atleti di elite sia uomini sia donne¹¹.

Due studi indagano l'incidenza di infortuni su campi sintetici rispetto ai campi naturali tra adolescenti maschi^{15,18} e due studi su adolescenti femmine^{19,20}, mentre uno studio indagava una coorte mista di adolescenti maschi e femmine¹⁶.

4.2.2 Intervento e controlli

Tra gli studi inclusi, sei hanno impostato il disegno di studio confrontando due coorti ben distinte, senza co-esposizione, dividendo i calciatori che giocavano esclusivamente su campi sintetici da quelli che giocavano e si allenavano esclusivamente su campi in erba naturale^{2,3,13,14,22,24}.

Undici invece indagavano delle coorti miste, con co-esposizione, nelle quali gli atleti giocavano e si allenavano sia su campi sintetici di ultima generazione sia su campi in erba naturale^{1,11,12,15-21,23}.

4.2.3 Follow-up e misure di outcome

Negli studi inclusi l'arco temporale indagato andava da un minimo di quattro mesi ad un massimo di otto anni.

La misura di outcome in tutti gli studi era l'incidenza di infortuni in relazione alla superficie di gioco espressa in numero di infortuni/1000 ore di esposizione.

Primo autore e anno	Caratteristiche dei partecipanti	Criteri di inclusione	Esposizione	Comparatore	Follow-up	Drop-out	Incidenza infortuni	Risultati
Ekstrand, 2006²	290 Giocatori di 10 Club Professionisti europei e 202 giocatori della premier League Svedese.	Terreno di gioco sintetico di III generazione Terreno di gioco in erba naturale Comunicazione dei dati completa ed in inglese	Terreno sintetico di III generazione	Terreno in erba naturale	E: dai 4 ai 32 mesi. C:10 mesi.	4 Squadre dal gruppo esposto 2 Squadre dal gruppo di controllo	Campo sintetico: allenamento 2.42/1000 ore di gioco, partita 19.60/1000 ore di gioco. Campo naturale 2.94/1000 h in allenamento e 21,48/1000 h in partita.	Nessuna differenza statisticamente significativa. Per lesioni alla caviglia E>C.
Ekstrand, 2010¹¹	20 squadre di calcio professionisti che affiliate all'Uefa (15 maschili e 5 femminili). In totale 767 atleti (613 uomini e 154 donne)	Squadre professionistiche. Campo di III generazione per le partite in casa.	Terreno di gioco sintetico di III generazione.	Terreno di gioco in erba naturale.	E e C:Febbraio 2003-Ottobre 2008	/	Uomini: infortuni traumatici partita terreno artificiale 22.4/1000 ore, terreno naturale 21,7/1000 ore, in allenamento 3,5/1000 ore in entrambe le coorti.	Nessuna differenza statisticamente significativa per infortuni acuti e cronici. C<E per lesioni muscolari. E>C per infortuni alla caviglia.

							Donne: infortunio acuto in partita su terreno sintetico 14.9/1000 ore vs 12,5/1000 ore su terreno naturale. In allenamento 2.9/1000 ore terreno sintetico vs 2.8/1000 ore terreno naturale.	
Fuller, 2007¹	Stagione 2005: 52 squadre maschili e 64 femminili. Stagione 2006: 54 squadre maschili e 72 femminili.	Squadre di calcio di college o università americane affiliate alla NCAA.	Terreno di gioco sintetico di III generazione.	Terreno di gioco in erba naturale.	E e C: Stagioni 2005 e 2006.	/	Uomini: 25.43/1000 ore su terreno sintetico vs 23.92/1000 ore campo naturale. Donne: 19.15/1000 ore campo artificiale vs 21.79/1000	Nessuna differenza statisticamente significativa.

							ore campo naturale.	
Fuller, 2007¹²	Stagione 2005: 52 squadre maschili e 64 femminili. Stagione 2006: 54 squadre maschili e 72 femminili.	Squadre di calcio di college o università americane affiliate alla NCAA.	Terreno di gioco sintetico di III generazione.	Terreno di gioco in erba naturale.	E e C: Stagioni 2005 e 2006.	/.	Uomini: 3.34/1000 ore su terreno sintetico vs 3.01/1000 ore campo naturale. Donne: 2.60/1000 ore campo artificiale vs 2.79/1000 ore campo naturale.	Nessuna differenza statisticamente significativa.
Ekstrand, 2011¹³	24 tra le migliori 50 squadre professionisti che europee (1210 giocatori), 15 squadre professionisti che Svedesi (508 giocatori) e 15 squadre di serie A o B di campionati europei.	Calcio maschile. Professionismo. Per il terzo gruppo terreno artificiale di nuova generazione.	Terreno di gioco sintetico di III generazione.	Terreno di gioco in erba naturale.	(UEFA) da Luglio 2001 a Giugno 2009, (SWE) da Gennaio 2001- Novembre 2002 più stagione 2005, (ART) da Febbraio 2003 a Dicembre 2008.	/	Partita: ART 6.16/1000 ore UEFA 9.58/1000 ore SWE 8.75/1000 ore Allenamento: ART 1.11/1000 ore	ART < UEFA e SWE.

							UEFA 1.38/1000 ore SWE 1.67/1000 ore	
Hagglund, 2011¹⁴	24 tra le migliori 50 squadre professionisti che europee (1210 giocatori), 15 squadre professionisti che Svedesi (508 giocatori) e 15 squadre di serie A o B di campionati europei.	Calcio maschile. Professionismo. Per il terzo gruppo terreno artificiale di nuova generazione.	Terreno di gioco sintetico di III generazione.	Terreno di gioco in erba naturale.	(UEFA) da Luglio 2001 a Giugno 2009, (SWE) da Gennaio 2001- Novembre 2002 più stagione 2005, (ART) da Febbraio 2003 a Dicembre 2008.	/	ART 0.13/1000 ore UEFA 0.11/1000 ore SWE 0.11/1000 ore	Nessuna differenza statisticamente significativa
Aoki, 2010¹⁵	6 Squadre giapponesi per un totale di 332 giocatori.	Partite ed allenamenti sia su campi artificiali di III e IV generazione approvati dalla FIFA sia su campi in erba. Uso del campo sintetico da almeno un anno	Terreno di gioco sintetico di III generazione.	Terreno di gioco in erba naturale.	Da Gennaio a Dicembre 2005.	31	Infortuni acuti: allenamento su terreno artificiale 4.47/1000 ore vs 3.80/1000 ore su campo naturale in partita 39.97/	Nessuna differenza statisticamente significativa. E>C LBP cronico

		prima dell'inizio dello studio. Età tra i 12 ed i 17 anni.					1000 ore su campo sintetico vs 39.23/1000 ore su campo in erba. Dolori cronici: 2.56/1000 ore su campo sintetico vs 2.00/1000 ore su campo naturale.	
Soligard, 2010¹⁶	4000 squadre Norvegesi per un totale di 60000 giocatori (20000 donne e 40000 uomini)	Squadre di calcio partecipanti alla Norway Cup Età dai 13 ai 19 anni.	Terreno di gioco sintetico di III generazione.	Terreno di gioco in erba naturale.	Norway cup edizioni 2005, 2006,2007 e 2008.	/	Ragazzi: 31.3/1000 ore su campo sintetico vs 38.8/1000 ore su campo naturale Ragazze: 42.7/1000 ore su campo sintetico vs 41.9/1000	Nessuna differenza statisticamente significativa.

							ore su campo naturale.	
Kristenson, 2015¹⁷	32 squadre professionisti che in totale (16 Svedesi e 16 Norvegesi).	Squadre professionistiche scandinave con installato sia terreno di gioco in erba naturale sia campo sintetico di III generazione.	Terreno di gioco sintetico di III generazione.	Terreno di gioco in erba naturale.	Due stagioni consecutive 2010 e 2011.	/	Partite in casa: 25.2/1000 ore su campi sintetici vs 20.1/1000 ore su campi naturali. Partite fuori casa su campi sintetici: 28.3/1000 ore per chi giocava di solito su campo sintetico vs 15.2/1000 ore per chi di solito giocava su campo naturale. Partite fuori casa su terreni in erba naturale:	Nessuna differenza statisticamente significativa.

