

Biathlon

Test e training con bio-feedback tecnologico

Strategie e valutazione delle abilità motorie per migliorare la performance



Il biathlon si distingue da altri sport dal nome simile, che a loro volta accoppiano due discipline: il duathlon ad esempio unisce la corsa con il ciclismo; il biathle deriva dal pentathlon moderno e combina corsa e nuoto. Come tutte le altre attività che abbinano più discipline diverse, il biathlon ha insito in sé un alto grado di

difficoltà dovuto alle differenti abilità motorie che entrano in gioco, sia in allenamento sia in gara.

Storia di una disciplina dalle radici antiche

Il biathlon deve le sue radici alle tecniche di sopravvivenza in

Scandinavia, dove gli abitanti cacciavano sugli sci con fucili a tracolla. Dagli anni Venti agli anni Quaranta la pattuglia militare rappresenta la forma moderna di biathlon; nel 1948 viene fondata l'*Union Internationale de Pentathlon Moderne et Biathlon* (UIPMB) per standardizzare le regole del pentathlon e del biathlon. Il biathlon diviene **disciplina olimpica dal 1960** e il suo svolgimento, ancora oggi,

abstract

Il biathlon è uno sport invernale, appartenente al gruppo dello sci nordico, che unisce due diverse discipline e chiama in gioco nell'atleta le capacità motorie sia dello sci di fondo sia del tiro a segno. Considerate singolarmente, sono molto differenti per gli skill motori che l'atleta deve allenare e, messe a sistema, richiedono un alto grado di concentrazione per una performance ottimale. Nell'articolo verrà trattato il ruolo del bio-feedback tecnologico per valutare le capacità motorie e disegnare il miglior percorso di miglioramento della performance. Nel caso specifico di Michele Molinari, atleta del CS Carabinieri, vediamo come i test e i training con tecnologia TecnoBody svolti all'interno dell'innovativo Bormio Terme Lab lo abbiano supportato nella preparazione atletica della stagione di gare e lo abbiano portato ad arginare problematiche di mobilità che influiscono negativamente sulla buona resa in gara.

Parole chiave

- Biathlon
- Sport invernali
- Preparazione atletica
- Bio-feedback
- Valutazione funzionale tecnologica

consiste nel percorrere nel minor tempo possibile un percorso prefissato sugli sci di fondo, sostando più volte al poligono (ogni poligono ha cinque bersagli); ogni errore con la carabina comporta una penalità variabile a seconda della gara, da 150 m in più da coprire con lo sci di fondo a 1 min aggiunto al tempo complessivo.

Frazione di sci di fondo durante una competizione di biathlon.

La distanza da percorrere e il numero delle sessioni di tiro variano a seconda delle tipologie di gara, che possono essere tanto individuali quanto a squadre. Infatti le specialità sono:

1. l'individuale (20 km maschile e 15 km femminile con 4 serie di tiro a terra e in piedi, alternate);
2. lo sprint (10 km maschile e 7,5 km femminile con 2 serie di tiro, una in piedi e una a terra);
3. l'inseguimento (12,5 km maschile e 10 km femminile, con 4 serie di tiro, le prime 2 a terra e le altre 2 in piedi);
4. la staffetta (4 x 7,5 km maschile e 4 x 6 km femminile con 2 serie di tiro);
5. la partenza in linea (15 km maschile e 12,5 km femminile

autore



Giulia Tebaldi

• TECNOBODY CLINICAL SPECIALIST.
• LAUREA IN SCIENZE MOTORIE PREVENTIVE E ADATTATE.

HANNO COLLABORATO:
ANGELO CONFORTOLA (LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE MOTORIE);
ELISA DE LORENZI (OSTEOPATA);
ASIA ANTONIOLI (FISIOTERAPISTA);
SARA PELONI (FISIOTERAPISTA);
FRANCO DAVID DAGNA (FISIOTERAPISTA).

SI RINGRAZIA
BORMIO TERME LAB
BY TECNOBODY.

con 4 serie di tiro, introdotta nel 1999 e con le prime medaglie assegnate alle Olimpiadi di Torino del 2006).

