



**UNIVERSITÀ
DI TORINO**

Università degli Studi di Torino

*Corso di Laurea Magistrale in Scienze e Tecniche Avanzate
dello Sport LM-68*

**Le classifiche nel ciclismo giovanile: sono
un indicatore attendibile di un futuro
approdo al professionismo?**

Tesi di Laurea

Relatore

Prof. Paolo Moisè

Candidato

Peiretti Stefano

Matricola 765267

Anno Accademico 2022/2023

Abstract

La specializzazione sportiva precoce negli ultimi decenni è diventata una strategia di allenamento sempre più comune nei giovani atleti, basandosi su studi precedenti che hanno dimostrato un incremento prestazionale grazie alla pratica di allenamenti strutturati rispetto alla sola abilità innata per incrementare le capacità prestazionali del soggetto. Tuttavia, è stata associata a numerosi effetti negativi come l'insorgenza di infortuni, un'eccessiva dipendenza dalle altre persone, limitate relazioni con coetanei, problematiche di crescita psicofisica, burnout.

L'obiettivo di questa tesi è determinare se i risultati ottenuti nelle categorie giovanili dai ciclisti possano essere usati come indicatore di un futuro approdo al professionismo nel ciclismo su strada. Per quanto riguarda il Cross-Country Olimpico, l'obiettivo è analizzare se l'esito positivo in un campionato italiano giovanile possa essere associato ad un piazzamento nella stessa competizione a livello élite.

In questo studio è stata analizzata la carriera sportiva in ambito giovanile, ed il relativo eventuale approdo alla categoria élite, di atleti partecipanti a competizioni di ciclismo su strada e Cross-Country Olimpico (XCO) maschile e femminile tesserati presso una squadra affiliata alla Federazione Ciclistica Italiana (FCI). Per quanto riguarda il ciclismo su strada sono stati presi in esame 1570 uomini e 345 donne classificati almeno una volta fra i 13 ed i 16 anni fra le prime 100 e 50 posizioni rispettivamente ed è stato valutato il loro successivo approdo al professionismo, analizzando ulteriormente quale livello abbiano raggiunto. Sono stati creati due gruppi, PRO (301 e 116 rispettivamente) e NON-PRO (1269 e 229 rispettivamente) per distinguere coloro che hanno sottoscritto un contratto professionistico di almeno un anno. Per quanto riguarda il XCO sono stati presi in esame 380 uomini e 197 donne classificati almeno una volta fra i 13 ed i 16 anni fra le prime 25 posizioni ai campionati italiani giovanili ed è stata valutata la loro capacità di ottenere successivamente un risultato nella Top 10 ai campionati italiani élite. Sono stati creati due gruppi, TOP10 (16 e 17 rispettivamente) e NON-TOP10 (364 e 180 rispettivamente). La principale novità di questo studio è la capacità degli atleti del gruppo PRO di raggiungere posizioni più elevate nelle classifiche giovanili rispetto al gruppo NON-PRO dai 16 anni di età nel ciclismo su strada. A partire da questa età, i risultati raggiunti nelle competizioni su strada permettono agli atleti fisicamente più competitivi di raggiungere migliori posizioni nella classifica annuale e di essere potenzialmente utilizzati come un indicatore della

probabilità di diventare un ciclista professionista. Dall'analisi dei dati si può affermare che l'elevata specializzazione o il prematuro sviluppo fisico che caratterizza gli atleti occupanti le prime posizioni nelle classifiche giovanili non determinano una probabilità significativamente maggiore di ottenere contratti professionistici ma contribuiscono all'abbandono precoce della pratica agonistica. La sottoscrizione di un contratto nel Continental Tour è molto frequente sul territorio italiano e statisticamente offre buone possibilità di crescita e maturazione fisica agli atleti in vista di un futuro approdo al World Tour. Per la valutazione dei risultati nel Cross-Country Olimpico, a causa dell'elevata imprevedibilità delle competizioni e degli eventi in esse sviluppatasi, non è consigliato l'utilizzo della posizione in una sola competizione come indicatore per una futura Top 10 nella categoria élite.

INDICE

RINGRAZIAMENTI	4
1 INTRODUZIONE	5
2 ANALISI DEL CONTESTO	6
2.1 LA SPECIALIZZAZIONE	6
2.1.1 <i>Gli infortuni negli atleti specializzati</i>	13
2.1.2 <i>La coordinazione come prevenzione</i>	19
2.2 LA SPECIALIZZAZIONE PRECOCE.....	20
2.2.1 <i>Fattori promotori</i>	23
2.2.2 <i>Conseguenze</i>	26
2.3 LA SPECIALIZZAZIONE RITARDATA.....	30
2.4 LA SPECIALIZZAZIONE NEL CICLISMO	34
3 OBIETTIVO	40
4 MATERIALI E METODI	41
4.1 PARTECIPANTI.....	41
4.1.1 <i>Ciclismo su strada</i>	41
4.1.2 <i>XCO</i>	42
4.2 RACCOLTA DEI DATI.....	42
4.3 ANALISI DEI DATI	44
5 RISULTATI	46
5.1 CICLISMO SU STRADA	46
5.1.1 <i>Uomini</i>	46
5.1.2 <i>Donne</i>	51
5.2 CROSS-COUNTRY OLIMPICO.....	56
5.2.1 <i>Uomini</i>	56
5.2.2 <i>Donne</i>	57
6 DISCUSSIONE	59
6.1 DIFFERENZE PRESTATIVE FRA PRO E NON-PRO	59
6.2 PROBABILITÀ DI DIVENTARE UN CICLISTA PROFESSIONISTA	61
6.3 EVOLUZIONE DELLA CARRIERA PROFESSIONISTICA	62
6.4 CROSS-COUNTRY OLIMPICO.....	63
7 CONCLUSIONI	64
BIBLIOGRAFIA.....	65

RINGRAZIAMENTI

Giunto al termine di questo lavoro di tesi magistrale, il primo ringraziamento è rivolto al Professore Paolo Moisè, per la possibilità datami di seguirmi in questo percorso di tesi ed avermi trasmesso una modalità differente di analisi e visione del ciclismo giovanile.

Un ringraziamento particolare è rivolto al Professore Gennaro Boccia, per avermi seguito nell'analisi dei dati e della statistica ad essi associata.

Un ringraziamento speciale va a Sara, per avermi accompagnato in questo percorso di studi, per avermi supportato nelle numerose difficoltà aiutandomi a non perdere di vista l'obiettivo e condividendo quotidianamente con amore e dedizione le gioie ed i dolori che lo hanno contraddistinto.

Infine, un ultimo ringraziamento va ai miei genitori, per avermi trasmesso la passione per lo studio e per la cultura, insegnandomi a perseverare nonostante le avversità che la vita ci oppone nel raggiungere gli obiettivi che ognuno di noi si pone.

1 INTRODUZIONE

Nello sport d'alto livello la ricerca della massima prestazione agonistica richiede necessariamente un'elevata specializzazione nella disciplina praticata dall'atleta, portando a specifici cambiamenti nella performance atletica per poter ottenere specifici obiettivi a lungo termine. L'acquisizione di competenze nello sport è il risultato di complesse interazioni tra vincoli biologici, psicologici e sociologici; perciò, una loro positiva interazione può portare ad un incremento dei livelli di performance, in caso contrario si possono registrare i frequenti casi di abbandono della pratica sportiva.

La pratica sportiva è considerata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) parte di uno stile di vita sano che include la salute fisica al pari del benessere emotivo e psico-sociale. Si ritiene che i benefici derivanti dalla pratica di attività fisica moderata e vigorosa superino gli eventuali effetti negativi associati a infortuni e siano importanti per la salute generale della popolazione di qualsiasi età. Questo assunto ha portato l'OMS a definire specifiche indicazioni sulla quantità minima di attività sportiva da praticare settimanalmente, dividendo la popolazione in range di età, che permettano di minimizzare il rischio di incidenza di malattie cardiovascolari e di sedentarietà con benefici soprattutto in età adulta ed anziana.

La specializzazione sportiva precoce sta diventando una strategia di allenamento sempre più comune nei giovani atleti, basandosi su studi precedenti che hanno dimostrato un incremento prestazionale grazie alla pratica di allenamenti strutturati rispetto alla sola abilità innata per incrementare le capacità prestazionali del soggetto. Mentre la società attuale continua ad incentivare il raggiungimento dello status di atleta d'élite, ed il professionismo per gli sport che lo prevedono, con ricompense in denaro, borse di studio e fama, la specializzazione sportiva diventa un'opzione d'allenamento attraente agli occhi di giovani atleti che aspirano a raggiungere tale livello di prestazione. [Mc Donald et al., 2019]

Durante questo lavoro di tesi sperimentale, verrà effettuata un'ampia analisi della letteratura sulla specializzazione in ambito sportivo valutando effetti positivi e negativi della stessa, soffermandosi poi sulla sua presenza in ambito ciclistico. Nella parte sperimentale, tramite un'analisi dettagliata delle classifiche giovanili, verrà valutata la correlazione fra gli atleti vincenti in ambito giovanile e la loro presenza nel mondo professionistico determinando l'incidenza, e l'eventuale necessità, della specializzazione precoce nel ciclismo.

2 ANALISI DEL CONTESTO

Per poter inquadrare dal punto di vista razionale l'acquisizione delle competenze in ambito sportivo, in questo lavoro di tesi, viene effettuata un'analisi generale sulla specializzazione sportiva, sulla specializzazione precoce e ritardata e sulla specializzazione nel ciclismo.

2.1 La specializzazione

Lo sport offre ai giovani atleti una grande varietà di benefici oltre ad una migliore forma fisica, come lo sviluppo delle abilità nel lavoro di squadra, capacità di leadership e socializzazione tra pari, nonché una migliore autostima e salute mentale. Negli ultimi decenni, tuttavia, si sta riscontrando una tendenza progressivamente crescente a non considerare la pratica sportiva come semplice attività ricreativa, ponendo l'attenzione sull'aspetto remunerativo associato al professionismo sportivo ed al successo in un singolo sport. Ciò ha portato ad un incremento sempre maggiore della specializzazione sportiva, con un interessamento massiccio di atleti in giovane età. [Pasulka et al., 2017]

Al centro del processo di crescita di un atleta vi è il raggiungimento di specifici obiettivi, che in giovane età possono semplicemente coincidere con l'aspetto ludico e sociale connessi alla pratica sportiva con i pari età, ma che con il passare degli anni virano su specifici allenamenti che possano condurre a prestazioni migliori in futuro. Quest'ultimo focus è stato posto all'attenzione di scienziati e atleti per molti decenni, ma la metodologia più efficace per raggiungerlo resta un compito impegnativo difficilmente generalizzabile a tutta la popolazione con una sola e semplice soluzione. Oltre al talento individuale, secondo molti autori direttamente correlato al corredo genetico del soggetto, le prestazioni agonistiche nelle varie discipline sportive sono legate a numerosi fattori come la tecnica, la fisiologia, la psicologia, le condizioni ambientali e la complessa interazione fra loro. [Mäestu et al., 2023]

Le prestazioni specifiche necessarie a raggiungere risultati d'élite sono una componente fondamentale ed una progressione delle singole specialità dovrebbe essere studiata e programmata accuratamente. Ogni atleta, indipendentemente dall'età in cui si avvicina ad una specifica disciplina, ha il sogno di raggiungere lo status di atleta d'élite mantenendo ancora un adeguato margine di crescita psico-fisica che gli garantisca la possibilità di essere protagonista delle competizioni a cui prende parte. Risulta perciò fondamentale attuare un'adeguata specializzazione sportiva strutturata in base a tutti i fattori caratterizzanti la capacità di

prestazione atletica del soggetto ed alle caratteristiche della specifica disciplina ottenute da un'accurata analisi del relativo modello di prestazione.

Negli ultimi decenni, il dibattito fra chinesiologi ed esperti in preparazione fisica si è accentuato notevolmente, portando alla creazione di numerosi studi volti a valutare benefici e rischi associati all'elevata specializzazione in ambito sportivo. La specializzazione, in generale, può essere definita come la partecipazione per l'intero anno solare ad un unico sport prelezionato, con un coinvolgimento limitato in potenziali attività sportive o discipline alternative e ponendo un'attenzione deliberata alla formazione ed allo sviluppo dell'atleta nel perseguimento dello status d'élite. [Soares et al., 2023]

Non vi è tuttavia una definizione univoca per questo processo, poiché grazie alla presenza di numerosi fattori interagenti fra di loro per raggiungere una determinata capacità di prestazione fisica, viene assimilato ad un costrutto multidimensionale senza una chiara definizione in letteratura. Secondo Meisel et al. 2021, alcuni autori la definiscono tramite un'accurata analisi del tempo trascorso in allenamenti e gare di quello specifico sport, includendo anche il coinvolgimento dell'atleta stesso in attività non organizzate ma rifacenti sempre alla stessa disciplina. Altri autori invece hanno focalizzato la loro attenzione sulla volontà del soggetto a praticare una specifica attività, definendola perciò come l'assegnazione di una maggior priorità alla pratica di uno sport ritenendolo più importante di altri. Infine, alcuni esperti affermano come una specifica tipologia di partecipazione ed il relativo tempo intercorso nella sua pratica siano i fattori chiave determinanti la specializzazione del soggetto in quel particolare campo. [Hendry et al., 2018]

Ad oggi, le ricerche in questo ambito sono state principalmente focalizzate su quelle attività sportive più remunerative, famose e seguite in campo internazionale come calcio, basket, baseball, hockey su ghiaccio e rugby, mentre ve ne sono poche riguardanti gli altri sport olimpici ed ancor di meno per sport a partecipazione esigua.

La specializzazione sportiva è diventata negli anni passati una strategia sempre più utilizzata per il raggiungimento della massima categoria prestativa in numerosi ambienti. Ad esempio, in sport come il wrestling e la ginnastica artistica, che richiedono un'elevato addestramento tecnico, l'esclusione di tutti gli altri allenamenti legati ad altri sport può rappresentare una strategia apparentemente allettante per massimizzare la padronanza coordinativa della specifica disciplina. Tuttavia, recenti studi hanno messo in dubbio il valore della specializzazione sportiva, sostenendo che non sia necessariamente indicativa di futuro successo in età più avanzata. [Mc Donald et al., 2019]

In una recente review condotta da Mosher et al. nel 2021 sono state riportate alcune incongruenze nelle componenti e nei parametri utilizzati per definire il processo di specializzazione sportiva. Mentre la scelta della pratica di una specifica tipologia di attività e partecipazione è spesso stata definita come la motivazione posta alla base della specializzazione sportiva, solo il 9% degli studi analizzati includevano questo parametro nella loro definizione di specializzazione ed il 17% non sono riusciti a darne un'esaustiva determinazione. Questo studio conferma, perciò, l'elevata difficoltà nella creazione di un'unica soluzione che sia valida dal punto di vista operativo.

Gli atleti partecipanti ad attività sportive possono essere classificati in tre categorie a seconda del grado di classificazione in bassa, intermedia ed elevata specializzazione. Per determinare questa distinzione, nella maggior parte degli studi, vengono utilizzati principalmente due metodi: l'autoclassificazione ed un questionario a tre punti. Nel primo caso viene richiesto all'atleta di definire autonomamente se è un atleta praticante un solo sport oppure multi-sport, focalizzandosi solo sul numero di sport praticati durante l'anno e considerando gli atleti single-sport maggiormente specializzati rispetto a quelli multi-sport. Nel secondo caso invece, sottoponendo l'atleta ad uno specifico questionario, è il ricercatore a classificare la tipologia di atleta in questione. Nella comunità scientifica, basandosi sulla definizione della specializzazione sportiva come la pratica intensiva di un solo sport durante l'anno con l'esclusione degli altri, vi è una discreta concordanza sulle tre domande utilizzate nel questionario:

1. Hai lasciato altri sport per concentrarti solo su uno sport?
2. Ti alleni più di otto mesi all'anno in un solo sport?
3. Consideri il tuo sport principale più importante di altri sport?

Questa scala, definita da Jayanthi et al. nel 2015 come "Sport Specialization Scale" (o 3-Point Scale), prevede l'assegnazione di differenti punteggi a seconda della risposta fornita (si = 1; no = 0) che porta perciò a tre diversi gradi di specializzazione in base al punteggio totale: un risultato di 0 o 1 punto viene associato ad una bassa specializzazione, 2 punti ad una specializzazione intermedia e 3 punti ad un'elevata specializzazione. [Mosher et al., 2020]

Negli ultimi anni, il metodo basato sull'autovalutazione è stato considerato non attendibile nel valutare accuratamente l'intero spettro di specializzazione classificando erroneamente, ad esempio, atleti che praticano un solo sport ma lo fanno occasionalmente per trascorrere del tempo con gli amici, o atleti che si concentrano intensamente su un solo sport ma

sporadicamente durante l'anno ne praticano anche altri. Grazie a questi esempi sono state ipotizzate le domande della 3-Point Scale, con l'obiettivo di classificare più accuratamente la specializzazione utilizzando la più comune delle definizioni della stessa. In uno studio condotto da Bell et al. nel 2016, è stata valutata la concordanza fra i due metodi di classificazione, rilevando come questa vi sia solo nel 38% dei casi. Il livello di disaccordo testimonia perciò la difficoltà esistente nel classificare gli atleti solo in base al livello di partecipazione sportiva. In particolare, la 3-Point Scale è stata definita come più accurata e può essere uno strumento migliore da utilizzare anche grazie alla sua capacità di rilevare l'adesione alla pratica sportiva durante l'anno da parte dell'atleta, così come la storia ed incidenza degli infortuni. In questo studio è stato inoltre determinato come il metodo basato sull'autoclassificazione spesso determini una sottostima della prevalenza della specializzazione sportiva. Infatti, una delle limitazioni di questo metodo, è che vi sono poche informazioni sul grado di specializzazione degli atleti multi-sport. Con tale metodo la maggior parte degli atleti si classifica in quest'ultima categoria, ma all'interno di quel gruppo possono esserci grandi differenze nel grado di specializzazione. Utilizzando perciò la Sport Specialization Scale, gli atleti non specializzati possono essere ulteriormente classificati in bassa o moderata specializzazione.

Basandosi sulla definizione di specializzazione sportiva come la pratica di un solo sport con l'esclusione degli altri, molti ricercatori hanno definito che, eccezion fatta per alcuni sport, l'età media a cui avviene questo evento si attesti intorno ai 14 anni. Questo processo viene perciò attuato in un momento cruciale per lo sviluppo psico-sociale del soggetto che si trova nel pieno dell'adolescenza ed in periodo scolastico. Sempre Bell et al. nel 2016 hanno valutato l'incidenza della grandezza dell'istituto scolastico sul processo di specializzazione sportiva utilizzando il metodo dell'autoclassificazione, rilevando come gli atleti di scuole più grandi avessero maggiori possibilità di essere classificati come altamente specializzati. (Figura 1)

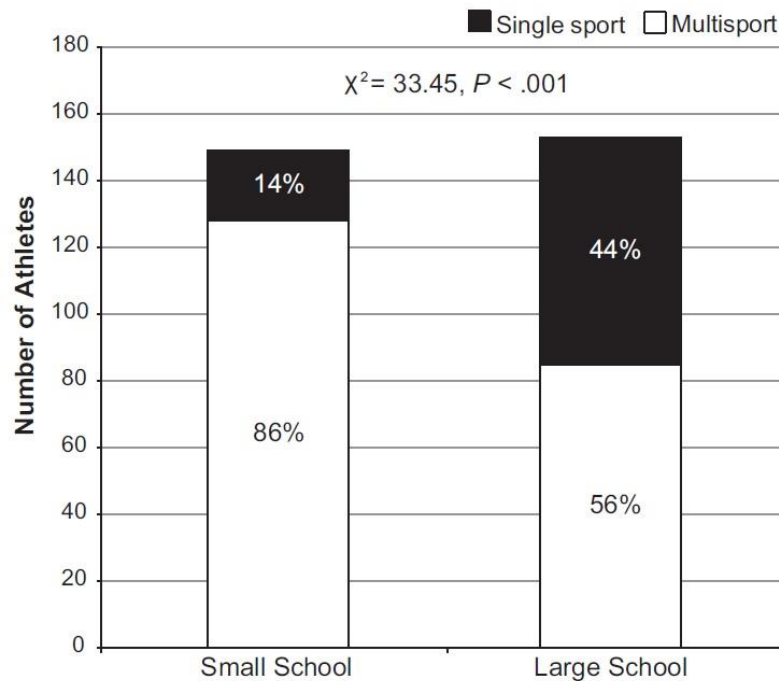


Figura 1 – Frequenza della specializzazione sportiva in funzione della grandezza dell’istituto scolastico usando il metodo dell’autoclassificazione. [Bell et al., 2016]

Come testimoniato in questa ricerca, la dimensione della scuola può svolgere un ruolo importante nella decisione del soggetto a specializzarsi o meno in un solo sport o disciplina. Gli atleti degli istituti scolastici di maggiori dimensioni devono affrontare una competizione più serrata per accaparrarsi i pochi posti nei roster sportivi scolastici rispetto a studenti di istituti più piccoli. Questa chiave di lettura legittima, perciò, la scelta di questi atleti a scegliere uno sport escludendo gli altri seguendo l’assunto secondo cui questo permetta di acquisire le competenze necessarie a formare un atleta di successo. Al contrario, gli studenti delle piccole scuole possono avere maggior libertà nel praticare multi- port durante l’anno scolastico grazie alla minor concorrenza interna o, grazie alla limitata quantità di studenti, alla necessità maggiore di giocatori per creare una squadra competitiva.

