

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA

Valutazione funzionale degli aspetti neuromuscolari in età evolutiva

Dott. Marco Panascì

A.A: 2026-2027

Department of Experimental Medicine (DIMES), University of Genoa.

Perché valutare le capacità neuromuscolari?

Sviluppo

Descrivere punti di forza e aree da sostenere durante la crescita.

Monitoraggio

Osservare cambiamenti nel tempo e risposta agli interventi.

Prevenzione

Individuare segnali utili per approfondire o adattare le attività.

Performance

Descrivere capacità specifiche senza ridurre la persona a un punteggio.

Interpretazione dei risultati

- Confrontare i dati con valori di riferimento in base all' età, sesso, livello sportivo.
- Monitorare i progressi individuali nel tempo quindi integrando con altri parametri per una valutazione completa (esempio: massa magra, velocità, agilità).
- Ottenere un quadro completo della performance e della capacità esplosiva del soggetto.

Errori comuni nella valutazione

Protocollo variabile

Tecnica o istruzioni diverse tra prove e tra valutatori.

Familiarizzazione insufficiente

Il risultato riflette anche quanto il test è nuovo.

Fatica / riscaldamento

Le condizioni iniziali possono alterare la prestazione.

Misura imprecisa

Strumento non verificato, lettura o registrazione errata.

Età cronologica e sviluppo motorio

Età e maturazione

Forza, coordinazione e prestazione cambiano durante la crescita. Coetanei possono avere traiettorie maturative diverse.

Esperienza

Familiarità con il gesto, attività sportiva e apprendimento influenzano il risultato.

Contesto

Motivazione, fatica, sonno, superficie e istruzioni possono modificare la prestazione.

Evitare di interpretare una singola misura come giudizio globale sul bambino o sull'adolescente.

Test neuromuscolari

Capacità	Test	Parametro principale
Resistenza muscolare	Curl-up; push-up; estensori del tronco	Ripetizioni / mantenimento
Forza esplosiva	Medicine Ball Put; SJ; CMJ	Distanza / altezza del salto
Potenza orizzontale	Standing Long Jump; hop monopodalici	Distanza
Velocità	Sprint lineari 5-20 m	Tempo totale e intertempi
Cambio di direzione / agilità	505; Illinois	Tempo e qualità del movimento
Equilibrio	Single-Leg Stance; Tandem Stance	Tempo e criteri di errore

Resistenza muscolare: che cosa osservare?

Curl-up

Resistenza della muscolatura del tronco secondo uno specifico protocollo di cadenza e movimento.

Push-up

Resistenza alla forza degli arti superiori; contano allineamento, profondità e ritmo.

Estensori del tronco

Registrare altezza raggiunta e mantenimento secondo il protocollo scelto.

Punteggio

Contare solo le ripetizioni valide; definire prima quando interrompere il test.

Curl-Up Test

- Permette di valutare la forza resistente dei muscoli addominali.
- L'obiettivo è eseguire il maggior numero possibile di curl-up.
- È necessario mantenere un ritmo controllato, completando ogni curl-up in circa 3 secondi.
- Il test termina quando non si riesce più a mantenere la cadenza o si commette un errore.

Posizione iniziale

Sdraiati su un tappetino con le ginocchia piegate e i piedi appoggiati a terra. I piedi non devono essere bloccati. Le braccia sono appoggiate sulle cosce con le dita a contatto con le gambe.

Avvio del test

Seguendo una cadenza costante (es. 20 ripetizioni al minuto oppure 1 ripetizione ogni 3 secondi), solleva testa e spalle dal suolo facendo scorrere le mani lungo le cosce fino a toccare le rotule con la punta delle dita.

Ritorno alla posizione di partenza
Ritornare lentamente alla posizione iniziale, assicurandosi che la testa tocchi il tappetino.

Ripetizione
Continuare ad eseguire i curl-up rispettando la cadenza fino a quando non riesci più a completare una ripetizione corretta.

Registrazione del punteggio
Annotare il numero totale di curl-up eseguiti correttamente.



Push-Ups

- Permette di misurare la resistenza alla forza degli arti superiori.
- L'obiettivo è di eseguire il maggior numero possibile di push-up.

Procedura:

- Partenza prona, mani sotto le spalle, corpo allineato.
- Estendere le braccia, poi flettere fino a 90°.
- Mantenere ritmo: 1 ripetizione ogni 3 secondi.
- Terminare se ritmo o forma non sono mantenuti.
- Registrare il numero totale di push-up corretti.