							26.3/1000 ore per chi di solito giocava su campi in erba artificiale vs 23.0/1000 ore per chi giocava di solito su campi in erba naturale.	
Rossler, 2018¹⁸	Stagione 2012-13 845 Squadre Svizzere e 51 della Repubblica Ceca. Stagione 2013-14 846 squadre Svizzere e 61 della Repubblica Ceca	Età dai 7 ai 12 anni. Sia ragazzi sia ragazze.	Terreno di gioco sintetico di III generazione.	Terreno di gioco in erba naturale.	Due stagioni consecutive . 2012-13 e 2013-14	/	1.43/1000 ore su campi artificiali vs 1.03/1000 ore su campi naturali.	Nessuna differenza statisticamente significativa.
Hagglund, 2016¹⁹	4556 giocatrici da 230 squadre di calcio Svedesi.	Squadre partecipanti a campionati regionali Svedesi. Calcio femminile.	Terreno di gioco sintetico di III generazione.	Terreno di gioco in erba naturale.	1 Aprile-31 Ottobre 2009	/	Infortuni acuti: in allenamento 0.06/1000	Nessuna differenza statisticamente significativa.

		Età dai 12 ai 17 anni.					ore su campi artificiali vs 0.08 su campi in erba naturale. In partita 1.03/1000 ore su campi artificiali vs 1.22/1000 ore su campi naturali. Per quanto riguarda LCA 0.08/1000 ore in entrambe le coorti.	
Steffen, 2007²⁰	113 squadre partecipanti al campionato Under 17 Norvegese. 2020 atlete in totale.	Calcio femminile. Meno di 16 anni. Non avere infortuni preesistenti.	Terreno di gioco sintetico di III generazione.	Terreno di gioco in erba naturale.	1 Marzo-31 Ottobre 2005.	120 giocatori.	In partita: 8.7/1000 ore su campi sintetici vs 8.3/1000 ore su campi in erba naturale. In allenamento: 1.2/1000 ore per	Nessuna differenza statisticamente significativa.

							entrambe le coorti.	
Bjorneboe, 2010²¹	14 Squadre della Serie A Norvegese compresi tutti i loro giocatori sotto contratto.	Giocatori professionisti con contratto. Campi sintetici di III generazioni approvati dalla FIFA.	Terreno di gioco sintetico di III generazione.	Terreno di gioco in erba naturale.	Gennaio 2004- Dicembre 2007	Infortuni cronici o non attribuibili a causa specifica.	In generale 2.1/1000 ore in entrambe le superfici. In partita: 17.6/1000 ore su campi in erba sintetica vs 17.0/1000 ore su campi in erba naturale. In allenamento: 1.9/1000 ore su campi sintetici vs 1.8/1000 ore su campi in erba naturale.	Nessuna differenza statisticamente significativa.
Lanzetti, 2016³	Tutti i giocatori della Serie A italiana che hanno giocato partite ufficiali in 4 Stadi	Serie A italiana. 2 campi in erba sintetica di III generazione. 2 campi in erba naturale	Terreno di gioco sintetico di III generazione.	Terreno di gioco in erba naturale.	36 partite giocate in ogni stadio durante la stagione 2011/2012.	Infortuni avvenuti al di fuori delle partite selezionate.	Infortuni da contatto: 7.87/1000 ore su campi sintetici vs 3.8/1000 ore sui campi in	Nessuna differenza statisticamente significativa.

	selezionati prima dello studio. 2 campi in erba naturale (372 giocatori) e 2 campi in erba sintetica di nuova generazione (391 giocatori).	geograficamente vicini ai 2 in erba sintetica. Squadre che non partecipavano a competizioni europee.				Infortuni dovuti ad overuse.	erba naturale. Infortuni non legati al contatto fisico: 10.23/1000 ore su campi sintetici vs 11.4/1000 ore su campi in erba naturale.	
Almutawa, 2014²²	49 giocatori della nazionale Saudita che hanno partecipato alla Gulf Cup ed alla Asian Cup.	I giocatori della nazionale Saudita che hanno partecipato alla Gulf Cup ed alla Asian Cup.	Terreno di gioco sintetico di III generazione.	Terreno di gioco in erba naturale.	E: Gulf Cup svoltasi nel Dicembre 2010 C: Asian Cup svoltasi nel Gennaio 2011.	Esclusi giocatori con infortuni precedenti.	Infortuni con assenza da 1 a 3 giorni: 7.4/1000 ore per entrambe le superfici. Infortuni più gravi: 7.9/1000 ore per campi in erba sintetica vs 14.2/1000 ore per campi in erba naturale.	C>E.

Babwah, 2014²³	8 squadre partecipanti alla prima divisione di Trinidad e Tobago.	Giocatrici di calcio femminile partecipanti alla stagione inaugurale della Premier League Femminile di Trinidad e Tobago.	Terreno di gioco sintetico di III generazione.	Terreno di gioco in erba naturale.	Maggio-Agosto 2009	/	27.6/1000 ore su campi sintetici di III generazione vs 30.8 su campi in erba naturale.	Nessuna differenza statisticamente significativa.
Kristenson, 2014²⁴	E:12 (5 Svedesi e 7 Norvegesi) (361 giocatori) C: 21 (683 giocatori).	Tutti i giocatori con contratto da professionista delle squadre selezionate. I campi in erba sintetica dovevano avere almeno una certificazione con due stelle da parte della FIFA. Partecipazione alla Serie A.	Terreno di gioco sintetico di III generazione.	Terreno di gioco in erba naturale.	2 Stagioni consecutive da Gennaio 2010 a Marzo 2011.	3 squadre escluse dopo la prima stagione per retrocessione, ma sostituite dalle neopromosse.	Partite: 15.8/1000 ore su terreni sintetici vs 16.1/1000 ore su terreni in erba naturale. Allenamento: 1.8/1000 ore su campi sintetici vs 1.14/1000 ore su campi in erba naturale.	Nessuna differenza statisticamente significativa in partita. In allenamento E>C.

Tabella 4: Tabella di sintesi dei dati degli studi inclusi

4.3 Rischio di Bias negli studi

Dei 17 articoli inclusi è stata valutata la qualità metodologica. Il rischio di bias generale è in media basso (10/17^{3,11,13,14,15,18,19,20,21,24}), mentre 4/17^{1,2,12,17} articoli presentano moderato rischio di bias e 3/17^{16,22,23} sono a serio rischio di bias a causa della mancata correzione dei fattori confondenti, di alcuni dati mancanti, errori nella selezione dei partecipanti e nel riportare i risultati dello studio.

Più nello specifico il rischio di bias dovuto a fattori confondenti è Serio (8/17)^{1,11,12,16,18,19,22,23} Moderato in 3/17^{13,14,17} e Basso in 6/17^{2,3,15,20,21,24} studi. Questo è correlato molto alla multifattorialità degli infortuni nel calcio, con i vari fattori che spesso sono o difficili da correggere o ancora non sono stati sufficientemente studiati e quindi risulta difficile individuarli come possibili confondenti.

