

# **ANALISI BIOMECCANICA della posizione a telemark**

(di ANDREA BORNEY)

Praticando il telemark ci rendiamo conto che è più faticoso dello sci o dello snowboard, ma ci siamo mai chiesti quali siano le motivazioni? Le ragioni sono sostanzialmente due: rispetto allo sci alpino o alla tavola, la posizione a telemark comporta una disposizione spaziale delle leve (i segmenti articolari) biomeccanicamente più svantaggiosa. In secondo luogo, come potremo vedere, per il tipo di vincolo (determinato dagli attacchi) e posizione, il telemarker deve vincere un maggior momento d'inerzia, rispetto ai "cugini" snowboarder e sciatori.

Vediamone le ragioni. Il grado di tensione di un muscolo è in funzione, in primo luogo, della sua condizione innervativa (tetanica o tonica), in secondo luogo, della sua lunghezza in un determinato istante e della velocità con la quale questa lunghezza cambia nel tempo, ma la lunghezza di un muscolo è, a sua volta anche una funzione dell'angolo articolare (Wirhed R., 1986). In altre parole un muscolo non è in grado di esprimere la stessa forza ad ogni angolo articolare. La sua forza in funzione dell'angolo articolare è condizionata anche dal punto d'inserzione sul segmento osseo. (Questi sono argomenti complessi che richiedono delle basi d'anatomia e fisiologia e che necessitano di ulteriori approfondimenti. Per la nostra analisi è importante rilevare primariamente che per le ragioni esposte, angoli articolari prossimi ai 180° sono sicuramente svantaggiosi dal punto di vista della capacità di esprimere forza di un muscolo).

Nel telemark il rapporto angolare della gamba posteriore (interna), tra l'asse ginocchio bacino e l'asse bacino spalle è molto ampio e può raggiungere anche i 180°(nella posizione limite dove il gesto è considerato ancora tecnicamente corretto; superati i 180° la distanza tra gli appoggi diventa eccessiva ed il gesto non più efficace), mentre l'angolo tra l'asse bacino ginocchio e ginocchio caviglie è molto chiuso, inferiore ai 90°. Diverso è il discorso per l'arto anteriore che, sia a livello dell'articolazione dell'anca sia del ginocchio raggiunge, durante il piegamento, angoli prossimi ai 90 gradi.

Il muscolo dell'anca attivo quando un arto è spinto con forza all'indietro, è il grande gluteo. Quando una persona cammina in piano non ha bisogno di spingere in dietro con eccessiva forza, ma di fronte ad una salita o all'esigenza di incrementare il ritmo, ci si piega in avanti in modo automatico, per consentire un allungamento del muscolo affinché possa intervenire più efficacemente nella spinta.

Questo non avviene con il telemark tradizionale, poiché il busto è mantenuto naturalmente eretto. Una sua eccessiva inclinazione, anche nel telemark moderno potrebbe causare un eccessivo avanzamento del baricentro, con una perdita di centralità e rischio di caduta in avanti, diversamente dallo sci e dalla tavola dove vi è il vincolo dell'attacco che mantiene ancorato il tallone. Le variazioni angolari avvengono quindi maggiormente sul piano frontale che non su quello sagittale.

Il gluteo della gamba posteriore non interviene, o interviene solo minimamente, nell'innalzamento del baricentro, poiché l'articolazione è già estesa, ma lavora in ogni modo in isometria, per fissare l'articolazione.

Il movimento è a carico dell'altra articolazione, quella del ginocchio, con i muscoli estensori, tra i quali il retto femorale, che si origina dalla pelvi e s'inserisce distalmente sulla tuberosità tibiale, che ha la funzione di flettere l'anca ed estendere il ginocchio.

Il retto femorale, che è quindi un muscolo biarticolare, interviene anche nell'azione di traslazione della gamba posteriore sul piano sagittale, per determinare l'inversione di posizione, attraverso un'azione di flessione sull'anca, determinando un impegno muscolare ulteriore ed intenso, per l'angolo di partenza del movimento, svantaggioso, prossimo ai 180°.

Il retto femorale interviene però soprattutto sull'altro capo articolare, nell'atto d'estensione del ginocchio, unitamente al vasto laterale, vasto intermedio e vasto mediale.

Qui tocchiamo il punto cardine del discorso, che ci fa comprendere la ragione biomeccanica per la quale l'impegno muscolare del telemark è così gravoso, e che ci può di conseguenza suggerire determinati accorgimenti tecnici per ridurre quest'impegno, per un gesto più efficace, che traspaiono nel telemark agonistico.

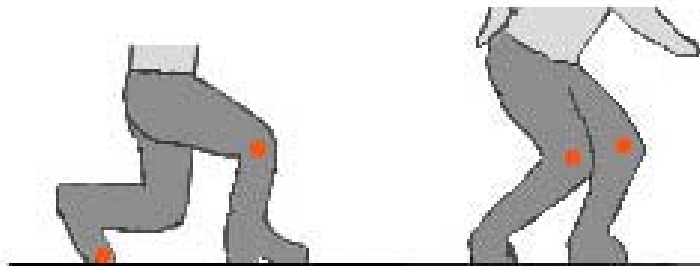
La forza muscolare necessaria a far muovere un determinato segmento corporeo è tanto maggiore quanto più elevata è la massa, e quanto maggiore è la distanza del suo centro di gravità dall'asse di rotazione del movimento. L'azione muscolare non deve vincere quindi esclusivamente una forza peso, ma un momento d'inerzia, funzione del suo braccio d'applicazione e della forza applicata (massa). Escludiamo, dal confronto con lo sci e lo snowboard la massa, che è una costante (il peso dell'atleta), e vediamo invece l'influenza del braccio di leva (distanza dal fulcro all'appoggio).