La decisione di specializzarsi in un solo sport e la relativa età a cui avviene dipende da una serie di fattori, fra cui la personalità dell’atleta; l’influenza di pari età, familiari e allenatori; e possibilità remunerative elevate raggiungendo lo status di atleta d’élite. Pasulka et al. nel 2017 hanno svolto uno studio sulla specializzazione giovanile in molti sport, rilevando come vi sia una precisa correlazione fra il tipo di sport praticato ed il grado di specializzazione: la maggior parte

degli sport individuali è di natura altamente tecnica e richiede la ripetizione frequente di abilità specifiche per aver successo e raggiungere livelli di competizione più elevati (ad esempio tennis, ginnastica ritmica ed artistica e nuoto). In questi sport è perciò richiesta un'elevata specializzazione fin dall'età giovanile, necessario ad apprendere quegli automatismi tecnico-coordinativi fondamentali per la prestazione agonistica a livelli agonistici superiori. Nel loro studio, utilizzando la 3-Point Scale, i ricercatori hanno rilevato una netta predominanza di moderata ed elevata specializzazione negli sport individuali rispetto agli sport di squadra. Nei primi, infatti, la partecipazione ad altri sport o discipline può essere vista come una riduzione dell'acquisizione delle competenze richieste nello sport principale. (Figura 2)

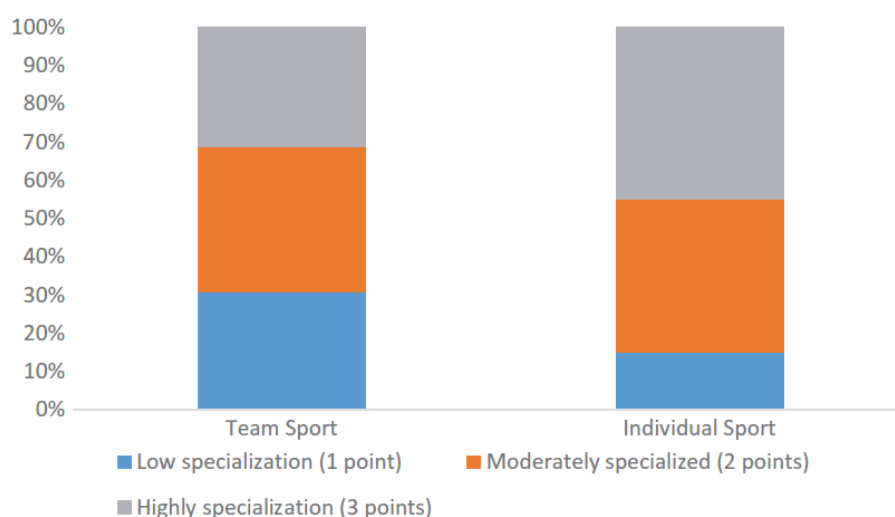


Figura 2 – Proporzione fra atleti classificati come a bassa, moderata o elevata specializzazione in sport individuali o di squadra. [Pasulka et al., 2017]

Negli sport di squadra invece, spesso si va alla ricerca di abilità trasversali che possano essere acquisite in sport secondari e poi trasferite nello sport principale, promuovendo la pratica di sport affini al primario per incrementare la capacità di prestazione del soggetto. Ad esempio, la capacità di analisi del terreno e di anticipazione motoria associate al campo da gioco sono abilità molto importanti che accomunano sport come calcio, basket ed hockey, spingendo perciò ad una loro mutuale interconnessione e pratica per migliorare le prestazioni nello sport principale. Nello stesso studio è stato riportato un ulteriore interessante dato, riguardante la proporzione

di atleti specializzati in una disciplina rispetto alla totalità di atleti praticanti lo stesso: negli sport di squadra questa proporzione è nettamente a vantaggio di coloro che li praticano non con finalità di specializzazione ma come una fra le tante attività sportive praticate. Viceversa, negli sport individuali ed alto tasso tecnico come tennis, ginnastica e danza, la presenza di atleti specializzati è paragonabile o di poco inferiore rispetto al numero di atleti partecipanti a quegli sport. (Figura 3)

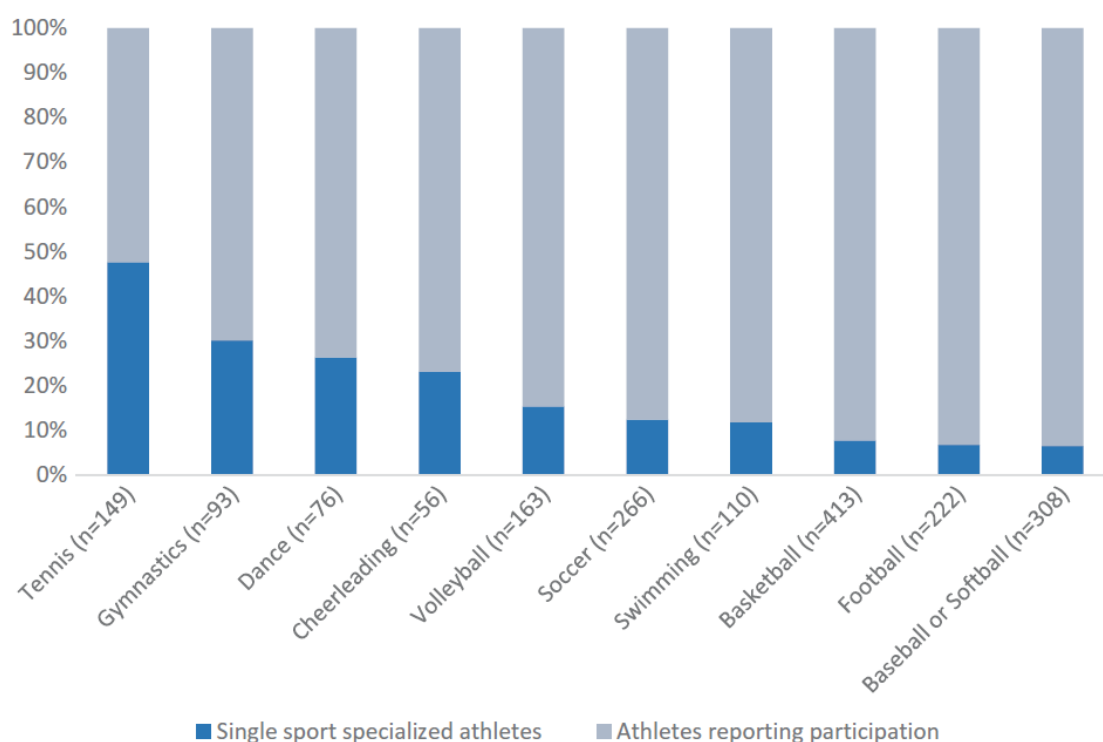


Figura 3 – Proporzione fra atleti specializzati in quello sport e atleti partecipanti allo stesso.
[Pasulka et al., 2017]

Sempre nello stesso studio è stato riportata una particolare correlazione fra il tipo di sport praticato ed il volume di allenamento a cui gli atleti sono sottoposti: gli atleti specializzati in sport individuali avevano un numero medio di ore settimanali trascorse in allenamenti più elevato rispetto ai pari età specializzati in sport di squadra. Questi volumi più elevati, spesso per atleti in giovane età, probabilmente hanno contribuito alla maggior percentuale di infortuni da sovraccarico di cui sovente gli atleti di questi sport soffrono.

2.1.1 Gli infortuni negli atleti specializzati

Gli atleti altamente specializzati che si esibiscono a livelli d'élite partecipano comunemente a sport individuali e tecnici, come testimoniato ad esempio in uno studio di Jayanthi et al. nel 2011 su tennisti d'élite appartenenti alla categoria junior dove è stato riscontrato come il 70% di questi si sia specializzato ad un'età media di 10.4 anni mentre il 95% era già specializzato al raggiungimento della maggiore età. Altri sport individuali e tecnici come ginnastica, danza, nuoto e le immersioni in genere richiedono una specializzazione precoce e volumi elevati ed intensi fin dagli stadi pre-puberali. Con particolare riferimento ai primi due, alcuni ricercatori hanno valutato il differente approccio alla specializzazione sportiva di atleti dei due sessi, adottando interessanti conclusioni.

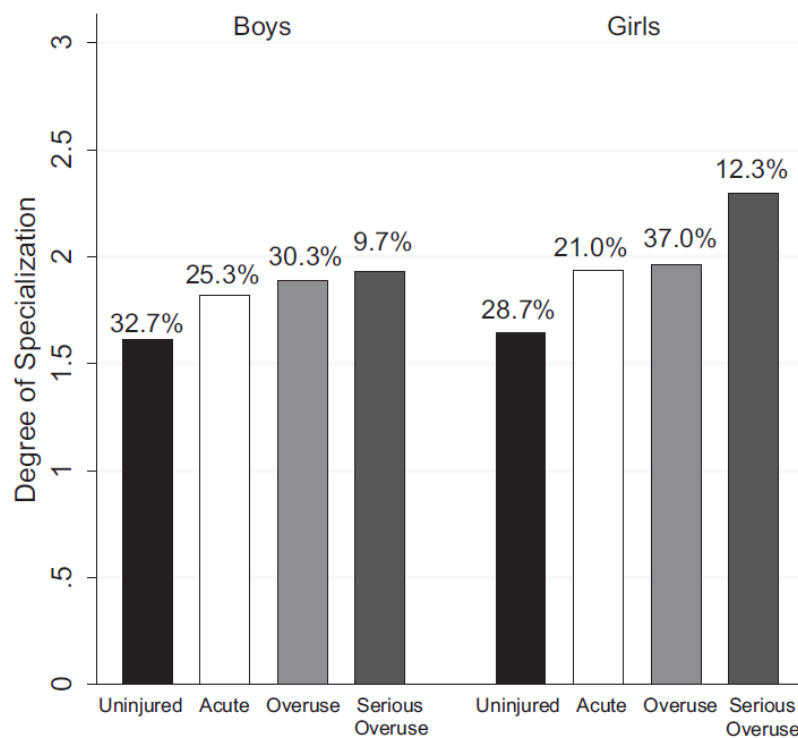


Figura 4 – Incidenza degli infortuni in atleti dei due sessi in funzione del loro grado di specializzazione. [Jayanthi et al., 2015]

In questo istogramma descritto nello studio di Jayanthi et al. nel 2015, viene valutata l'incidenza degli infortuni in atleti di sesso maschile e femminile in funzione del grado di specializzazione. A parità di quest'ultimo, è stato rilevato come atleti di sesso maschile siano complessivamente meno soggetti ad infortuni, e fra questi siano più soggetti a infortuni acuti. Viceversa, atlete di sesso femminile sono esposte ad un rischio di infortunio maggiore, soprattutto da uso eccessivo. Questi dati sono associabili al fatto che, statisticamente, le ragazze sono maggiormente coinvolte in sport individuali ad alto tasso tecnico (come danza, nuoto, ginnastica, ecc) e che hanno maggiori probabilità di essere sottoposte a volumi di allenamento più elevati. Questi fattori, associati ad altri e comuni al processo di specializzazione, possono incrementare il rischio di infortuni negli atleti.

In uno studio condotto da Pasulka et al. nel 2017 è stata riscontrata una ben definita corrispondenza fra il tipo di sport praticato e l'insorgenza di infortuni, con un meccanismo e profilo d'infortunio dipendente dal tipo di sport praticato. Gli atleti specializzati in sport individuali e coinvolti in sport di squadra erano maggiormente soggetti a lesioni acute; infatti, gli sport con la più alta percentuale di atleti con infortunio acuto sono il calcio, il cheerleader ed il football americano grazie ai frequenti contatti fra atleti che caratterizzano tali discipline. Viceversa, coloro praticanti il solo sport individuale per il quale sono specializzati, sono maggiormente soggetti ad infortuni da uso eccessivo rispetto ai pari età praticanti sport di squadra. Gli sport con il più alto tasso di lesioni gravi da uso eccessivo sono tennis, baseball/softball e la pallavolo, poiché richiedono continui e ripetitivi esercizi di carico sulla stessa parte del corpo.

In numerosi studi è stata riscontrata una diretta correlazione fra l'attuazione di elevati volumi di pratica sportiva e l'insorgenza di infortuni, mostrando una relazione lineare fra aumentato rischio d'infortunio e la sua insorgenza in soggetti frequentanti scuole superiori. In particolare, è stato riscontrato come il superamento di 16 ore/settimana di partecipazione sportiva totale, indipendentemente dal tipo o numero di sport praticati, sembra comportare il rischio maggiore anche se per molti sport non sono state formulate raccomandazioni su uno specifico volume di allenamento in funzione dell'età del soggetto. [Meyer et al., 2015] Questo aspetto, anche se in contrasto con le considerazioni di Jayanthi et al. del 2015, è confermato dal fatto che alcune raccomandazioni accettate dalla comunità scientifica indicano il consiglio, per i giovani atleti, di non praticare un numero di ore settimanali di pratica sportiva superiore alla loro età.

In uno studio condotto sui bambini canadesi da Pickett et al. nel 2004 è stato definito che circa i due terzi dei bambini in età scolare che ricevono cure mediche hanno subito un infortunio

durante lo sport o l'attività fisica, senza considerare tuttavia l'allenamento ed i tassi di specializzazione. È infatti possibile definire una correlazione fra il rischio di infortunio nei suoi vari gradi e tipologie ed il livello di specializzazione sportiva definito tramite la 3-Point Scale, rilevata da un'ampio studio condotto da Jayanthi et al. nel 2015 su quasi 1200 atleti. In questo studio l'autore ha potuto rilevare come maggiore fosse la specializzazione sportiva maggiore fosse il rischio di infortuni da uso eccessivo di lieve o elevata entità, portandolo a creare la tabella indicata in *Figura 5*. Nel definire tale correlazione, non solo sono stati presi in considerazione solo i due parametri indicati, ma è stato anche escluso il volume della pratica sportiva attuato in una settimana poiché considerato non influente sull'incidenza degli infortuni.

Degree of Specialization	Risk of Injury	Risk of Serious Overuse Injury	Risk of Acute Injury
Low specialization (0 or 1 of the following): Year-round training (>8 months per year) Chooses a single main sport Quit all sports to focus on 1 sport	Low	Low	Moderate
Moderately specialized (2 of the following): Year-round training (>8 months per year) Chooses a single main sport Quit all sports to focus on 1 sport	Moderate	Moderate	Low
Highly specialized (3/3 of the following): Year round training (>8 months per year) Chooses a single main sport Quit all sports to focus on 1 sport	High	High	Low

Figura 5 – Tabella sulla correlazione fra il grado di specializzazione ed il rischio di infortunio di varie cause. [Jayanthi et al., 2015]

Gli atleti nel gruppo alta specializzazione sportiva hanno maggiori probabilità di riscontrare infortuni da uso prolungato, soprattutto ad articolazioni soggette ad estrema usura come ginocchia e spalle, rispetto agli atleti a specializzazione inferiore. Da sottolineare come questo assunto sia correlato al fatto che un'elevata specializzazione, soprattutto fin dall'età giovanile, comporti la ripetizione di specifici pattern di movimento con la conseguente adozione precoce di determinati modelli neuromuscolari altamente specifici. Con il passare degli anni, tuttavia, la mancata diversificazione dei pattern di movimento potrebbe aumentare il rischio di lesioni a

causa dell'assenza di adeguati interventi di prevenzione degli infortuni. Spesso è stato riportato che, in seguito a questa elevata specializzazione del sistema neuromuscolare e del tessuto muscoloscheletrico, gli atleti hanno sviluppato sbilanciamenti nella forza muscolare e nella flessibilità. Un'interessante chiave di lettura afferma, inoltre, come sia anche possibile che atleti specializzati si spingano molto oltre le proprie possibilità e facciano sport anche in presenza di dolore per raggiungere i loro obiettivi, incrementando in modo esponenziale il rischio di infortuni. [Jayanthi et al., 2015]

Analizzando le tre domande che vengono sottoposte tramite la 3-Point Scale, quella richiedente se il soggetto si allena per più di otto mesi all'anno in un solo sport sembra essere correlata alla storia di infortuni pregressi agli arti inferiori. Da questa considerazione deriva la raccomandazione per la quale, secondo molti autori, giovani atleti non dovrebbero praticare per più di otto mesi all'anno un singolo sport, attuando inoltre dei periodi di pausa dallo stesso all'interno dell'anno. [Bell et al., 2016]

A conferma di quanto indicato nella tabella in *Figura 5*, molti ricercatori non hanno rilevato una diretta associazione fra un elevato grado di specializzazione sportiva e l'insorgenza di infortuni acuti, permettendo di affermare inoltre come un rapporto superiore a 2:1 fra sessioni organizzate di allenamento e la pratica libera dello sport possa diminuire l'incidenza di tali infortuni. Questo dato conferma i dati ottenuti da Pasulka et al. nel 2017, indicanti come gli atleti degli sport di squadra siano statisticamente più soggetti a lesioni acute e traumatiche ed essere meno specializzati. Perciò il miglioramento delle abilità specifiche dello sport e dei modelli di movimento nei giovani atleti può proteggerli da lesioni acute, nonostante forse li esponga ad un rischio maggiore di lesioni da uso eccessivo a causa dell'aumento del volume d'allenamento.

Possono essere identificati numerosi fattori di rischio che aumentano notevolmente l'incidenza degli infortuni da uso prolungato e del dolore, come giocare in molte squadre organizzate, partecipare a numerose competizioni durante l'anno, incrementare il numero di ore settimanali di pratica sportiva rispetto ai pari età ed un alto grado di specializzazione sportiva. In questo contesto, a seconda del tipo di sport praticato, potranno essere riscontrate problematiche a carico degli arti inferiori (in sport come basket e calcio ad esempio), oppure a carico della zona lombare della colonna vertebrale o degli arti superiori (soprattutto a livello della spalla). Chiaramente, le lesioni agli arti inferiori che possono derivare da un uso eccessivo e prolungato nel tempo sono più comuni in sport come la corsa e sport ad alto impatto con il terreno da parte degli arti inferiori rispetto agli sport con movimenti degli arti superiori sopra la testa, dove gli infortuni agli arti superiori sono più frequenti. Ci è possibile, perciò, affermare che sport

differenti abbiano differenti profili di rischio e l'attività in cui l'atleta si specializza, con il relativo grado, sia fondamentale per predire il rischio di infortunio. [Jayanthi et al., 2019]

È stata anche rilevata una diretta associazione fra il tempo trascorso nella pratica di attività sportive organizzate e l'insorgenza di infortuni in età giovanile. Come indicato in *Figura 6*, la popolazione di studenti in oggetto allo studio è stato diviso in due gruppi: infortunati e non infortunati. In seguito a questa suddivisione si può constatare come atleti dei due gruppi trascorrono un lasso di tempo paragonabile fra loro praticando attività fisica in modo libero o organizzato nelle sedute di educazione fisica scolastica, mentre i soggetti infortunati trascorrevano un tempo significativamente superiore agli altri nella pratica di attività sportiva strutturata. Questo permette di confermare la correlazione che in alcuni studi è stata rilevata fra elevati volumi di allenamenti e competizioni e l'insorgenza di infortuni.