Il rischio di bias risulta basso in tutti gli studi per quanto riguarda la classificazione dell'esposizione (17/17) e in 16/17^{1-3,11-22,24} studi per la misura degli outcome, moderato invece nello studio restante 1/17²³ in quanto in questo articolo il lavoro è stato effettuato da un solo autore peraltro su di un piccolo campione di atleti rendendo la misurazione dell'esposizione a rischio di distorsioni.

Maggiori criticità sono state riscontrate riguardo la selezione dei partecipanti agli studi con rischio moderato di bias in 9/17 studi^{1,2,12-15,17,18,23}, serio in 1/17²² e basso in 7/17^{3,11,16,19,20,21,24} e la partenza dall'esposizione prevista dove il rischio è moderato in 3/17^{2,22,23} studi, serio in 2/17^{1,17} non identificabile in 1/17¹⁶ e basso in 11/17^{3,11-15,18-21,24}.

Queste criticità sono riconducibili al fatto che la maggior parte degli studi esponeva gli atleti sia al gioco su campi sintetici di III e IV generazione sia al gioco su campi in erba naturale, per cui, nel caso degli infortuni da overuse, non è possibile legare in maniera causale evento ed esposizione. Alcuni autori sono riusciti a bilanciare questo rischio di bias, escludendo dall'analisi dei risultati gli infortuni da sovraccarico.

Nella pagina successiva vengono riportate le valutazioni per i singoli studi in maniera schematica (Tabella 5).

	Bias dovuti ai confondenti	Bias nella selezione dei partecipanti allo studio	Bias nella classificazione dell'esposizione	Bias dovuti al cambio di esposizione	Bias dovuti a dati mancanti	Bias nella misurazione dell'outcome	Bias nella selezione e dei risultati riportati	Bias generale
Ekstrand et al. 2006 ²	Basso	Moderato	Basso	Moderato	Moderato	Basso	Basso	Moderato
Ekstrand et al. 2010 ¹¹	Serio	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso
Fuller et al. 2007 ¹	Serio	Moderato	Basso	Serio	NI	Basso	Basso	Moderato
Fuller et al. 2007 ¹²	Serio	Moderato	Basso	Basso	NI	Basso	Basso	Moderato
Ekstrand et al. 2011 ¹³	Moderato	Moderato	Basso	Basso	NI	Basso	Moderato	Basso
Hagglund et al. 2011 ¹⁴	Moderato	Moderato	Basso	Basso	NI	Basso	Moderato	Basso
Aoki et al. 2010 ¹⁵	Basso	Moderato	Basso	Basso	NI	Basso	Moderato	Basso
Soligard et al. 2010 ¹⁶	Serio	Basso	Basso	NI	Serio	Basso	Moderato	Serio
Kristensen et al. 2015 ¹⁷	Moderato	Moderato	Basso	Serio	Basso	Basso	Basso	Moderato

Rossler et al. 2018 ¹⁸	Serio	Moderato	Basso	Basso	NI	Basso	Basso	Basso
Hagglund et al. 2016 ¹⁹	Serio	Basso	Basso	Basso	NI	Basso	Basso	Basso
Steffen et al. 2007 ²⁰	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso
Bjorneboe et al. 2010 ²¹	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso
Lanzetti et al. 2016 ³	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso
Almutawa et al. 2014 ²²	Serio	Serio	Basso	Moderato	Basso	Basso	Basso	Serio
Babwah 2014 ²³	Serio	Moderato	Basso	Moderato	Basso	Moderato	Basso	Serio
Kristensen et al. 2014 ²⁴	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso

Tabella 5: Valutazione del rischio di Bias tramite Robins-e

4.4 Risultati dei singoli studi

4.4.1 Incidenza generale di infortunio

Per quanto riguarda l'incidenza di infortunio generale, dei 17 studi presi in esame, 15 concludono che non vi sono differenze statisticamente significative tra il numero di infortuni avvenuti giocando su terreni sintetici di III generazione rispetto a quelli avvenuti su campi in erba naturale^{1-3,11,12,14-17,19-24}.

Un solo studio¹⁸ conclude che vi è una differenza statisticamente significativa di infortuni ($P<0.001$) giocando su campi sintetici di III generazione rispetto ai campi in erba naturale. Questo studio però è stato condotto su bambini dai 7 ai 12 anni e molti degli infortuni riportati sono stati collegati dallo stesso autore ad un BMI eccessivo o ad altri fattori legati all'età.

Uno studio che indagava solamente l'incidenza di lesioni muscolari in calciatori professionisti ha mostrato una differenza statisticamente significativa per lesioni muscolari, maggiore per quegli atleti che giocavano su campi in erba naturale, rispetto ai colleghi che giocavano su campi sintetici di III generazione¹³.

Per i risultati legati all'incidenza generale di infortunio con le differenze, ove indagate, tra partita ed allenamento, si rimanda alla tabella riassuntiva delle caratteristiche degli studi.

4.4.2 Infortuni da contatto o da non-contatto

Solamente cinque studi, indagano l'incidenza di infortuni suddividendoli in infortuni da contatto o infortuni da non contatto.

In particolare in uno studio condotto sui giocatori della nazionale di calcio Saudita²² l'incidenza di infortuni da contatto sembra essere statisticamente maggiore giocando su campi in erba naturale rispetto ai campi in erba sintetica, ma l'autore non riporta l'analisi statistica effettuata per le analisi di sottogruppo.

Uno studio³ condotto su partite del campionato italiano di Serie A invece, non dimostra differenze di incidenza di infortuni da contatto o non contatto legati al terreno di gioco.

Altri due studi^{1,12} condotti invece su giocatori amatoriali partecipanti a campionati di college o università americane indicano che non ci sono differenze statisticamente significative di infortuni da contatto tra terreni artificiali e terreni in campo naturale sia per uomini ($P=0.10$) sia per le donne ($P=0.45$).

Anche nello studio di Steffen²⁰ non sembrano esserci differenze tra infortuni da contatto e da non contatto tra terreni in materiale sintetico e terreni in erba naturale; ma anche in questo caso l'analisi non raggiunge la significatività statistica $P > 0.05$.

Primo autore ed anno	Infortuni da contatto terreno artificiale	Infortuni da contatto terreno naturale	Infortuni da non contatto terreno artificiale	Infortuni da non contatto terreno naturale
Almutawa, 2014²²	18.4/1000 ore	39.9/1000 ore	19.5/1000 ore	16.2/1000 ore
Lanzetti, 2016³	7.87/1000 ore	3.8/1000 ore	10.23/1000 ore	11.4/1000 ore
Fuller, 2007¹	Uomini: 14.73/1000 ore Donne: 10.72/1000 ore	Uomini: 13.36/1000 ore Donne: 11.68/1000 ore	Uomini: 6.95/1000 ore Donne: 4.86/1000 ore	Uomini: 7.45/1000 ore Donne: 5.13/1000 ore
Fuller, 2007¹²	Uomini: 1.61/1000 ore Donne: 1.26/1000 ore	Uomini: 1.56/1000 ore Donne: 1.56/1000 ore	Uomini: 1.08/1000 ore Donne: 0.47/1000 ore	Uomini: 0.85/1000 ore Donne: 0.84/1000 ore
Steffen, 2007²⁰	5.6/1000 ore	5.5/1000 ore	3.1/1000 ore	2.8/1000 ore

Tabella 6: Risultati per infortuni da contatto/non contatto.

4.4.3 Infortuni da overuse

Quattro studi hanno preso in considerazione gli infortuni da overuse ma facendo delle analisi di sottogruppo.

