

**TITOLO DEL PROGETTO: DISEGNO DI NUOVI MODELLI DI PREVISIONE E RIFERIMENTI SCIENTIFICI PER
GIOCATORI DI BASKET D'ELITE DEL SETTORE GIOVANILE**

DEFINIZIONE DELLO STUDIO

Lo studio prevede un disegno sperimentale di tipo trasversale (cross-sectional) e uno longitudinale di tipo osservazionale effettuati sui giocatori di basket della società sportiva agonistica Virtus Bologna.

INTRODUZIONE

Lo sport richiede l'interazione tra l'individuo e l'ambiente circostante, in funzione di un obiettivo prestativo che favorisca il successo. Il movimento umano, soprattutto in contesto sportivo, dipende dalle caratteristiche antropometriche dell'individuo. Ogni sport prevede un modello prestativo in cui le richieste metaboliche e le caratteristiche fisiche forniscono la giusta miscela per la definizione dell'atleta tipo. Per esempio, nel basketball leve lunghe e statura elevata favoriscono una minore distanza tra il giocatore e l'obiettivo (canestro), mentre masse corporee caratterizzate da un ridotto livello di grasso ed un'elevata componente muscolo scheletrica agevolano la velocità nello spostamento orizzontale e una maggiore ampiezza in quello verticale. Per favorire un continuo sviluppo associato al periodo storico e alla rapida evoluzione della disciplina, le società sportive necessitano della collaborazione con enti di ricerca nazionali al fine di favorire modelli sperimentali specifici per il contesto di appartenenza. La ricerca nel settore giovanile necessita di una maggiore attenzione per favorire un adeguato accrescimento, il benessere dell'atleta dal punto di vista della salute e al fine dell'individuazione e dello sviluppo dei futuri talenti. Allenatori e preparatori fisici necessitano di modelli adeguati per la valutazione e il monitoraggio a lungo termine degli atleti dei settori giovanili.

MOTIVAZIONE ALLA RICERCA

Secondo le evidenze provenienti dalla letteratura, alcune caratteristiche antropometriche risultano essere predittori di talento in cestisti militanti dal college al massimo campionato. L'acquisizione e il monitoraggio dei parametri antropometrici utilizzano metodiche aspecifiche sperimentate e validate su popolazioni con caratteristiche distanti dal modello prestativo attuale dello sport, e non ricoprono la sfera adolescenziale.

SCOPO DELLA RICERCA

L'obiettivo primario è fornire dei modelli specifici di valutazione della composizione corporea, mediante la messa a punto di specifiche equazioni di stima, con alto grado di validità e precisione, che possano agevolare il lavoro degli operatori da campo nei settori giovanili prossimi alla selezione (16-18 anni). La numerosità campionaria prevista è di 31 partecipanti, stimata attraverso i seguenti parametri:

errore di primo tipo = 5%; potenza statistica = 80%; test statistico utilizzato = modello di regressione lineare con variabili da tre (ridotto) a otto (intero); bontà di adattamento modello intero = 80%; bontà di adattamento modello ridotto = 70%; differenza bontà di adattamento modelli ($R^2_{int} - R^2_{rid}$)=10%. Il numero richiesto a priori è di 28 soggetti, a cui è stato aggiunto un 10% per possibile abbandono del campione (malattie, infortuni stagionali, ecc.).

Gli obiettivi secondari ricoprono differenti aspetti dell'analisi della composizione corporea e includono anche le categorie in età adolescenziale (10-15 anni). Tra questi troviamo la definizione di nuove prospettive di accrescimento antropometrico sport-specifico, la definizione del somatotipo e dei target previsti per ogni fascia di età, la definizione di riferimenti bibliografici per l'analisi qualitativa della bio-impedenza elettrica nel settore giovanile.

ETICITÀ DELLA SPERIMENTAZIONE

La ricerca è pianificata e condotta in accordo ai principi della dichiarazione di Helsinki. Un codice di approvazione del comitato bioetico è previsto per il seguente esperimento. Un modulo per il consenso informato e la privacy delle informazioni personali è fornito ai genitori dei giocatori minorenni e direttamente al diretto interessato in caso di maggiore età raggiunta. Ogni partecipante ha diritto di abbandonare lo studio in qualsiasi momento e di richiedere i dati registrati durante la sperimentazione.