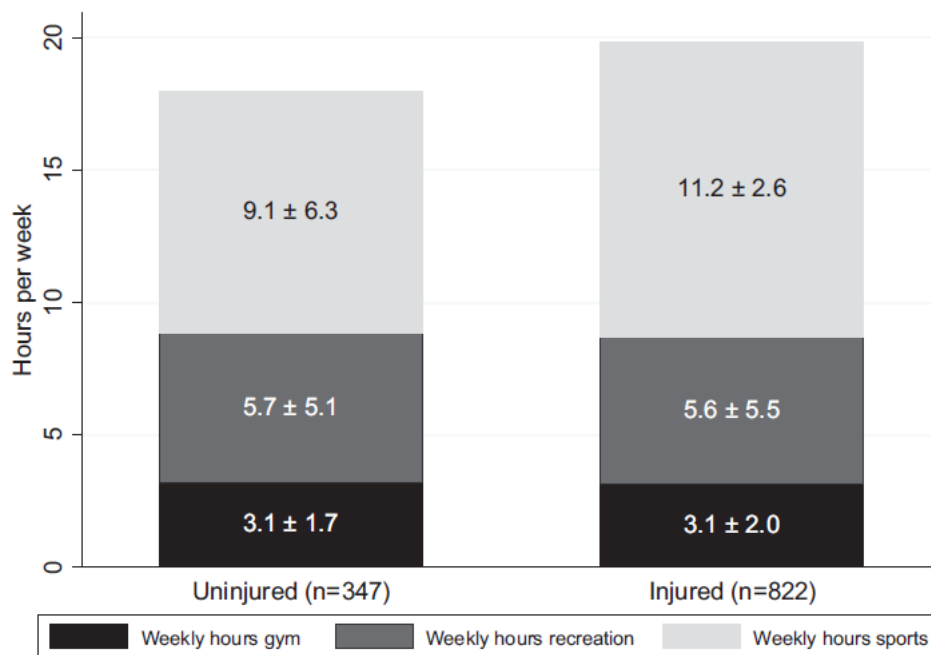


Figura 6 – Distribuzione del tempo trascorso nei tre tipi di attività fisica (sport organizzato, attività libera e educazione fisica) in giovani atleti infortunati e non infortunati. [Jayanthi et al., 2015]

Un particolare fattore che influenza la suscettibilità di infortunio per un atleta agonista è l'elevata richiesta di prestazioni agonistiche di alto livello. Questo porta ad un'elevata pressione psicologica imposta all'atleta specializzato, a cui è richiesto sempre più il successo in partite, tornei e meeting. Dati questi fattori, è chiaro come nella maggior parte degli sport il rischio di lesione sia più elevato durante la competizione rispetto all'allenamento. Vi sono tuttavia alcuni sport, come la ginnastica artistica e il pattinaggio di figura, in cui l'allenamento tecnico specializzato (attuato anche sette giorni a settimana) può superare di molto in termini di durata l'esposizione di un breve programma agonistico in gara. In tali situazioni, perciò, il rischio di infortunio sarà maggiore in un contesto di allenamento altamente specializzato, che assomiglia sempre più ad una vera e propria competizione lungo tutta la settimana. Inoltre, negli ultimi decenni il livello di partecipazione specializzata alle competizioni è incrementato sempre di più, portando ad un aumento delle intensità e dell'impegno agonistico da parte degli atleti, tutti fattori che aumentano il rischio di infortuni per gli stessi. In questo contesto, la programmazione di gare di durata pari o superiore alle sei ore senza un'adeguato recupero e riposo sono fattori di rischio per l'insorgenza di infortuni. È stata perciò consigliata l'attuazione di periodi di riposo minimi tra periodi competitivi consecutivi o all'interno dello stesso giorno così come il suggerimento a limitare l'allenamento sportivo nelle 48 ore antecedenti la competizione, con l'obiettivo di evitare la comparsa di sovraffaticamento dell'atleta, diminuendo perciò la sua esposizione al rischio di infortunio.

Un aspetto che deve essere largamente preso in considerazione nel valutare l'incidenza degli infortuni sulla capacità di prestazione fisica di un atleta è quello psicologico. Il recupero mentale post infortunio non sempre corrisponde al ripristino fisico delle strutture muscoloscheletriche coinvolte. La paura di un nuovo infortunio è una motivazione spesso citata per la quale gli atleti non ritornano a praticare sport o riducono il loro livello di attività fisica, portando al fenomeno del drop out nel 20% dei casi e ponendosi come la seconda causa più comune di abbandono dell'attività sportiva. [Bell et al., 2018] In questo contesto non solo l'infortunio acuto causa questa situazione di stallo psicologico, ma soprattutto il dolore cronico limita notevolmente la volontà del soggetto a mettere in atto determinati movimenti. Concludendo, gli effetti cumulativi della paura di un nuovo infortunio, con la mancata pratica di una diversificata varietà di sport, possono limitare il positivo reinserimento dell'atleta infortunato in qualsiasi forma di attività sportiva.

2.1.2 La coordinazione come prevenzione

Sebbene la specializzazione sportiva in sé non sia probabilmente l'unico fattore di rischio per gli infortuni, l'impegno per tutto l'anno in un solo sport, in particolare in attività che prevedono movimenti ripetitivi, può portare alla comparsa di infortuni da uso eccessivo anche in giovani atleti. Come conseguenza di questa partecipazione, l'esposizione costante o ripetitiva agli stress potrebbe portare ad un tasso più elevato di affaticamento muscoloscheletrico e ad un carico articolare aberrante che superano le capacità di recupero del soggetto. Secondo alcuni studi, un aspetto cruciale, soprattutto nel caso della specializzazione precoce, è che l'impegno durante tutto l'anno in un solo sport può influenzare l'implementazione di competenze motorie durante un periodo di sviluppo fisico critico per il soggetto, nel quale vengono strutturate le abilità fondamentali utili in futuro. L'attività fisica ad applicazione generale facilita lo sviluppo motorio, che può essere accelerato eseguendo schemi di movimento differenti che contribuiscono all'acquisizione di competenze motorie trasversali. Un'eccessiva attenzione agli schemi motori di un singolo sport interrompe i processi di sviluppo motorio e di coordinazione motoria che vengono acquisiti e perfezionati durante l'adolescenza.

La coordinazione nell'esecuzione di un compito motorio è stata largamente studiata sia in soggetti non infortunati, sia in soggetti coinvolti in un vero e proprio stato patologico, così come la variabilità di coordinazione all'interno dell'ultimo gruppo di casistica. È stato stabilito come il dinamismo negli schemi di movimento nei quali è coinvolta la coordinazione garantisce lo sviluppo di un sistema motorio sano che può aiutare un atleta ad adattarsi a situazioni impreviste, ad acquisire schemi di movimento più stabili ed a facilitare il nuovo apprendimento motorio. [Turvey et al., 1990] Tuttavia, un'eccessiva mutevolezza in tali schemi può accentuare un controllo neuromuscolare già compromesso, sottoponendo l'atleta al rischio di un errato controllo neuromuscolare, incrementando il rischio di infortuni.

Nel 2019 Di Cesare et al. hanno condotto una ricerca sulla relazione fra coordinazione e specializzazione precoce, rilevando dati molto interessanti. I ricercatori hanno scoperto che atleti con un'elevata specializzazione hanno una minor stabilità dei pattern motori coordinativi coinvolgenti l'anca ed il ginocchio, soprattutto in movimenti di atterraggio a seguito di salti. Nel caso di atleti specializzati in età prepuberale o puberale, l'immatunità muscoloscheletrica e fisiologica derivanti da una non lineare e sporadica crescita ossea e muscolare ed una minor forza dei tessuti connettivi li rende meno preparati nell'affrontare gli stress continui, non variabili e ripetitivi associati alla pratica di un solo sport rispetto ad atleti più maturi ed evoluti.

Soprattutto per atleti di sesso femminile in età prepuberale, le alterazioni coordinative possono essere aggravate da un controllo neuromuscolare compromesso e da modelli biomeccanici errati che, accompagnando la crescita e la maturazione delle atlete, sono alla base di un maggior rischio di lesioni soprattutto a carico del legamento crociato anteriore. Gli autori, inoltre, specificano che statisticamente questo deficit coordinativo viene maggiormente riscontrato nell'arto dominante, poiché quest'ultimo è il motore principale dei pattern motori caratterizzanti prestazioni sportive isolate e ripetitive. Concludendo, atleti precocemente specializzati in un singolo sport possono avere un potenziale limitato nello sviluppo delle abilità motorie e della coordinazione. Ciò può verificarsi quando non partecipano adeguatamente alla libera pratica dell'attività sportiva o alle lezioni di educazione fisica come i loro pari età. Senza l'opportunità di diversificazione sportiva durante i loro anni di crescita, i giovani atleti potrebbero non sviluppare completamente i modelli di coordinazione muscolare che li proteggerebbero dagli infortuni. [Di Cesare et al., 2019]

2.2 La specializzazione precoce

Mentre l'attività fisica durante l'adolescenza è legata ad una migliore qualità di vita, nonché alla riduzione della morbilità e della mortalità in giovane ed adulta età, la specializzazione sportiva comporta un aumento del rischio di lesioni muscoloscheletriche. Nei giovani atleti, l'alto volume di allenamento richiesto da una pratica sportiva altamente specifica causa potenzialmente stress psicofisico portandoli anche all'abbandono dell'attività stessa perdendone tutti i benefici. [Matzkin et al., 2019]

Storicamente, il successo dei sistemi sportivi sviluppati negli scorsi decenni negli stati ex comunisti dell'est Europa ha contribuito a sviluppare anche nei paesi occidentali l'idea che, per poter raggiungere i più ambiti risultati sportivi, fosse necessario attuare una diffusa specializzazione precoce in tutti gli sport. In questo contesto, anche in occidente si è iniziata a diffondere un'applicazione sistematica dell'allenamento sportivo anche ad atleti in giovane età, favorendo la pratica di una sola disciplina per l'intero anno solare. Un'ulteriore spinta verso questo modello è stata data dai media, che hanno enfatizzato la partecipazione ed il successo sportivo di soggetti di età relativamente giovane in molti sport, rafforzando perciò l'idea della necessità di una specializzazione precoce come prerequisito per il successo. Inoltre, i processi di identificazione dei talenti iniziavano con una formazione multilaterale dei bambini favorendo la pratica di differenti sport, ma molto presto, soprattutto in sport come ginnastica artistica e

ritmica, le immersioni, il pattinaggio di figura ed il nuoto, subivano il processo di specializzazione precoce. Un ulteriore fattore che ha contribuito a trasferire anche in occidente tali programmi è stato l'assunzione di allenatori e scienziati dello sport all'interno di programmi societari e federali per il raggiungimento di risultati sportivi d'élite.

Per molti giovani, il percorso sportivo inizia con la partecipazione a sport non strutturati, seguiti con il proseguire dell'età e dell'esperienza da sport strutturati ed infine sport agonistici. Negli ultimi decenni gli atleti hanno iniziato a focalizzarsi sempre più precocemente sugli sport agonistici, spesso associando l'obiettivo di partecipare a competizioni d'élite con l'assegnazione di borse di studio accademiche. Questo ha portato ad alimentare la convinzione che per poter avere successo in ambito accademico, sia necessario concentrarsi il prima possibile su un unico sport che permetta di raggiungere in giovane età risultati agonistici di primo piano. [Agel et al., 2021]

Le carriere di molti giovani atleti di talento sono state interrotte o addirittura rovinate da infortuni per sovrautilizzo o da altri problemi causati da quello che sembra essere un programma di allenamento errato o da eccessive competizioni. Ad esempio, il modello di Dye per il dolore femoro-rotuleo descrive come le precedenti condizioni di carico possono superare la capacità di adattamento del tessuto al carico stesso e descrive una zona di sopportazione del carico definita come zona di omeostasi. Incrementando il carico ed il volume oltre questa zona, sfociando nella zona di sovraccarico fisiologico, c'è un graduale adattamento delle proprietà tissutali al carico aumentato. Tuttavia, se il carico o il volume vengono ulteriormente incrementati o applicati per periodi di tempo prolungati, potrebbero sopraggiungere danni strutturali causativi di infortuni ed abbandono della pratica sportiva, soprattutto se a soffrirne sono atleti di giovane età. [Bahr, 2014] La mancata esecuzione di un'attività sportiva diversificata derivante dalla specializzazione, associata ai fattori precedentemente descritti, non consente ai giovani atleti di sviluppare abilità neuromuscolari adeguate che siano efficaci nella prevenzione degli infortuni lasciando anche poco tempo per riposare e recuperare da un utilizzo ripetitivo degli stessi pattern motori. [Matzkin et al., 2019]

Nella seconda metà del '900, Simon e Chase ipotizzarono che le variazioni interindividuali di una prestazione potessero essere espresse in termini di quantità e qualità di allenamento, descrivendo la "Regola dei 10 anni". Secondo tale assunto, per raggiungere i massimi livelli espressivi in ogni campo di applicazione, è necessario attuare almeno dieci anni di allenamenti ad alta intensità e volume. Verso la fine degli anni '90 poi, Ericsson et al. specificarono nella loro teoria sull'allenamento strutturato che non è necessario semplicemente un qualsiasi

allenamento, ma la pratica della specifica disciplina a permettere di raggiungere i massimi livelli prestativi. Sulla base di questi assunti si è sviluppata la teoria della specializzazione precoce, la quale richiede l'applicazione del processo di specializzazione in uno specifico sport (o disciplina di esso) prima della pubertà. [Chen et al., 2022] Questa definizione, seppur generalizzata, è quella maggiormente accettata dalla comunità scientifica, e conferma la statistica che vede abbassarsi sempre di più l'età media dei partecipanti in competizioni ai massimi livelli. Anche se la pubertà è un periodo della vita di un ragazzo estremamente variabile interindividualmente e in funzione del sesso, per utilizzare tale definizione a livello internazionale è stata stabilita l'età di 12 anni come cut off per stabilire se un atleta si è specializzato prima o dopo la pubertà.

La Società Ortopedica Americana per la Medicina dello Sport nel 2016 ha pubblicato una variante della 3-Point Scale di Jayanthi specifica per classificare la specializzazione precoce dei giovani atleti riportando i seguenti tre criteri:

1. partecipazione ad allenamenti intensivi e competizioni in sport organizzati per più di 8 mesi all'anno;
2. partecipazione ad un solo sport con esclusione di tutti gli altri o limitato coinvolgimento nel gioco libero;
3. coinvolgimento di bambini in età prepuberale e/o di età minore ai 12 anni.

Gli studiosi dello sport hanno accettato ed applicato questo assunto poiché ritengono che la pratica di allenamenti strutturati e la specializzazione precoce siano fattori più efficaci rispetto al gioco libero ed alla multidisciplinarietà per il raggiungimento della categoria élite o professionistica. Tuttavia, ad oggi, vi sono pochi studi che confermano tale assunto, mentre molti sono coloro che affermano la netta predominanza degli effetti avversi derivanti da questa teoria rispetto ai potenziali benefici.

In alcuni sport ad alto tasso tecnico, con un picco di performance in giovanissima età, viene largamente applicata la specializzazione precoce, con l'inizio di allenamenti specifici per giovani talenti prima della fine delle scuole primarie. In questi sport, fra cui abbiamo nuoto e ginnastica, volumi di allenamento dell'ordine di 6-18 ore a settimana sono frequentemente osservabili in atleti bambini. In uno studio condotto da Granacher et al. nel 2017 è stato rilevato che in queste discipline la specializzazione inizia intorno ai 6-9 anni di età, confermando quanto citato prima. Un dato molto interessante arriva dalla ricerca promossa da McDonald et al. nel 2019 nella quale viene evidenziato come anche in uno sport apparentemente poco tecnico e caratterizzato

maggiormente da elevate espressioni di forza ed ipertrofia come il wrestling si assista all'attuazione della specializzazione precoce prima dei 12 anni nel 25% degli atleti oggetto dello studio, con un'età media di specializzazione appena al di sopra del cut off indicato in letteratura per la pubertà (13.1 ± 3.8 anni).

L'idea che la specializzazione precoce aumenti la probabilità di raggiungere prestazioni sportive d'élite deriva da ricerche che usano il costrutto della "deliberate practice framework". Come suggerito dal nome, viene dato risalto al tempo trascorso nella pratica di allenamenti strutturati e propone una relazione diretta fra le ore spese in intense e specifiche sessioni allenanti con la performance finale. Ericsson et al. nel 1993 sostennero che prima un atleta inizia la pratica di tali allenamenti strutturati prima può raggiungere alti livelli di performance e coloro che si avvicinano a tale modello in età avanzata non saranno in grado di raggiungere gli stessi livelli dei loro pari età specializzati prima. Questo costrutto contrasta tuttavia numerose ricerche che affermano l'importanza, per i giovani atleti, di praticare il gioco libero e la multidisciplinarietà per incrementare le loro abilità trasversali e permettere il corretto sviluppo muscoloscheletrico dei bambini sfruttando anche adeguati periodi di recupero e riposo. Durante il gioco libero, infatti, i bambini hanno libertà di scelta nella tipologia, modalità e contesto di applicazione dell'attività, perciò, quando avvertono sensazioni di stanchezza, fame, freddo, noia, ecc possono decidere autonomamente di interromperla. Ma se le stesse vengono supervisionate o dirette dalla presenza di un adulto, allora gli stessi potrebbero sentirsi invogliati a continuare andando oltre le sensazioni di stanchezza o dolore. In questo contesto vanno perciò ad inserirsi gli allenamenti e le competizioni degli sport strutturati caratterizzati dalla specializzazione precoce, nei quali spesso non sono contemplati adeguati periodi di recupero necessari per un atleta ancora in fase di sviluppo. [Jayanthi et al., 2015]

2.2.1 Fattori promotori

Dopo aver dato una definizione, seppur generica, della specializzazione precoce è chiaro come questo processo non avvenga casualmente, ma sia diretto da specifiche condizioni che, verificantesi contemporaneamente, spingono gli atleti o coloro che ruotano attorno ad essi a muoversi verso l'attuazione di queste modalità di applicazione sportiva. Mosher et al. nel 2021 le hanno suddivise in due categorie, quelle più prossime all'atleta poiché direttamente relazionate ad esso e definite influenze vicine, e quelle più distanti (ma comunque correlate al mondo sportivo) definite influenze lontane. Fra le prime troviamo la personalità dell'atleta e la pressione sociale, fra le seconde invece le limitazioni del sistema ed i fattori socioculturali.

La **personalità** dell'atleta, anche definita motivazione, sono fra i fattori primari che stimolano i ragazzi a specializzarsi in uno sport durante l'adolescenza, soprattutto in coloro mossi da una grande passione verso una specifica disciplina.

La **pressione sociale** viene invece imposta direttamente o indirettamente da persone ruotanti attorno all'atleta come pari età, familiari o allenatori/componenti del mondo sportivo, i quali agiscono a livello psicologico sull'atleta e che hanno un'elevata influenza sulle decisioni del ragazzo. In particolare, i genitori sono stati definiti come i più grandi attori nella promozione della specializzazione precoce dei figli. Spesso l'ambiente familiare dei talenti in questa situazione condivide tre caratteristiche:

- elevata focalizzazione sul figlio e coinvolgimento diretto nelle attività sportive da parte dei genitori;
- focalizzazione sullo sviluppo dello sforzo fisico nelle migliori condizioni;
- eccessiva enfasi sui risultati sportivi.

Di conseguenza i genitori, spinti dal desiderio di successo per i loro figli, spesso rispecchianti loro antiche aspirazioni, ritengono necessario un approccio precoce alla disciplina di interesse per poter avere un futuro. Negli ultimi decenni si sta diffondendo sempre di più un'ulteriore figura che, ponendosi molto vicino agli atleti, ne influenza con elevata efficacia l'operato: il procuratore sportivo. Questi professionisti di settore rivolgono sempre di più l'attenzione verso atleti in giovane età andando alla ricerca dei migliori talenti per sottoscrivere con essi il prima possibile un contratto che gli permetta di tutelarne gli interessi, con la promessa di garantire ai giovani atleti la stipula di contratti sportivi con le migliori società del panorama nazionale ed internazionale. Da ciò deriva un notevole incremento, agli occhi di atleti e familiari, delle prospettive economiche e professionali future.

Le **limitazioni del sistema** invece comprendono tutti quei fattori direttamente correlati allo sport in questione, come le decisioni federali, le tipologie di competizioni con relative difficoltà agonistiche, i regolamenti delle specifiche discipline, ecc. Ad esempio, in alcuni stati i fondi a disposizione di una federazione derivano dal numero di partecipanti ad uno specifico programma, si tende a non incentivare la pratica agonistica di altri sport (sia per non perdere finanziamenti, sia per non darli ad altre federazioni). Ne consegue perciò che gli sport vengono "isolati" poiché la perdita di atleti ha una diretta influenza sul successo a breve e lungo termine di quello specifico programma. In questo contesto gli atleti vengono sottoposti durante tutto

l'anno a specifici programmi di allenamento, impegnando costantemente gli atleti in un solo sport inducendoli ad un'elevata specializzazione. Infine, i fattori socioculturali associati ad un determinato sport promuovono un coinvolgimento maggiore rispetto a ciò che accade in altri sport per i pari età, come visto ad esempio in sport ad elevato tasso tecnico ed elevata specializzazione precoce come ginnastica, pattinaggio di figura, ecc.