Nei due studi di Fuller^{1,12} condotti su atleti amatoriali di college o università americane non si è raggiunta la significatività statistica ma comunque i dati raccolti suggerivano una non differente incidenza di infortuni da overuse tra campi sintetici e campi in erba naturale con maggiori infortuni su campi sintetici così come nello studio di Ekstrand² condotto però su calciatori di elite.

Anche lo studio di Aoki¹⁵ condotto su ragazzi del settore giovanile, evidenzia la non differenza statisticamente significativa di incidenza di infortuni da overuse tra campi sintetici di nuova generazione e campi in erba naturale, ma dallo studio emerge un dato interessante: nei ragazzi che si allenavano e giocavano su campi sintetici di III generazione

il Low Back Pain rappresentava il 42.3% di tutti gli infortuni da sovraccarico contro il 33.3% lamentato dai ragazzi che giocavano su campi in erba.

Primo autore e anno	Infortuni da overuse campo sintetico	Infortuni da overuse campo in erba naturale
Fuller, 2007¹	Uomini: 0.69/1000 ore Donne: 0.71/1000 ore	Uomini: 0.9/1000 ore Donne: 1.07/1000 ore
Fuller, 2007¹²	Uomini: 0.39/1000 ore Donne: 0.51/1000 ore	Uomini: 0.37/1000 ore Donne: 0.53/1000 ore
Aoki, 2010¹⁵	2.56/1000 ore	2.00/1000 ore
Ekstrand, 2006²	2,79/1000 ore	2,45/1000 ore

Tabella 7: Risultati infortuni da overuse.

4.4.4 Lesioni Muscolari

Dei 17 studi esaminati, solamente uno si poneva come outcome principale indagare la differente incidenza di infortuni muscolari tra campi sintetici di nuova generazione e campi in erba naturale¹³, mentre altri 10 studi analizzavano l'incidenza di lesioni muscolari in maniera secondaria^{1,2,3,11,12,16,20,21,23,24}.

La significatività statistica si è raggiunta in soli tre studi:

- Lo studio di Ekstrand del 2011¹³ indagava in modo specifico la differente incidenza di lesioni muscolari in atleti professionisti, studiando gli infortuni di tre coorti, una coorte di squadre giocava su campi sintetici, (ART) una coorte di squadre di simile livello e vicine geograficamente che giocava su campi in erba naturale (SWE), ed una coorte di squadre di élite partecipanti ai campionati europei che giocavano su campi naturali (UEFA). La differente incidenza di infortuni muscolari è risultata statisticamente maggiore giocando sui campi in erba naturale, sia in allenamento 1.11/1000 ore (ART) vs 1.67/1000 ore (SWE) e 1.38/1000 ore (UEFA) ($P < 0.003$), sia in partita 6.16/1000 ore (ART) vs 9.58/1000 ore (SWE) e 8.75/1000 ore (UEFA) ($p < 0.001$). Anche se non statisticamente significativo i muscoli maggiormente coinvolti sono gli Hamstring seguiti da Adduttori e Quadricipite.
- Sempre Ekstrand e coll. nel 2010¹¹ dimostra una differenza statisticamente significativa nell'incidenza di infortuni muscolari in atleti professionisti ma solamente in partita e solamente nella coorte di giocatori di sesso maschile 5.32/1000 ore su campo sintetico contro 7.44/1000 ore su campo naturale ($P < 0.05$). Al contrario, in

allenamento e per le giocatrici donne non sono state riscontrate differenze statisticamente significative. Per quello che riguarda i muscoli più coinvolti, anche in questo caso per entrambe le coorti si tratta degli Hamstring, seguiti da Adduttori, Tricipite della Sura e Quadricipite, in particolare queste ultime risultano essere meno frequenti giocando su campi in erba sintetica ($P=0.031$).

- Ekstrand nel 2006² indagando i fattori di rischio per infortuni giocando su campi sintetici di nuova generazione e campi in erba naturale in giocatori di élite, trova una differenza statisticamente significativa nell'incidenza di lesioni muscolari in partita, 3.73/1000 ore su terreno artificiale contro 6.16/1000 ore su terreno naturale ($p<0.05$) ed anche in allenamento 0.62 vs 1.31 ($P<0.001$). I muscoli più coinvolti sembrano essere gli Hamstring seguiti dagli Adduttori ma il dato non risulta statisticamente significativo.

Sotto viene riportata la tabella comprendente anche i risultati degli studi che non hanno raggiunto la significatività statistica:

Primo autore e anno	Lesioni muscolari terreno artificiale	Lesioni muscolari terreno in erba naturale
Ekstrand, 2006²	Allenamento: 0.62/1000 ore Partita: 3.73/1000 ore	Allenamento: 1.31/1000 ore Partita: 6.16/1000 ore
Ekstrand, 2010¹¹	Allenamento: Uomini 1.13/1000 ore Donne 1.00/1000 ore Partita: Uomini 5.32/1000 ore Donne: 3.55/1000 ore	Allenamento: Uomini 1.39/1000 Donne 1.62/1000 Partita: Uomini 7.44/1000 ore Donne 2.96/1000 ore
Fuller, 2007¹	Uomini 5.7/1000 ore Donne 3.57/1000 ore	Uomini 6.47/1000 ore Donne 3.17/1000 ore
Fuller, 2007¹²	Uomini 1.26/1000 ore Donne 1.04/1000 ore	Uomini 1.16/1000 ore Donne 1.21/1000 ore
Ekstrand, 2011¹³	Allenamento 1.11/1000 ore Partita 6.16/1000 ore	Allenamento 1.67 e 1.38/1000 ore Partita 9.58 e 8.75/1000 ore

Soligard, 2010¹⁶	2.2/1000 ore	3.0/1000 ore
Steffen, 2007²⁰	0.6/1000 ore	1.5/1000 ore
Bjorneboe, 2010²¹	Partita 4.5/1000 ore Allenamento 0.8/1000 ore	Partita 5.1/1000 ore Allenamento 0.6/1000 ore
Lanzetti, 2016³	10.23/1000 ore	10.69/1000 ore
Almutawa, 2014²²	4.7/1000 ore	5.4/1000 ore
Kristenson, 2013²⁴	Partita 5.6/1000 ore Allenamento 0.6/1000 ore	Partita 6.5/1000 ore Allenamento 0.8/1000 ore

Tabella 8: risultati infortuni muscolari.

4.4.5 Infortuni alle ginocchia

Due studi prendono in considerazione come outcome principale l'incidenza di infortuni alle ginocchia giocando su campi in erba sintetica di nuova generazione in confronto a campi in erba naturale.

Il primo condotto da Hagglund nel 2011¹⁴ indaga l'incidenza di Tendinopatie Rotulee tra giocatori di calcio maschile professionisti che giocano o su campi sintetici di III generazione o su campi in erba naturale concludendo che non vi sono differenze statisticamente significative tra le due coorti: 0.13 su campo sintetico vs 0.11 su campo in erba naturale.

Sempre Hagglund nel 2016¹⁹ studia l'incidenza di infortuni acuti alle ginocchia su giocatrici di calcio femminile adolescenti, sia in partita sia in allenamento, ed anche in questo caso conclude che non vi sono differenze statisticamente significative tra le coorti in entrambe le condizioni: 0.06/1000 ore campo sintetico vs 0.08/1000 ore su campo naturale in allenamento, 1.03/1000 ore su campo sintetico vs 1.22/1000 ore su campo in erba naturale in partita. L'incidenza di infortuni al legamento crociato anteriore è risultata di 0.08/1000 ore su entrambe le superfici di gioco.