I modelli prestativi

Nel biathlon non si può parlare di un singolo modello prestativo cui fare riferimento, proprio perché le discipline praticate sono due e in momenti alternati. Viene definito il **modello prestativo dello sci alpino** l'insieme di metabolismi, capacità condizionali e proprietà condizionanti la prestazione.

Frazione di tiro a segno durante una gara di biathlon.



Pur essendo la prestazione dello sciatore influenzata dall'applicazione della tecnica, intesa come capacità di sfruttare al meglio la forza di gravità, questa deve essere supportata da uno sviluppo adeguato delle capacità psico-fisiche specifiche:

1. forza;
2. velocità;
3. potenza;
4. resistenza alla forza;
5. determinazione;
6. volitività;
7. coraggio;
8. personalità.

Nelle batterie di test svolte nel Bormio Lab, Michele Molinari si è impegnato in esercizi che chiamano in gioco le **qualità neuromuscolari** che influiscono direttamente sulla prestazione, quindi le espressioni di forza.

Il tiro a segno, invece, è una disciplina sportiva che richiede rilevanti capacità di concentrazione e di autocontrollo. Ogni fase della sequenza di tiro necessita che l'atleta abbia la percezione della **corretta postura** e un **controllo accurato dei movimenti** che portano all'azione di scatto. Il preciso allineamento fra occhio, organi di mira e bersaglio viene ottenuto attraverso processi mentali complessi ed elaborati che consentono di controllare esattamente la programmazione e la realizzazione delle varie fasi di tiro. In situazione competitiva, poi, tali processi

vanno mantenuti costanti per un tempo abbastanza lungo, anche sotto l'influenza di aspetti emozionali e di un progressivo affaticamento. Le discipline di tiro richiedono metodiche di allenamento che considerino in modo ampio tutte le diverse componenti del modello prestativo: ciò significa includere, accanto agli elementi più prettamente tecnici, attività finalizzate al perfezionamento della coordinazione, delle abilità mentali e, elemento non trascurabile, anche delle capacità di forza e resistenza specifiche.

L'esperienza di Michele Molinari

Michele Molinari, atleta di biathlon classe 2000, ha concluso la sua stagione internazionale ottenendo i suoi due migliori piazzamenti in IBU Cup. Nel corso dell'ultimo anno l'atleta del CS Carabinieri ha mostrato notevoli progressi sia sugli sci sia al tiro, testando costantemente le proprie capacità condizionali con i sistemi TecnoBody presso Bormio Terme Lab. In relazione

alle capacità condizionali chiamate in gioco nel biathlon, i test eseguiti hanno lo scopo di valutare l'efficienza dell'atleta nella **gestione del corpo nello spazio**. Partendo da una valutazione posturale nei test di equilibrio statico, dinamico e pelvico, sono state eseguite una *Gait Analysis* e una *Run Analysis*. In seguito alle prime batterie di test, Molinari ha svolto un percorso di training mirato a incrementare i parametri risultati carenti, che sono stati **focus** dell'attività dell'intera stagione. Il team di fisioterapisti e preparatori di Bormio Terme Lab ha seguito Molinari nello svolgimento di lavori specifici di stabilometria, equilibrio e mobilità della caviglia su *D-WALL* di TecnoBody, in associazione con esercizi per migliorare la stabilometria all'utilizzo della carabina. Sul sistema *ProKin 252* (foto A) sono stati effettuati numerosi esercizi per migliorare la gestione della mobilità dell'articolazione tibio-tarsica, sotto-astragalica dissociando l'influenza dell'anca, oltre che di mobilità del bacino su tutti i parametri. L'attività di training



Foto A Michele Molinari durante i test stabilometrici su ProKin 252.

con bio-feedback tecnologico è stata affiancata da trattamenti ed esercizi di mobilizzazione delle anche, lombo-sacrale e dorso-lombare, esercizi di rinforzo e stabilizzazione del medio-gluteo di destra ed esercizi di flessibilità delle catene muscolari posteriori (ischiocrurali, tricipite della

sura, paravertebrali...). I test ripetuti a distanza di un anno restituiscono l'oggettivazione dei miglioramenti ottenuti, i quali hanno dato frutto sul campo di gara regalando a Molinari il secondo posto ai Campionati Mondiali Junior in staffetta e rendendolo Campione italiano assoluto

in Single Mixed e Campione italiano Junior in Sprint e Inseguimento.

