

Ita. J. Sports Reh. Po.

1399

Italian Journal of
Sports Rehabilitation and Posturology

Small sided games: effetto delle dimensioni del campo sui parametri cinematici

Autori:  Sergio Roci ¹,  Andrea Licciardi ²,  Matteo Romanazzi ³

¹ Laureato in Scienze Motorie – Università degli Studi di Torino

² Preparatore Fisico – Torino Football Club – Torino

² Docente di Chinesiologia Sportiva – SUISM - Università degli Studi di Torino

Abstract

Background: La moderna metodologia dell'allenamento prevede l'utilizzo di esercitazioni tecniche con palla nella forma di partite a ranghi ridotti per lo sviluppo delle capacità fisiche dei calciatori. Queste proposte di allenamento specifico vengono solitamente denominate nella letteratura scientifica come Small-Sided-Games (SSG). **Obiettivo:** L'obiettivo del nostro progetto di ricerca è stato quello di verificare, tramite analisi con un sistema GPS, come differenti aree per giocatore influenzino i parametri metabolici e neuromuscolari negli Small-Sided-Games con un gruppo di giovani calciatori. **Materiali e metodi:** Il gruppo analizzato è stato una squadra giovanile di 25 giocatori (età media di 16-17 anni, altezza 177 ± 7 centimetri, di massa corporea 67 ± 9 Kg) di una società professionistica di LegaPro, che ha disputato il Campionato Allievi Nazionale Lega Pro (stagione 2016-2017). Ciascun giocatore ha indossato un dispositivo GPS consentendo l'analisi dei dati rilevati mediante il software LagalaColli. **Risultati:** Dai confronti statistici si evince che la differenza significativa per la potenza metabolica è stata misurata negli spazi tra 0-111 m² e 112-182 m² ($p=0,0047$). Nel calcolo delle accelerazioni e decelerazioni, è stato preso in considerazione il confronto tra 0-111 m² e 112-182 m², ottenendo così un valore di significatività pari a $p=0,0007$. Un secondo valore di significatività pari a $p<0,0001$ è emerso dal confronto tra la media delle aree comprese tra 112-182m² e quella delle aree maggiori di 182 m². Sempre per le decelerazioni è emerso il valore di significatività ($p=0,0034$) tra 112-182 m² e >182 m². I cambi di direzione intensi al minuto ($CdD/mW > VAM$) hanno un valore di significatività pari a $P<0,0001$, tra 0-111m² e 112-182 m² e tra 112-182 m² e > 182 m². Le azioni intense hanno mostrato una significatività ($p <0.0001$ tra 0-111 m² e 112-182 m² e tra 112-182 m² e > 182 m². Il tempo di recupero passivo mostra la stessa significatività ($p=0.0010$) nel confronto tra 0-111m² e 112-182m², e tra 112-182m² e >182m². Nessuna differenza significativa si è verificata per i cambi di direzione >30° al minuto. **Conclusioni:** I risultati di questo studio hanno permesso di conoscere le differenze che ci sono, nella nostra squadra, tra le varie dimensioni dei campi di gioco. Possiamo affermare che gli Small-sided-games sono una buona forma di allenamento sia sul piano tecnico che su quello fisico, ma non bisogna trascurare le variabili ma scegliere con cura le corrette dimensioni in funzione dell'obiettivo fisico ricercato. [Roci S. , Licciardi A., Romanazzi M.; Small sided games: effetto delle dimensioni del campo sui parametri cinematici ; Ita. J. Sports Reh. Po.; 2019 ; 6 ; 3 ; 1399 – 1420 ; ; ISSN 2385-1988 [online] ; IBSN 007-111-19 - 55 ; CGI J OAJI : 0,101.]

Key Words: Potenza Metabolica, Small Sided Games, Accelerazione, Decelerazione, Dimensioni campo, Calcio.

Introduzione

La moderna metodologia dell'allenamento prevede l'utilizzo di esercitazioni tecniche, con palla, nella forma di partite a ranghi ridotti per lo sviluppo delle capacità fisiche dei calciatori. Queste proposte di allenamento specifico vengono solitamente denominate nella letteratura scientifica come Small-Sided-Games (SSG) [18,29, 30,31,32,35].

1401

Gli Small-Sided-Games sono delle partite su campi ridotti e con numero di giocatori limitato [52]. Questo tipo di allenamento permette ai calciatori di ricreare situazioni di gioco che incontreranno durante la partita. L'impiego di queste situazioni durante l'allenamento aiuta a migliorare la tecnica, la tattica e la condizione fisica [46].

In letteratura è stata sottolineata l'importanza di utilizzare queste esercitazioni specifiche nell'allenamento del calciatore, data l'importanza di riprodurre il pattern delle attività che si svolgono in partita e di utilizzare gli stessi gruppi muscolari che si utilizzano durante la competizione [4,24]. Attualmente numerosi autori [3,28] hanno potuto constatare che le intensità con le quali vengono realizzate alcune partite a tema (small-sided-games) in spazi ridotti rappresentano uno stimolo appropriato per l'allenamento di resistenza. Infatti, gli SSG rappresentano un'ottima metodologia di allenamento che può essere applicata sia negli adulti sia nei giovani calciatori.

È importante ricordare che gli SSG posseggano un grande potenziale per migliorare le sedute e di conseguenza la qualità dell'allenamento a patto che siano organizzati in maniera specifica in base al contesto in cui ci si trova, al livello dei giocatori e agli obiettivi che si vogliono raggiungere.

Il primo fattore importante per determinare quale sia il formato di small-sided-games più funzionale, è quello di classificare e individuare le dimensioni del campo nei diversi formati.

La natura degli Small-Sided-Games non prevede come base la distinzione per ruoli e selettive sollecitazioni possono essere indotte variando le regole dell'esercitazione, questo imponendo o meno a ciascuno degli attori del gioco una attiva partecipazione alle manovre tecnico-tattiche [32,52]. Questa condizione rende gli SSG un mezzo utile per imporre richieste fisiologiche e biomeccaniche avulse dalle costrizioni tecniche tattiche di comparto solitamente riscontrabili in partita [8,12,41,42,43;]. Promuovendo la partecipazione di gioco gli SSG si propongono come mezzo utile per il condizionamento fisico del giocatore, questo riducendo la variabilità inter-soggetto solitamente rilevata nelle partite e

attribuibile in parte al ruolo. I primi a dimostrare l'efficacia dell'uso degli SSG per il condizionamento fisico dei calciatori sono stati scegliendo esercitazioni in grado di indurre un'intensità media di gioco pari al 90-95% della frequenza cardiaca massima individuale [35]. I rilevanti miglioramenti della funzionalità aerobica osservati sono stati ruoli di gioco indipendenti ottenuti in tempi brevi [35].