Push-Ups

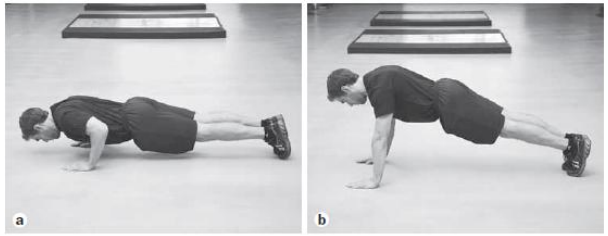
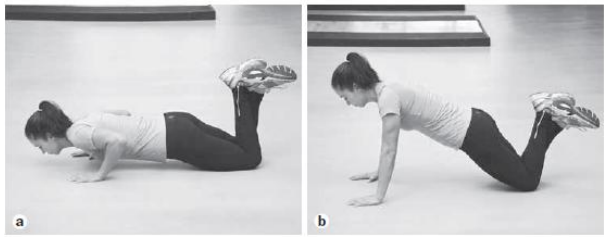


FIGURE 8.2 Starting position and ending position during a push-up.



1, Posizionarsi con una presa con larghezza uguale a quella delle spalle.

2. Estendere completamente il braccio.

3. Abbassarsi in maniera tale che sia il tronco che gli arti inferiori siano a contatto con il pavimento.

4. Svolgere il maggior numero di ripetizioni con la tecnica corretta fino all'esaurimento.

Forza ed Elasticità dei Muscoli Estensori del Tronco

- Utile per valutare la forza e la flessibilità dei muscoli estensori del tronco.

- L'obiettivo del test è sollevare la parte superiore del corpo utilizzando i muscoli della schiena mantenendo la posizione per permettere una misurazione accurata dalla base del mento al suolo.

- L'attrezzatura necessaria è: Materassini, Asta metrica e righello.

Svolgimento:

1) Sdraiarsi prono (a pancia in giù) sul tappetino, con le punte dei piedi rivolte all'indietro e le mani posizionate sotto le cosce.

2) Sollevare lentamente e in modo controllato il busto, utilizzando i muscoli della schiena, fino a un massimo di 30,5 cm.

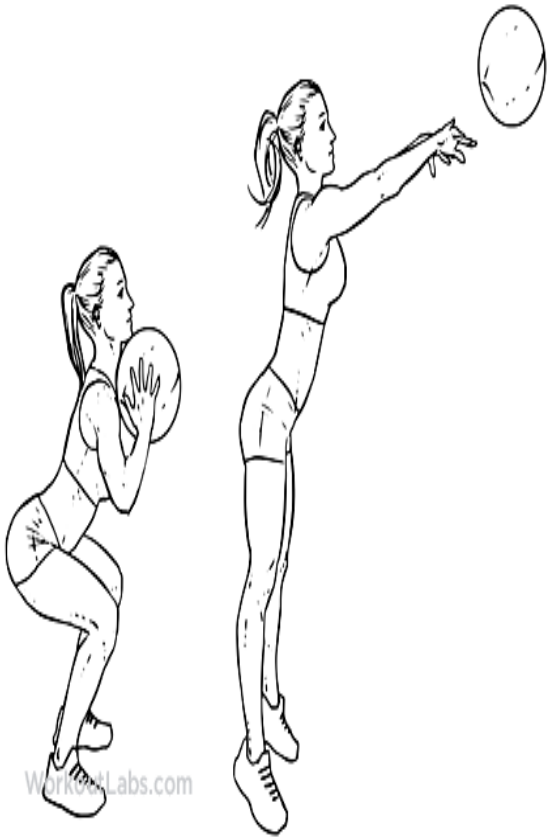
3) Mantenere la posizione sollevata mentre l'istruttore posiziona il righello davanti al viso e misura la distanza dal pavimento al mento.

4) Svolgere due prove, registrando il valore migliore, arrotondato al pollice più vicino, fino a un massimo di 30,5 cm.



Medicine Ball Put (MBP)

- Test di forza esplosiva degli arti superiori e del tronco.
- Consiste nel lanciare una palla medica da posizione statica il più lontano possibile.
- Valuta la forza esplosiva degli arti superiori e la capacità di trasferire potenza in un movimento coordinato, utile per sport come atletica, pallavolo, basket, calcio e rugby.



Procedura standard

1. Posizionarsi dietro una linea di partenza con piedi alla larghezza delle spalle.
2. Tenere la palla medica al petto e spingere la palla in avanti con entrambe le mani, utilizzando tronco e braccia, cercando di massimizzare la distanza.
3. Misurare la distanza del lancio dalla linea di partenza.
4. Ripetere 3 tentativi e considerare il migliore .