I test stabilometrici

I **test stabilometrici bipodalici** iniziali dimostrano una buona gestione dell'equilibrio e un buon rapporto tra l'esecuzione

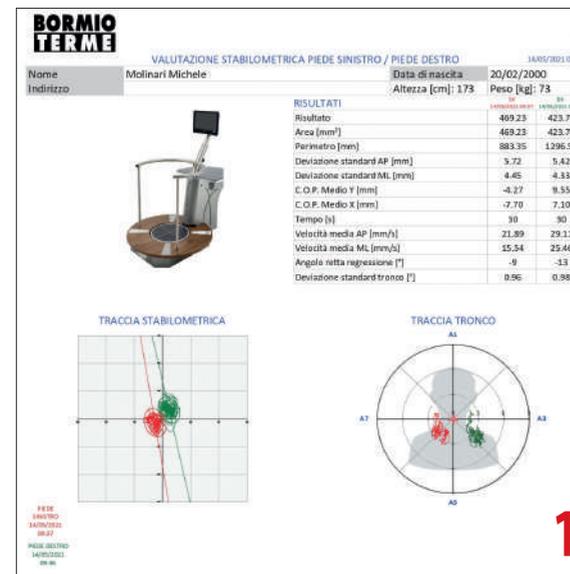
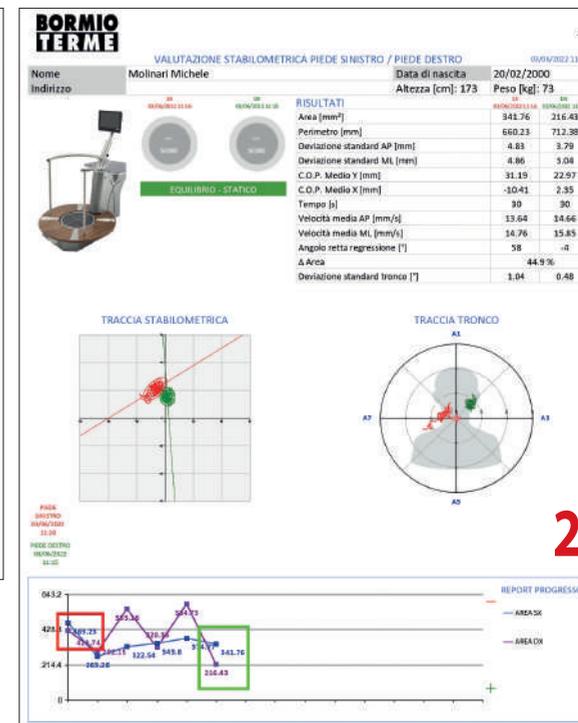


Figura 1 Valutazione stabilometrica iniziale - piede sinistro/piede destro.
Figura 2 Valutazione stabilometrica finale - piede sinistro/piede destro.



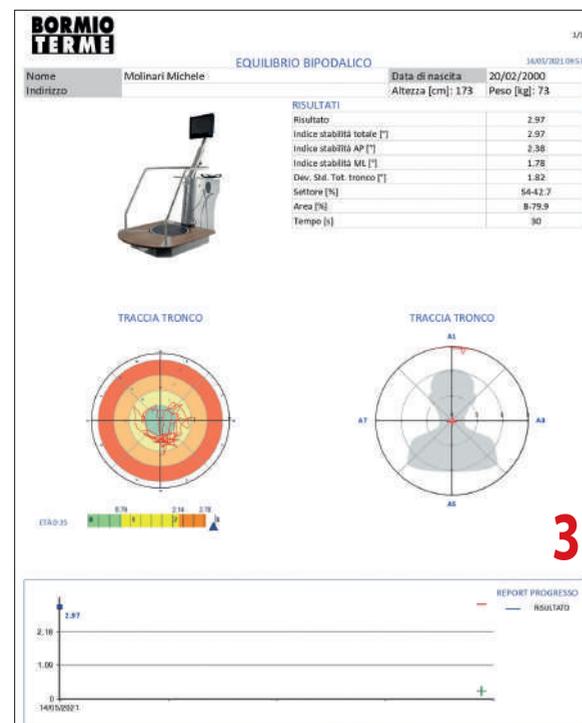
a occhi aperti e a occhi chiusi. A occhi aperti Molinari manifesta un carico centrale con discreta tendenza a muoversi sull'asse laterale, mentre a occhi chiusi a spostarsi sull'asse antero-posteriore. I test ripetuti a distanza di un anno rilevano un netto miglioramento dell'area e del perimetro con gli occhi aperti. Nella **valutazione stabilometrica monopodalic**a si osserva una maggiore difficoltà sull'arto inferiore sinistro, a gamba tesa, con una tendenza a caricare nella parte più esterna del piede e a non ricercare l'appoggio nella parte mediale e anteriore; comportamento che tende a migliorare se la gamba è semipiegata. La stessa valutazione ripetuta a distanza e a ginocchio