Gli SSG pertanto risultano passibili di caratterizzazioni pratiche le cui variazioni dipendono dagli obiettivi programmatici dell'allenatore (strutturazione di costruito) [34]. Queste solitamente variano nello spettro delle esigenze condizionali e tecnico-tattiche della squadra [32,34,52]. Dal punto di vista pratico questi orientamenti contestuali possono essere perseguiti variando il numero di giocatori coinvolti, le regole di gioco, dalla partecipazione o meno dell'allenatore alle esercitazioni o dalle dimensioni del campo. Quest'ultima variabile riveste una notevole importanza per la definizione del costruito operativo e si è dimostrata altamente influenzante l'esito globale degli SSG [32,52].

Inoltre, i dati sperimentali indicano che, a parità di superficie di gioco, l'intensità sia influenzata negativamente da un maggior numero di giocatori [52]. Queste due risultanze ci portano a considerare il concetto di densità di gioco, definibile come la superficie di gioco relativa al numero dei giocatori, una variabile determinante per l'intensità di gioco [32,52]. Infatti, per aumentare la specificità degli small-sided-games hanno suggerito l'utilizzo di superfici prossime a quelle della partita (300 m² per giocatore) definendole come proprie del gioco reale e potenzialmente in grado di stimolare il movimento dei calciatori durante lo svolgimento dell'esercitazione [15]. Proprio per la loro ridotta densità queste esercitazioni sono state denominate Super Small-Sided-Games (S-SSG). Gli S-SSG, nelle loro varie, sono stati valutati per la ripetibilità dimostrandosi in possesso di una eccellente costanza nelle sollecitazioni di gioco sia relativamente al carico esterno che interno e questo particolarmente per le variabili descrittive l'alta intensità di gioco [15].

Una recente sperimentazione ha evidenziato come gli S-SSG siano di fatto in grado, anche quando giocati spontaneamente, di indurre sollecitazioni di gioco superiori a quelle riscontrate in partita e comunque nel novero di quelle indicate per lo sviluppo delle caratteristiche aerobiche e neuromuscolari dei giocatori. [32,35,52]

Applicando agli small sided games, anche i mezzi più tecnologici quali sistemi GPS o accelerometri, alcuni autori [26] hanno dimostrato come le richieste ad alta intensità nell'allenamento del calcio siano state sottostimate precedentemente. Infatti, analizzando la stima della potenza metabolica espressa, durante alcuni SSG, è risultato utile per informare l'allenatore sulle reali esigenze di una sessione d'allenamento.

L'uso del sistema di monitoraggio tramite GPS [6,7] con un campionamento adeguato, può essere utile per la conoscenza approfondita dell'attività che svolge il calciatore, ma può contribuire anche allo sviluppo di programmi di allenamento per migliorare ulteriormente le prestazioni e ridurre l'insorgenza di infortuni. Con le opportune modifiche apportate al regolamento di gioco, sono stati utilizzati per proporre ai giocatori situazioni di gioco simili alla competizione vera e propria, così da prepararli sia sul piano fisico che su quello cognitivo [32]. Grazie agli SSG si è riusciti a dimostrare che giocatori esposti costantemente a queste situazioni di gioco migliorano il loro processo decisionale, il condizionamento fisico, le competenze tecniche e le conoscenze tattiche tramite esercizi funzionali [46,49,53]

L'obiettivo del nostro progetto di ricerca è stato quello di verificare, tramite analisi con un sistema GPS, come differenti aree per giocatore influenzino i parametri metabolici e neuromuscolari negli Small-Sided-Games con un gruppo di giovani calciatori.

Materiali e metodi

Soggetti partecipanti

Il gruppo analizzato è stato una squadra giovanile di 25 giocatori (età media di 16-17 anni, altezza 177 ± 7 centimetri, di massa corporea 67 ± 9 Kg) di una società professionistica di Lega Pro, che ha disputato il Campionato Allievi Nazionale Lega Pro (stagione 2016-2017).

Ciascun giocatore analizzato, al momento della rilevazione, aveva almeno quattro anni di esperienza calcistica alle spalle, con una frequenza di allenamenti di almeno tre quattro settimanali con un incontro agonistico nel fine settimana.

Procedure sperimentali

La raccolta dati, avvenuta mediante dispositivi GPS Qstarz a 10 Hz, modello BT-Q1000Ex, Taiwan, è stata effettuata analizzando gli allenamenti di tutta la stagione (agosto-maggio). In letteratura si è visto infatti che i dispositivi a 10 Hz sono risultati essere assai affidabili per la valutazione dei parametri cinematici negli sport di squadra [25,57,58].

L'allenamento poi è stato suddiviso in tre parti:

la parte iniziale in cui sono stati svolti esercizi di attivazione, gli atleti si riscaldavano per dieci minuti con la palla o con esercizi multi-articolari, nella parte centrale della seduta sono stati utilizzati gli Small-Sided-games, nella fase conclusiva dell'allenamento sono state svolte solo delle partite a campo ridotto. Nel corso di queste esercitazioni gli atleti hanno indossato una canottiera Kipsta aderente con un taschino porta GPS ben collocato in mezzo alle scapole al cui interno è stato inserito il GPS a 10Hz, la cui frequenza di campionamento è risultata adeguata a

monitorare il movimento con grande affidabilità e validità [36]. Inoltre, i dati raccolti con questi dispositivi sono stati scaricati tramite un cavo USB e analizzati con il software LagalaColli 10.03. Sono stati presi in esame, ai fini dell'analisi statistica, i dati relativi ai calciatori che hanno completato interamente le esercitazioni analizzate indifferentemente dal ruolo di gioco.

Parametri analizzati

Abbiamo deciso di costruire delle tabelle in Excel di Microsoft Office in funzione alle varie esercitazioni Small-Sided-Games, con portieri, e partite.

Inoltre, si è deciso di limitare il numero dei jolly (giocatore che gioca sempre con la squadra che ha il possesso palla) presenti in campo ad uno perché, in caso contrario, avremmo avuto più variabili da analizzare insieme all'area-giocatore e ciò non sarebbe stato possibile siccome il software può analizzare un numero limitato di variabili.

Lo scopo di queste tabelle è quello di determinare come l'area di gioco influisce sui parametri metabolici e neuromuscolari del calciatore che hanno effettuato l'esercizio.