Parametri valutati:

Distanza del lancio (m o cm)

- Test eseguito da posizione statica, misura la forza esplosiva orizzontale degli arti superiori e del tronco.

- I valori “buoni/obiettivo” indicano prestazioni adeguate ad atleti ben allenati; “elite” indica prestazioni molto elevate per quel gruppo.

- La distanza del lancio dipende da età, genere, allenamento specifico, massa corporea e tecnica.

- Consigliato monitorare anche progressi individuali nel tempo.

Medicine Ball Put da seduto





Valuta la forza esplosiva pura degli arti superiori senza il contributo di tronco e gambe

Test di forza esplosiva arti inferiori

Test principali

- Squat Jump (SJ)
- Counter Movement Jump (CMJ)

Parametri valutati

- Altezza del salto
- Potenza sviluppata

1. Tutti i test prevedono 3 prove con un recupero di almeno 60'' tra ogni prova.
2. Possibilità di utilizzare diversi strumenti per la valutazione:

- Pedana di Bosco
- Optojump
- Analisi video tramite il software kinovea
- Metro e rullina metrica
- App MyJump

Salto verticale

- Riscaldamento: 5 minuti di attività leggera a scelta + esercizi dinamici per gambe e spalle.
- Familiarizzazione con il salto verticale : Eseguire alcuni salti senza strumenti di misurazione per prendere confidenza con il movimento.
- Esecuzione del salto verticale.
- Valutazione del risultato: Effettuare 3 tentativi e considerare il miglior tentativo.

Salto verticale con l'utilizzo degli arti superiori

- Salto verticale da fermo con contromovimento e uso delle braccia per aumentare l'altezza.

- Permette di valutare la forza esplosiva degli arti inferiori sfruttando anche il contributo del tronco e delle braccia, utile per sport con salto verticale.

SQUAT JUMP (SJ)

- Salto verticale da fermo, senza contromovimento preliminare.
- Partenza da posizione di squat statico (ginocchia piegate a circa 90°).
- Non si utilizzano le braccia (standard) per isolare la forza esplosiva degli arti inferiori.
- Permette di valutare la forza esplosiva pura degli arti inferiori, senza il contributo del contromovimento o delle braccia.

COUNTERMOVEMENT JUMP (CMJ)

- Salto verticale con contromovimento degli arti inferiori (flessione-estensione rapida delle ginocchia e anche).

- Può sia prevedere sia prevedere l'uso delle braccia.

- Misura la forza esplosiva degli arti inferiori sia con che senza il contributo degli arti superiori.

Procedura

1. Posizionarsi in piedi, piedi alla larghezza delle spalle.
2. Eseguire un rapido piegamento seguito da un salto verticale massimale.
3. Atterraggio controllato, senza passi.
4. Registrare altezza del salto, velocità e potenza sviluppata.
5. Ripetere 3 tentativi, considerare il migliore

Parametri valutati

Altezza del salto

Potenza sviluppata (W)

Velocità del movimento

SQUAT JUMP (SJ) e COUNTERMOVEMENT JUMP (CMJ)



TRAINING
ANDTESTING

Valutazione funzionale degli aspetti neuromuscolari in età evolutiva



CALCOLI DEL SALTO VERTICALE

Il reach è l'altezza massima che una persona riesce a raggiungere con la mano stando in piedi, senza saltare.

Nel calcolo del salto verticale, si usa così: Altezza del salto = altezza massima raggiunta durante il salto − reach

Così si considera solo la distanza aggiuntiva percorsa saltando, indipendentemente dall'altezza della persona.

Stima potenza (equazione Sayers, 1999):

Peak Power (W)= 60.7×jump height (cm) + 45.3×body mass(kg) - (2055)

esempio: 60.7x50 cm + 45.3x60 kg - (2055)= 3035 + 2718 – 2055= 3203 W

Salto in lungo da fermo

Preparazione

Piedi dietro la linea, posizione stabile e istruzione standard.

Azione

Balzo in avanti massimale con stacco e atterraggio a due piedi.

Misura

Distanza dalla linea al punto di atterraggio secondo criterio prestabilito.

Validità

Annotare cadute, passi o atterraggi non validi; non confrontare prove diverse.