Altri dieci studi^{1,2,3,11,12,16,20,21,22,24} indagano in maniera secondaria l'incidenza di infortuni alle ginocchia concludendo che non vi sono differenze statisticamente significative nell'incidenza di infortuni alle ginocchia tra esposti a terreno artificiale di nuova generazione ed esposti a terreno naturale.

Primo autore e anno	Infortuni alle ginocchia terreno sintetico	Infortuni alle ginocchia terreno naturale
Ekstrand, 2006²	Allenamento: 0.53/1000 ore Partita: 2.07/1000 ore	Allenamento: 0.33/1000 ore Partita: 2.66/1000 ore
Ekstrand, 2010¹¹	Allenamento: Uomini 3.99/1000 ore Donne 4.62/1000 ore Partita: Uomini 0.56/1000 ore Donne: 3.55/1000 ore	Allenamento: Uomini 3.83/1000 Donne 4.34/1000 Partita: Uomini 0.29/1000 ore Donne 2.30/1000 ore
Fuller, 2007¹	Uomini 3.75/1000 ore Donne 4.86/1000 ore	Uomini 3.09/1000 ore Donne 4.84/1000 ore
Fuller, 2007¹²	Uomini 0.42/1000 ore Donne 0.43/1000 ore	Uomini 0.40/1000 ore Donne 0.54/1000 ore
Ekstrand, 2011¹³	Allenamento 1.11/1000 ore Partita 6.16/1000 ore	Allenamento 1.67 e 1.38/1000 ore Partita 9.58 e 8.75/1000 ore
Hagglund, 2011¹⁴	0.13/1000 ore	0.11/1000 ore
Steffen, 2007²⁰	1.9/1000 ore	1.1/1000 ore
Bjorneboe, 2010²¹	Partita 3.2/1000 ore Allenamento 0.3/1000 ore	Partita 2.7/1000 ore Allenamento 0.2/1000 ore
Lanzetti, 2016³	Nessuno	0.76/1000 ore (1 solo infortunio ed avvenuto all'ACL)
Almutawa, 2014²²	1.1/1000 ore	5.4/1000 ore
Kristenson, 2013²⁴	Partita 1.7/1000 ore Allenamento 0.2/1000 ore	Partita 2.3/1000 ore Allenamento 0.3/1000 ore
Soligard, 2010¹⁶	4.6/1000 ore	5.6/1000 ore
Hagglund, 2016¹⁹	Allenamento: 0.06/1000 ore Partita: 1.03/1000 ore ACL: 0.08/1000 ore	Allenamento 0.08/1000 ore Partita: 1.22/1000 ore ACL: 0.08/1000 ore

Tabella 9: Risultati infortuni alle ginocchia.

4.4.6 Infortuni alle caviglie

Per quanto riguarda il confronto dell'incidenza di infortuni alle caviglie, non sono stati trovati studi che si ponessero questo come outcome primario tuttavia dei 17 articoli presi in esame, nove studi indagano queste analisi di sottogruppo.

Tre di questi dimostrano che vi sono differenze statisticamente significative nell'incidenza di infortunio alle caviglie giocando a calcio su campi sintetici rispetto ai campi naturali, indicando però due risultati opposti:

Ekstrand et Al.¹¹ dimostrano una differenza statisticamente significativa di infortuni alle caviglie in giocatori di calcio maschile di elite sia in allenamento sia in partita (4.45/1000 ore Artificiale vs 3.24/1000 ore Naturale in allenamento e 4.80/1000 ore Artificiale vs 3.53/1000 ore Naturale in partita $P=0.04$) mentre non trovano differenze statisticamente significative nel calcio di elite femminile.

Soligard¹⁶ et al. evidenziano una differenza statisticamente significativa in un torneo di calcio del settore giovanile 4.3/1000 ore su terreno sintetico vs 8.4/1000 ore su terreno naturale $P<0.01$.

Ekstrand nel 2006² in uno studio condotto sempre su giocatori di calcio professionisti indica il terreno di gioco in erba sintetica come fattore di rischio per infortunio alle caviglie 4.83/1000 ore su terreno sintetico vs 2.66/1000 ore su terreno in erba naturale ($P<0.05$).

Gli altri sei studi^{1,12,20,21,22,24} non indicano differenze statisticamente significative nell'incidenza di infortuni alle caviglie tra terreni in erba sintetica e terreni in erba naturale.

Primo autore e anno	Infortuni alle caviglie terreno artificiale	Infortuni alle caviglie terreno in erba naturale
Ekstrand, 2006²	Allenamento: 0.53/1000 ore Partita: 4.83/1000 ore	Allenamento: 1.61/1000 ore Partita: 2.66/1000 ore
Ekstrand, 2010¹¹	Allenamento: Uomini 4.45/1000 ore Donne 0.76/1000 ore Partita: Uomini 4.80/1000 ore Donne: 2.89/1000 ore	Allenamento: Uomini 3.24/1000 Donne 0.15/1000 Partita: Uomini 3.53/1000 ore Donne 3.63/1000 ore
Fuller, 2007¹	Uomini 4.59/1000 ore Donne 3.00/1000 ore	Uomini 4.57/1000 ore Donne 4.21/1000 ore

Fuller, 2007¹²	Uomini 0.83/1000 ore Donne 0.45/1000 ore	Uomini 0.58/1000 ore Donne 0.45/1000 ore
Soligard, 2010¹⁶	4.3/1000 ore	8.4/1000 ore
Steffen, 2007²⁰	3.0/1000 ore	4.0/1000 ore
Bjorneboe, 2010²¹	Partita 2.8/1000 ore Allenamento 0.3/1000 ore	Partita 3.7/1000 ore Allenamento 0.3/1000 ore
Almutawa, 2014²²	2.6/1000 ore	2.0/1000 ore
Kristenson, 2013²⁴	Partita 2.3/1000 ore Allenamento 0.4/1000 ore	Partita 1.8/1000 ore Allenamento 0.3/1000 ore

Tabella 10: Risultati infortuni alle caviglie.

5. DISCUSSIONE

In questa revisione sistematica l'outcome principale era confrontare l'incidenza di infortuni tra campi sintetici di III e IV generazione rispetto ai campi in erba naturale, ciò nonostante 5^{13,14,17-19} articoli non avevano questo come outcome principale ma è stato possibile ricavare dei dati da outcome secondari.

Da questi ultimi è stato possibile ricavare dati o solo per quanto riguarda l'incidenza generale di infortuni^{17,18} o solamente per sottocategorie specifiche di infortunio ^{13,14,19}.

Occorre pertanto utilizzare con cautela quanto risulta da questi studi, per una possibile mancanza di attinenza rispetto al quesito iniziale.

Vi è evidenza di buona qualità vista la consistenza interna ed esterna di molti studi presi in esame che non vi sono differenze statisticamente significative nell'incidenza generale di infortuni, giocando a calcio su campi sintetici di III e IV generazione rispetto al gioco su campi in erba naturale.