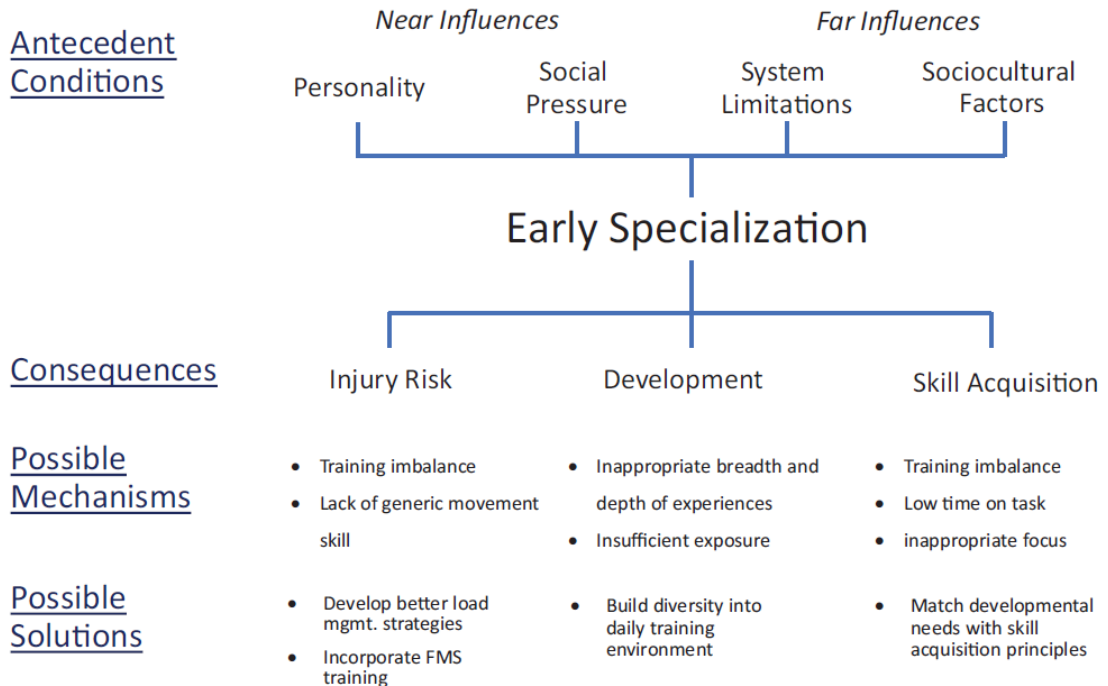


Figura 7 – Descrizione di tutti i fattori scaturenti, derivanti e le relative possibili soluzioni che ruotano attorno alla specializzazione precoce. [Mosher et al., 2021]

Oltre a questi fattori, è possibile individuare altri fattori promotori della specializzazione precoce che, nella classificazione precedente, possono essere racchiusi nelle influenze lontane e che Malina nel 2010 ha affermato essere: il talento; ottenimento di borse di studio, firma di contratti professionistici; possibilità di business nel mondo degli articoli sportivi; ricerca della performance. Spesso i giovani atleti vengono etichettati come dotati o come talenti in una specifica disciplina e probabilmente questa etichettatura influenza positivamente il ragazzo a specializzarsi, anche sotto diretta spinta da parte dei genitori, a loro volta entusiasti da questo riconoscimento sociale. Inoltre, soprattutto in alcuni stati del mondo Occidentale, i

giovani studenti vanno alla ricerca di risultati sportivi d'eccellenza per poter ottenere borse di studio nei migliori istituti scolastici. Questo sistema, a cui è anche associato in alcuni casi un elevato costo per le famiglie di appartenenza, spinge gli atleti a raggiungere fin da giovani i più alti risultati sportivi e questa ricerca spasmodica della prestazione ha necessariamente indotto un rapido incremento della specializzazione precoce fin dall'inizio dell'età scolastica. Un fattore che, nel mondo socioculturale attuale, ha un'influenza sempre maggiore consiste nella possibilità di stipulare contratti professionistici e/o legarsi all'industria degli articoli sportivi. La diffusione dei mass media e, negli ultimi anni, dei social media ha portato ad un radicale mutamento dell'immagine dello sportivo, portando alla creazione di vere e proprie aziende che ruotano attorno all'immagine di sportivi di successo. Questo ha portato ad incrementare notevolmente gli introiti di questi atleti divenuti delle star non solo per i risultati sportivi, influenzando le prospettive di vita future di molti giovani atleti.

2.2.2 *Conseguenze*

La principale conseguenza negativa della specializzazione è l'elevata insorgenza di **infortuni**, soprattutto da uso eccessivo, che nel caso di giovani atleti specializzati prima dell'adolescenza, risulterà essere ancora più incidente. Oltre a questo effetto collaterale, possono esserne individuati altri di differente natura.

La specializzazione in un solo sport, sia esso individuale o di squadra, limita notevolmente il numero di pari età o soggetti terzi con i quali i ragazzi vengono in contatto. L'adolescenza è uno specifico periodo della vita di una persona durante la quale crea legami interpersonali che, nella maggior parte dei casi, perdurano per gran parte della vita. In questo contesto, la limitazione nel numero di contatti creati porta ad un **isolamento sociale** da soggetti pari età indifferentemente dal sesso, interferendo con le relazioni fra pari, genitori e famiglia. Questo porta alla perdita di fondamentali opportunità di sviluppare esperienze extrasportive come interazioni con pari età in contesti differenti, attività socio-ricreative ed indipendenza sociale.

Direttamente correlato a questo aspetto, ne abbiamo un altro che influenza negativamente lo sviluppo dell'adolescente: l'eccessiva **dipendenza**. La vita dei giovani atleti risulta essere meticolosamente scandita dal ritmo dettato da un dettagliato programma personale impostato dallo staff al seguito dell'atleta, che porta ad una sua elevata dipendenza verso le persone che lo circondano. Spesso in questo contesto gli atleti sperimentano la sensazione di aver perso il controllo di ciò che sta accadendo nella loro vita, ancora di più se sono talentuosi e quindi acclamati dal pubblico. Quest'ultimo fattore spesso determina anche una diretta influenza sulla

percezione individuale delle proprie qualità in quanto “essere umano”, vedendosi come un atleta e non una persona, come una merce adatta per essere commercializzata. Una diretta conseguenza sembra essere l’arresto dello sviluppo personale dei comportamenti socialmente utili e idonei da attuare, determinando purtroppo una crescita esponenziale di atteggiamenti negativi che si protraggono fino all’età adulta.

Alcuni studi hanno riportato, oltre ad un non comune sviluppo psico-sociale, problematiche relativamente alla **crescita e maturazione** fisica degli atleti, anche se i dati a disposizione non sono sempre statisticamente significativi. Vi sono tuttavia alcuni esempi, come le ginnaste e le ballerine, che spesso riportano bassa statura e ritardi nello sviluppo ormonale con conseguente menarca ritardato o amenorrea, tutti effetti correlati all’esecuzione di allenamenti intensivi ed estensivi eccessivi in giovane età. [Malina, 2010]

In questo contesto spesso gli atleti subiscono **manipolazioni** di varia tipologia, che possono determinarne anche le azioni future. La manipolazione sociale è molto evidente nei trattamenti preferenziali da parte dell’intero sistema sportivo, degli istituti scolastici, dei manager e dei mass media. Soprattutto questi ultimi si sono sviluppati esponenzialmente in questi anni grazie all’avvento dei social media, che hanno determinato una sovraesposizione mediatica degli atleti e delle relative gesta sportive. Come conseguenza si hanno comportamenti stereotipati e governati dalla ricerca del riscontro sociale, della fama e del conseguente ritorno economico o d’immagine, determinando cambiamenti radicali nella loro psiche e nelle loro abitudini. Un’altra forma di manipolazione è diretta a modificare o controllare direttamente l’organismo del ragazzo agendo sulla sua alimentazione. Alcuni adolescenti, infatti, possono decidere autonomamente di imporsi un regime dietetico, spesso non adatto alle loro caratteristiche ed alle esigenze metaboliche sport-specifiche, con la convinzione di raggiungere con più facilità o efficacia risultati d’élite. Queste alterazioni hanno, in alcuni casi, effetti devastanti sul corpo degli atleti: la restrizione alimentare condotta in adolescenza, quando il naturale processo di crescita richiede di prendere peso, spesso comporta lo sviluppo di disordini e disturbi alimentari influenzanti tutto il decorso della vita. In molti casi possono poi anche essere sviluppate delle forme di manipolazione chimica, come il doping, volte proprio a sopperire ai deficit alimentari o di prestazione con l’assunzione massiva di integratori, diuretici, stimolanti, ecc. per poter raggiungere prestazioni d’élite. Negli ultimi anni si sta sviluppando sempre di più una forma di merchandising legata direttamente all’immagine dell’atleta, con una conseguente forma di manipolazione a livello giovanile. Per le aziende operanti nel settore sportivo, infatti, lo sviluppo

di un giovane atleta viene visto come un investimento a lungo termine, con la conseguente influenza sulla sua crescita in tutti gli aspetti precedentemente analizzati.

Una diretta conseguenza della specializzazione precoce è anche lo sviluppo della **sindrome da overtraining**. La letteratura scientifica distingue due diverse situazioni derivanti dalla pratica di allenamenti intensivi ed estensivi oltre le reali capacità dell'atleta: l'overreaching e l'overtraining. Il primo si manifesta con un incremento della percezione di affaticamento, sia fisiologico sia psicologico, che si protrae per alcuni giorni dopo la seduta di allenamento per poi svanire se il recupero è adeguato e portando poi al processo della supercompensazione. Il secondo, invece, viene determinato dalla continua attuazione di stimoli allenanti sovrapponendo un ulteriore stato di affaticamento ad uno già esistente. Questo comporta una situazione di stanchezza cronica, con conseguente diminuzione della capacità di recupero fisico e psichico, alterazioni fisiologiche, alterazioni del sonno e psicologiche, ed altri numerosi sintomi subclinici che richiedono periodi molto lunghi di sospensione dell'attività.

Gli effetti negativi possono manifestarsi non solo a livello fisico, con un incremento della fatica percepita (ed una sua presenza prolungata nel tempo) ed una diminuzione di durata e qualità del sonno, ma anche a livello **psicologico**. Spesso i ragazzi ancora in età scolastica riportano elevati livelli di ansia e di depressione, derivanti dalla pratica sportiva, che vanno a sommarsi a quelli associati allo studio. [Stockbower et al., 2021]

Direttamente correlata a questi ultimi aspetti, una delle più importanti ed influenti conseguenze della specializzazione precoce è il **burnout atletico**. Questo fenomeno, conosciuto fin dagli anni '80, è stato definito come una sindrome cognitivo-affettiva comprendente un esaurimento emotivo e fisico, una ridotta sensazione di realizzazione personale ed una svalutazione delle prestazioni sportive attuate. Direttamente correlata a questa definizione troviamo molte delle conseguenze sopra analizzate come la dipendenza da altre persone, l'overtraining e l'isolamento sociale. [Rugg et al., 2021] In alcuni casi è stato anche riscontrato come l'eccessivo perfezionismo sport-specifico e la paura del fallimento possano portare a questo fenomeno. In numerosi sport è stata individuata la correlazione specializzazione precoce – burnout, siano essi individuali o di squadra. Coakley nel 1992 ha individuato come, nonostante spesso questo fenomeno sia valutato come individuale, sia invece un problema collettivo correlato a specifiche relazioni sociali che inducono l'atleta ad essere demotivato fino al punto di realizzare come la partecipazione sportiva abbia contribuito allo sviluppo di una condizione negativa senza ritorno con la percezione dell'assenza di controllo su numerosi aspetti della loro vita. Nello stesso studio è stato riportato come lo stress che gli atleti spesso riportano dopo l'interruzione della pratica

sportiva non è la causa della stessa, ma un sintomo del burnout. Quest'ultimo è stato correlato a fattori fisici, sociali, socioeconomici e di indipendenza ed autonomia sociale, attuandosi in presenza di due condizioni:

1. quando la partecipazione ad un'attività o un ruolo limita o preclude lo sviluppo delle identità alternative desiderate;
2. quando la sfera sociale dei giovani è organizzata in modo da lasciarli incapaci di controllare gli eventi e prendere decisioni autonome sulla natura delle loro esperienze e sulla direzione del proprio sviluppo.

Il burnout determina, perciò, uno stato di depressione mentale e di demotivazione che, in molti casi, è stato associato al fenomeno del drop-out, l'abbandono improvviso spesso in giovane età della pratica sportiva agonistica.

In conclusione, sulla base dei dati a disposizione e dei fattori positivi e negativi sopra descritti, la specializzazione precoce non sembra essere la strategia migliore per sviluppare atleti in grado di essere performanti nelle categorie d'élite. Infatti, come riportato da Boccia et al. nel 2017, non è corretto utilizzare i risultati sportivi o le capacità atletiche individuali espressi prima dei 15-16 anni come un indicatore di possibili performance d'élite in età adulta. Possiamo perciò concludere che:

1. con l'eccezione di alcuni sport nei quali il picco prestativo sopraggiunge in giovane età, non vi sono prove evidenti che la specializzazione precoce sia un requisito necessario a raggiungere prestazioni sportive d'élite;
2. vi è una diretta correlazione fra la specializzazione precoce e l'insorgenza di infortuni, soprattutto da sovra utilizzo, che deve essere necessariamente considerata per valutare anche la lunghezza della carriera di un atleta;
3. la specializzazione precoce è un fattore di rischio per il burnout e per il drop out, riducendo la partecipazione sportiva lungo tutta la vita di un atleta;
4. allenatori e genitori, così come le altre figure che ruotano attorno ad un atleta, svolgono un ruolo cruciale nel suo sviluppo, influenzandone con elevata efficacia le decisioni assunte, fra le quali vi sarà anche la specializzazione precoce.

2.3 La specializzazione ritardata

Negli sport dove non è previsto il raggiungimento del picco di performance prima del termine dell'adolescenza, possono essere attuati approcci alternativi a quello della specializzazione precoce. A sostegno di questo assunto, Boccia et al. nel 2017 hanno affermato come la performance sostenuta da atleti durante l'adolescenza prima dei 16 anni sia un fattore predittivo di future performance non idoneo ad essere utilizzato. In questo contesto, perciò, anche la selezione dei talenti deve necessariamente mutare i suoi capisaldi e le sue prospettive future. In passato il talento veniva considerato come una persona in grado di manifestare prestazioni sportive superiori alla media, dove il corredo genetico dell'individuo giocava un ruolo di primaria importanza. Recentemente invece è stato dimostrato come sia altamente improbabile trovare una persona con un profilo genetico perfetto così come una con un profilo genetico totalmente svantaggioso. Per questi motivi, attualmente, studi su queste caratteristiche non vengono più utilizzati per la ricerca del talento, poiché sono stati sostituiti da analisi dei parametri fisiologici soprattutto aerobici (come il $VO_2\text{max}$). [Bottoni et al., 2011] Nella visione tradizionale di "predestinato", o talento innato, alcuni autori hanno ipotizzato la presenza di un rapido tasso di crescita della capacità di prestazione dopo la somministrazione di carichi di allenamento intensivi. Proprio la presenza di questo veloce incremento veniva usato come parametro per ipotizzare una futura prestazione eccellente a livello d'élite. Tuttavia, questa affermazione risulta essere non coerente con i dati sperimentali secondo i quali atleti d'élite in età adulta inizialmente progredivano più lentamente rispetto ai pari età maggiormente specializzati. Un'ulteriore conferma del fatto che le teorie predittive di future prestazioni fisiche basate sul concetto del talento non siano realmente applicabili per giustificare i più alti livelli prestativi. [Güllich et al., 2022]

La selezione del talento è un processo in costante evoluzione che non può basarsi su antichi paradigmi come descritto in precedenza. Viene perciò richiesta una costante valutazione del soggetto, delle sue capacità e caratteristiche, confrontando non solo la qualità ma anche la quantità di stimoli allenanti che ne indicano lo sviluppo e la crescita. La comunità scientifica è concorde nell'affermare che l'allenabilità di un soggetto sia la componente più importante del processo di crescita naturale e vi sono molte evidenze asserenti che la prestazione massima è collegata alla quantità totale di allenamento. Gli atleti esperti tipicamente investono gran parte del loro tempo sulla cura e l'incremento delle loro performance, ponendo l'allenamento come la loro unica priorità. In questo contesto sono più adatti a gestire la loro programmazione

settimanale, alternando periodi di carichi intensi a periodi di defaticamento per favorire la supercompensazione ed evitare la comparsa di overtraining. La capacità di performance di questi atleti risulta essere migliore sia in termini qualitativi che quantitativi, grazie a questo approccio più sistematico e progressivo. [Baker et al., 2005]

Da questa disamina si evince come parallelamente alla specializzazione precoce si sia sviluppata la necessità di contrastarne la dirompente diffusione promuovendo la specializzazione ritardata. Numerosi studiosi concordano nel definirla come il processo attuato dopo l'adolescenza, intorno ai 16 anni. Tuttavia, non in tutti gli sport questo approccio è applicabile, poiché come visto nel capitolo precedente vi sono alcuni sport nei quali il picco di performance viene raggiunto prima o subito dopo l'inizio della pubertà. In questi casi resta ancora valido il principio alla base della specializzazione precoce.

Alcuni studiosi hanno sviluppato, negli ultimi anni, un approccio derivato dalla specializzazione ritardata: la diversificazione precoce. Moesh et al. nel 2011 la hanno definita come la pratica di numerosi sport contemporaneamente, o alternati fra di loro, fin da bambini e/o adolescenti, promuovendo il gioco libero e non strutturato e ritardando negli anni la specializzazione in uno sport specifico. Questo percorso postula che i primi anni di partecipazione allo sport dovrebbero essere caratterizzati dal coinvolgimento in diversi sport e da un'elevata quantità di pratica simile al gioco che si concentra poco sull'esecuzione di allenamenti strutturati. Dopo questi anni di pratica indifferenziata di numerosi giochi e sport, dopo i 12 anni, il giovane atleta gradualmente riduce il coinvolgimento in molti sport concentrandosi sempre di più sullo sport principale raggiungendo poi la specializzazione sportiva intorno ai 16 anni.

A questo punto bisogna necessariamente valutare quali sono le differenze fra la "deliberate practice" ed il "deliberate play". La prima viene definita come la pratica di allenamenti strutturati necessari per poter incrementare la sua capacità di performance e raggiungere un livello elitario, attuando allenamenti specifici sotto la supervisione di un allenatore che prevedano frequenti ripetizioni di identici stimoli allenanti, sia ad alta intensità e non sia necessariamente divertente. Al contrario, il "deliberate play" è regolato direttamente dai partecipanti e non da un allenatore e viene giocato con il solo fine del divertimento, tralasciando l'aspetto della performance. Numerosi autori hanno provato che l'esecuzione di un periodo in giovane età con elevata diversificazione sportiva e con la pratica di questo gioco non strutturato permetta di incrementare una futura intrinseca motivazione, un coinvolgimento prolungato, il trasferimento di abilità motorie e di caratteristiche fisiche sport-specifiche allo sport in cui si specializzano per poter raggiungere prestazioni d'élite in tarda adolescenza. [Güllich et al., 2021]

Vi sono numerosi studi a sostegno della necessità di attuare una specializzazione ritardata a livello giovanile, come Baker et al. nel 2003 hanno affermato che la partecipazione in molte attività alternative nelle prime fasi dello sviluppo (e quindi prima dell'adolescenza) non determinano svantaggi alla capacità di raggiungere prestazioni di alto livello rispetto ai pari età specializzati precocemente. Anzi, è stato riscontrato che questa diversificazione precoce permette di incrementare le capacità fisiche e psicologiche successivamente trasferite allo sport principale. Questo permette di incrementare il tempo trascorso nelle selezioni nazionali di riferimento per quello sport, diminuendo anche l'incidenza del fenomeno del drop out in giovane età.

Gli effetti derivanti dal trasferimento di capacità fisiche e psicologiche tra sport differenti hanno un'efficacia maggiore se gli sport coinvolti condividono simili attivazioni muscolari o simili movimenti. L'incremento della capacità aerobica è il risultato di adattamenti centrali e periferici allo stress psico-somatico indotto da specifici stimoli allenanti. Questi cambiamenti avvengono grazie ad eguali contributi di entrambe le componenti, soprattutto durante le fasi iniziali di un protocollo di allenamento. In individui abituati a sforzi fisici ad alta intensità da anni, questi cambiamenti sono maggiormente derivanti da adattamenti centrali coinvolgendo il sistema cardiocircolatorio. Correlato a questo assunto, molte ricerche concordano nell'affermare che, come il trasferimento di capacità fra sport simili viene massimizzato quando condotto nelle prime fasi del processo di allenamento, anche l'incremento dell'adattamento centrale ad esercizi aerobici vede la massima efficacia in queste fasi iniziali. Tuttavia, più un atleta viene allenato, minori sono gli incrementi relativi associati ad allenamenti focalizzati sul trasferimento di capacità fra sport simili.

Da quest'ultimo aspetto si potrebbe ipotizzare che anche la diversificazione precoce non sia il miglior approccio all'allenamento giovanile, poiché sembra indurre anch'essa minori adattamenti in età adulta. Tuttavia, un'analisi più dettagliata conferma che, seppur vi possa essere un minor incremento della capacità aerobica, questo risulta essere minimizzato se vengono praticati differenti sport con diverse richieste in termini delle caratteristiche sopra descritte. Ad ulteriore sostegno di questa tesi, Güllich et al. nel 2021 hanno proposto tre ipotesi correlate fra loro per giustificare un approccio multisportivo in età giovanile:

1. l'ipotesi di sostenibilità: la partecipazione a sport differenti contemporaneamente prima della fine dell'adolescenza diminuisce l'incidenza degli infortuni da sovrautilizzo in età adulta e del burnout;

2. l'ipotesi del campionamento multiplo e della corrispondenza funzionale: la focalizzazione sullo sport principale deriva da una precedente pratica di numerosi sport, aumentando la probabilità che l'atleta scelga la specialità per la quale si sente particolarmente portato, trasferendo poi su esso gran parte delle capacità incorporate dagli altri sport funzionalmente simili fra loro;
3. l'ipotesi del trasferimento come preparazione per future prestazioni: esperienze di differente natura in giovane età favoriscono l'acquisizione di capacità sport-specifiche ed un loro affinamento a lungo termine quando l'atleta va poi incontro a specializzazione.

Queste ipotesi giustificano perciò come statisticamente l'insieme di atleti altamente performanti in giovane età sia diverso dall'insieme di atleti performanti in età adulta. Numerose ricerche confermano infatti che spesso i giovani più vincenti non diventino atleti di successo, così come gli atleti d'élite più performanti non lo fossero da giovani.