Procedura

1. Posizionarsi dietro la linea di partenza con piedi paralleli alla larghezza delle spalle.
2. Piegare leggermente le ginocchia e spingere con forza verso avanti per saltare il più lontano possibile.
3. Atterraggio con entrambi i piedi contemporaneamente senza cadere all'indietro.
4. Misurare la distanza dal punto di partenza alla punta del piede più avanzato all'atterraggio.
5. Ripetere 3 tentativi e considerare il migliore

Parametri valutati

- Distanza del salto (cm o m)
- Forza esplosiva degli arti inferiori
- Coordinazione e controllo motorio

Hop test monopodalici

Single-leg hop

Un salto in avanti e atterraggio sullo stesso arto

Triple hop

Tre salti consecutivi sullo stesso arto, senza pausa

Registrazione

Distanza per ciascun arto, prove valide e miglior valore secondo protocollo

Controllo

Stabilità dell'atterraggio e assenza di appoggi compensatori

Single-Leg Hop for Distance

- Permette di valutare la forza esplosiva, il controllo posturale e la stabilità dell'arto inferiore in un contesto pliometrico monopodalico.
- Eseguire un salto in avanti il più lontano possibile, atterrando sullo stesso arto.
- L'atterraggio deve essere controllato, senza ulteriori passi, tocchi del suolo con l'altra gamba o perdita di equilibrio.

Procedura

- Prove di familiarizzazione con 3 tentativi per gamba.
- Misurare la distanza dalla linea di partenza al tallone nel punto di atterraggio.
- Si registra il valore migliore per ciascun arto.

Criteri di validità

- Atterraggio stabile ≥ 2 secondi.
- Nessun contatto della mano o dell'altro piede con il terreno.
- Nessuna oscillazione eccessiva del tronco.

Single-Leg Hop for Distance



Triple hop for Distance

- Permette di valutare la capacità di produrre forza e assorbirla in sequenza sul singolo arto.
- Eseguire tre salti consecutivi sullo stesso arto, senza pausa tra un hop e l'altro.
- Coprire la massima distanza totale possibile mantenendo equilibrio e controllo.

Procedura

- Prove di familiarizzazione con 3 tentativi per gamba.
- Misurare la distanza dalla linea di partenza al tallone nel punto di atterraggio.
- Si registra il valore migliore per ciascun arto.

Criteri di validità

- Atterraggio stabile ≥ 2 secondi.
- Nessun contatto della mano o dell'altro piede con il terreno.
- Nessuna oscillazione eccessiva del tronco.

Triple hop for Distance



SPRINT LINEARI

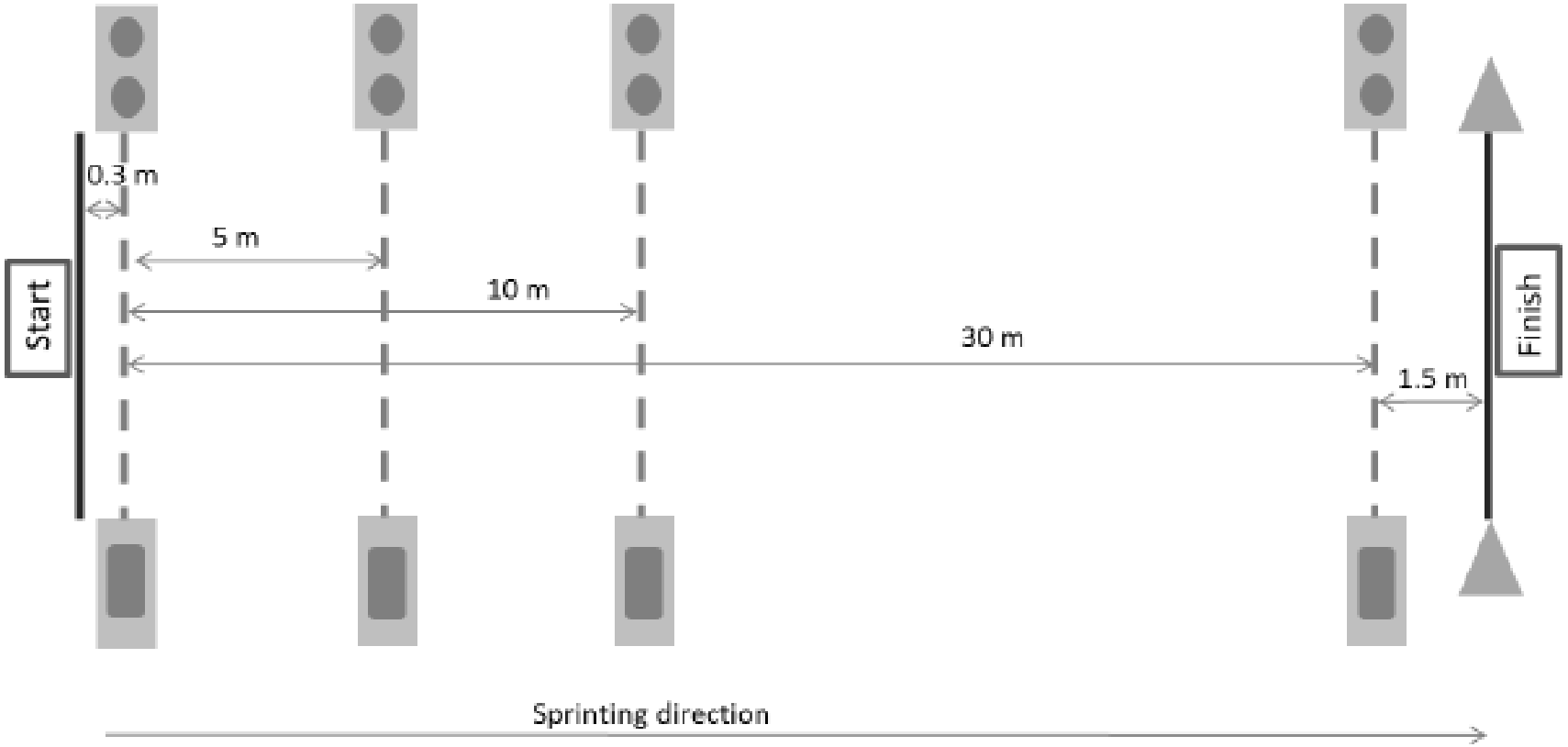
- I test di sprint lineari sono i test di velocità più frequentemente utilizzati negli sport.