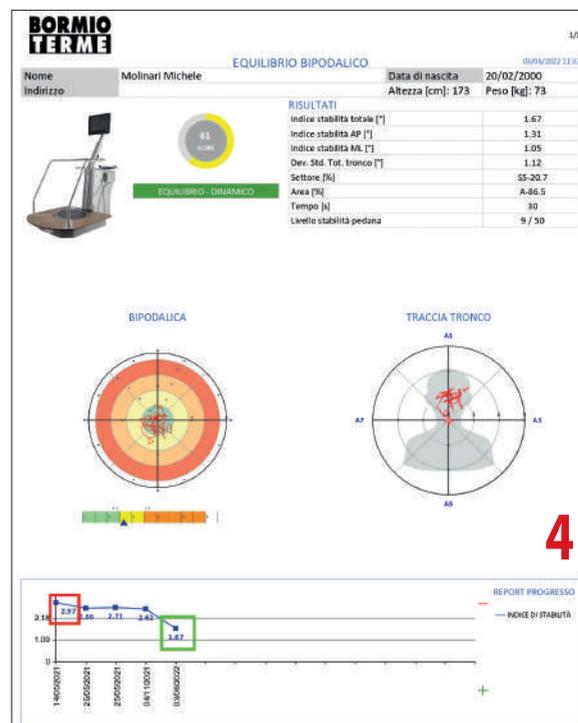
Foto B
Esecuzione dello Star Test in posizione seduta.

esteso evidenzia un netto miglioramento in entrambi i piedi, sia nella gestione dell'area sia del perimetro di oscillazione. Si osserva sempre una maggior difficoltà dell'arto di sinistra rispetto a quello di destra; tuttavia, durante l'esecuzione si è notata una maggiore rotazione del

bacino durante l'equilibrio monopodalic di destra. Per quanto riguarda l'arto di sinistra la retta di regressione, e quindi l'orientamento di maggior oscillazione, è antero-mediale; ciò significa che c'è una miglior gestione su questo piano rispetto all'anno precedente; tuttavia, potrebbe essere