Negli anni '90 negli stati uniti è stato creato uno specifico programma per contrastare gli effetti negativi della specializzazione precoce offrendo alternative più efficaci per preparare correttamente i futuri atleti d'élite chiamato Long-Term Athlete Development (LTAD). Sono state descritte cinque fasi:

1. FUNdamental;
2. training to train;
3. training to compete;
4. training to win;
5. retirement/retraining.

L'obiettivo della prima fase è insegnare al bambino le abilità di movimento fondamentali ed i principi che vi sono alla base dell'atleticità, che coinvolge i bambini fra i 6 e 10 anni utilizzando il gioco come approccio. La seconda fase ha come fine trasmettere i principi che sono alla base dell'allenamento e le abilità fondamentali di uno specifico sport, situazione condotta su ragazzi fra i 10 e 14 anni. In questa fase viene consigliato di trascorrere il 75% del tempo di attività in allenamenti e solo il 25% in competizione. La terza fase si struttura svolgendo nel 50% del tempo di allenamento sviluppando abilità tecniche e tattiche ed il restante 50% in competizioni, coinvolgendo adolescenti fra i 13 e i 18 anni. La quarta fase viene condotta su atleti nelle fasi

finali della loro adolescenza e dopo i 17 anni, con l'obiettivo di condurre specifici allenamenti che permettano di migliorare la performance in competizione trascorrendo il 75% del tempo proprio in situazioni di gara. L'ultima fase, infine, ha inizio nel momento in cui l'atleta decide di ritirarsi dalle competizioni, trasferendosi se possibile in altre vesti sempre nello stesso ambito sportivo. In questo contesto spesso l'atleta riprende la prima fase, quella del FUNDamental, provando felicità e piacere nello svolgere sport con il solo obiettivo del divertimento. [Brenner et al., 2016]

2.4 La specializzazione nel ciclismo

Il ciclismo è uno sport di resistenza, con un impiego differente fra i vari metabolismi a seconda della specialità presa in considerazione. Attualmente esistono 4 grandi specialità del ciclismo, da cui derivano a loro volta circa 10 sotto-specialità per ciascuna.

Il ciclismo su strada, a livello mondiale, è la specialità mediaticamente più seguita, statisticamente è quella più remunerativa per atleti di entrambi i sessi ed è storicamente quella più antica. Per quanto riguarda il modello prestativo a carattere generale, a livello professionistico il metabolismo principalmente coinvolto è quello aerobico grazie alla lunga durata delle competizioni (circa 250km e 6h per le gare di un giorno, leggermente inferiori nelle gare a tappe), anche se spesso per raggiungere una vittoria o una sconfitta il contributo fondamentale è da parte del metabolismo anaerobico lattacido o alattacido a seconda della situazione che viene a crearsi.

Il ciclismo off-road, che fa capo alla MTB, è una specialità che si sta sviluppando molto velocemente negli ultimi anni, soprattutto grazie al supporto mediatico ottenuto nelle olimpiadi e grazie all'avvento dei social media, i quali hanno permesso il diffondersi delle gesta di atleti d'élite rendendoli famosi ed attirando l'attenzione del pubblico giovanile. Fra tutte le discipline che la caratterizzano, solo il Cross Country (XCO) fa parte del programma olimpico. Rispetto agli ultimi decenni del '900, la partecipazione è esponenzialmente aumentata soprattutto a livello giovanile. La possibilità di allenarsi in sentieri o zone boschive lontano dal crescente traffico stradale che coinvolge i centri urbani e suburbani è uno dei principali motivi che spinge le famiglie ad indirizzare i propri figli verso questa disciplina. Un altro elemento a suo favore è il divertimento: nella MTB grazie all'estrema varietà del terreno ed alle imprevedibili variabili ambientali, così come la possibilità di effettuare salite o discese in mezzo agli alberi ed ai sentieri salii e scendi delle nostre zone collinari garantiscono un maggior divertimento a partire dai

bambini nella fase FUNdamental della LTAD che perdure anche nelle fasi successive, soprattutto se paragonato alla monotonia che caratterizza le competizioni su strada. Per quanto riguarda il modello prestativo, questa è una disciplina con ridotto intervento del metabolismo aerobico (ad eccezione della specialità marathon) e maggior interessamento del metabolismo anaerobico lattacido ed alattacido, durata ridotta a circa 1h e impegno metabolico-muscolare variabile soprattutto a seconda del terreno su cui ci si trova.

La BMX è una specialità nata negli ultimi decenni del '900, una disciplina olimpica che prevede l'esecuzione di brevissime azioni lattacide della durata di circa 60'' in un circuito artificiale appositamente costruito con paraboliche e salti. È una specialità che si sta diffondendo molto lentamente sul territorio italiano soprattutto a causa di una quasi nulla esposizione mediatica ed un'elevata carenza di impianti sportivi nei quali poter praticare tale disciplina.

La pista è una delle specialità storiche del ciclismo, disciplina olimpica in origine derivante dal ciclismo su strada prevede l'esecuzione di gare a differente impegno metabolico-muscolare su un velodromo di lunghezza variabile. Nello scorso millennio i velodrome venivano costruiti scoperti, con lunghezza variabile fra i 300 e 400mt ed un fondo generalmente in cemento. Negli ultimi decenni si è iniziato a costruire velodromi in strutture coperte, prediligendo una lunghezza minore in genere di 200 o 250mt ed un fondo in legno. Le competizioni vengono generalmente suddivise in gare d'endurance (con maggior impegno del metabolismo aerobico ed anaerobico lattacido) e gare di velocità (con impegno quasi esclusivo del metabolismo anaerobico alattacido). Seppur gli allenamenti e le competizioni vengono condotte in un luogo chiuso come i centri sportivi attrezzati e lontani dal traffico cittadino, la partecipazione soprattutto a livello giovanile sta subendo un drastico decremento.

Negli ultimi decenni si sta sviluppando una particolare specialità a carattere multidisciplinare che sta avendo un seguito mediatico sempre maggiore: il ciclocross. Disciplina che ha origine nei paesi del nord Europa viene praticata soltanto nel periodo autunnale ed invernale. Storicamente ha tratto alcuni contributi tecnici dal ciclismo su strada poichè i mezzi utilizzati sono biciclette strutturalmente simili a quelle usate su strada, anche se le coperture usate sulle route hanno sezione superiore e morfologia tassellata. Ma anche dalla MTB sono stati presi alcuni fattori come la tipologia di terreno, la creazione di circuiti chiusi sfruttando zone boschive o sabbiose o prati con pochissime zone asfaltate in cui condurre le gare. Dal punto di vista del modello prestativo, le gare hanno durata di circa un'ora su un percorso delimitato che può essere completamente pianeggiante oppure ondulato, il metabolismo usato è quasi solo quello anaerobico lattacido anche se contributi determinanti sono forniti anche dal metabolismo

anaerobico lattacido. Per le gare di durata nell'intorno dell'ora o anche di più, anche il metabolismo aerobico interviene radicalmente. Non è ancora una disciplina olimpica, ma in prospettiva futura si sta cercando di inserirla nel programma delle olimpiadi invernali.

L'Unione Ciclistica Internazionale (UCI) ha stabilito la suddivisione per età in differenti categorie:

- giovanissimi (7-12 anni);
- esordienti (13-14 anni);
- allievi (15-16 anni);
- junior (17-18 anni);
- under 23 (19-22 anni);
- élite (+23 anni).

Il professionismo è riconosciuto solo nella specialità del ciclismo su strada, mentre nelle altre questo status non è stato ancora assegnato agli atleti che praticano questo sport ai massimi livelli, nonostante anch'essi percepiscano una retribuzione. Entrando nello specifico del ciclismo professionistico, a livello maschile sono presenti tre tipologie di formazioni: Continental Tour (CT), Professional Tour (ProT) e World Tour (WT). Questi tre livelli organizzati in ordine crescente di importanza caratterizzano le diverse formazioni sia in termini di budget economico sia di partecipazione alle competizioni sul territorio mondiale. La possibilità di gareggiare nelle manifestazioni più importanti (ad esempio Giro d'Italia, Tour de France, Parigi-Roubaix, ecc) è riservata quasi esclusivamente alle squadre World Tour, nelle quali vengono annoverati perciò gli atleti più competitivi del panorama mondiale. A livello femminile, anche se attualmente non è ancora stato riconosciuto lo status giuridico del professionismo, la suddivisione è la medesima, con l'unica eccezione dell'assenza del livello Professional Tour.

Per atlete di sesso femminile la suddivisione è la medesima, con l'eccezione della categoria Under 23 che non è presente; perciò, dopo la categoria Junior vi è direttamente il passaggio alla categoria élite. L'obiettivo di questa suddivisione è quello di permettere agli atleti in giovane età di potersi confrontare con soggetti pari età o di età di poco superiore o inferiore, limitando perciò il confronto agonistico esasperato. Per prevenire la specializzazione precoce e diminuire l'incidenza di infortuni da sovrautilizzo è stata inserita una limitazione dello sviluppo metrico possibile nelle competizioni su strada e su pista dalla categoria Giovanissimi fino alla categoria Allievi. [Feeley et al., 2015] Con questa norma contenuta nei regolamenti nazionali e internazionali si è cercato di limitare l'utilizzo di combinazioni pignone anteriore/posteriore che

richiedessero un impegno muscolare ed articolare-tendineo troppo elevato per bambini o ragazzi ancora in fase di sviluppo. A partire dalla categoria Junior invece, essendo i ragazzi in tarda età adolescenziale e quindi in un periodo idoneo per iniziare la specializzazione, non sono più previste limitazioni sullo sviluppo metrico, permettendo agli atleti di specializzarsi maggiormente. Parallelamente a queste restrizioni di tipo normativo, per limitare la specializzazione precoce a livello federale sono stati sviluppati programmi specifici nei corsi per direttori sportivi ed allenatori di squadre di ciclismo. Per la promozione di un approccio multidisciplinare in età giovanile, si stanno creando competizioni richiedenti la partecipazione in diverse specialità (ad esempio competizioni su strada, cross country, pista, ecc) con classifica finale unica a punteggio. Sempre in questa direzione possiamo vedere lo sviluppo di scuole di ciclismo certificate nelle quali vengono praticate tutte le discipline ciclistiche con l'unico fine di insegnare a bambini e ragazzi il ciclismo utilizzando un approccio ludico senza partecipare a competizioni.

A livello mondiale la tecnologia nel ciclismo sta sviluppando biciclette sempre più leggere, performanti ed ipertecnologiche. Proprio la tecnologia negli ultimi anni ha portato ad una diffusione sempre maggiore dei misuratori di potenza, specifici strumenti che permettono di visualizzare in tempo reale la potenza meccanica espressa dal ciclista sui pedali. Questo strumento, fino a qualche anno fa a disposizione solo degli atleti d'élite, si sta diffondendo sempre di più portando ad un incremento della specializzazione precoce anche in giovane età. [Soriano et al., 2021]

Come affermato in precedenza, dalla categoria Junior generalmente inizia la specializzazione degli atleti, i quali tendono a concentrarsi solo su uno sport. Schumacher et al. nel 2007 hanno registrato che un numero significativo di atleti d'élite hanno partecipato in precedenza ai Campionati del Mondo nella categoria Junior, confermando la necessità di un'implementazione di programmi d'allenamento a lungo termine per lo sviluppo di atleti nel ciclismo che garantiscano ancora ampi margini di miglioramento per gli stessi. Analizzando nel dettaglio i dati ottenuti da questo studio, è stato dimostrato che atleti di successo nella categoria junior hanno raggiunto risultati superiori rispetto ad atleti che avevano solamente partecipato alle competizioni di questa categoria. Questo dato può avere due chiavi di lettura: da un lato gli sportivi più vincenti potrebbero avere migliori caratteristiche fisiche o psicologiche tali da garantirgli il successo, e queste qualità li avvantaggerebbero sia nella categoria junior sia in quelle successive. Dall'altro lato invece i fattori mentali come le abilità tattiche e l'esperienza sono di massima importanza nelle competizioni d'élite dove gli atleti hanno qualità fisiche

comparabili fra loro. Unendo queste due affermazioni, possiamo ipotizzare che coloro che acquisiscono prima le abilità mentali necessarie nelle categorie superiori potranno poi riprodurle con maggior facilità quando sarà loro richiesto in situazioni decisive nella categoria élite. A sostegno della prima tesi vi è un dato registrato sempre da Schumacher et al., secondo il quale il numero di atleti vincenti nella categoria junior e vincenti subito dopo il passaggio alla categoria élite è superiore nelle specialità del ciclismo su pista rispetto a ciò che avviene nel ciclismo su strada. Questa affermazione è giustificabile dal fatto che nel ciclismo su pista le capacità fisiologiche e muscolari sono altamente incidenti sull'esito della prestazione, mentre nel ciclismo su strada l'esperienza, la tattica e la preparazione specifica della gara sono preponderanti. Proprio questi ultimi aspetti richiedono all'atleta un lungo periodo che possiamo definire di "apprendistato", nel quale il giovane atleta raggiunta la categoria élite inizia a sviluppare tali capacità per poi poterle riprodurre negli anni successivi. Dagli anni '80 in avanti l'età media dei ciclisti professionisti nella categoria élite si è innalzata progressivamente, proprio a causa di un notevole incremento nella richiesta di sviluppo di capacità mentali per essere competitivi in questa categoria.

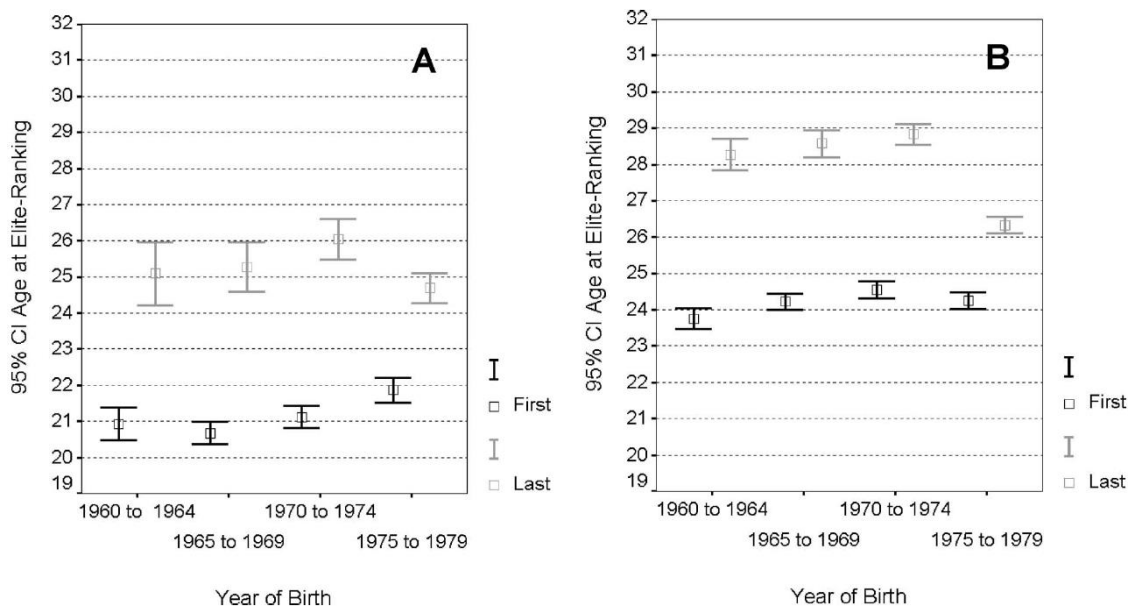


Figura 8 – Età media alla prima e all'ultima vittoria nella categoria élite per atleti che hanno partecipato prima a campionati del mondo junior (A) o che vi hanno gareggiato solo nella categoria élite (B). [Schumacher et al., 2007]

La *Figura 8* permette di effettuare un confronto nella durata della carriera di atleti che avevano precedentemente gareggiato in campionati del mondo junior ed atleti partecipanti agli stessi solo nella categoria élite. È evidente come vi sia una differenza significativa nell'età in cui viene raggiunta la prima vittoria nella categoria élite poichè i primi raggiungono in età inferiore il primo risultato nella categoria maggiore. Viceversa, l'ultimo risultato nella categoria élite viene raggiunto ad un'età superiore per gli atleti del secondo tipo, permettendo di affermare come la loro carriera sia più longeva rispetto agli atleti del primo gruppo. Seppur la durata della carriera di entrambi i gruppi sia comparabile, questi dati ci permettono di affermare l'importanza di non accentuare una specializzazione precoce degli atleti, poichè vi sarebbe necessariamente una riduzione nella durata della loro carriera ed una limitazione nella capacità di espressione dei massimi risultati in età adulta.

3 OBIETTIVO

L'obiettivo di questa tesi è determinare se i risultati ottenuti nelle categorie giovanili dai ciclisti possano essere usati come indicatore di un futuro approdo al professionismo nel ciclismo su strada. Per quanto riguarda il Cross-Country Olimpico, l'obiettivo è analizzare se l'esito positivo in un campionato italiano giovanile possa essere associato ad un piazzamento nella stessa competizione a livello élite.

L'obiettivo secondario è individuare come la posizione assoluta per ogni anno di età aumenti la probabilità della sottoscrizione di un contratto professionistico in formazioni di un determinato livello agonistico e come questa possa variare in funzione dell'età.

4 MATERIALI E METODI

La ricerca bibliografica sistematica alla base di questo studio è stata condotta su specifici database contenenti pubblicazioni scientifiche seguendo le norme d'uso delle risorse elettroniche dell'Ateneo dell'Università di Torino e le linee guida sull'utilizzo di specifiche fonti con relativa citazione nella bibliografia. Sono stati consultati database elettronici disponibili al pubblico quali PubMed, Web of Science, Trova e Google Scholar nell'intervallo temporale compreso fra il 1990 e Febbraio 2023 per valutare come nel corso degli anni la ricerca e le relative teorie su questa tematica si siano sviluppate e modificate.

4.1 Partecipanti

In questo studio è stata analizzata la carriera sportiva in ambito giovanile, ed il relativo eventuale approdo alla categoria élite, di atleti partecipanti a competizioni di ciclismo su strada e Cross-Country Olimpico (XCO) maschile e femminile tesserati presso una squadra affiliata alla Federazione Ciclistica Italiana (FCI).

4.1.1 *Ciclismo su strada*

In ambito maschile sono stati inclusi in questo studio 1570 atleti nati fra il 1991 e il 2002. I criteri di inclusione utilizzati prevedono il tesseramento in una formazione italiana affiliata alla FCI ed almeno un posizionamento nei primi 100 posti nelle classifiche nazionali di rendimento nelle categorie Esordienti ed Allievi. I partecipanti sono stati divisi in due gruppi: PRO (n=301) e NON-PRO (n=1269). Per ogni età e per ogni gruppo sono stati creati due sottogruppi: Top 100 comprendente coloro che si sono classificati a quell'età nelle prime 100 posizioni e No Top 100 per coloro non classificati a quell'età ma ad altre età fra quelle prese in considerazione.

In ambito femminile sono state incluse in questo studio 345 atlete nate fra il 1995 e il 2002. I criteri di inclusione utilizzati prevedono il tesseramento in una formazione italiana affiliata alla FCI ed almeno un posizionamento nei primi 50 posti nelle classifiche nazionali di rendimento nelle categorie Esordienti ed Allieve. Le partecipanti sono state divise in due gruppi: PRO (n=116) e NON-PRO (n=229). Anche in ambito femminile è stata fatta un'ulteriore suddivisione come inel maschile, creando i sottogruppi Top 50 e No Top 50 secondo gli stessi criteri.

PRO sono stati considerati tutti gli atleti soddisfacenti i criteri d'inclusione che, nella categoria élite, hanno sottoscritto per almeno un anno un contratto con una formazione professionistica di qualsiasi livello. Al contrario, NON-PRO sono stati considerati coloro che, seppur rientranti nei criteri d'inclusione, non sono riusciti a raggiungere lo status di atleta professionista. Per effettuare la suddivisione dei partecipanti fra PRO e NON-PRO è stato utilizzato un database online accessibile pubblicamente (www.procyclingstats.com).

Sono stati presi in considerazione atleti nati fino al 2002 poichè l'accesso al professionismo può avvenire a partire dall'anno solare in cui vengono compiuti 19 anni di età.

4.1.2 XCO

In ambito maschile sono stati considerati 380 atleti nati fra il 1991 e il 1999. I criteri di inclusione utilizzati prevedono il tesseramento in una formazione italiana affiliata alla FCI ed almeno un piazzamento nelle prime 25 posizioni ai campionati italiani giovanili nelle categorie Esordienti ed Allievi. I partecipanti sono stati divisi in due gruppi: TOP10 (n=16) e NON-TOP10 (n=364).

In ambito femminile sono state incluse in questo studio 197 atlete nate fra il 1991 e il 1999. I criteri di inclusione utilizzati prevedono il tesseramento in una formazione italiana affiliata alla FCI ed almeno un risultato nelle prime 25 posizioni ai campionati italiani giovanili nelle categorie Esordienti ed Allieve. Le partecipanti sono state divise in due gruppi: TOP10 (n=17) e NON-TOP10 (n=180).

TOP10 sono stati considerati coloro che, nella categoria élite, hanno raggiunto un piazzamento nelle prime 10 posizioni ai campionati italiani assoluti riservati alla categoria élite, mentre sono stati assegnati al gruppo NON-TOP10 coloro che, seppur soddisfacenti i criteri di inclusione, non hanno ottenuto un risultato sopra descritto.