- Le distanze maggiormente studiate vanno da 5 m a 40 m, con l'obiettivo di avere sia la fase di accelerazione che la velocità massima.

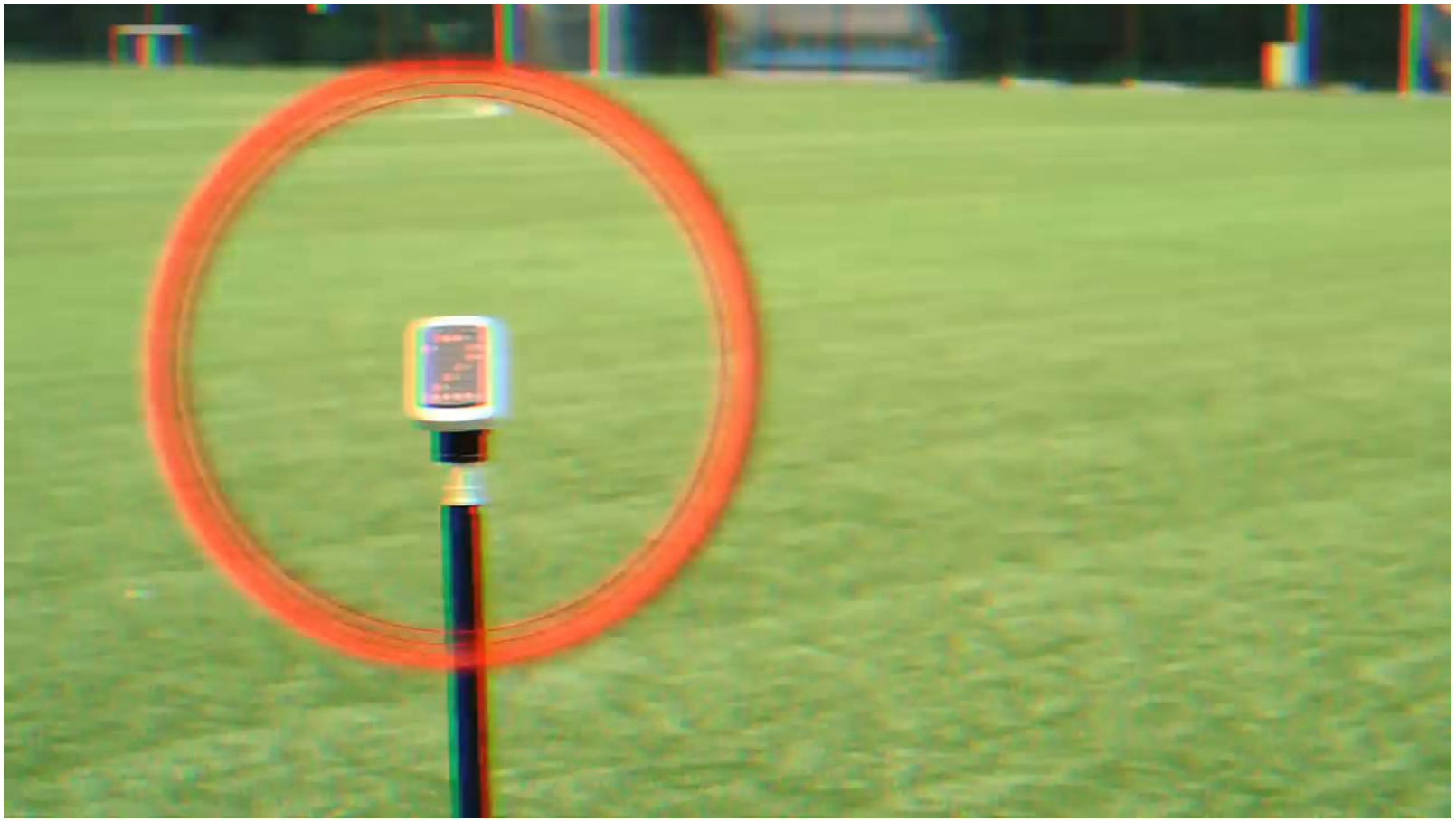
- Per fornire ulteriori informazioni sulle capacità di sprint lineare degli atleti, vengono spesso riportati tempi intermedi di 10 m, 20 m o 30 m.