TIPO DI RICERCA

La ricerca non prevede uso di sostanze e/o prove che possano alterare e/o compromettere lo stato psico-emotivo-fisico del partecipante. Il disegno di tipo trasversale è stato selezionato per fornire, in tempi brevi, una metodica efficiente e valida agli operatori da campo nazionali ed internazionali, con un costo ridotto. Sebbene l'esperimento non preveda alcun rischio, i partecipanti dovranno rispettare le richieste condizioni per prendere parte alla ricerca: ultimo pasto ad almeno tre ore di distanza dalla valutazione, assunzione di massimo un litro di fluidi nelle ultime due ore pre-esperimento, attività fisica ad almeno 12 ore di distanza dalle analisi, niente alcol nelle 24 ore precedenti l'esperimento. Inoltre, l'operatore dovrà garantire l'utilizzo di un ambiente sanificato, con una temperatura tra i 20 e i 24°C e un tasso di umidità tra il 40 e il 60%.

La ricerca longitudinale non prevede la somministrazione e valutazione di alcun trattamento, ragione per cui non sarà previsto alcun gruppo di controllo, randomizzazione e cecità all'intervento.

VARIABILI DI RISPOSTA

Le principali variabili di risposta per la ricerca trasversale, con elevato grado di affidabilità, saranno la densità e il volume corporeo misurati attraverso pletisomografia ad aria (gold standard densitometria). Diverse variabili indipendenti (regressori) saranno massa corporea, statura, pannicoli adiposi, circonferenze, principali diametri corporei, e parametri bioelettrici. Le variabili sono di tipo quantitativo e prevedono una legge di distribuzione Gaussiana. Eventuali aggiustamenti saranno effettuati durante la fase di analisi dati. Le stesse variabili saranno utilizzate nella valutazione prospettica. I gradi di precisione e accuratezza saranno successivamente valutati attraverso metodiche statistiche appropriate (errore tecnico di misurazione, accordo tra le misure ripetute, accordo tra operatori).

VARIABILI CONFONDENTI E STRATIFICAZIONE

Le principali variabili confondenti potranno essere età, anni di esperienza e maturazione biologica. Dopo una categorizzazione per classi, esse saranno utilizzate per stratificare il campione e creare delle prospettive specifiche. Inoltre, il volume dell'allenamento e delle partite (minutaggio) stagionale sarà registrato in accordo con lo staff tecnico e utilizzato come fattore di correzione.

CRITERI DI SELEZIONE

Tutti i giocatori tesserati nel settore giovanile potranno partecipare allo studio. Gli unici criteri di esclusione saranno: infortunio attivo al momento della valutazione e impossibilità di eseguire le misurazioni richieste; condizioni richieste non rispettate; presenza di infezioni, influenze e/o malattie che possano compromettere in normale stato fisico degli operatori e altri partecipanti.

CONDUZIONE DELLO STUDIO E METODI

Le valutazioni antropometriche verranno effettuate in accordo con gli standard europei idonei per adolescenti e giovani adulti. Le misure antropometriche comprenderanno: massa corporea, statura, pannicoli adiposi, perimetri e diametri corporei. La bio-impedenza sarà analizzata attraverso impedenziometro (AKERN BIVA PRO). La valutazione di volume e densità corporea sarà effettuata attraverso pletismografo ad aria (BOD POD GSX COSMED). L'operatore guiderà i soggetti durante tutte le valutazioni per garantire un alto grado di accuratezza e precisione delle misure prese.