Sia in ambito maschile sia femminile per ogni età sono stati creati due sottogruppi: Top 25 comprendente coloro che si sono classificati a quell'età nelle prime 25 posizioni e No Top 25 per coloro non classificati a quell'età ma ad altre età fra quelle prese in considerazione.

Sono stati presi in considerazione atleti nati fino al 1999 poichè l'accesso alla categoria élite può avvenire a partire dall'anno solare in cui vengono compiuti 23 anni di età.

4.2 Raccolta dei dati

Nell'ambito del ciclismo su strada il successo nelle categorie giovanili è stato determinato come un miglior posizionamento nelle classifiche annuali di rendimento redatte dalla FCI. Sono state

prese in considerazione due categorie giovanili consecutive ed organizzate utilizzando il tradizionale raggruppamento per età seguendo l'anno solare: Esordienti (13-14 anni) ed Allievi (15-16 anni). Nel caso della categoria Esordienti il regolamento della FCI prevede l'esecuzione di due competizioni distinte rivolte una ad atleti di 13 anni ed un'altra agli atleti di 14 anni (per le donne non è prevista questa suddivisione ma viene svolta un'unica gara). Per la categoria Allievi è prevista un'unica competizione unendo atleti di entrambe le età. La posizione nelle graduatorie annuali di rendimento è stata registrata in modo retrospettivo tramite un database online (www.ciclismo.info) ed utilizzata per valutare il rendimento dell'atleta a livello giovanile. Le classifiche nazionali vengono redatte dalla FCI associando al piazzamento nelle prime 5 posizioni di ogni gara appartenente al calendario nazionale uno specifico punteggio: primo posto = 5 punti, secondo posto = 4 punti, terzo posto = 3 punti, quarto posto = 2 punti e quinto posto = 1 punto. Nel caso di gara valevole come campionato italiano il punteggio viene triplicato: 15-12-9-6-3 punti. La sommatoria dei punti ottenuti in ogni competizione dal singolo atleta determina il suo punteggio annuale, che viene poi inserito nella classifica nazionale redatta in modo decrescente (1° classificato atleta con punteggio maggiore). Per ogni atleta classificato nei primi 100 (uomini) o 50 (donne) posti è stata registrata la posizione, per coloro non rientranti in questo range non è stata registrata la posizione. Nel valutare la carriera agonistica di ogni atleta del gruppo PRO, è stato anche determinato il livello della formazione (CT, ProT e WT) per la quale è stato sottoscritto il contratto e la sua eventuale crescita fra i tre differenti livelli. In ambito femminile quest'ultima analisi è stata effettuata esaminando solo formazioni di livello Continental Tour e World Tour vista l'assenza del livello Professional Tour.

Nell'ambito del XCO, a causa dell'assenza di graduatorie annuali di rendimento accessibili al pubblico che permettano un'analisi retrospettiva delle stesse, il successo degli atleti giovanili è stato associato al posizionamento in classifica ai campionati italiani giovanili nelle categorie sopra descritte. Il regolamento della FCI prevede l'esecuzione di gare separate in funzione dell'età dei partecipanti sia per gli Esordienti che per gli Allievi. Le classifiche sono state ottenute in modo retrospettivo tramite un database online (www.fciksport.kgroup.eu) e la posizione ottenuta da ogni singolo atleta è stata registrata. Per ogni atleta classificato nei primi 25 posti è stata registrata la posizione, per coloro non rientranti in questo range non è stata registrata.

4.3 Analisi dei dati

Nell'ambito del ciclismo su strada i dati sono stati raccolti basandosi sulle classifiche pubblicate annualmente su un database online contenente lo storico degli anni passati. Avvalendoci del software di calcolo Excel, per ogni atleta che alla fine dell'anno ha ottenuto un piazzamento nelle prime 100 posizioni (o 50 per le donne) è stata registrata la specifica posizione raggiunta, con il numero 1 assegnato a colui che ha raggiunto il punteggio più elevato. A coloro che si sono classificati oltre la centesima posizione, se in quell'annata non hanno gareggiato o se hanno ottenuto un punteggio troppo basso, non è stato assegnato nessun numero. Per ogni soggetto che ha ottenuto un piazzamento, seguendo questi criteri, in almeno uno dei quattro anni presi in considerazione è stata valutata la sottoscrizione di un contratto professionistico: nel caso di passaggio al professionismo è stato assegnato il valore 1, in caso di mancato approdo il valore 0. Seguendo lo stesso criterio è stata valutata l'eventuale progressione di ogni atleta fra le formazioni delle tre tipologie precedentemente enunciate. Sui dati ottenuti è stata effettuata un'analisi statistica su tre livelli:

- valutazione della posizione media raggiunta in ogni anno d'età da coloro che hanno raggiunto il professionismo, o che hanno fallito in questo obiettivo, per ciascuna delle tipologie di squadre;
- analisi del transition rate, ottenendo due parametri:
 - percentuale di atleti che hanno sottoscritto un contratto professionistico essendosi classificati a livello giovanile rispetto al totale degli atleti classificati;
 - percentuale di atleti che hanno sottoscritto un contratto professionistico non essendosi classificati a livello giovanile rispetto al totale degli atleti non classificati;
- disamina della carriera agonistica di ogni atleta approdato al professionismo, determinando la percentuale di atleti che hanno sottoscritto contratti con formazioni di un solo tipo o che invece hanno seguito un percorso di crescita progressiva verso formazioni di livello superiore.

Nell'ambito del XCO, sfruttando uno specifico database online, sono state riportate su Excel le classifiche dei primi 25 atleti di ogni campionato italiano in ogni anno d'età riportando la posizione raggiunta dagli stessi. Il numero 1 è stato assegnato al vincitore, mentre per gli altri

atleti è stato assegnato un numero crescente in funzione del risultato ottenuto. A coloro che, ai campionati italiani élite, hanno raggiunto almeno una volta un piazzamento nei primi dieci posti è stato assegnato il valore 1, mentre agli altri atleti non soddisfacenti questo criterio è stato associato il valore 0. Sulla base dei dati ottenuti, è stata valutata la percentuale di atleti che hanno ottenuto quest'ultimo risultato rispetto al totale degli atleti classificati in ambito giovanile in ogni anno d'età.

5 RISULTATI

La trattazione dei dati raccolti ha permesso di ottenere differenti valori per i parametri presi in considerazione, che possono portare a considerazioni differenti. Per la descrizione dei risultati si ritiene opportuno suddividere fra quelli inerenti al ciclismo su strada e quelli sull'XCO.

5.1 Ciclismo su strada

5.1.1 Uomini

Dall'analisi statistica condotta sui risultati ottenuti è stato rilevato che 301 atleti, corrispondenti al 19% di quelli presi in esame, sono stati in grado di sottoscrivere un contratto con una formazione professionistica di durata pari ad almeno un anno. Prendendo in esame soltanto coloro che hanno ottenuto un piazzamento nelle prime 100 posizioni, un primo dato interessante ottenuto in questo studio riguarda la posizione media in classifica di coloro che hanno raggiunto o meno il professionismo. La *Tabella 1* riassume la posizione media raggiunta dagli atleti appartenenti ai due gruppi sperimentali PRO e NON-PRO in funzione dell'età degli stessi. All'interno di ogni gruppo suddiviso per età, l'analisi statistica è stata condotta suddividendo ulteriormente gli atleti in funzione della tipologia di formazione professionistica raggiunta per valutare quale sia la posizione media in classifica per ogni sottogruppo.

	13			14			15			16		
	CT	ProT	WT	CT	ProT	WT	CT	ProT	WT	CT	ProT	WT
PRO	39	42	41	36	25	25	49	51	38	38	31	20
NON-PRO	53	51	51	53	51	51	60	56	57	54	51	51

Tabella 1 – Posizione media raggiunta da atleti PRO e NON-PRO per ogni anno di competizione giovanile in funzione della tipologia di livello professionistico.

I risultati riportati in *Tabella 1* vedono il raggiungimento di una posizione media più bassa, risultante da una performance atletica superiore, per il gruppo PRO a qualsiasi livello agonistico

ed a tutte le età rispetto al gruppo NON-PRO. I dati raccolti evidenziano, con l'avanzare dell'età, la richiesta di una posizione in classifica via via migliore per poter sottoscrivere contratti professionistici in squadre di livello superiore. Viceversa, la posizione media del gruppo NON-PRO si assesta all'incirca intorno al 50° posto, senza mutarsi drasticamente. In entrambi i gruppi, nel punto di transizione fra le due categorie (fra i 14 ed i 15 anni), è stato registrato un brusco incremento della posizione media necessaria a raggiungere qualsiasi livello professionistico, soprattutto nel gruppo PRO. Sempre nel gruppo PRO la posizione media che ha permesso l'accesso al professionismo risulta essere migliore nel secondo rispetto che nel primo anno in categoria, sia per gli esordienti (14 anni) che per gli allievi (16 anni). A conferma di ciò, il numero totale di atleti per ogni anno di età che hanno raggiunto successivamente il professionismo nei suoi tre livelli distintivi è presentato in *Figura 9*. La sua analisi rileva che, per tutti e tre i livelli professionistici, nel secondo anno di entrambe le categorie (rispetto al primo anno) è stato registrato il numero più alto di atleti classificati a livello giovanile che sono stati successivamente in grado di raggiungere il professionismo. Eclatante risulta essere il dato relativo agli atleti piazzati a 16 anni che hanno poi sottoscritto contratti da professionisti nel Continental Tour (249) se confrontati a coloro che, piazzandosi nelle classifiche alla stessa età, hanno poi ottenuto contratti nel Professional Tour (55) e World Tour (43).

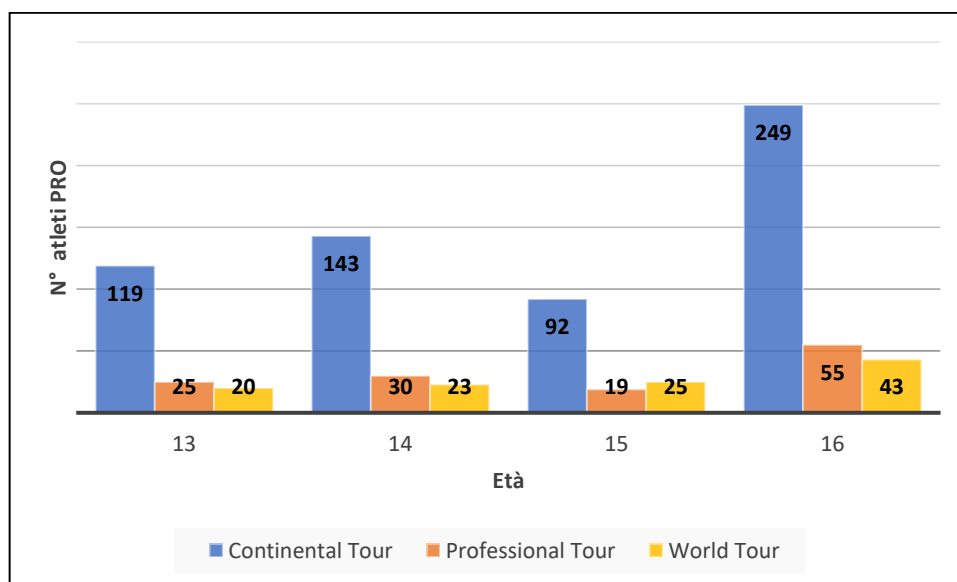


Figura 9 – Numero di atleti PRO classificati nelle categorie giovanili suddivisi in funzione dell'età.

Da una prima analisi di questi dati possiamo ipotizzare che le prestazioni ottenute a 16 anni possono essere utilizzate come un indicatore di un possibile futuro approdo al professionismo. Molto interessanti in questa stessa direzione sono i dati ottenuti dal confronto fra atleti che hanno raggiunto il professionismo ottenendo, o meno, un risultato in classifica secondo i precedenti criteri, presentati nelle *Figure 10-11-12*. In questi grafici, suddivisi per tipologia di contratto professionistico sottoscritto, rilevante è l'assenza di una differenza significativa fra le percentuali in nessuno dei tre contesti per quanto riguarda la categoria Esordienti (13 e 14 anni). A partire dai 15 anni d'età questa differenza inizia ad essere più significativa, risultando poi nettamente differente negli atleti di 16 anni, confermando l'importanza di questa fascia d'età. È stato riscontrato un dato che potrebbe essere considerato come un *outlier*: a 15 anni il 43% di coloro che hanno raggiunto una posizione fra i primi 100 in quell'annata ha sottoscritto un contratto nella categoria Continental Tour, da confrontare con coloro che non essendosi piazzati hanno sottoscritto un contratto di pari livello (14%). Questi dati sono da analizzare contestualmente a quelli presentati in *Tabella 1*, che vedono un incremento della posizione media nella transizione di categoria fra Esordienti secondo anno (36) ed Allievi primo anno (49). All'interno del gruppo PRO, per qualsiasi tipologia di contratto sottoscritto, si rileva un progressivo decremento della percentuale di coloro che hanno raggiunto il professionismo non essendo presenti nelle classifiche giovanili. Incrementando il livello prestativo, questa diminuzione risulta minore in termini di differenza percentuale, ma raggiunge a 16 anni il 0%. A livello Continental Tour dai 13 ai 16 anni si passa dal 19% al 5%, a livello Professional Tour si passa dal 4% al 0%, a livello World Tour si passa dal 3% al 0%.

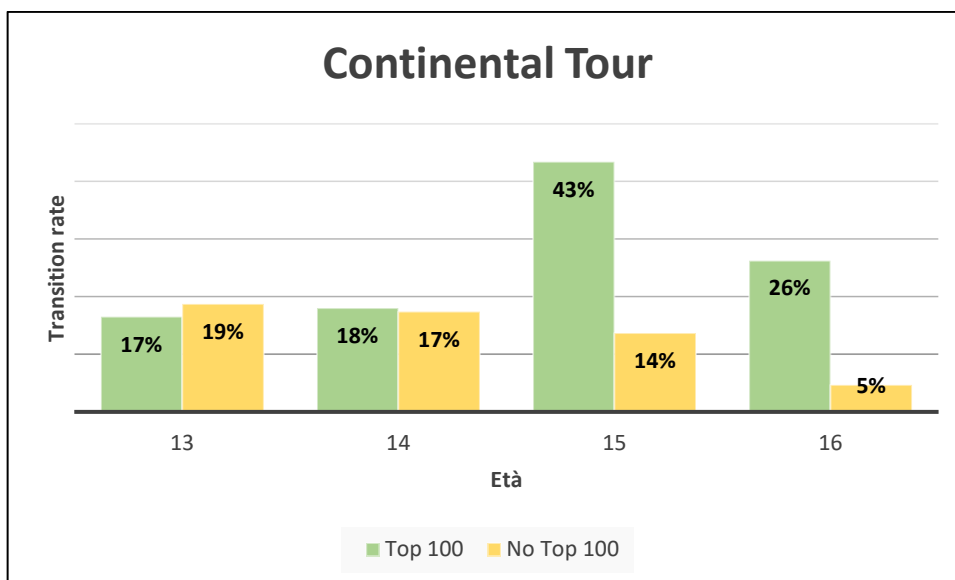


Figura 10 – Confronto all'interno del gruppo PRO fra i classificati (Top 100) ed i non classificati (No Top 100) a livello giovanile che hanno sottoscritto un contratto in formazioni Continental Tour.

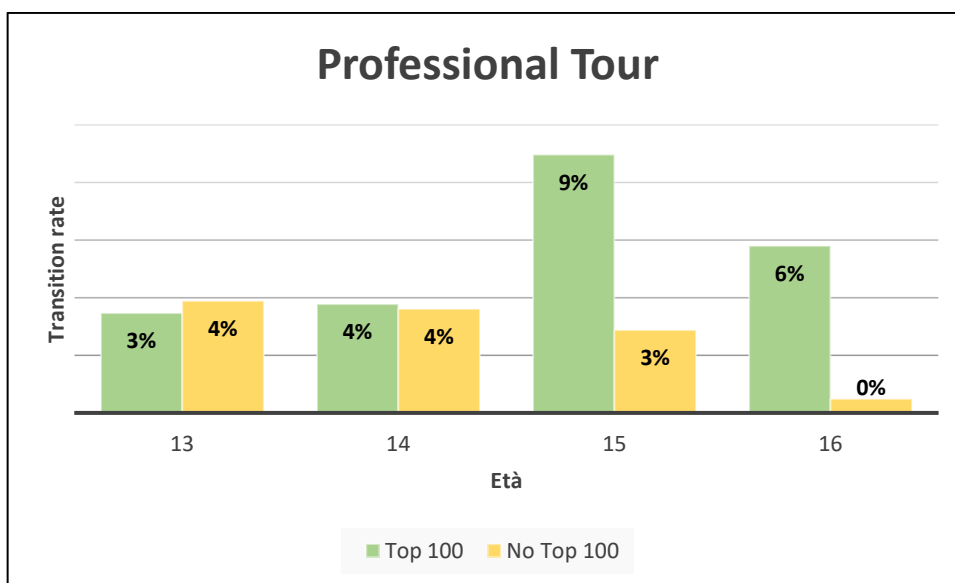


Figura 11 – Confronto all'interno del gruppo PRO fra i classificati (Top 100) ed i non classificati (No Top 100) a livello giovanile che hanno sottoscritto un contratto in formazioni Professional Tour.

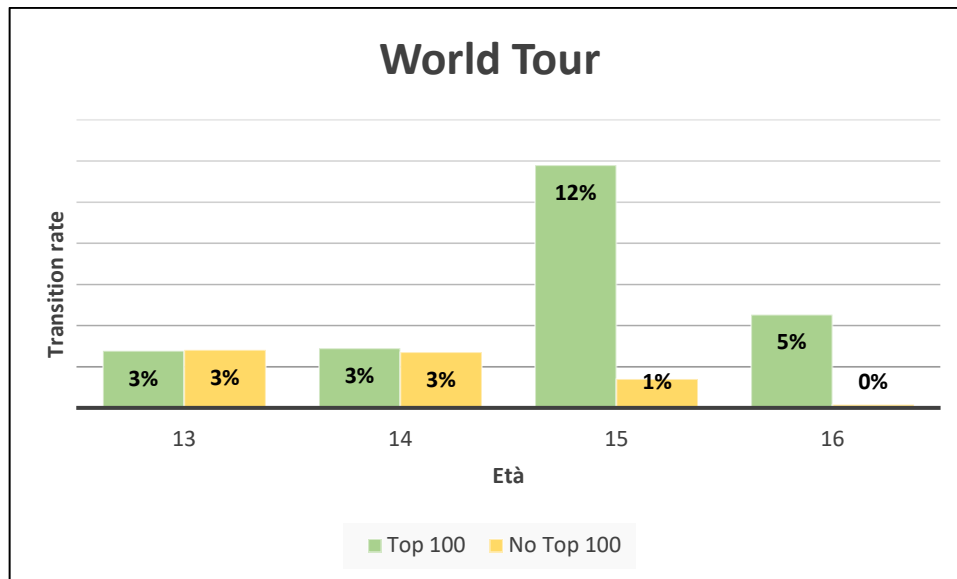


Figura 12 – Confronto all'interno del gruppo PRO fra i classificati (Top 100) ed i non classificati (No Top 100) a livello giovanile che hanno sottoscritto un contratto in formazioni World Tour.

Tramite l'utilizzo delle funzionalità di Excel è stata indagata la carriera agonistica di ogni atleta che ha sottoscritto un contratto professionistico, valutando all'interno del gruppo PRO come sia stata la loro evoluzione fra le varie formazioni. I dati presentati in *Tabella 2* confermano la maggior incidenza di contratti sottoscritti per formazioni Continental Tour (67%) indicando per questa tipologia di formazioni l'importanza di un piazzamento in un contesto giovanile. Molto inferiore risulta essere la probabilità di sottoscrivere contratti Professional Tour (2%) e World Tour (5%) senza poi proseguire in formazioni di altro tipo. La firma di un contratto in formazioni Continental Tour determina una probabilità del 8% di accedere successivamente alla massima categoria, mentre la sottoscrizione di un contratto Professional Tour impedisce il successivo approdo al World Tour (0%). Molto rari sono i casi di atleti che hanno seguito un percorso progressivamente crescente in tutti i livelli agonistici professionistici, indicando una percentuale dell'1% di raggiungere il massimo livello con un percorso di questo tipo. Abbastanza frequente risulta essere la transizione da formazioni di livello inferiore (CT) a intermedio (ProT) con una probabilità del 16%, la percentuale di transizione più alta fra quelle possibili a livello professionistico.

	solo CT	solo ProT	solo WT	CT + WT	CT + ProT	ProT+WT	CT + ProT + WT
N° atleti	203	7	16	24	47	0	4
Rapporto	67%	2%	5%	8%	16%	0%	1%

Tabella 2 – Disamina della carriera agonistica degli atleti del gruppo PRO, con analisi della crescita professionale fra le differenti tipologie di formazioni professionistiche.