Dei 17 studi esaminati per la stesura di questa revisione sistematica, 14 avevano come quesito principale l'esaminare l'incidenza di infortuni generale, di questi 13^{1,2,3,11,12,16,17,18,20,21,22,23,24} indicano che non vi sono differenze statisticamente significative mentre solo uno¹⁵ afferma che l'incidenza di infortuni è più alta giocando su campi sintetici di nuova generazione; nonostante quest'ultimo studio sia stato effettuato con una buona qualità metodologica, presenta dei limiti circa la popolazione presa in esame ovvero bambini dai 7 ai 12 anni. Tra gli studi presi in esame è l'unico che indaga l'incidenza di infortuni in bambini in questa fascia d'età. Una criticità sollevata dall'autore stesso¹⁵ riguarda proprio la veridicità degli infortuni lamentati dai ragazzi, in quanto vista la giovane età, spesso i dolori non erano legati a veri e propri infortuni, ma a strategie per attirare l'attenzione degli allenatori. Inoltre, gli autori hanno effettuato un'analisi di sottogruppo legata alle fasce di età ed hanno concluso che più i ragazzi si avvicinavano all'adolescenza minori erano gli infortuni riportati giocando su campi sintetici. Probabilmente un'incidenza di infortuni più alta in giovane età, soprattutto alla colonna, è correlabile ai fenomeni di accrescimento e lo questa tendenza andrebbe approfondita in studi futuri. I di questo studio, seppur interessanti, vanno presi in considerazione con cautela in quanto poco generalizzabili in atleti di élite o atleti adulti.

Quindi da questa revisione non risultano evidenze riguardo il fatto che il gioco del calcio su superfici sintetiche di III e IV generazione causi un maggior numero generale di infortuni rispetto al gioco su campi in erba naturale.

Nonostante l'incidenza generale sia comparabile tra le due superfici, vi sono alcune differenze per dei sottogruppi di infortunio; nonostante non vi sia comunque una unanimità delle evidenze essi possono fornire uno spunto per un ragionamento clinico ed alcune implicazioni per la ricerca futura.

Per quanto riguarda gli infortuni da contatto o da non contatto non vi è differenza statisticamente significativa di infortuni tra campi sintetici di nuova generazione e campi in erba naturale. Quattro studi su cinque indicano che non vi sono differenze ma due di essi^{1,12} sono a moderato rischio di bias e due a basso rischio di bias^{3,20}.

Uno studio²² indica che gli infortuni da contatto sono più frequenti su campi in erba naturale, ma questa evidenza a causa della qualità metodologica insufficiente dello studio è da tenere in considerazione pesandola per quanto può essere attendibile il risultato dello studio.

Nel caso degli infortuni da contatto o non contatto assume una particolare importanza oltre alla validità interna degli studi anche la validità esterna, infatti una criticità molto importante circa la validità di queste evidenze risiede nel fatto che l'infortunio da contatto o non contatto spesso non è legato alla superficie di gioco o quantomeno potrebbe non essere direttamente collegato ad essa.

Inoltre, alcune analisi effettuate studiando le partite su campi sintetici hanno evidenziato che a causa della paura di incorrere in abrasioni della cute, giocando su queste superfici vengono effettuati meno tackle in scivolata^{25,27} questo può limitare il numero di situazioni ad alto rischio di infortunio, soprattutto di infortuni da contatto.

Gli infortuni da overuse hanno rappresentato uno degli elementi che ha portato maggior rischio di bias negli studi a causa della loro insorgenza subdola e protratta nel tempo. Questo causa grandi difficoltà nell'attribuire la causa specifica, collegandola quindi al terreno dove si stava giocando nel momento specifico in cui il giocatore ha avvertito il problema, soprattutto in caso di co-esposizione. Molti autori hanno corretto questo effetto confondente non considerando gli infortuni da overuse, mentre altri li hanno conteggiati nel cumulo totale degli infortuni rendendo la validità interna degli studi critica e portandoci a dover ponderare in maniera corretta le evidenze tratte da questi lavori.

Le evidenze circa l'incidenza di infortuni da overuse ci suggeriscono che non vi sono differenze statisticamente significative giocando su campi sintetici di III e IV generazione. Nonostante vi sia unanimità nei risultati degli studi, come già accennato questo dato va ponderato con attenzione in quanto l'insorgenza di infortuni da overuse è spesso subdola, protratta nel tempo e multifattoriale, e analizzare questi infortuni in maniera metodologicamente corretta è un'impresa assai ardua. Infatti, negli studi presi in considerazione il rischio di bias legato ad elementi confondenti era molto alto.

Sono presenti evidenze contrastanti circa l'incidenza di infortuni muscolari tra campi sintetici di nuova generazione e campi in erba naturale.

Tre studi di Ekstrand del 2006², del 2010¹¹ e del 2011¹³ forniscono una evidenza di buona qualità grazie alla validità interna ed esterna degli studi circa il fatto che le lesioni muscolari avvengono più frequentemente giocando su campi in erba naturale. Questi studi effettuati su calciatori di élite suggeriscono anche che il Quadricipite sembra essere il gruppo muscolare meno colpito.

Altri otto^{1,3,12,16,20-22,24} studi indicano che non vi sono evidenze statisticamente significative ma la qualità di queste evidenze è di bassa qualità viste alcune inconsistenze interne ed esterne legate anche a rischio di bias moderato^{1,12} o serio^{16,22}.

Alcuni articoli^{24,26,27} incentrati anche sullo studio della biomeccanica del calcio in relazione alla superficie di gioco, suggeriscono che la ridotta incidenza di infortuni muscolari giocando su campi sintetici sia dovuta al differente stile di gioco su campi sintetici di III e IV generazione rispetto al gioco su campi naturali; infatti alcune analisi hanno rilevato che mentre si gioca su campi sintetici sono molto più frequenti i passaggi corti, riducendo quindi accelerazioni o decelerazioni dovute al dover stoppare la palla dopo un lungo passaggio^{24,25}, inoltre molti giocatori riferiscono difficoltà nell'eseguire dribbling o manovre tecniche ad alta velocità su campi sintetici^{4,5,24,25} riducendo quindi la possibilità di una lesione muscolare dovuta ad un gesto tecnico o ad una accelerazione o decelerazione improvvisa su questi terreni.

Vi è unanimità nelle evidenze per giunta di buona qualità sulla non differenza statisticamente significativa nell'incidenza di infortuni alle ginocchia tra le varie superfici di gioco^{1,2,3,11,12,13,14,16,19,20,21,22,24}. Riflessioni simili a quelle già fatte negli infortuni da contatto o

da non contatto potrebbero essere fatti per infortuni acuti alle ginocchia, infatti effettuando meno tackle in scivolata gli infortuni di grave entità dovrebbero essere limitati, avendo quindi una minor incidenza di infortuni acuti alle ginocchia, cosa che invece non avviene avendo un numero di infortuni simile tra le due superfici. Sarebbe utile in futuro studiare la differente eziologia degli infortuni alle ginocchia tra le superfici.

Circa l'incidenza di infortuni alle caviglie vi sono evidenze contrastanti.

Evidenze vengono fornite dai due studi di Ekstrand^{2,11} i quali indicano che l'incidenza di infortuni alle caviglie è statisticamente maggiore giocando su campi in erba sintetica rispetto ai campi in erba naturale; di questi due studi, quello svolto nel 2006² presenta un moderato rischio di bias dovuto alla selezione dei partecipanti, alla mancanza di alcuni dati e al cambio di esposizione, mentre quello svolto nel 2010¹¹ ha una buona qualità metodologica.

Lo studio di Soligard¹⁶, contrariamente a quanto evidenziato da Ekstrand, rileva una maggior incidenza di infortuni alle caviglie giocando su campi in erba. Questo studio però è a serio rischio di bias a causa dei confondenti, della mancanza di alcuni dati e per bias nella selezione dei risultati riportati quindi i risultati di questo studio andrebbero interpretati con cautela per i problemi di validità interna ed esterna.

Anche se non è materia di questo studio, la motivazione di una maggior incidenza di infortuni alle caviglie su campi sintetici potrebbe risiedere nelle calzature utilizzate dai giocatori su queste superfici; alcune analisi²⁸ effettuate hanno evidenziato degli elementi interessanti che dovranno essere presi in considerazione in future ricerche.