Inoltre, abbiamo deciso di dividere in tre gruppi in base all'area disponibile per giocatore (0-111 m²; 112-182 m²; >182 m²), distribuendo i campioni in modo più o meno omogeneo in modo da riuscire a confrontare meglio i dati in questione.

Sulla base dei dati ricavati ed elaborati dal software abbiamo individuato otto parametri, descritti in modo dettagliato anche da Licciardi [39] e Porcu [51].

- **Potenza metabolica media (W/kg):** il concetto di potenza metabolica, già espresso da Di Prampero [22] e poi introdotto da Osgnach [45] che all'interno di un sistema di video-analisi ha tradotto in algoritmi il modello teorico (modello della potenza metabolica) per identificare la spesa energetica e le diverse classi di potenza per la definizione della vera alta intensità (es. > 20 W/kg), quindi un'unità di misura del costo energetico del lavoro effettuato espresso in W/kg. Per il calcolo del parametro della potenza metabolica è stata utilizzata l'equazione modificata e rielaborata da Colli [16].
- **Distanza al minuto (dist/min):** rappresenta la distanza percorsa dal calciatore suddivisa per i minuti di gioco, espressa in m/min (metro al minuto);
- **Accelerazione (>50% max):** è stato utilizzato un modello riadattato e rielaborato da Colli [16]. Il modello ha considerato le accelerazioni non come valore assoluto, ma come valore percentuale, in quanto se il soggetto si trova a velocità basse (sino a 8 km/h) può accelerare fino ai 7 m/s², ma se si trova a velocità alte (ad esempio a 22 km/h) avrà un

marginale di accelerazione di circa 2 m/s^2 . Tuttavia, quest'ultima accelerazione non può considerarsi di lieve intensità, in quanto il valore di intensità dell'accelerazione è dipendente dalla velocità di partenza a cui si esegue l'accelerazione: sono state registrate le accelerazioni maggiori del 50% del picco individuale, tenendo conto del tempo trascorso sopra questa soglia.

- **Decelerazione (intense):** In questa analisi è stata calcolata la percentuale di decelerazioni intense presenti durante l'esercitazione, in accordo con gli studi di [33,45] la soglia per identificare come intense le decelerazioni è stata impostata a un valore maggiore di -3 m/s^2 . Come per il parametro precedente, il valore è espresso in percentuale in quanto si tiene conto anche della velocità iniziale a cui avviene la decelerazione.
- **Cambi di direzione ($>30^\circ$ e al minuto $> \text{VAM}$):** I fattori che determinano un cambio di direzione sono molteplici, ad esempio: fattori percettivi (focalizzazione visuale, anticipazione, riconoscimento di modelli, conoscenza della situazione), velocità, tecnica (collocazione dei piedi, postura ed aggiustamenti per accelerare e decelerare) ed infine caratteristiche muscolari degli arti inferiori (forza, potenza, forza reattiva). Nel nostro caso abbiamo preso in esame due cambi di direzione: quelli al minuto maggiori di 30° ($\text{CdD}/\text{min} > 30^\circ$) e quelli al minuto intensi ($\text{CdD}/\text{mw} > \text{VAM}$). Per i primi si è preso come riferimento un angolo maggiore di 30° , poiché il GPS rileverebbe come cambi di direzione un semplice movimento delle spalle durante la corsa; i secondi rappresentano, invece, la velocità di tempo in cui il calciatore esegue un lavoro al di sopra della soglia di velocità aerobica massima ($\text{VAM} = 20 \text{ W/kg}$).
- **Numero azioni intense (N az intense):** questo parametro rappresenta il numero delle azioni intense compiute dal calciatore al minuto. La soglia che identifica l'alta intensità è stata impostata a 20 W/kg , equivalente ai 16 Km/h [45].
- **Tempo di recupero passivo al minuto (Tr pass /min):** rappresenta il tempo trascorso dal calciatore durante il recupero passivo in cui la potenza che esprime è $> 5 \text{ W/kg}$.

Analisi statistica

Per analizzare i dati ci siamo serviti di un test statistico ANOVA ad una via utilizzando il software (GraphPad Prism versione 6.05, trial, per Windows, GraphPad Software, La Jolla California USA) con cui abbiamo confrontato le variabili dei tre gruppi suddivisi per differenti valori di aree di gioco. Il livello di significatività è stato posto a $P < 0.05$.

Successivamente è stato applicato un post-test di Tukey, utilizzato per verificare se uno dei tre gruppi tende ad avere valori più estremi dell'altro, per andare ad osservare la differenza tra le medie dei dati presi in questione ed in seguito applicare una deviazione standard.

I dati sono espressi con medie \pm deviazione standard.

Risultati

Sono stati analizzati, attraverso il software, i parametri individuati grazie all'utilizzo dei GPS in funzione al confronto tra le medie delle diverse aree di campo.

Potenza metabolica:

Dai confronti statistici si evince che la differenza di potenza metabolica dei giocatori è risultata significativa nel confronto tra le medie delle aree comprese tra $0-111 \text{ m}^2$ (media= $8,193 \text{ W/Kg}$) e di quelle comprese tra $112-182 \text{ m}^2$ (media= $9,612 \text{ W/Kg}$). Il nostro valore di significatività per quanto riguarda la potenza metabolica è $p=0,0047$. I dati sono riportati nella tabella 1.

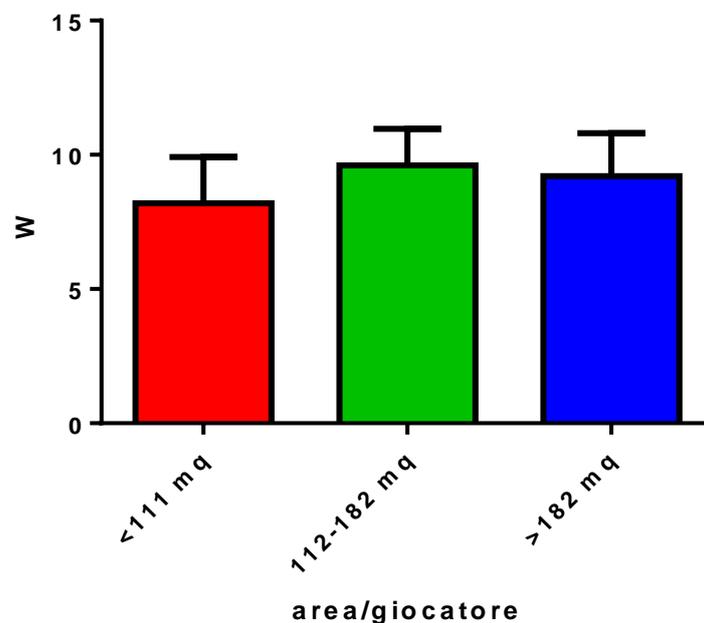


Tabella 1. Differenza tra i valori della potenza metabolica in funzione delle diverse aree

Distanza (m/min)

Per quanto riguarda il valore della distanza (m/min), nel test, sono stati evidenziati un valore di significatività $p=0.0011$; il dato è stato significativo tra le medie delle aree comprese tra 0-111 m² (media=80,63 m/min) e 112-182 m² (media=94,29 m/min) e tra il confronto tra le aree comprese tra 0-111 m² e quelle con valori maggiori di 182 m² (media=95,17 m/min). I dati presi in considerazione si trovano nella tabella 2.