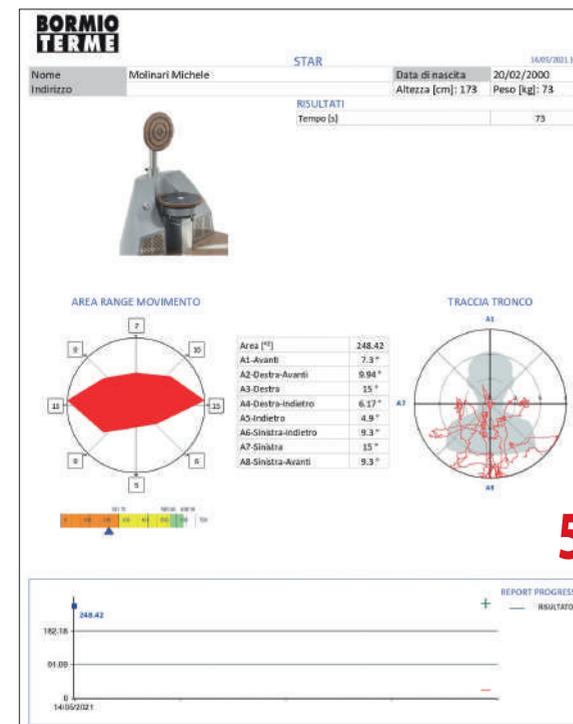
3



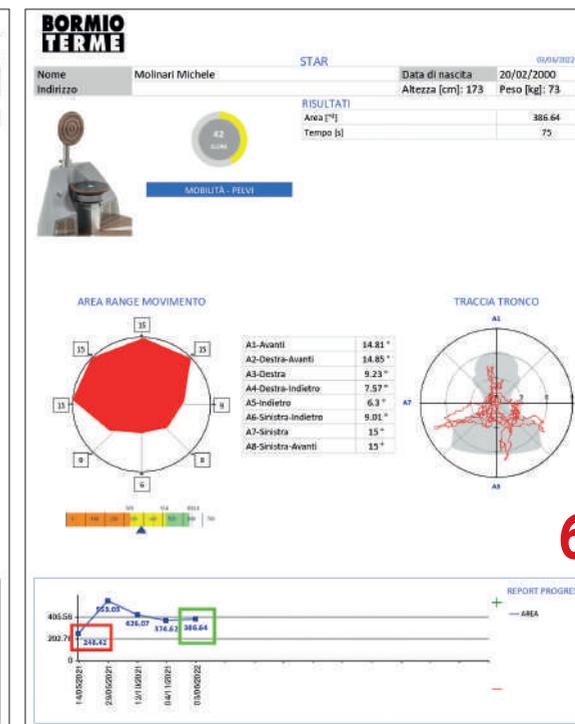
4

Figura 3
Test di equilibrio bipodalico iniziale.
Figura 4
Test di equilibrio bipodalico finale.

Figura 5
Star Test iniziale.
Figura 6
Star Test finale.



5



6

ulteriormente migliorabile nella gestione tra retro piede e avampiede. Per quanto riguarda i test monopodalic, rispetto alla batteria del 14 maggio 2021, si osserva un miglioramento dell'equilibrio in entrambi gli arti e in entrambe le condizioni (figure 1 e 2). Il **test dinamico di equilibrio bipodalico** mostra un maggior carico nella parte posteriore destra, mentre in modalità monopodalic, a destra il carico è centrato con un modesto uso della zona calcaneare e meno stabile se comparato al sinistro, che però appare latero-anteriorizzato. I test in modalità bipodalica, ripetuti successivamente, sottolineano uno stazionamento centrale del carico, con un netto miglioramento della stabilità rispetto al test dell'anno

precedente. L'indice di stabilità sul piano AP, ML e totale sono nettamente migliorati (figura 3 e 4).

Il test di mobilità del bacino

Michele Molinari ha eseguito uno **Star Test** sul modulo *Trunk di ProKin 252*, la seduta

dinamica associata al sistema che permette la valutazione dell'area pelvica in posizione seduta (foto B). Il test evidenzia un'ottima mobilità per quanto concerne i movimenti laterali di bacino, ma una notevole **limitazione nei movimenti di retroversione e antiversione**. Lo *Star test* ripetuto dopo un anno denota



C
Esecuzione della Run Analysis su Walker View 3.0.

Foto D
Valutazione stabilometrica
a occhi aperti con la
carabina, eseguita su
D-WALL.

una buona mobilità nei parametri di antiversione e laterali, tuttora con margine di miglioramento per i movimenti di retroversione. Netto il perfezionamento (soprattutto nell'antiversione) della mobilità e della precisione del movimento rispetto all'anno precedente. Si osservano inoltre maggior controllo e stabilità nel tracciato del tronco durante l'esecuzione del test (figura 5 e 6).

Gait e Run Analysis

L'analisi del cammino è stata eseguita sul sistema Walker View 3.0 (foto C) che permette di ottenere feedback in tempo reale su tempi di appoggio, lunghezza del passo, rotazioni