5.1 Limiti

Per quello che concerne gli studi inclusi, i limiti maggiori sono legati all'importante difficoltà nell'individuare con certezza la causa di un infortunio nel gioco del calcio. Come ben noto gli infortuni nel gioco del calcio sono multifattoriali, sia intrinseci, come la forza e la propriocezione, sia estrinseci come il terreno di gioco o le condizioni metereologiche^{25,26}. Questo ci indica che il quesito che si pone questa revisione sistematica è solo uno dei fattori che possono concorrere all'insorgenza di un infortunio.

È molto difficile isolare uno solo di questi fattori ed attribuire quindi di conseguenza la connessione tra fattore di esposizione ed infortunio, infatti il rischio di bias più elevato degli studi revisionati per la stesura di questa revisione sistematica è quello legato ai fattori confondenti.

Altri limiti degli articoli esaminati sono legati a problemi nella selezione dei partecipanti con pochi articoli nella revisione che sono risultati omogenei circa comparazioni, ore di esposizione e livello di agonismo tra gruppo di controllo e gruppo di esposizione. Infatti uno dei fattori importanti nell'incidenza di infortuni è l'intensità e la frequenza di allenamenti e partite che può differire molto anche tra professionisti, per esempio tra Serie A e Serie B o tra campionati di nazioni diverse. Un altro limite è quello legato al cambio di esposizione. Soprattutto nel calcio professionistico spesso le squadre si allenano o giocano su campi di gioco con diverse superfici, questo rende ancora più complesso nel caso di infortuni da overuse attribuire la causa dell'infortunio.

Altri limiti propri della revisione corrente sono di natura metodologica: la sequenza di selezione degli articoli, di valutazione, raccolta e sintesi dei dati degli stessi siano stati svolti da un solo autore, riduce l'affidabilità del processo, così come la mancanza di un protocollo registrato.

5.2 Implicazioni per la ricerca futura

Per futuri studi clinici, si consiglia di includere pazienti che si allenano e giocano solamente in una superficie sia essa sintetica o in erba naturale in modo da evitare cambiamenti nell'esposizione e diminuire il più possibile bias dovuti ad elementi confondenti. Oltre a ciò sarebbe utile cercare una omogeneità nelle ore di esposizione tra gruppo di controllo e gruppo di esposizione e cercare di rendere il più omogenea possibile la popolazione presa in esame, ad esempio includendo solo squadre della stessa serie e della stessa nazione.

Si suggerisce inoltre di approfondire nello specifico le cause della ridotta incidenza di lesioni muscolari e dell'aumento di infortuni alla caviglia su campi sintetici dove vi sono ancora evidenze contrastanti ed allo stesso tempo indagare l'importanza delle calzature in questi infortuni, così come i fenomeni di fatica che sembrano essere maggiori giocando su campi sintetici come riportato da alcuni giocatori^{4,5,27,28}.

Inoltre indagare l'effettivo differente stile di gioco tra le diverse superfici potrebbe fornire alcuni spunti circa la riduzione di gesti atletici e tecnici sport specifici che possono esporre gli atleti a determinate tipologie di infortunio^{24,25}.

Interessante anche l'approfondimento di cause e conseguenze dell'importante incidenza del LBP tra giovani calciatori che si allenano su campi in erba sintetica.

6. Conclusioni

Vi è evidenza di buona qualità sulla non differenza statisticamente significativa nell'incidenza generale di infortuni nel gioco del calcio su campi sintetici di III e IV generazione in confronto al gioco su campi in erba naturale, mentre vi sono risultati discordanti riguardo gli infortuni alle caviglie, infortuni muscolari ed infortuni nei bambini.

Per stabilire l'effettiva incidenza di queste categorie di infortuni sono necessari altri studi di buona qualità, inquadrando con maggiore accuratezza il ruolo ed il peso di alcuni fattori confondenti come il tipo di calzature utilizzate giocando su diversi terreni ed il differente stile di gioco in partite ed allenamenti effettuati su campi sintetici di III e IV generazione in confronto a quelli svolti su terreno naturale, che possono incidere sul tipo di infortuni e sulla loro incidenza.

7. BIBLIOGRAFIA

- 1) Fuller C., Dick R., Corlette J., Schmalz R. Comparison of the Incidence, nature and cause of injuries sustained on grass and new generation artificial turf by male and female elite football players. Part 1: Match Injuries. Br. J. Sports Med. 2007;
- 2) Ekstrand J., Timpka T., Hagglund M. Risk of injury in elite football played on artificial turf versus natural grass: a prospective two-cohort study. Br. J. Sports Med. 2006;
- 3) Lanzetti R.M., Ciompi A., Lupariello D., Guzzini M., De Carli A., Ferretti A. Safety of third-generation artificial turf in male elite professional soccer players in Italian major league. Scand. J. Med. Sci. Sports. 2016;
- 4) Mears C., Osei-Owusu P., Harland A., Owen A., Roberts J. Perceived links between playing surfaces and injury: a worldwide study of elite association football players. Sports Medicine. 2018;
- 5) Poulos C., Gallucci Jr., Gage W., Baker J., Buitrago S. The perception of professional soccer players on the risk of injury from competition and training on natural grass and 3rd generation artificial turf. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation. 2014;
- 6) Engebretsen L., Kase T. Soccer injuries and artificial turf. Tidsskr Nor Laegeforen. 1987;
- 7) Arnason A., Gudmundsson A., Dahl HA. et al. Soccer injuries in Iceland. Scand. J. Med. Sci. Sports. 1996;
- 8) Jastifer J.R., Mcnitt A. S., Mack C.D., Kent R.W., McCullough K.A. Synthetic Turf: History, Design, Maintenance, and Athlete Safety. Sports Health. Vol. 11, no. 1, 2018;
- 9) Drakos M.C., Taylor S.A., Fabricant P.D., Haleem A.M., Synthetic playing surfaces and athlete health. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, Vol. 21. No.5. 2013;
- 10) Robins-E Tool. <http://www.bristol.ac.uk/population-health-sciences/centres/cresyda/barr/riskofbias/robins-e/>
- 11) Ekstrand J., Hagglund M., Fuller C.W. Comparison of injuries sustained on artificial turf and grass by male and female elite football players. Scand. J. Med. Sci. Sports 2011;
- 12) Fuller C., Dick R., Corlette J., Schmalz R. Comparison of the Incidence, nature and cause of injuries sustained on grass and new generation artificial turf by male and female football players. Part 2: Training Injuries. Br. J. Sports Med. 2007;
- 13) Ekstrand. J., Hagglund M., Walden M. Epidemiology of Muscle Injuries in Professional Football (Soccer). The American Journal of Sports Medicine, Vol. 39, No. 6. 2011;
- 14) Hagglund M., Zwerver J., Ekstrand J. Epidemiology of Patellar Tendinopathy in Elite Male Soccer Players. The American Journal Of Sports Medicine. 2011;