- Il calcolo dei tempi intermedi (ad esempio, 5-10 m, 20-30 m) è un dato utile per capire il tempo di percorrenza di ogni intervallo.

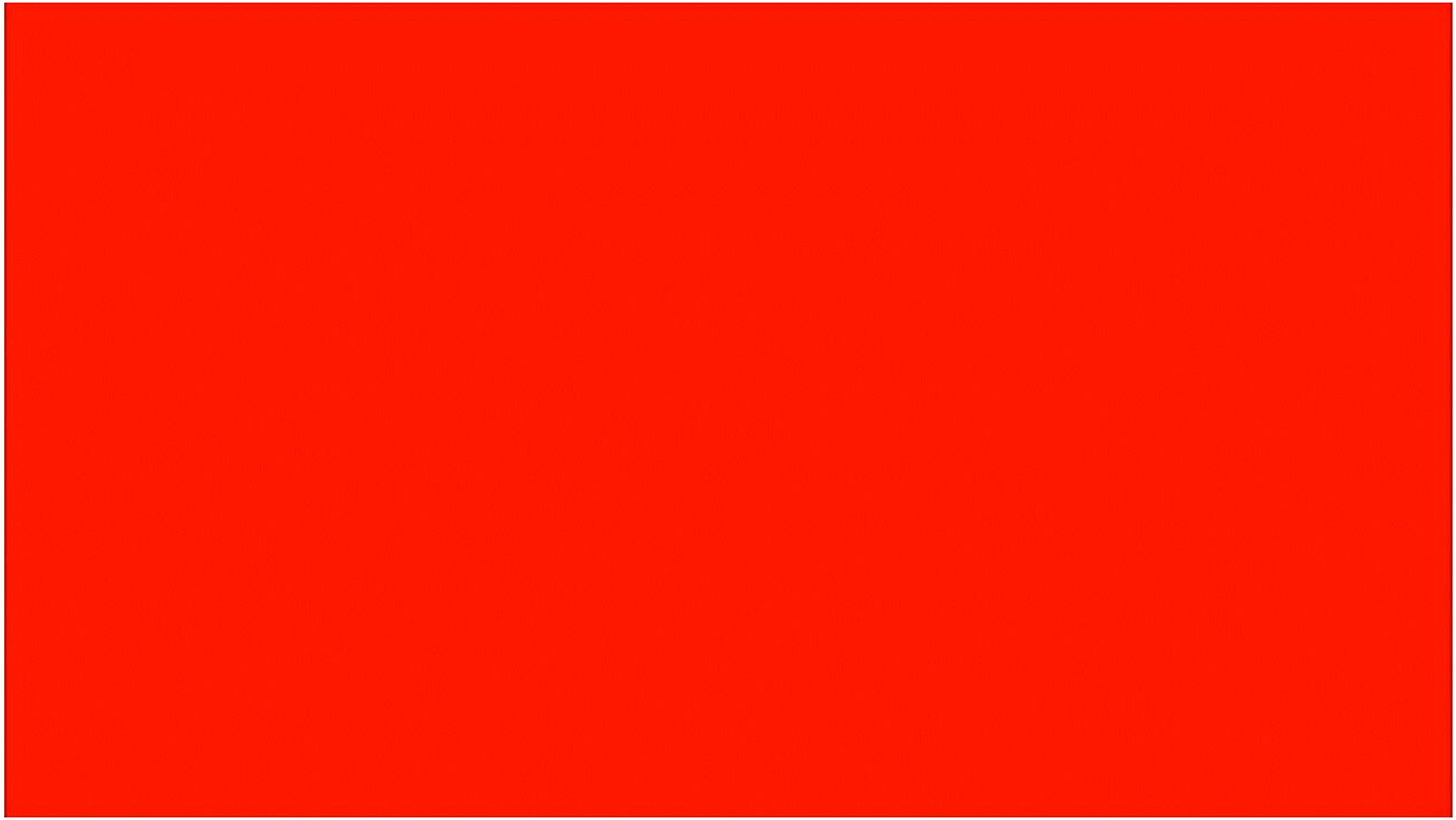
SPRINT LINEARI



SPRINT LINEARI



SPRINT LINEARI



Cambio di direzione e agility non sono sinonimi

Cambio di direzione (CDD)