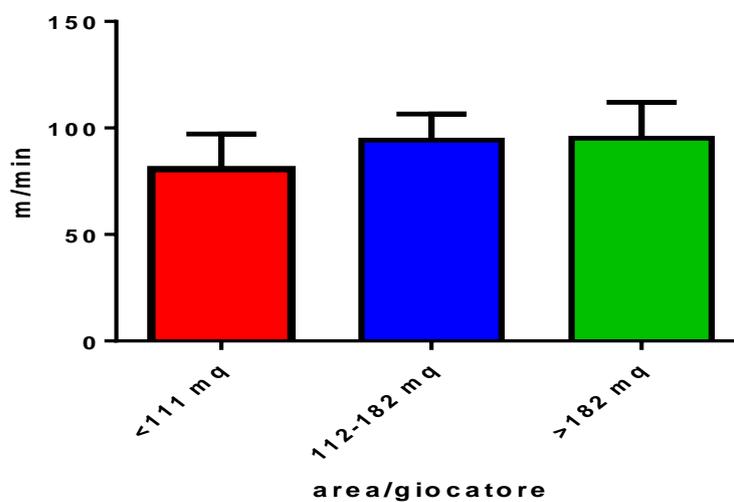


Tabella 2. Differenza tra i valori della velocità in funzione delle diverse aree

Accelerazione

Nel test per il dato delle accelerazioni, è stato preso in considerazione il confronto tra le medie delle aree comprese tra 0-111m² (media=9,5%) e quelle comprese tra 112-182m² (media=12,44%), ottenendo così un valore di significatività pari a $p=0,0007$.

Un secondo valore di significatività pari a $p<0,0001$ è emerso dal confronto tra la media delle aree comprese tra 112-182m² e quella delle aree maggiori di 182m² (media=8,4%). I dati presi in esame sono riportati nella tabella n°3.

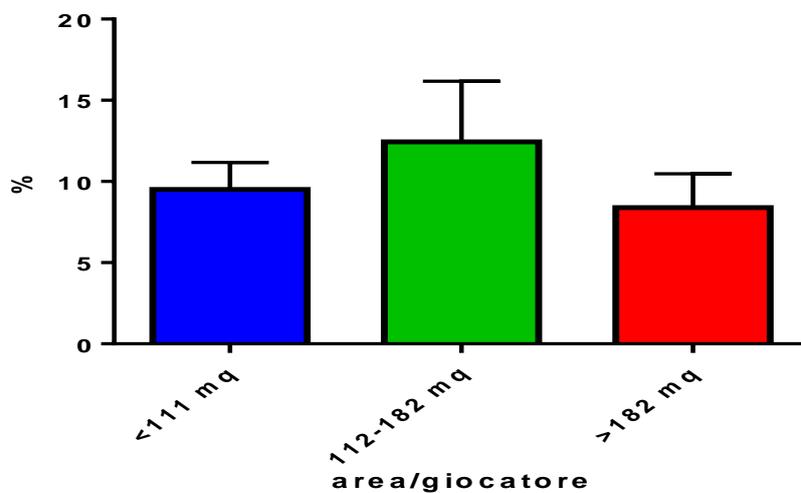


Tabella 3. Differenza tra i valori di accelerazione in funzione delle diverse aree

Decelerazione

È emerso che il valore di significatività per le decelerazioni intense è $p=0,0034$ e si esprime tra il confronto di 13,92% (media dell'area compresa tra 112-182m²) e 10,92% (media dell'area maggiore di 182m²).

I dati trattati sono riportati nella tabella n°4.

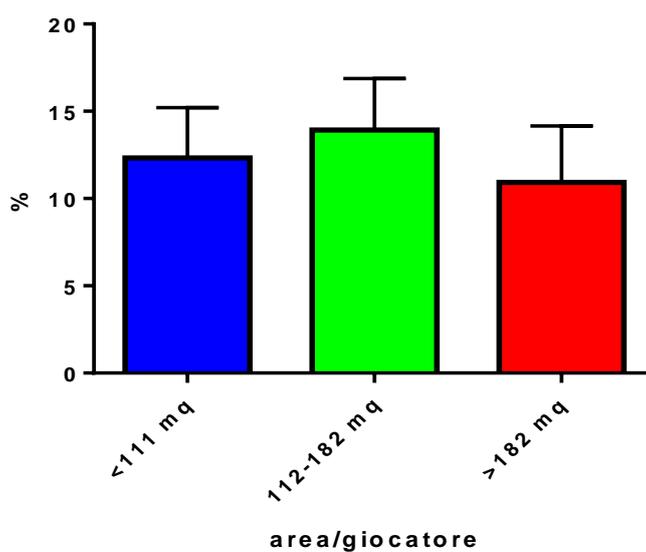


Tabella 4. Differenza tra i valori delle decelerazioni in funzione delle diverse aree

Cambi di direzioni intensi al minuto

Dall'esame dei dati riguardanti i cambi di direzione intensi al minuto ($CdD/mW > VAM$) è stato riscontrato un valore di significatività pari a $P < 0,0001$. Da attribuire al confronto della media delle aree comprese tra $0-111m^2$ (media=2,091) e quella delle aree comprese tra $112-182m^2$ (media=3,076), sia anche per il confronto tra le medie delle aree comprese tra $112-182m^2$ e quelle maggiori di $182m^2$ (media=1,766).