- 15) Aoki H., Kohno T., Fujiya H., Kato H., Yatabe K., Morikawa T., Seki J. Incidence of injury Among Adolescent Soccer Players: A Comparative Study of Artificial and Natural Grass Turfs. *Clin. J. Sport Med.* Vol. 20, No. 1. 2010;
- 16) Soligard T., Bahr R., Andersen T. E. Injury risk on artificial turf and grass in youth tournament football. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 2010;
- 17) Kristenson K., Bjorneboe J., Walden M., Ekstrand J., Andersen T.E., Hagglund M. No association between surface shifts and time-loss overuse injury risk in male professional football. *Journal of Science and Medicine in Sport.* 2015;
- 18) Rossler R., Junge A., Chomiak J., Nemec K., Dvorak J., Lichtenstein E., Faude O. Risk factors for football injuries in young players aged 7 to 12 years. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 2017;
- 19) Hagglund M., Walden M. Risk factors for acute knee injury in female youth football. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy* (24), 3, 737-746- 2016;
- 20) Steffen K., Andersen T.E., Bahr R. Risk of injury on artificial turf and natural grass in young female football players. *Br. J. Sports Med.* 2007;
- 21) Bjorneboe J., Bahr R., Andersen T.E. Risk of injury on third-generation artificial turf in Norwegian professional football. *Br. J. Sports Med.* 2010;
- 22) Almutawa M., Scott M., George K.P., Drust B. The incidence and nature of injuries sustained on grass and 3rd generation artificial turf: A pilot study in elite Saudi National Team Footballers. *Physical Therapy in Sport* (15) 47-52. 2014;
- 23) Babwah T.J. The incidence of injury in a Caribbean amateur women's football league. *Research in Sports Medicine: An international Journal*, 22:4, 327-333- 2014;
- 24) Kristenson K., Bjorneboe J., Walden M., Andersen T.E., Ekstrand J., Hagglund M. The Nordic Football Injury Audit: higher injury rates for professional football clubs with third-generation artificial turf at their home venue. *Br. J. Sports Med.* 2013;
- 25) Williams J., Akogyrem E., Williams J.R. A Meta-Analysis of Soccer Injuries on Artificial Turf and Natural Grass. *Journal of Sports Medicine.* 2013;
- 26) Lees A., Nolan L. The biomechanics of soccer: A review. *Journal of Sports Sciences.* 2011;
- 27) Andersson H., Ekblom B., Krstrup P. Elite football on artificial turf versus natural grass: movement patterns, technical standards, and player impressions. *Journal of Sports Sciences.* Vol. 26, no.2, pp. 113-122. 2008;
- 28) Silva C.F., Santos R., Vilas-Boas J.P., Macedo R., Montes A. M., Sousa S.P. Influence of Cleats-Surface Interaction on the Performance and Risk of Injury in Soccer: A Systematic Review. *Applied Bionics and Biomechanics.* Vol. 2017.

APPENDICI

Appendice 1: Protocollo Review

Review title: L'incidenza di infortuni nei calciatori su campi sintetici rispetto ai campi naturali, una revisione sistematica

Anticipated start date: 1 Dicembre 2019

Anticipated completion date: 15 Giugno 2020

Stage of the review at time of this submission: La review è terminata

Named contact: Dott. Mattia Pastorelli PT

Named contact e-mail: mattia.pastorelli5@gmail.com

Named contact address: Mattia Pastorelli, Assisi (PG) 06081, Italia

Named contact telephone number: +39 3463942658

Organisational affiliation of the review: Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze Materno-Infantili, Università di Genova – Campus di Savona, Italia

Review team members and their organisational affiliations:

Mattia Pastorelli PT¹

Claudio Colombo PT, OMPT¹

¹Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze Materno-Infantili, Università di Genova – Campus di Savona, Italia.

Funding sources/sponsors: Nessuno sponsor o fonte di finanziamenti.

Conflicts of interest: Non ci sono conflitti di interesse.

Collaborators: Non ci sono altri collaboratori.

Review Question: C'è una maggiore incidenza di infortuni nei i calciatori che giocano sui campi sintetici di terza e quarta generazione, rispetto a quelli che giocano su campi in erba naturale?

Search strategy: Faremo una ricerca della bibliografia dai seguenti database:

- MEDLINE

E dalle seguenti fonti:

- Google scholar
- bibliografia di articoli eleggibili o review presenti in letteratura.

I termini di ricerca sono stati adattati per essere usati su Medline, in combinazione con i filtri specifici

La strategia utilizzata per Mediline è:

((((((athletes) OR soccer players) OR football players) OR soccer[MeSH Terms])) AND (((synthetic field) OR artificial turf) OR synthetic playing surface)) AND (((natural grass) OR natural turf) OR natural playing surface)) AND (((((injury) OR muscle injury) OR anterior cruciate ligament) OR ankle sprain) OR ankle strain) OR surface related injury)

Condition or domain being studied: Infortuni nei giocatori di calcio che giocano su campi sintetici di terza e quarta generazione rispetto a quelli che giocano su campi naturali. Per infortunio si intende un qualsiasi problema fisico lamentato dall'atleta sia in partita sia in allenamento indipendentemente dalla necessità di intervento da parte dello staff medico o dal tempo di gioco perso a causa di esso.

Population: Giocatori di calcio sia professionisti sia amatoriali. Inclusione sia di atleti adolescenti sia di sesso femminile. (Ci sono alcuni studi sia sul calcio femminile sia studi fatti sui ragazzi).

Exposure: Allenamenti e partite di calcio su campi sintetici di terza e quarta generazione.

Control: Allenamenti e partite di calcio su campi in erba naturale.

Types of study to be included initially: verranno inclusi solamente studi prospettici.

Context: Nessuno

Primary outcome: Incidenza di infortuni del gruppo di esposizione rispetto al gruppo di controllo, misurato in numero di infortuni/1000 ore di gioco.

Secondary outcome: Non ci sono outcome secondari.

Data extraction (selection and coding):

Verrà eseguito uno screening di titoli e abstract utilizzando la strategia di ricerca predeterminata. Seguirà la lettura dei full text degli articoli eleggibili per valutare l'ammissibilità degli studi nel rispetto dei criteri di eleggibilità. Per estrarre dati, per la valutazione della qualità dello studio e la sintesi dei risultati, sarà utilizzato un form standardizzato e deciso prima dell'inizio della ricerca stessa. Le informazioni estratte includeranno: tipo di studio; popolazione dello studio; dettagli dei fattori di esposizione e del controllo, outcome e tempo di misurazione dello stesso. Queste operazioni verranno condotte da un solo autore.

Risk of bias (quality) assesment: per la valutazione del rischio di Bias verrà utilizzata la Robins-E della Cochrane Collaboration (REF). Tale strumento funziona tramite una check list di vari item, valutando ad esempio i bias di selezione dei partecipanti, nella classificazione dell'esposizione etc..

Strategy for data synthesis: per la presentazione dei dati verranno utilizzate tabelle grafiche riassuntive.

In una prima tabella verranno esposti il nome dello studio preso in esame, la condizione (partita/allenamento/entrambi), sesso, fascia di età (adolescenti o adulti), numero di soggetti, durata dello studio, esposizione (in ore), numero di infortuni, eventuali note.

Nella seconda tabella verranno presentate le incidenze di infortunio, raggruppate in base alla tipologia di trauma (ratio numero di infortuni/ore di esposizione di infortuni alle ginocchia, infortuni alla caviglia, infortuni al piede, lesioni muscolari).

Type of review: Epidemiologica.

Language: La review sarà scritta in italiano ma verrà fornito un abstract ed un riassunto in inglese.

Country: Italia

Other registration details: nessuno

Reference and/or URL for published protocol: protocollo non pubblicato

Keywords: Soccer players; injury; Synthetic field; natural field; Sports traumatology; injury risk.

Review status: La review è terminata il giorno 8 Giugno 2020.

- Ricerca preliminare (CONCLUSO)
- Progettazione del processo di selezione degli studi (CONCLUSA)
- Screening formale per la ricerca dei risultati in base ai criteri di eleggibilità (CONCLUSO)
- Estrazione dei dati (CONCLUSA)
- Valutazione del rischio di Bias (CONCLUSA)
- Analisi dei dati (CONCLUSA).