5.1.2 Donne

Dall'analisi statistica condotta sui risultati ottenuti è stato rilevato che 116 atlete, corrispondente al 34% di quelle soddisfacenti i criteri d'inclusione, hanno successivamente sottoscritto un contratto con una formazione professionistica di durata pari ad almeno un anno. Rispetto agli uomini, questa percentuale risulta essere sensibilmente superiore, a causa del campione ridotto e del livello prestativo inferiore in questo contesto. Prendendo in esame soltanto coloro che hanno ottenuto un piazzamento nelle prime 50 posizioni, un primo dato da analizzare riguarda la posizione media in classifica di coloro che hanno raggiunto o meno il professionismo. La *Tabella 3* riassume la posizione media raggiunta dagli atleti appartenenti ai due gruppi sperimentali PRO e NON-PRO in funzione dell'età degli stessi. All'interno di ogni gruppo suddiviso per età, l'analisi statistica è stata condotta suddividendo ulteriormente gli atleti in funzione della tipologia di formazione professionistica raggiunta per valutare quale sia la posizione media in classifica per ogni sottogruppo.

	13		14		15		16	
	CT	WT	CT	WT	CT	WT	CT	WT
PRO	24	21	14	7	22	10	16	5
NON-PRO	29	28	25	22	29	28	24	22

Tabella 3 – Posizione media raggiunta da atlete PRO e NON-PRO per ogni anno di competizione giovanile in funzione della tipologia di livello professionistico.

I risultati riportati in *Tabella 3* vedono il raggiungimento di una posizione media più bassa, risultante da una performance atletica superiore, per il gruppo PRO a qualsiasi livello agonistico ed a tutte le età rispetto al gruppo NON-PRO. Confrontando questi dati con quelli maschili, si rileva la necessità di raggiungere una posizione media nettamente inferiore a qualsiasi livello ed età per raggiungere il professionismo, sempre inferiore alla venticinquesima posizione. I dati raccolti evidenziano, con l'avanzare dell'età, la richiesta di una posizione in classifica via via migliore per poter sottoscrivere contratti professionistici in squadre di livello superiore. Per raggiungere il World Tour, risulta essere necessario il piazzamento nella top 10 a 14 anni e 16 anni, essendo il secondo anno in categoria cruciale in questo ambito. Viceversa, la posizione media del gruppo NON-PRO si assesta all'incirca intorno al 30° posto, con un lieve decremento al secondo anno in entrambe le categorie. Nel gruppo PRO, nel punto di transizione fra le due categorie (fra i 14 ed i 15 anni), è stato registrato un brusco incremento della posizione media necessaria solo in coloro che sottoscrivono contratti nel Continental Tour (da 14 a 22 rispettivamente), mentre se si raggiunge il World Tour questo incremento risulta essere molto più contenuto (da 7 a 10 rispettivamente) a conferma di un maggior livellamento prestazionale in questo contesto. Sempre nel gruppo PRO la posizione media che ha permesso l'accesso al professionismo risulta essere migliore nel secondo rispetto che nel primo anno in categoria, sia per le esordienti (14 anni) che per le allieve (16 anni). A conferma di ciò, il numero totale di atlete per ogni anno di età che hanno raggiunto successivamente il professionismo nei suoi due livelli distintivi è presentato in *Figura 13*. La sua analisi rileva che, nell'ambito del Continental Tour, questo valore aumenta progressivamente in tre anni su quattro (unica eccezione la leggera deflessione a 15 anni) rispettivamente con 35, 72, 67 e 98 atlete. Nel caso del World Tour invece dai 14 ai 16 anni questo valore non è cambiato, con sole 17 atlete classificate a livello giovanile che hanno poi raggiunto questo livello. Anche in ambito femminile, similmente ai dati ottenuti negli uomini, si registra il massimo valore di questo parametro ai 16 anni nel Continental Tour (98) rispetto al World Tour (17).

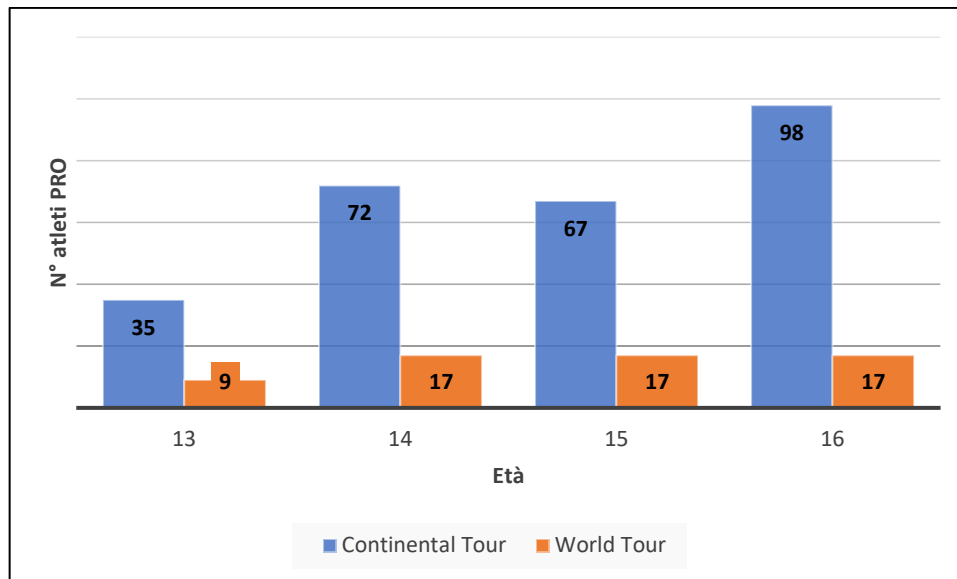


Figura 13 – Numero di atlete PRO classificate nelle categorie giovanili suddivise in funzione dell'età.

Anche in ambito femminile è stata valutata la differenza di percentuale di atlete che hanno raggiunto il professionismo per coloro che hanno ottenuto, o meno, una posizione nelle prime 50 a livello giovanile, i cui risultati sono descritti dalle *figure 14 e 15*. In questi grafici, suddivisi nei due livelli professionistici, nel caso del Continental Tour non si hanno differenze significative fra coloro che si sono classificate o meno nella categoria Esordienti, mentre nella categoria Allieve questa discrepanza si accentua maggiormente. Fra le atlete classificate la percentuale è pressochè costante e si assesta intorno al 45%. Nel caso del World Tour invece si ha sempre una probabilità maggiore (fra il 7% e 11%) di sottoscrivere un contratto di questo tipo se l'atleta riesce a piazzarsi nelle prime 50 posizioni in classifica in tutti gli anni, mentre se non raggiunge una posizione vantaggiosa la probabilità è pressochè nulla (intorno al 2%). Anche in ambito femminile per entrambi i livelli professionistici è stato riscontrato un aumento della probabilità a 15 anni rispetto agli altri anni (45% e 11%), valori assoluti maggiori rispetto agli altri. Questi dati sono da analizzare contestualmente a quelli presentati in *Tabella 3*, che vedono un incremento della posizione media nella transizione di categoria fra Esordienti secondo anno (14 e 7 nei due livelli rispettivamente) ed Allievi primo anno (22 e 10 nei due livelli rispettivamente). All'interno del gruppo PRO, per qualsiasi tipologia di contratto sottoscritto, si rileva un progressivo decremento della percentuale di coloro che hanno raggiunto il professionismo non

essendo presenti nelle classifiche giovanili. Incrementando il livello prestativo, questa diminuzione risulta minore in termini di differenza percentuale, ma raggiunge a 14 e 15 anni il 1%. A differenza di ciò che avviene a livello maschile, rimane comunque una piccola probabilità di poter sottoscrivere un contratto professionistico di qualsiasi livello anche se non si è presenti nelle classifiche ai 16 anni (14% e 2% rispettivamente). A livello Continental Tour dai 13 ai 16 anni si passa dal 31% al 14%, a livello World Tour si passa dal 4% al 2%.

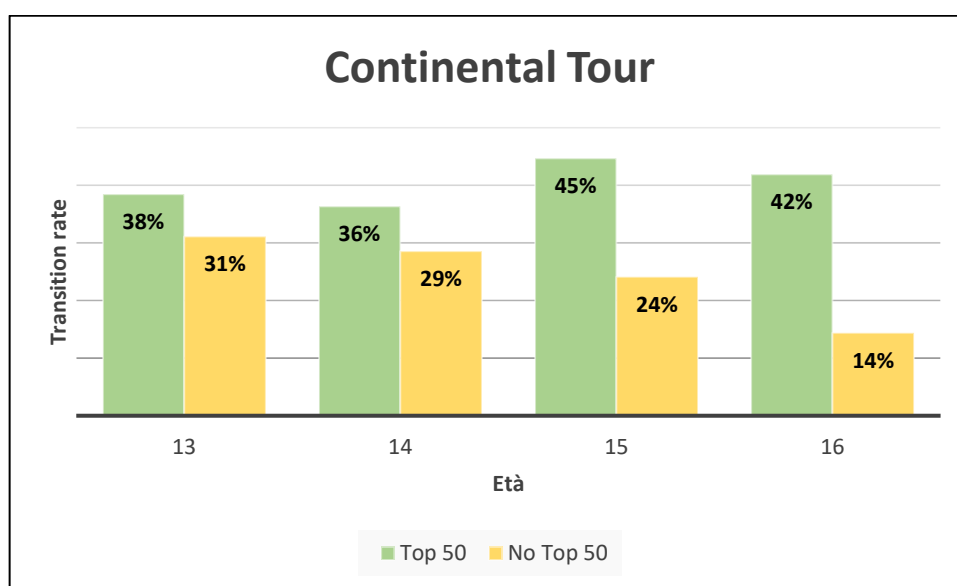


Figura 14 – Confronto all'interno del gruppo PRO fra le classificate (Top 50) e le non classificate (No Top 50) a livello giovanile che hanno sottoscritto un contratto in formazioni Continental Tour.

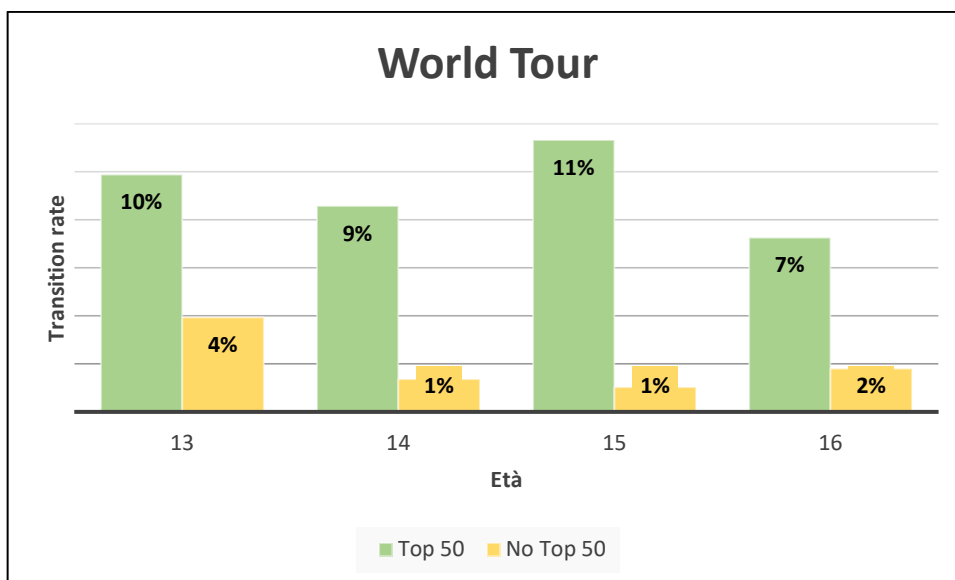


Figura 15 – Confronto all'interno del gruppo PRO fra le classificate (Top 50) e le non classificate (No Top 50) a livello giovanile che hanno sottoscritto un contratto in formazioni World Tour.

L'analisi sull'andamento della carriera agonistica delle atlete del gruppo PRO rileva una netta preponderanza di atlete che hanno sottoscritto contratti solo in formazioni Continental Tour (84%), mentre coloro che hanno raggiunto direttamente una formazione World Tour sono riconducibili a soltanto due casi, considerabili come un possibile outlier. Coloro che approdano in formazioni Continental Tour hanno il 15% di probabilità di crescere professionalmente e raggiungere il massimo livello professionistico.

	solo CT	solo WT	CT + WT
N° atlete	97	2	17
Rapporto	84%	2%	15%

Tabella 4 – Disamina della carriera agonistica delle atlete del gruppo PRO, con analisi della crescita professionale fra le differenti tipologie di formazioni professionistiche.

5.2 Cross-Country Olimpico

5.2.1 Uomini

Nell'ambito del Cross-Country Olimpico maschile è stato rilevato che soltanto 16 atleti sono stati in grado di raggiungere un risultato nella Top-10 ad un campionato italiano nella categoria élite, una percentuale estremamente ridotta considerando il campione preso in esame (4%). Analizzando la posizione media raggiunta nella stessa manifestazione in ambito giovanile, gli atleti del gruppo TOP10 hanno ottenuto una posizione media che per tre anni su quattro è stata della 4° posizione ad eccezione degli atleti a 15 anni che, come nel ciclismo su strada, vedono un leggero innalzamento della posizione media (6°). Gli atleti del gruppo NON-TOP10 hanno ottenuto una posizione media di 12 in tutti e 4 gli anni, assestandosi come nel ciclismo su strada a circa metà del range di posizioni preso in considerazione.

Il numero totale di atleti per ogni anno di età nel gruppo TOP10 è presentato in *Tabella 5*. La sua analisi rileva un aumento progressivamente crescente nel numero di atleti appartenenti al gruppo TOP10 al crescere dell'età, come presentato in *Tabella 5*. Anche nel XCO l'età di 16 risulta essere quella con il numero assoluto di atleti TOP10, risultando essere l'età più indicativa.

	13	14	15	16
TOP10	5	7	11	16

Tabella 5 – Numero di atleti TOP10 classificati ai campionati italiani giovanili suddivisi in funzione dell'età.

All'interno del gruppo TOP10 è stata analizzata la percentuale atleti che hanno ottenuto un risultato nella categoria élite avendo raggiunto, o no, un risultato nella top-25 a livello giovanile in funzione dell'età. I risultati riportati in *Figura 16* confermano quanto visto nel ciclismo su strada maschile, con una maggior probabilità per i non classificati (No Top 25) rispetto ai classificati (Top 25) a 13 anni rispettivamente con il 5% e 3%. A 14 anni la probabilità è identica fra le due tipologie (4%) mentre dalla categoria allievi tale probabilità incrementa per il gruppo Top 25 e raggiungendo il 0% per il gruppo No Top 25 a 16 anni.

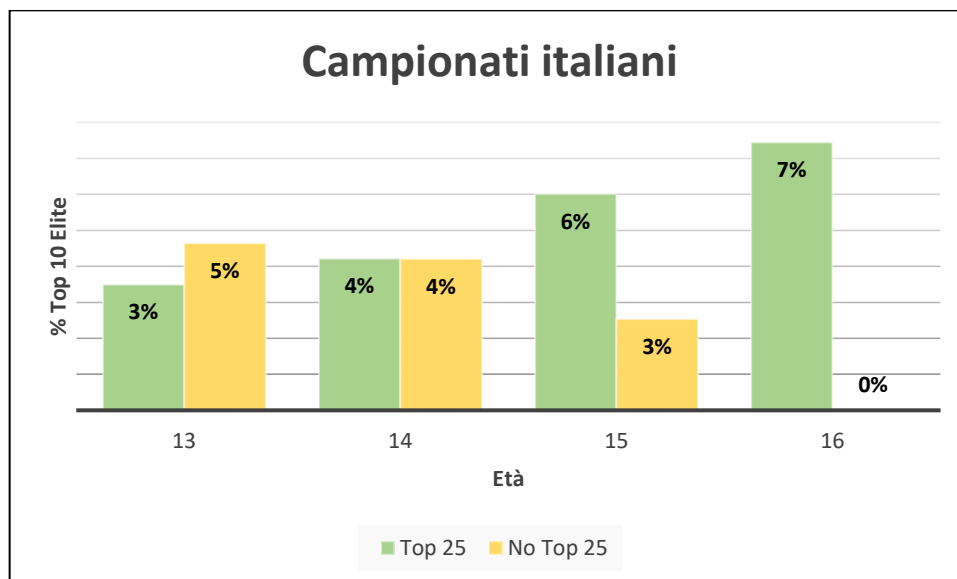


Figura 16 - Confronto all'interno del gruppo TOP10 fra i classificati (Top 25) ed i non classificati (No Top 25) ai campionati italiani giovanili.

5.2.2 Donne

Fra le donne è stato rilevato un numero assoluto superiore nel gruppo TOP10 (17) rispetto ai colleghi maschi, risultando in una percentuale di successo migliore (9% a fronte del 4%) ed una minor estensione del campione preso in esame. Analizzando la posizione media delle atlete che ha loro garantito l'accesso al gruppo TOP10 è stato registrato un lieve incremento rispetto agli uomini, assestandosi intorno alla sesta posizione anche se al progredire dell'età la posizione media richiesta diminuisce sempre di più. Gli atleti del gruppo NON-TOP10 hanno ottenuto una posizione media intorno al 9° posto medio, con una deflessione a 15 anni (8°), rilevando come in ambito femminile sia molto più determinante la miglior posizione raggiunta.

La *Tabella 6* evidenzia che il numero di atlete suddivise per anno di età facenti parte del gruppo TOP10, sia per le Esordienti che per le Allieve è il medesimo (10 e 13 rispettivamente), rilevando una certa importanza anche per l'età di 15 anni.

	13	14	15	16
TOP10	10	10	13	13

Tabella 6 – Numero di atlete TOP10 classificate ai campionati italiani giovanili suddivise in funzione dell'età.

L'analisi della probabilità di appartenere al gruppo TOP10 avendo raggiunto, o meno, un risultato Top 25 nelle categorie giovanili vede una probabilità pressochè costante a qualsiasi età per le atlete Top 25 e sempre superiore alle atlete No Top 25. Si rileva un leggero incremento della probabilità a 15 anni (13%) associata alla probabilità minore nel gruppo No Top 25 (4%). Rilevante la diminuzione progressiva di probabilità di essere incluse nel gruppo TOP10 anche se appartenenti al gruppo No Top 25, anche se non viene mai raggiunto lo 0% dimostrando come in ambito femminile vi sia una piccola probabilità per queste atlete di rientrare nel gruppo TOP10.

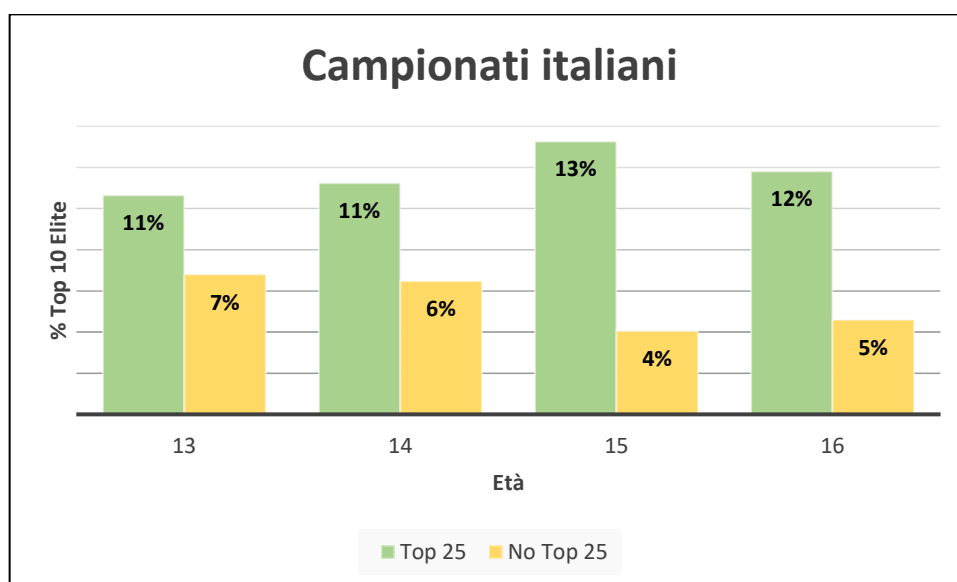


Figura 17 - Confronto all'interno del gruppo TOP10 fra le classificate (Top 25) e le non classificate (No Top 25) ai campionati italiani giovanili.

6 DISCUSSIONE

La principale novità di questo studio è la capacità degli atleti del gruppo PRO di raggiungere posizioni più elevate nelle classifiche giovanili rispetto al gruppo NON-PRO dai 16 anni di età nel ciclismo su strada. A partire da questa età, i risultati raggiunti nelle competizioni su strada permettono agli atleti fisicamente più competitivi di raggiungere migliori posizioni nella classifica annuale e di essere potenzialmente utilizzati come un indicatore della probabilità di diventare un ciclista professionista.