I dati studiati sono presenti nella tabella n° 5

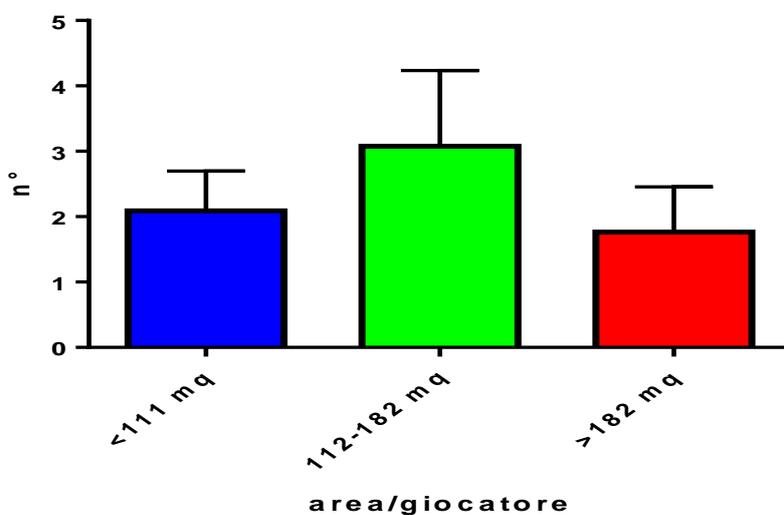


Tabella 5. Differenza tra i valori dei cambi di direzioni al minuto in funzione delle diverse aree

Cambi di direzione al minuto maggiori di 30°

Nel caso riguardante i cambi di direzione al minuto maggiori di 30° il confronto tra le diverse medie delle aree prese in considerazione non ha dato alcuna differenza significativa valida a soddisfare le richieste del test.

I dati esaminati sono presenti nella tabella numero 6.

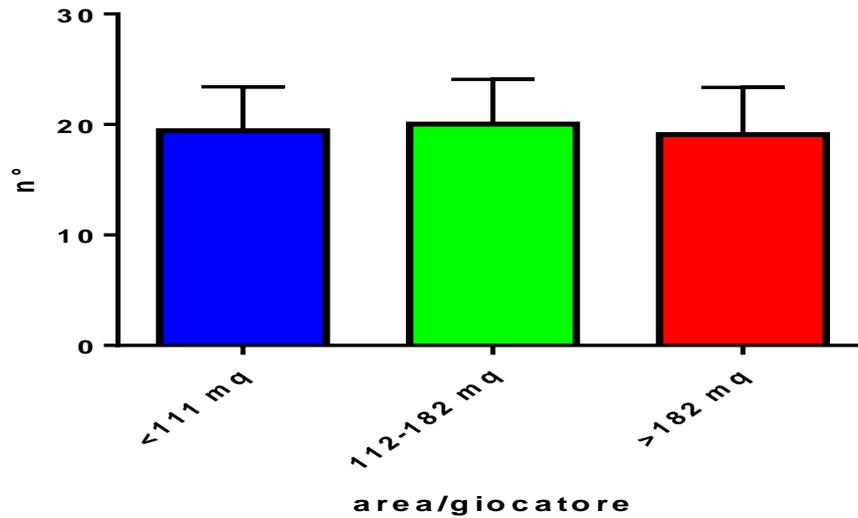


Tabella 6. Differenza tra i valori dei cambi di direzioni al minuto maggiori di 30° in funzione delle diverse aree

Numero delle azioni intense

Un altro parametro analizzato che ha fornito valori di significatività soddisfacenti è stato il numero di azioni intense. Anch'esso, come nel caso precedente, ha dato un valore significativo uguale per entrambi i confronti. il dato di significatività ottenuto per il confronto tra le medie delle aree comprese tra 0-111m² (media=2,907) e di quelle comprese tra 112-182m² (media=4,004) e quello tra le aree comprese tra 112-182m² e quelle maggiori di 182m² (media=2,874) è $p < 0.0001$.

I dati presi in analisi sono evidenziati nella tabella n°7.

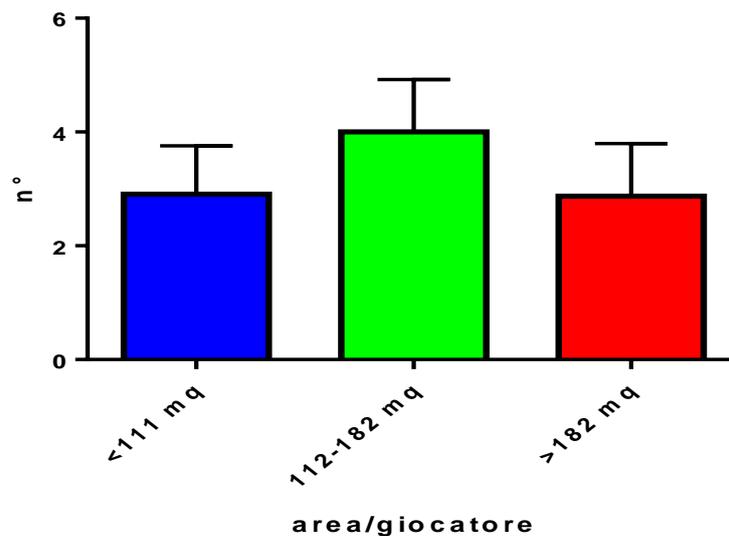


Tabella 7. Differenza tra i valori del numero di azioni intense in funzione delle diverse aree

Tempo di recupero passivo al minuto

L'ultimo dato preso in esame è stato il tempo di recupero passivo, dal quale abbiamo, sia per quanto riguarda il confronto tra le aree comprese tra 0-111m² (media=24,37 sec) e quelle tra 112-182m² (media=18,90 sec) ha lo stesso dato significativo di p=0.0010 che si manifesta, anche, tra il confronto delle medie delle aree comprese tra 112-182m² e di quelle maggiori di 182m² (media=18,48 sec).

I dati presi in considerazione sono riportati nella tabella n°8.