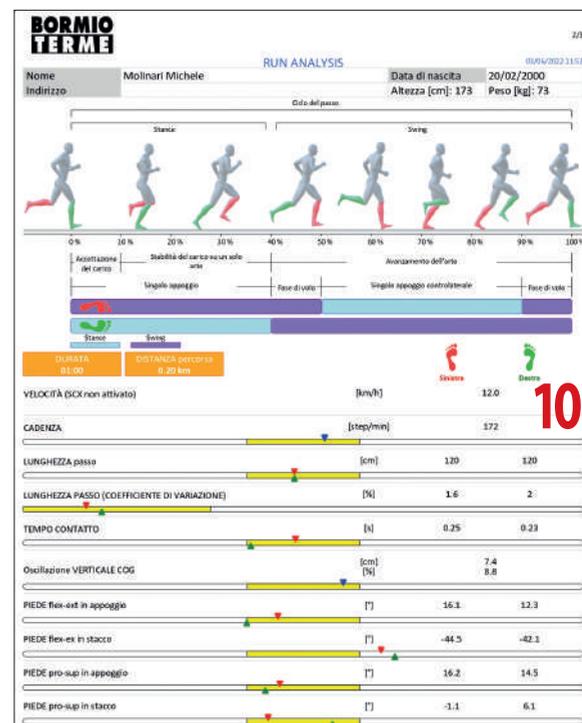
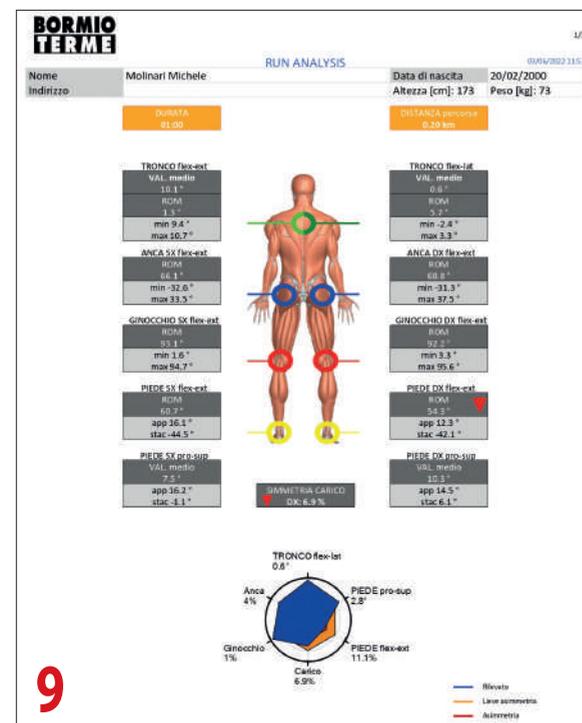
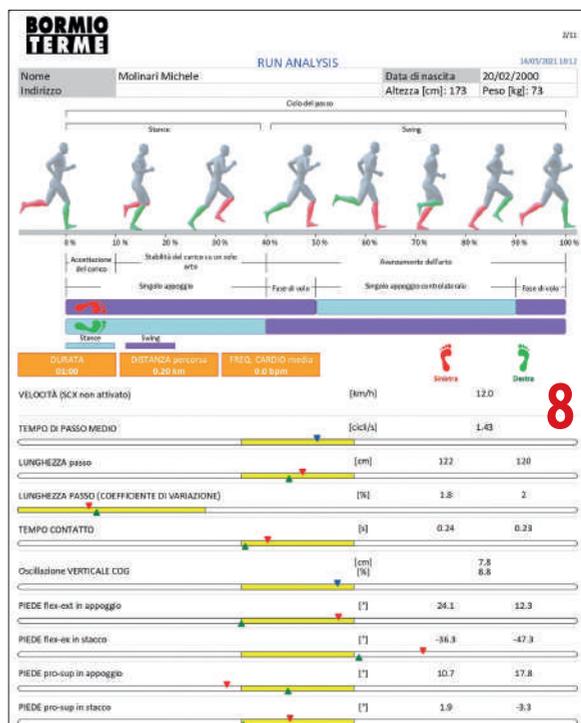
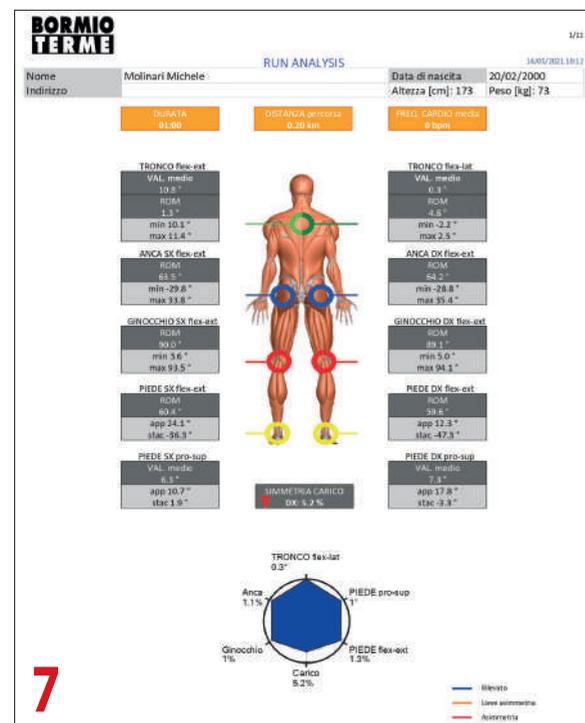
articolari di caviglia, ginocchio e anca, spostamento verticale del CoG e molti altri dati. Il test evidenzia una differenza nella fase di stacco del piede sinistro, il quale tende ad avere una minore flessione plantare e una differente prono-supinazione rispetto al destro (figure 7, 8, 9 e 10).