Si deve innanzi tutto individuare il fulcro del movimento. Si devono allora fare alcune considerazioni sull'attrezzatura e in particolare sui vincoli.

Nello snowboard e nello sci lo scarpone è ancorato all'attrezzatura attraverso gli attacchi; questo comporta che si crea un vincolo. Il fulcro del movimento, che determina l'innalzamento del baricentro, diventa l'articolazione del ginocchio, poiché la tibia è bloccata dallo scarpone. C'è da considerare che in parte vi è anche un'azione elastica del materiale plastico che cede energia accumulata nel corso del piegamento, facilitando così la distensione e facendo variare leggermente l'inclinazione della tibia. Questo avviene in modo ancor più marcato nello snowboard soprattutto nella gamba posteriore, poiché gli scarponi sono realizzati con plastiche più morbide.

Ritornando alla gamba posteriore, nel telemark, la situazione è completamente diversa. Non vi è questo vincolo determinato dagli attacchi, o per meglio dire, parlando in termini fisici, non vi è un "vincolo ad incastro", il quale impedisce qualsiasi movimento, sia di traslazione, sia di rotazione. Si è di fronte ad una "cerniera", capace di dare una reazione in una direzione qualsiasi, perciò in grado di impedire qualsiasi traslazione (sull'appoggio che è lo sci), ma permette la rotazione intorno al suo centro.

Nel caso del telemark quindi il fulcro del movimento non può essere l'articolazione del ginocchio, bensì è il metatarso del piede posteriore, sul quale grava metà del carico (equamente ripartito sui due appoggi).



Nella figura è evidenziato per entrambi gli arti, il fulcro del movimento nel Telemark e nello snowboard. Si possono osservare anche l'angolo molto aperto prossimo ai  $180^\circ$  tra l'asse ginocchio-bacino e bacino-spalle della gamba posteriore, e al contrario l'angolo formato dall'asse ginocchio-bacino e ginocchio-caviglie inferiore ai  $90^\circ$ .

Il momento d'inerzia da vincere è quindi notevole, poiché il braccio di leva è considerevole (nella posizione limite corrisponde quasi alla lunghezza della tibia).

A livello percettivo in fase di piegamento, e soprattutto all'inizio della distensione, la sensazione è di una forte tensione a livello della rotula e tendine rotuleo e all'inserzione del vasto laterale, per la notevole tensione muscolare necessaria per vincere il momento d'inerzia.

Per quanto riguarda la gamba anteriore, la situazione è diversa, nonostante anche in questo caso siamo di fronte ad una cerniera, è l'azione muscolare stessa che "trasforma" il vincolo in un incastro, altrimenti ci sarebbe una caduta in avanti, per rotazione (ribaltamento) intorno alla cerniera.

L'azione muscolare si esercita attraverso una tensione isometrica della muscolatura tibiale, e attraverso il mantenimento del peso sul tallone, cercando in ogni caso di esercitare un'adeguata pressione sulla linguetta dello scarpone (tranne che in neve fresca, dove per favorire il galleggiamento dello sci, può essere preferibile cercare l'appoggio nella parte posteriore dello scarpone, con il polpaccio).

Il lavoro muscolare è in ogni modo più intenso che nello sci e nello snowboard anche in quest'arto, poiché il centro di massa cade più lontano, più arretrato, delle altre due discipline, rispetto al fulcro (articolazione del ginocchio). Il quadricipite femorale riceve però in questo caso un forte contributo dalla muscolatura glutea, che ne riduce il lavoro, diversamente (come abbiamo visto) dalla gamba posteriore. In particolare è significativo il contributo del grande gluteo, responsabile della potente estensione all'indietro dell'arto durante la distensione.

## **Considerazioni pratiche**

Da quanto emerso, si può pensare di trovare degli accorgimenti per facilitare, per rendere meno dispendioso il gesto tecnico, in particolare nelle competizioni dove la sua efficacia è prioritaria rispetto alla sua grazia ed armonia.

La strada più opportuna potrebbe essere quella di ridurre al minimo il momento d'inerzia da vincere. A tal fine, per un gesto più rapido ed efficace, nel telemark moderno, e in particolare nell'agonismo, si utilizzano posizioni più chiuse e reattive, coadiuvate da atteggiamenti attivi del busto. Una distanza minore tra gli appoggi e un baricentro più basso e vicino agli appoggi, permettono, infatti, un movimento più controllato e anche un minor dispendio

energetico, per il braccio di leva più corto, a discapito forse, della grazia e dell'armonia del gesto, ma per una sua maggiore efficacia.

Se volete, potete rivolgervi a me, al seguente indirizzo:

**ANDREA BORNEY**

11010 Pré St. Didier (AO)

Passage C. Savoye, 2 - Loc. Verrand

Email: [a\\_borney@hotmail.com](mailto:a_borney@hotmail.com)

© *Tutti i diritti riservati*