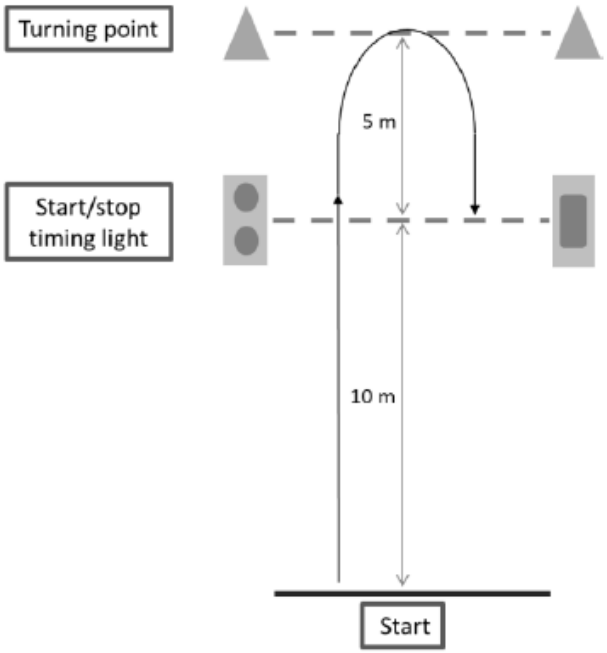
Percorso noto e pianificato: la prestazione dipende da accelerazione, frenata, tecnica e capacità di cambiare direzione.

Agility reattiva

Il cambio di direzione risponde a uno stimolo esterno: entrano in gioco percezione e decisione oltre alle capacità fisiche.

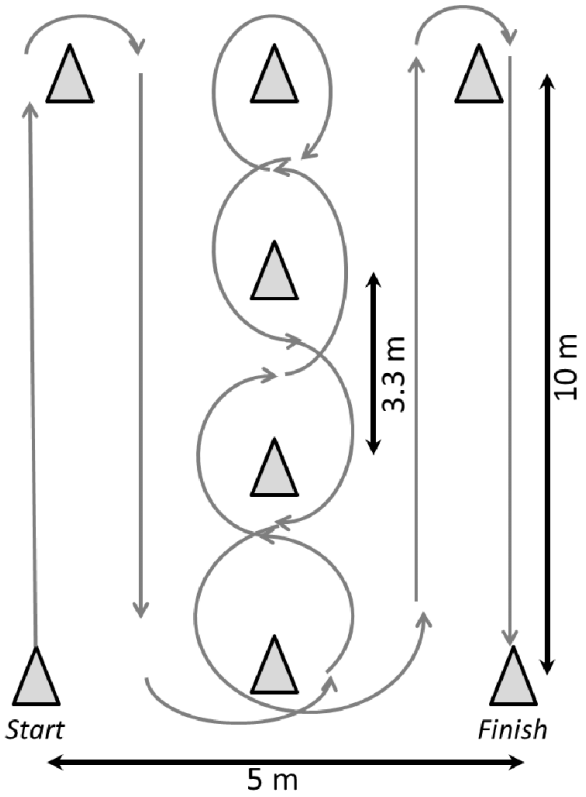
Il risultato include accelerazione, frenata, tecnica, equilibrio e familiarità.