Il valore di **oscillazione del centro di gravità (CoG)** rappresenta un altro alert in quanto risulta al di sopra della norma e di conseguenza determina un dispendio di energia che mina la performance. Inoltre la *Run Analysis*, gestita sullo stesso sistema, conferma la differenza di flessione-estensione tra piede destro e sinistro e una diversità di carico con maggior peso



funzionali su D-WALL, lo specchio digitale di TecnoBody dotato di base con cella di carico (foto D). Anche in tal caso – e nella fattispecie nell'esecuzione dello squat – si manifesta una rigidità non indifferente dell'articolazione tibio-tarsica, oltre che del tratto dorso-toracico nell'esecuzione degli overhead squat. A distanza di un anno negli squat si ha un maggior grado di mobilità di ginocchia e anche.

Figura 7
Report di Run Analysis iniziale.
Figura 8
Report di Run Analysis iniziale –
risultati inerenti al ciclo del passo.
Figura 9
Report di Run Analysis finale.
Figura 10
Report di Run Analysis finale –
risultati inerenti al ciclo del passo.



È stato eseguito anche un test legato alla concentrazione e agli *skill* motori del tiro al poligono. Infatti Michele ha impugnato la carabina e svolto una valutazione stabilometrica a occhi aperti, durante la quale, nello svolgimento a riposo si notano ottimali risultati di equilibrio e stabilità, rispetto all'esecuzione post sforzo. Dopo un anno, la valutazione stabilometrica con la carabina dimostra un grande miglioramento nella stabilità, sia nella fase di riposo sia in quella post-sforzo rispetto ai test svolti l'anno precedente. L'area e il perimetro risultano entrambi ridotti (**figure 11 e 12**).

Conclusioni

In una disciplina come il biathlon ogni dettaglio dell'allenamento e della gara conta perché l'atleta possa performare al meglio. L'esperienza di Michele Molinari dimostra che le batterie di test iniziali, le quali hanno restituito i dati oggettivi inerenti alle abilità motorie su cui concentrarsi, sono funzionali al disegno del **miglior percorso di allenamento**. La cura del training, insieme ai test intermedi nel percorso presso Bormio Terme Lab, ha permesso a Molinari di eccellere durante l'ultima stagione, gettando le basi per i prossimi ambiziosi

obiettivi. Tutte le prove eseguite a distanza di un anno restituiscono il feedback di un **incremento degli skill motori**, in particolare di mobilità ed equilibrio, tanto utili per permettere il miglior grado di stabilità e concentrazione in particolare nelle frazioni al poligono, ma anche nel gestire il gesto dello sci sulla neve. La tecnologia con bio-feedback in tempo reale viene in aiuto al professionista, fisioterapista o preparatore, per affiancare i propri atleti e costruire ambiziosi obiettivi, curando nei minimi dettagli ogni aspetto funzionale per ciascun modello prestativo. ■

Figura 11
Valutazione stabilometrica a occhi aperti su D-WALL – test iniziale.
Figura 12
Valutazione stabilometrica a occhi aperti su D-WALL – test finale.