METODI STATISTICI

Misure di tendenza centrale e dispersione saranno utilizzati per descrivere i risultati e valutare la distribuzione delle variabili. Le curve di distribuzione verranno confermate attraverso test di ipotesi come Shapiro-Wilk e/o Kolmogorov-Smirnoff. Il prodotto dei momenti di Pearson sarà utilizzato per valutare la relazione lineare tra variabili. Per valutare l'ipotesi dello studio, modelli di regressione lineari saranno generati. Gli assunti di sfericità degli errori (indipendenza e distribuzione), assenza di outliers, omogeneità della varianza saranno valutati e corretti con appropriati metodi statistici. I modelli con diversi regressori saranno prima selezionati con la procedura graduale (stepwise) e successivamente confrontati per valutare bontà di adattamento (R^2), errore medio (RMSE) e informazioni perse (AIC e BIC). Le variabili di stratificazione e/o confondenti saranno inserite come covariabili per aggiustare l'effetto della regressione. Il contributo di ogni singolo regressore e la dimensione dell'effetto saranno riportati. I dati verranno elaborati con l'ausilio del software statistico STATA 18 per Windows 11.

CONSERVAZIONE DATI E OPEN SCIENCE

I dati saranno originariamente registrati su moduli cartacei e successivamente trascritti in formato digitale. Il salvataggio del dataset sarà condiviso attraverso onedrive al fine di garantirne l'accesso agli operatori coinvolti ed evitare la perdita degli stessi. Alla conclusione dell'esperimento, i dati verranno condivisi su repositories ad accesso libero e gratuito, come Zenodo e/o altre piattaforme. Etichette e metadati idonei saranno utilizzati per garantire un'agevole interpretazione agli utenti. Le osservazioni saranno riportanti in forma totalmente anonima e non sarà possibile risalire al partecipante interessato.

ASPETTI ORGANIZZATIVI IN ACCORDO CON SQUADRA

In accordo con la società, i ricercatori si impegneranno nel garantire il normale svolgimento delle attività stagionali senza interferire con le programmazioni di allenamenti e partite previste. In accordo con i ricercatori, la società si impegnerà nel garantire la presenza del maggior numero di partecipanti e di rispettare le normative previste per la sperimentazione. Inoltre, entrambe le parti garantiranno il massimo rispetto per gli spazi utilizzanti, le persone che condividono tali spazi e gli strumenti utilizzati.

BIBLIOGRAFIA

Lohman, T.G., Roche, A. F., and Martorell, R. (1988). *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign, IL: Human Kinetics Books.

Teramoto, M., Cross, C. L., Rieger, R. H., Maak, T. G., & Willick, S. E. (2018). Predictive Validity of National Basketball Association Draft Combine on Future Performance. *Journal of strength and conditioning research*, 32(2), 396–408. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001798>

Mack, C. D., Herzog, M. M., DiFiori, J. P., Meisel, P. L., & Dreyer, N. A. (2018). A second look at NBA game schedules: Response to Teramoto et al. *Journal of science and medicine in sport*, 21(3), 228–229. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.07.023>

Malina, R. M., Eisenmann, J. C., Cumming, S. P., Ribeiro, B., & Aroso, J. (2004). Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *European journal of applied physiology*, 91(5-6), 555–562. <https://doi.org/10.1007/s00421-003-0995-z>

Wells, J.C.K., Williams, J.E., Quek, R.Y. et al. Bio-electrical impedance vector analysis: testing Piccoli's model against objective body composition data in children and adolescents. *Eur J Clin Nutr* **73**, 887–895 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41430-018-0292-x>

Toselli, S., Mauro, M., Grigoletto, A., Cataldi, S., Benedetti, L., Nanni, G., Di Miceli, R., Aiello, P., Gallamini, D., Fischetti, F., & Greco, G. (2022). Maturation Selection Biases and Relative Age Effect in Italian Soccer Players of Different Levels. *Biology*, 11(11), 1559. <https://doi.org/10.3390/biology11111559>

Mauro, M., Toselli, S., De Giorgi, S., Heinrich, K. M., Di Gioia, G., Moretti, B., Greco, G., Cataldi, S., Moretti, L., & Fischetti, F. (2023). New regression models to predict fat mass in intermediate-level male padel players. *Heliyon*, 9(8), e18719. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18719>

McArdle, W. D., Katch, F. I. and Katch, V. L. (2010). *Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Sharp, D. S., & Gahlinger, P. M. (1988). Regression analysis in biological research: sample size and statistical power. *Medicine and science in sports and exercise*, 20(6), 605–610.