505 TEST

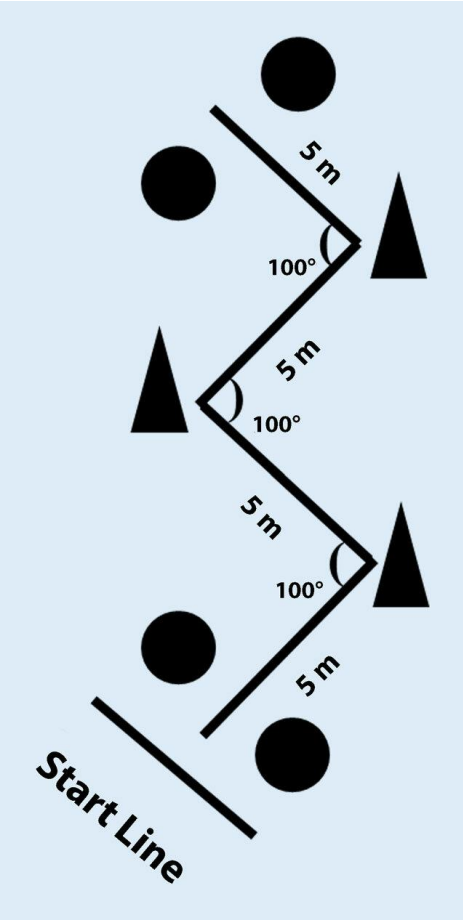




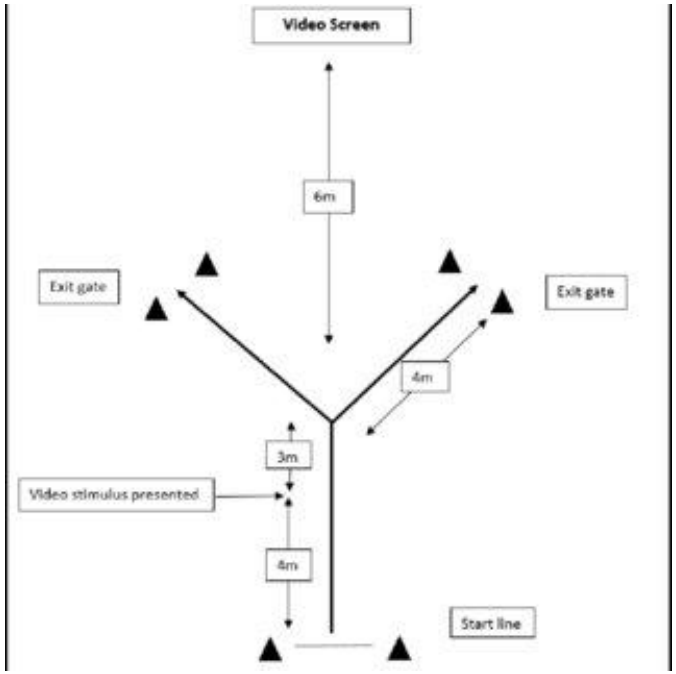
ILLINOIS TEST



ZIGZAG CHANGE-OF-DIRECTION (COD) SPEED TEST



REACTIVE AGILITY TEST





Equilibrio statico: single-leg e tandem stance

Test	Posizione	Variabili / criteri
Single-Leg Stance	Appoggio monopodalico	Tempo; occhi aperti/chiusi; spostamento del piede; contatti
Tandem Stance	Un piede davanti all'altro, in linea	Tempo; piede avanti; occhi aperti/chiusi; movimenti compensatori

Single-Leg Stance Test

Obiettivo: Valutare l'equilibrio statico e il controllo posturale su un singolo arto.

Procedura:
Posizionarsi in piedi su una sola gamba con le mani sui fianchi, l'arto controlaterale sollevato senza contatto col suolo.

Può essere svolto con occhi aperti e poi occhi chiusi (variante più impegnativa).
Il test termina quando: 1) Il piede sospeso tocca terra; 2) Il piede di appoggio si sposta; 3) Le mani si muovono dai fianchi.

Misurazione:
Si registra il tempo mantenuto, fino a un massimo predefinito e si effettuano 2-3 prove per arto, si considera il migliore.

Single-Leg Stance Test



Tandem Stance Test



Tandem Stance Test

Obiettivo

Valutare l'equilibrio statico in una posizione di stabilità ridotta (piede davanti all'altro in linea).

Procedura

Posizione: un piede davanti, tallone contro punta dell'altro.

Braccia lungo i fianchi o sui fianchi. Variante: occhi aperti o occhi chiusi (condizione più difficile).

Criteri di interruzione

Perdita di equilibrio o necessità di muovere un piede. Apertura degli occhi (se in condizione occhi chiusi).Rotazione o movimento eccessivo del tronco.

Misurazione

Durata della posizione, tipicamente fino a 30 secondi. Possibile valutazione in tre condizioni: Piede dominante davanti; Piede non dominante davanti; Occhi chiusi

Take Home Message

- Permette di individuare precocemente punti di forza e aree di fragilità.
- Supporta lo sviluppo motorio, la prevenzione e il benessere globale.
- Le tappe maturative influenzano forza, equilibrio e coordinazione.
- Il focus è monitorare progressi, adattare programmi e promuovere competenze motorie.


DOMANDE??