1411

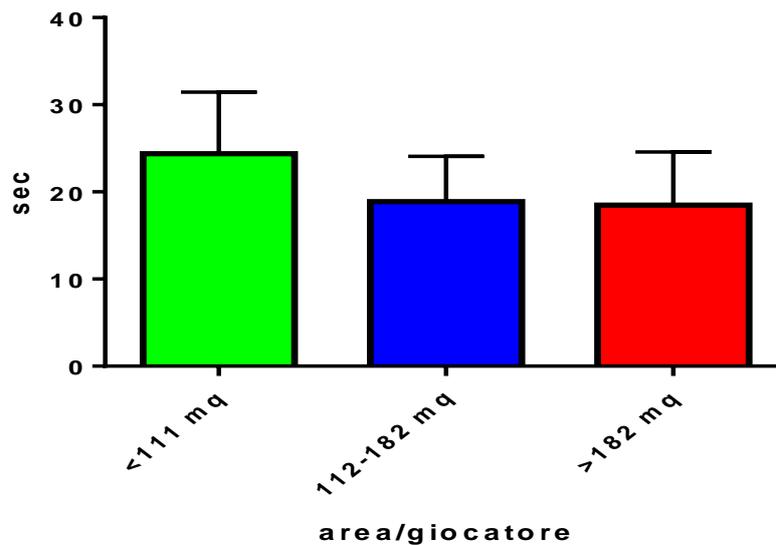


Tabella 8. Differenza tra i valori del tempo di recupero passivo in funzione delle diverse aree

Discussione

L'obiettivo, del nostro studio, è stato quello di analizzare la performance metabolica e neuromuscolare dei giocatori in differenti tipologie di SSG, in relazione alle dimensioni del campo.

Si evince dalle ricerche l'allenamento fisico nel calcio che può essere anche svolto tramite esercizi con la palla, poiché si è dimostrato che si possono raggiungere elevati valori di frequenza cardiaca simili a quelli riscontrati durante le esercitazioni a secco, migliorando così la performance fisica [20,54]. Inoltre, essendo gli SSG rappresentativi del gioco, possono durante l'allenamento, preparare i giocatori e migliorare le loro abilità tecniche importanti per la partita [2].

Ogni compito o regola differente influenza l'intensità degli SSG; ad esempio aumentare il numero dei giocatori riduce il numero di azioni tecniche per giocatore e di conseguenza l'intensità di gioco [32].

Gli SSG risultano un ottimo mezzo di allenamento; fondamentale, però, è la scelta delle regole da applicare ad ogni differente esercitazione, in modo da ottenere allenamenti validi per ogni singola situazione di gioco che si vuole proporre [52].

È stato dimostrato che le partite con un più alto livello di intensità fossero quelle in cui si aveva un ridotto numero di giocatori in contrapposizione a grandi dimensioni di campo.

Grazie a queste evidenze gli allenatori hanno la possibilità di combinare in modi differenti le variabili, riuscendo così ad allenare il calciatore sia sul piano fisico che su quello tecnico-tattico. [21,47,49, 53]

Il corrente studio, alla luce dei dati ricavati, conferma l'ipotesi della ricerca e consolida il concetto e l'utilizzo dell'approccio di Osgnach [45], per considerare l'alta intensità rispetto alle tradizionali fasce di velocità [5,9,32,53].

Tale modello, utilizzato già da Gaudino [26] ci ha permesso di verificare, che è meglio avvalersi di campi di medie dimensioni, con esercitazione di media intensità, per ricercare valori più alti di potenza metabolica. [19,50,56].

Risulta, quindi, importante mantenere le giuste dimensioni di campo, poiché, con lo stesso numero di giocatori in un'area più ristretta, si andrebbe a riscontrare che il dato di densità di superficie per giocatore [56]. Infatti, lo spazio di campo calpestato da ciascun calciatore, risulterebbe più piccolo, e quindi i giocatori andrebbero incontro a più contrasti diminuendo così l'intensità di gioco [23,26,39]

Dalla nostra ricerca è emerso che per l'allenamento neuromuscolare si è dimostrato utile a svolgere esercizi di breve durata ad alta intensità con campi di medie dimensioni compresi tra i 112 m² e i 182m². Infatti, si è riscontrato come l'abilità nell'eseguire cambi di direzioni sia un prerequisito fondamentale della prestazione nello sport moderno [27,53] così come è importante allo stesso modo sviluppare tale abilità attraverso l'allenamento [10]. Per tale motivo, crediamo che sia opportuno modulare il carico di lavoro e lo spazio in funzione dell'obiettivo neuromuscolare.

Riferendoci alle azioni svolte ad alta intensità, fondamentali nel gioco del calcio [55], si è riscontrato dall'analisi dei dati che si hanno maggiori azioni intense nei campi di medie dimensioni.

Inoltre, durante gli SSG, le azioni denominate "di recupero" (0-5 W/kg) svolte a bassissima intensità, possono verificarsi per diversi motivi. Tuttavia, crediamo sia importante conoscere questo parametro, in quanto parte integrante del modello prestativo del calciatore. Dai risultati

della nostra ricerca emerge, quindi, che si ha un maggior tempo di recupero passivo nei campi di piccole dimensioni.

Sappiamo quindi, che uno small sided games e il relativo allenamento, può essere influenzato da fattori, esterni ed interni, come la capacità fisica [38], il livello tecnico [52], il possesso palla [9], la superficie di gioco [1] e l'ambiente [44].

Inoltre, non avendo direttamente verificato la variabile portiere, sappiamo dalla letteratura [21; 26; 40; 54] che i risultati possono essere controversi. Infatti, in alcuni si è dimostrato che era aumentata l'intensità di gioco [26] e diminuita la frequenza cardiaca dei giocatori [40,54], in altri invece il contrario [21].

Per questi motivi alcuni autori [13,14,37,48] mettono in evidenza l'importanza di monitorare gli SSG. Infatti, devono essere analizzati attraverso una combinazione di frequenza cardiaca e livello d'intensità di gioco per migliorare l'affidabilità [17]. L'intensità degli SSG è anche influenzata tra il rapporto tra la durata dell'esercizio e quello del recupero e dal feedback dell'allenatore e dello staff tecnico. [52]. Questi lavori in campi ristretti, mostrano che il fattore squadra/gruppo, così come il singolo, influenzi il risultato; infatti, la disparità tecnica che si potrebbe riscontrare tra le due squadre potrebbe far decrementare notevolmente l'intensità. [11]

Conclusioni

Alla luce di quanto emerso nello studio, l'analisi dei risultati ci ha permesso di conoscere le differenze evidenziate nelle varie dimensioni dei campi di gioco utilizzati.

Possiamo affermare, quindi, che gli Small-sided-games sono una valida e buona forma di allenamento sia sul piano tecnico che su quello fisico, ma non bisogna trascurare le variabili e scegliendo con cura le corrette dimensioni del campo di esercitazione in funzione dell'obiettivo fisico ricercato.

Ita. J. Sports Reh. Po.