6.1 Differenze prestative fra PRO e NON-PRO

L'analisi della posizione media raggiunta in classifica dagli atleti appartenenti ai due gruppi permette di affermare che, sia in ambito maschile che femminile, atleti appartenenti al gruppo PRO raggiungono una posizione in classifica migliore rispetto al gruppo NON-PRO per qualsiasi tipologia di contratto professionistico successivamente sottoscritto. In ambito maschile, negli atleti di 13 anni, è stato riscontrato un valore in controtendenza rispetto agli altri: la posizione media di coloro che hanno raggiunto il professionismo aumenta all'aumentare del livello agonistico che caratterizza il professionismo. Questo dato deve essere visto secondo due chiavi di lettura: statisticamente è stato determinato che coloro che hanno sottoscritto un contratto nel World Tour all'età di 13 anni non erano presenti nelle prime posizioni in classifica o addirittura non erano classificati; le elevate capacità di prestazione atletica che caratterizzano la massima categoria richiedono all'atleta maschio che si confronta con un bacino di atleti molto ampio di giungere alle categorie superiori sviluppato ma seguendo una costante gradualità. Entrambe queste assunzioni permettono di affermare l'importanza di una specializzazione ritardata a livello giovanile, per permettere all'atleta dotato e performante di svilupparsi in modo idoneo seguendo il proprio bioritmo e giungendo poi alle categorie internazionali (Juniores ed Under23) pronto ad incrementare ulteriormente le proprie capacità poiché ha ancora margine di crescita. Una conferma a questo assunto deriva dall'analisi della progressione negli anni della posizione media, presentata in *Tabella 1*, secondo la quale all'aumentare dell'età diminuisce la posizione media raggiunta dagli atleti PRO. Analizzando nel dettaglio i valori assoluti delle posizioni medie, si rileva come nel caso degli atleti fino ai 15 anni queste si assestino intorno alla 45° posizione, permettendo di affermare come il raggiungimento delle prime posizioni non possa essere utilizzato come un indicatore per determinare se l'atleta sia di

alto livello o meno. Essendo un valore medio elevato e non spostato significativamente verso le prime posizioni della classifica, è influenzato da numerosi casi di atleti con posizioni oltre la cinquantesima che hanno poi raggiunto il professionismo. Se confrontate invece con la posizione media degli atleti di 16 anni, essendo inferiore, ci consente di affermare che statisticamente a quest'età la posizione assoluta inizia ad essere un buon indicatore di un futuro approdo al professionismo. I dati raccolti sugli atleti di 15 anni, apparentemente outliers, sono invece da contestualizzare nella transizione di categoria che caratterizza questa età: gli atleti l'anno precedente competono solo con pari età, mentre l'anno successivo gareggiano anche con atleti di un anno più grandi. In questa fase cruciale di sviluppo adolescenziale degli atleti, questa piccola differenza di età determina una ridotta capacità di prestazione atletica dei quindicenni che permette solo a coloro più sviluppati fisicamente e maggiormente dotati di raggiungere un posizionamento nelle classifiche giovanili. Questo dato permette di affermare perciò come i risultati a questa età siano fuorvianti sulla reale possibilità dell'atleta di raggiungere il professionismo. Queste analisi concordano con gli studi effettuati da Gallo et al. nel 2022 secondo cui i risultati ottenuti a partire dalla categoria allievi possono essere utilizzati come un indicatore della probabilità di diventare professionista, con una probabilità che incrementa all'aumentare del numero totale di punti totalizzati durante l'anno.

Il confronto fra la posizione media raggiunta dagli uomini e dalle donne presentato in *Tabella 7* conferma la possibilità in ambito femminile di raggiungere fin dalla giovane età una posizione migliore in classifica e ottenere poi un contratto professionistico. Questa considerazione richiede due differenti contestualizzazioni:

- in ambito maschile il bacino di atleti risulta essere da 5 a 10 volte superiore rispetto a quello femminile, con l'esecuzione di numerose gare contemporaneamente sul territorio italiano, risultando in una maggior difficoltà per gli uomini a ottenere spesso ottimi risultati nelle competizioni che gli permettano di raggiungere le migliori posizioni in classifica, determinando una conseguente maggior selezione;
- in ambito femminile, in seguito all'insorgenza anticipata del picco ormonale associato alla pubertà e dello sviluppo psicofisico rispetto a quello maschile, già all'età di 14 anni le atlete risultano essere notevolmente sviluppate, permettendo a quelle più dotate di essere altamente competitive fin da giovani e di raggiungere successivamente il professionismo.

	13			14			15			16		
	CT	ProT	WT	CT	ProT	WT	CT	ProT	WT	CT	ProT	WT
Uomini	39	42	41	36	25	25	49	51	38	38	31	20
Donne	24		21	14		7	22		10	16		5

Tabella 7 – Confronto della posizione media nelle classifiche giovanile del gruppo PRO in ambito maschile e femminile.

Nel gruppo PRO è stata sempre registrata una diminuzione progressiva della posizione media all'aumentare dell'età, arrivando poi ai 16 anni in cui una posizione media in top-5 permette di sottoscrivere contratti World Tour. Questo dato conferma la maggior attendibilità delle classifiche a 16 anni come indicatore per la selezione delle future professioniste. Anche nelle donne è stato registrato un incremento della posizione media a 15 anni come a livello maschile, ma questo aumento è notevolmente contenuto rispetto a quello maschile. Questa evidenza, dipendente dai fattori visti in precedenza, permette alle atlete più dotate e atleticamente performanti di risentire in misura minore della presenza in competizione delle atlete di un anno più grandi.

6.2 Probabilità di diventare un ciclista professionista

Gli atleti appartenenti al gruppo PRO sono stati in grado di raggiungere statisticamente posizioni in classifica più elevate rispetto ai NON-PRO sia in ambito maschile che femminile. Soltanto in ambito maschile è stata riscontrata una differenza non significativa fra le prestazioni dei due gruppi all'età di 13 anni, permettendo di assumere come questa non sia un'età indicativa per il futuro approdo al professionismo. Proprio la maggior percentuale riscontrata nel gruppo NON-PRO rispetto al PRO permette di assumere che non sia necessaria la presenza nelle classifiche giovanili per poter sottoscrivere contratti professionistici di qualsiasi tipologia. Analizzando in termini assoluti le percentuali espresse nelle *Figure 10-11-12* possiamo affermare che, a 13 e 14 anni essendo che meno del 20% degli atleti classificati ha poi sottoscritto un contratto, i valori espressi dalle classifiche non rispecchiano il successivo approdo al professionismo, non

rendendo perciò necessaria la presenza in tali graduatorie per il proprio futuro agonistico. All'età di 15 anni sono state registrate le più alte percentuali di atleti classificati e poi diventati professionisti, ma questo dato è da contestualizzare nell'analisi fatta al paragrafo 6.1. In questa fascia di età gli atleti più dotati e specializzati riescono lo stesso a classificarsi nei range presi in considerazione, anche se in una posizione media più elevata, ma in realtà è un dato elevato a causa del ristretto campione derivante.

In ambito femminile invece la maggior percentuale di atlete classificate a qualsiasi età appartenenti al gruppo PRO permette di affermare come sia più utile l'analisi delle classifiche a livello giovanile per il successivo passaggio al professionismo. Questi dati permettono di affermare perciò come migliore sia la posizione in classifica a livello giovanile, soprattutto a partire dai 15 anni di età, maggiore sarà la probabilità di sottoscrivere un contratto professionistico.

In termini assoluti, sia per gli uomini che per le donne, complessivamente si può affermare che la presenza nelle graduatorie soprattutto fino ai 15 anni di età non sia un indicatore di un futuro approdo al professionismo a causa di una ridotta percentuale di atleti che, seppur classificati, riescono ad ottenere un contratto professionistico. A partire dai 16 anni la percentuale inizia ad essere statisticamente significativa, con un valore oltre il 25%, indicando perciò come a quest'età i risultati agonistici inizino ad assumere una determinata importanza.

Indicativa risulta essere soprattutto la probabilità di raggiungere il World Tour in coloro che non sono classificati: sia per gli uomini sia per le donne, a partire dai 15 anni di età, meno dell'1% degli atleti non classificati ha poi sottoscritto contratti nel massimo livello professionistico. Questo dato conferma, infatti, che coloro che hanno poi ottenuto questi contratti hanno quasi sempre raggiunto a livello giovanile un risultato nella top 25.

6.3 Evoluzione della carriera professionistica

L'analisi dell'evoluzione della carriera professionistica permette di affermare che la maggior parte degli atleti che hanno raggiunto il professionismo lo hanno fatto sottoscrivendo contratti in formazioni Continental Tour, il livello inferiore ottenibile con lo status di professionista. Questa percentuale, sia in ambito maschile che femminile, necessita tuttavia di una contestualizzazione: a partire dal 2018 l'Unione Ciclistica Internazionale (UCI) ha deliberato una modifica sostanziale al sistema di suddivisione dei differenti livelli professionistici, aprendo l'accesso al Continental Tour a numerosissime formazioni mondiali. In questo contesto, a livello

italiano, molte delle migliori squadre Under 23 si sono iscritte quali formazioni Continental con la conseguente firma di un contratto professionistico per i rispettivi atleti. Questo fatto ha portato ad un notevole incremento del numero, e quindi della percentuale, di atleti diventati professionisti rispetto agli anni precedenti. Tuttavia, statisticamente, il livello Continental sia maschile che femminile si dimostra come un contratto iniziale per molti atleti. La transizione da Continental Tour a World Tour risulta essere stata attuata dall'8% degli atleti, dimostrando una larga diffusione dell'utilizzo di formazioni di livello inferiore come periodo di formazione professionale e adattamento atletico al mondo professionistico prima dell'approdo alla massima categoria.

Contrariamente a possibili previsioni, la categoria Professional Tour in ambito maschile, di livello intermedio rispetto alle altre, è quella che vede la percentuale minore di sottoscrizione di contratti professionistici a livello assoluto (2%) ed è anche poco utilizzata come categoria di transizione verso il World Tour.

6.4 Cross-country olimpico

Nell'XCO, sia maschile che femminile, è possibile affermare come sia indicativo raggiungere ottimi risultati ai campionati italiani giovanili (all'incirca nella Top 5) a qualsiasi età per poter poi ottenere un risultato nella Top 10 nella categoria élite. Tuttavia, vista la percentuale estremamente ridotta di atleti classificati a livello giovanile e poi classificati da élite (4% per gli uomini e 9% per le donne) non è possibile affermare come questo sia un buon indicatore di future prestazioni nella massima categoria. Questa analisi è da contestualizzare nelle modalità di svolgimento delle competizioni di Cross-Country Olimpico. Le gare di questa specialità si svolgono su un percorso di durata ridotta (intorno ai 10') da svolgere per un numero di giri dipendente dalla durata di ogni singolo giro. In questa specialità è prevista una sola zona box in cui sostituire bicicletta o parti di essa danneggiate; perciò, il risultato della singola gara può essere inficiato da numerose eventualità che possono accadere durante lo svolgimento della stessa, come una caduta, una rottura di un componente della bici, ecc. Di conseguenza, l'analisi della prevedibilità di un futuro risultato nella massima categoria basandosi solo sul risultato di una competizione, e non su una classifica annuale, non risulta essere un indicatore attendibile.

7 CONCLUSIONI

Questo studio conferma alcune evidenze presenti in studi precedenti, permettendo di ipotizzare alcune considerazioni:

- la posizione nelle classifiche giovanili può essere utilizzata come un indicatore per un futuro approdo al professionismo a partire dai 16 anni di età;
- l'elevata specializzazione o il prematuro sviluppo fisico che caratterizza gli atleti occupanti le prime posizioni nelle classifiche giovanili non determinano una probabilità significativamente maggiore di ottenere contratti professionistici ma contribuiscono all'abbandono precoce della pratica agonistica.;
- la sottoscrizione di un contratto nel Continental Tour è molto frequente sul territorio italiano e statisticamente offre buone possibilità di crescita e maturazione fisica agli atleti in vista di un futuro approdo al World Tour;
- per la valutazione dei risultati nel Cross-Country Olimpico, a causa dell'elevata imprevedibilità delle competizioni e degli eventi in esse sviluppatasi, non è consigliato l'utilizzo della posizione in una sola competizione come indicatore per una futura Top 10 nella categoria élite.

I possibili sviluppi futuri di questo lavoro di tesi potrebbero prevedere uno studio approfondito, con un range di età limitato, sul punteggio totale raggiunto dagli atleti, valutando come questo sia relazionato al proseguo della carriera agonistica degli atleti stessi fra i diversi livelli professionistici. Un ulteriore sviluppo potrebbe prevedere la valutazione dei protocolli di allenamento, compresa la pratica o meno di discipline alternative, a livello giovanile degli atleti diventati successivamente professionisti nei tre differenti circuiti (CT, ProT e WT).

BIBLIOGRAFIA

Agel J., Post E., (2021). Early Sport Specialization. *The Journal of Bone & Joint surgery*. **130**(A), 1948-1957.

Bahr R., (2014). Demise of the fittest: are we destroying our biggest talents?. *Br J Sports Med*. **48** (17), 1265-1267.

Baker J., (2003). Early Specialization in Youth Sport: a requirement for adult expertise?. *High Ability Studies*. **14**(1), 85-94.

Baker J., Côte J., Deakin J., (2005). Expertise in Ultra-Endurance Triathletes Early Sport Involvement, Training Structure, and the Theory of Deliberate Practice. *Journal of Applied Sport Psychology*. **17**, 64-78.

Bell D.R., Post E.G., Biese K., Bay C., Valovich McLeod T., (2018). Sport Specialization and Risk of Overuse Injuries: A Systematic Review With Meta-analysis. *Pediatrics*. **142**(3), 1-8.

Bell D.R., Post E.G., Trigsted S.M., Hetzel S., McGuine T.A., Brooks M.A., (2016). Prevalence of Sport Specialization in High School Athletics. *The American Journal of Sports Medicine*. **44**(6), 1469-1474.

Boccia G., Moisè P., Franceschi A., Trova F., Panero D., La Torre A., Rainoldi A., Schena F., Cardinale M., (2017). Career Performance Trajectories in Track and Field Jumping Event from Youth to Senior Success: The Importance of Learning and Development. *PLoS ONE*. **12**(1), 1-15.

Bottoni A., Gianfelici A., Tamburri R., Faina M., (2011). Talent selection criteria for olympic distance triathlon. *Journal of human sport & exercise*. **6**(2), 293-304.

Brenner J.S., (2016). Sports Specialization and Intensive Training in Young Athletes. *AAP Council on Sports Medicine and Fitness*. **138**(3), 1-9.

Chen D.L., Meyers R.N., Provance A.J., Zynda A.J., Wagner K.J., Siegel S.R., Howell D.R., Miller S.M., (2022). Early Sport Specialization and Past Injury in Competitive Youth Rock Climbers. *Wilderness & environmental medicine*. **33**(2), 179-186.

Coakey J., (1992). Burnout Among Adolescent Athletes: A Personal Failure or Social Problem?. *Sociology of Sport Journal*. **9**, 271-285.

DiCesare C., Montalvo A., Barber Foss K.D., Thomas S.M., Hewett T.E., Jayanthi N.A., Myer G.D., (2019). Sport Specialization and Coordination Differences in Multisport Adolescent Female Basketball, Soccer, and Volleyball Athletes. *Journal of Athletic Training*. **54**(10), 1105-1114.

Ericsson K.A., Krampe R.T., Tesch-Römer C., (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological research*. **100**: 363-406.

Feeley B.T., Agel J., LaPrade R.F., (2016). When Is It Too Early for Single Sport Specialization?. *The American Journal of Sports Medicine*. **44**(1):234-241.

Gallo G., Mostaert M., Faelli E., Ruggeri P., Delbarba S., Codella R., Vansteenkiste P., Filipas L., (2022). Do race results in youth competitions predict future success as a road cyclist? A retrospective study in Italian Cycling Federation. *International journal of sports physiology and performance*. 1-6.

Granacher U., Borde R., (2017). Effects of Sport-Specific Training during the Early Stages of Long-Term Athlete Development on Physical Fitness, Body Composition, Cognitive, and Academic Performances. *Frontiers in Physiology*. **8**, 1-11.

Güllich A., Macnamara B.N., Hambrick D.Z., (2022). What Makes a Champion? Early Multidisciplinary Practice, Not Early Specialization, Predicts World-Class Performance. *Perspective on Psychological Science*. **17**(1), 6-29.

Hendry D.T., Hodges N.J., (2018). Early majority engagement pathway best defines transitions from youth to adult elite men's soccer in the UK: a three time point retrospective and prospective study. *Psychological Sport Exercises*. 36, 81-89.

Jayanthi N.A., Dechert A., Durazo R., Dugas L., Luke A., (2011). Training and sport specialization risks in junior elite tennis players. *Journal of Medicine Science Tennis*. 16: 14-20.

Jayanthi N.A., Dugas L., LaBella C., Fisher D., Pasulka J., (2015). Sports-Specialized Intensive Training and the Risk of Injury in Young Athletes. *The American Journal of Sports Medicine*. 43(4):794-801.

Jayanthi N.A., Post E.G., Laury T.C., Fabricant P.D., (2019). Health Consequences of Youth Sport Specialization. *Journal of Athletic Training*. 54(10), 1040-1049.

LaPrade R.F., Agel J., Baker J., Brenner J.S., Cordasco F.A., Côte J., Engebresten L., Feeley B.T., Gould D., Hainline B., Hewett T.E., Jayanthi N., Kocher M.S., Myer D.G., Nissen C.W., Philippon M.J., Provencher M.T., (2016). AOSSM Early Sport Specialization Consensus Statement. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 4(4), 1-8.

Mäestu J., Lelle R., Mäestu E., Pind R., Vahtra E., Purge P., Mikulic P., (2023). Long-Term Rowing Performance Development in Male Olympic and World Championship Medal Winners Compared With Nonmedalists. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 1-6.

Malina R.M., (2010). Early Sport Specialization: Roots, Effectiveness, Risks. *Current Sports Medicine Reports*. 9(6), 364-371.

Matzkin E., Garvey K., (2019). Youth Sports Specialization: Does Practice Make Perfect?. *NASN School Nurse*. 100-103.

McDonald C., Deitch J., Bush C., (2019). Early Sports Specialization in Elite Wrestlers. *Sports health*. 11(5), 397-401.

Meisel P.L., DiFiori J.P., Côte J., Nguyen J.T., Brenner J.S., Malina R.M., Ryan III E., Güllich A., (2022). Age of Early Specialization, Competitive Volume, Injury, and Sleep Habits in Youth Sport: A Preliminary Study of US Youth Basketball. *Sports health*. **14**(1), 30-44.

Myer G.D., Jayanthi N., DiFiori J.P., Faigenbaum A.D., Kiefer A.W., Logerstedt D., Micheli L.J., (2015). Sport Specialization, Part I: Does Early Sports Specialization Increase Negative Outcomes and Reduce the Opportunity for Success in Young Athletes?. *Sports health*. **7**(5), 437-442.

Myer G.D., Jayanthi N., DiFiori J.P., Faigenbaum A.D., Kiefer A.W., Logerstedt D., Micheli L.J., (2016). Sports Specialization, Part II: Alternative Solutions to Early Sport Specialization in Youth Athletes. *Sports health*. **8**(1), 65-73.

Moesch K., Elbe A.M., Hauge M.L.T., Wikman J.M., (2011). Late specialization: the key to success in centimeters, grams, or seconds (cgs) sports. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. **21**, 282-290.

Mosher A., Fraser-Thomas J., Baker J., (2020). What Defines Early Specialization: A Systematic Review of Literature. *Frontiers in Sport and Active Living*. **2**, 1-23.

Mosher A., Till K., Fraser-Thomas J., Baker J., (2021). Revisiting Early Sport Specialization: What's the Problem?. *Sports health*. **14**(1), 13-19.

Pasulka J., Jayanthi N., McCann A., Dugas L.R., LaBella C., (2017). Specialization patterns across various youth sports and relationship to injury risk. *The Physician and Sportsmedicine*. **45**(3), 344-352.

Pickett W., Boyce W., (2004). Injuries in young people in Canada: their health and well being. *Health Canada*.

Popkin C.A., Bayomy A.F., Ahmad C.S., (2019). Early Sport Specialization. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. **27**(22), 995-1000.

Rugg C.M., Coughlan M.J., Li J.N., Hame S.H., Feeley B.T., (2021). Early Sport Specialization Among Former National Collegiate Athletic Association Athletes. *The American Journal of Sports Medicine*. **49**(4):1049–1058.

Soares A.L., Lima A.B., Miguel C.G., Galvao L.G., Leonardi T.J., Paes R.R., Goncalves C.E., Carvalho H.M., (2023). Does early specialization provide an advantage in physical fitness development in youth basketball?. *Frontiers in Sports and Active Living*. 1-13.

Soriano A.G., Carpes F.P., Rodriguez Fernandez A., Priego-Quesada J.I., (2020). Effect of cycling specialization on effort and physiological responses to uphill and flat cycling at similar intensity. *European Journal of Sport Science*. **21**(6), 854-860.

Schumacher Y.O., Mroz R., Mueller P., Schmid A., Ruecker G., (2007). Success in elite cycling: A prospective and retrospective analysis of race results. *Journal of Sport Science*. **24**(11), 1149-1156.

Stockbower K.A., Howell D.R., Seehusen C.N., Armento A.M., Walker G.A., (2021). Sport specialization, sleep, fatigue, and psychosocial ratings: do highly specialized athletes differ from their less specialized peers?. *The Physician and Sportsmedicine*. **50**(5), 400-405.

Turvey M.T., (1990). Coordination. *Am Psychol*. **45**(8), 938-953.