Italian Journal of
Sports Rehabilitation and Posturology

Bibliografia

1. Andersson, H. A., Randers, M. B., Heiner-Moller, A., Krstrup, P., & Mohr, M. (2010). Elite female soccer players perform more high-intensity running when playing in international games compared with domestic league games. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24, 912–919.
2. Araújo, D., & Davids, K. (2015). Towards a theoretically-driven model of correspondence between behaviours in one context to another: Implications for studying sport performance. *International Journal of Sport Psychology*, 46(6), 745–757. doi:10.7352/IJSP2015.46
3. Aroso J. Rebelo AN. Gomes-Pereira J. Physiological impact of selected game-related exercises. *J Sports Sci*, 2004. 22, 522.
4. Bangsbo J. The physiological profile of soccer players. *Sport Exerc Injury* 1998, 4: 144-150.
5. Bangsbo, J., Nørregaard, L., & Thorsoe, F. (1991). Activity profile of competition soccer. *Canadian journal of sport sciences= Journal canadien des sciences du sport*, 16(2), 110-116.
6. Barbero Alavarez, J. C., Granda Vera, J., D Ottavio, S., & Castagna, C. (2006) Analisi del carico fisico di gioco nel calcio mediante la tecnologia satellitare (GPS): studio pilota sul calcio giovanile. *Coaching e Sport Science Journal*. 2:1 4 .
7. Barbero-Álvarez, J. C., Coutts, A., Granda, J., Barbero-Álvarez, V., & Castagna, C. (2010). The validity and reliability of a global positioning satellite system device to assess speed and repeated sprint ability (RSA) in athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13, 232–235.
8. Bradley, P. S., Carling, C., Archer, D., Roberts, J., Dodds, A., Di Mascio, M., & Krstrup, P. (2011). The effect of playing formation on high-intensity running and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of sports sciences*, 29(8), 821-830.
9. Bradley, P. S., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., Boanas, P., & Krstrup, P. (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of sports sciences*, 27(2), 159-168.
10. Brughelli, M., Cronin, J., Levin, G., & Chaouachi, A. (2008). Understanding change of direction ability in sport. *Sports medicine*, 38(12), 1045-1063.
11. Buchheit, M, Mendez-Villanueva, A, Simpson, BM, and Bourdon, PC. Match running performance and fitness in youth soccer. *Int J Sports Med* 31: 709–716, 2010.
12. Carling, C. (2013). Interpreting physical performance in professional soccer match-play: *Should we be more pragmatic in our approach?* *Sports Medicine*, 43, 655–663.

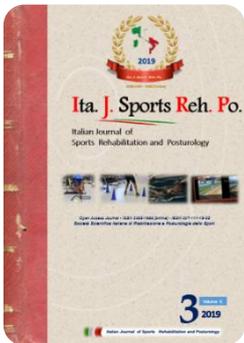
13. Casamichana D, Castellano J. Heart rate and motion analysis by GPS in beach soccer. *J Sports Sci Med*. 2010; 9:98–103.
14. Casamichana, D., & Castellano, J. (2010). Time–motion, heart rate, perceptual and motor behaviour demands in small-sides soccer games: *Effects of pitch size*. *Journal of Sports Sciences*, 28, 1615–1623.
15. Castagna, C., Giovannelli, M., & Manzi, V. (2014). Risposte fisiologiche e ripetibilità dei super small-sided games: 5v5. *Notiziario del settore tecnico F.I.G.C.*, 16, 28-32.
16. Colli, R. (2014). Biotecnologie per la determinazione della potenza metabolica e suoi derivati nell'ambito della prestazione calcistica e del suo allenamento. *Tesi di Dottorato*.
17. Coutts AJ, Rampinini E, Marcora SM, Castagna C, Impellizzeri FM (2009). Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small-sided soccer games. *J Sci Med Sport*. 12, 79-84.
18. Coutts, A. J., & Duffield, R. (2010). Validity and reliability of GPS devices for measuring movement demands of team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13, 133–135.
19. Christopher, J., Beato, M., & Hulton, A. T. (2016). Manipulation of exercise to rest ratio within set duration on physical and technical outcomes during small-sided games in elite youth soccer players. *Human movement science*, 48, 1-6.
20. Dellal A, Chamari K, Pintus A, Girard O, Cotte T, Keller D. Heart rate responses during small-sided and short intermittent running training in elite soccer players: a comparative study. *J Stren Cond Res*, 2008. 22(5), 1449-1457.
21. Dellal, A., Owen, A., Wong, D. P., Krstrup, P., van Exsel, M., & Mallo, J. (2012). Technical and physical demands of small vs. large sided games in relation to playing position in elite soccer. *Human Movement Science*, 31, 957–969.
22. Di Prampero, P. E., Fusi, S., Sepulcri, L., Morin, J. B., Belli, A., & Antonutto, G. (2005). Sprint running: a new energetic approach. *Journal of experimental Biology*, 208(14), 2809-2816.
23. Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., & Drust, B. (2009). Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. *International journal of sports medicine*, 30(03), 205-212.
24. Drust B., Reilly T., Cable N.T. Physiological responses to laboratory based soccer specific intermittent and continuous exercise. *J Sport Sci* 2000, 18:885-92.
25. Duffield, R., Reid, M., Baker, J., & Spratford, W. (2010). Accuracy and reliability of GPS devices for measurement of movement patterns in confined spaces for court-based sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5), 523-525.

26. Gaudino, P., Alberti, G., & Iaia, F. M. (2014). Estimated metabolic and mechanical demands during different small-sided games in elite soccer players. *Human Movement Science, 36*, 123-133.
27. Gil, S. M., Gil, J., Ruiz, F., Irazusta, A., & Irazusta, J. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: relevance for the selection process. *Journal of strength and conditioning research, 21*(2), 438.
28. Helgerud, J., Engen, L. C., Wisloff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 33*, 1925–1931.
29. Hill-Haas, S. V., Coutts, A. J., Dawson, B. T., & Rowsell, G. J. (2010). Time–motion characteristics and physiological responses of small-sided games in elite youth players: *The influence of player number and rule changes. Journal of Strength and Conditioning Research, 24*, 2149–2156.
30. Hill-Haas, S. V., Coutts, A. J., Rowsell, G. J., & Dawson, B. T. (2009). Generic versus small-sided game training in soccer. *International Journal of Sports Medicine, 30*, 636–642.
31. Hill-Haas, S. V., Dawson, B. T., Coutts, A. J., & Rowsell, G. J. (2009b). *Physiological responses and time–motion characteristics of various small-sided soccer games in youth players. Journal of Sports Sciences, 27*, 1–8.
32. Hill-Haas, S. V., Dawson, B., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2011). Physiology of small-sided games training in football: *a systematic review. [Review]. Sports Medicine, 41*(3), 199-220.
33. Hoppe, M. W., Baumgart, C., Slomka, M., Polglaze, T., & Freiwald, J. (2017). Variability of Metabolic Power Data in Elite Soccer Players During Pre-Season Matches. *Journal of Human Kinetics, 58*(1), 233-245.
34. Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F. M., & Rampinini, E. (2006). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *[Randomized Controlled Trial]. International journal of sports medicine, 27*(6), 483-492. doi: 10.1055/s-2005-865839.
35. Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F. M., et al (2006). *Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. International Journal of Sports Medicine, 27*, 483–492.
36. Johnston, R. J., Watsford, M. L., Kelly, S. J., Pine, M. J., & Spurrs, R. W. (2014). Validity and interunit reliability of 10 Hz and 15 Hz GPS units for assessing athlete movement demands. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 28*(6), 1649-1655.
37. Jones S. Drust B. Physiological and Technical Demands of 4 v 4 and 8 v 8 games in elite youth soccer players. *Kinesiology. 2007, 39*(2), 150-156.

38. Krstrup P., Mohr M., Steensberg A., Bencke J., Kjaer M., Bangsbo J. (2006). Muscle and blood metabolic during a soccer game: Implications for sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 38, 1165-1174
39. Licciardi A. and Lupo C. (2018). Analisi della prestazione di una squadra giovanile professionista di calcio mediante l'utilizzo di GPS. *Ita. J. Sports Reh. Po*, 2019, 6, 1, 1091-111.
40. Mallo J. Navarro E. Physical load imposed on soccer players during small-sided games. *J Sports Med Phys Fitness*. 2008, 48(2), 166-171.
41. Manzi, V., Bovenzi, A., Impellizzeri, M. F., Carminati, I., & Castagna, C. (2013). Individual training-load and aerobic-fitness variables in premiership soccer players during the precompetitive season. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(3), 631-636.
42. Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21, 519–528.
43. Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2005). Fatigue in soccer: a brief review. *Journal of sports sciences*, 23(6), 593-599.
44. Mohr, M., Nybo, L., Grantham, J., & Racinais, S. (2012). Physiological responses and physical performance during football in the heat. *PLoS one*, 7(6), e39202.
45. Osgnach, C., Poser, S., Bernardini, R., Rinaldo, R., & Di Prampero, P. E. (2010). Energy cost and metabolic power in elite soccer: a new match analysis approach. *Medicine Science Sports Exercise*, 42(1), 170-178.
46. Owen, A., Twist, C., & Ford, P. (2004). Small-sided games: *The physiological and technical effect of altering pitch size and player numbers*. *Insight*, 7, 50–53.
47. Owen, A., Wong, D. P., McKenna, M., & Dellal, A. (2011). Heart rate responses and technical comparisons between small vs. large sided games in elite professional soccer. *Journal of Strength Conditioning and Research*, 25, 2104–2110.
48. Owen, A., Wong del, P., Paul, D., & Dellal, A. (2012). Effects of a periodized small-sided game training intervention on physical performance in elite professional soccer. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26, 2748–2754.
49. Platt, D., Maxwell, A., Horn, R., Williams, M., & Reilly, T. (2001). Physiological & technical analysis of 3v3 & 5v5 youth football matches. *Insight, The F.A. Coaches Association Journal*, 4, 23–24.
50. Praça, G. M., Custódio, I. J. D. O., & Greco, P. J. (2015). Numerical superiority changes the physical demands of soccer players during small-sided games. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 17(3), 269-279.

51. Porcu, G., Licciardi, A., Romanazzi, M. & De Donatis, A. (2018). Time motion analysis nel calcio: individuazione del modello di prestazione metabolico e neuromuscolare di una squadra giovanile di calcio professionistica. *Ita. J. Sports Reh. Po*, 2019, 6, 3, 1317-1347.
52. Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 659-666.
53. Reilly, T. (1997). Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal of sports sciences*, 15(3), 257-263.
54. Sassi R. Reilly T. Impellizzeri F. A comparison of small sided games and interval training in elite professional soccer players. *J Sports Sci*, 2004. 22, 562.
55. Stølen T, et al. (2005). Physiology of Soccer: An Update. *Sport Med*. 35(6). 503-509.
56. Stevens, T. G. A., De Ruiter, C. J., Beek, P. J., & Savelsbergh, G. J. P. (2016). Validity and reliability of 6-a-side small-sided game locomotor performance in assessing physical fitness in football players. *Journal of sports sciences*, 34(6), 527-534.
57. Varley, M. C., & Aughey, R. J. (2013). Acceleration profiles in elite Australian soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 34, 34–39.
58. Varley, M. C., Fairweather, I. H., & Aughey, R. J. (2012). Validity and reliability of GPS for measuring instantaneous velocity during acceleration, deceleration, and constant motion. *Journal of Sports Sciences*, 30, 121–127.



Info Scientific article	
Citation	
	<p>Roci Sergio . , Licciardi Andrea ., Romanazzi Matteo</p> <p>Small sided games: effetto delle dimensioni del campo sui parametri cinematici .</p> <p>Ita. J. Sports Reh. Po.; 2019 ; 6 ; 3 ; 1399 – 1420; ; ISSN 2385-1988 [online] ; IBSN 007-111-19 - 55 ; CGI J OAJI : 0,101</p>
Corresponding Author	
	 <p><i>Sergio Roci</i></p> <p><i>Laureato in Scienze Motorie – Università degli Studi di Torino</i></p> <p><i>Mail: sergioroci@gmail.com</i></p>
Declaration of interest	
	<p>Gli autori dichiarano di non avere relazioni finanziarie, di consulenza e personali con altre persone o organizzazioni che potrebbero influenzare il lavoro dell'autore/i.</p>
Author's Contributions	
	<p>Tutti gli autori hanno avuto un ruolo significativo in questo progetto. Tutti gli autori sono stati coinvolti nella stesura critica e scientifica del manoscritto ed hanno approvato, prima della pubblicazione la versione finale.</p>
Info Journal	
	<p>Publication Start Year : 2014 Country of Publication: Italy Title Abbreviation: Ita. J. Sports Reh. Po. Language : Italian/ English Publication Type(s) : No Periodical Open Access Journal : Free ISSN : 2385-1988 [Online] IBSN : 007-111-19-55 ISI Impact Factor: CGIJ OAJI :0,101 Index/website : Open Academic Journals Index , www.oaji.net/ Google Scholar – Google Citations www.facebook.com/Ita.J.Sports.Reh.Po Info: journalsportsrehabilitation@gmail.com</p>

