

ARTICOLO 1

Cenni di biomeccanica:

Quasi tutte le tecniche dello sci di fondo prevedono l'alternanza di due fasi nel movimento delle gambe: una di spinta e una di scivolamento. Diversi studi (Waser 1983, Dillman 1979, Norman 1989, Bilodeau 1992 e 1996, Boulay 1995, Rundell 1997) hanno dimostrato che gli sciatori più forti sono quelli che riescono ad avere una fase di scivolamento più lunga e un minore tempo di contatto dei bastoncini con il terreno rispetto ai più scarsi. Inoltre la lunghezza di ogni ciclo, ovvero la distanza che compie il corpo sul terreno ad ogni ciclo di movimento è risultata essere molto più correlata con la prestazione rispetto alla frequenza di ogni ciclo.

Questo è valido per tutte le tecniche tranne che per la scivolata spinta, il passo spinta, la pattinata con spinta, dove si è visto che l'aumento della velocità è maggiormente correlato all'incremento della frequenza dei movimenti.

La principale caratteristica che distingue i passi principali della tecnica di pattinaggio è il coordinamento della spinta dei bastoncini con quella delle gambe. Nel V1 queste sono contemporanee mentre nel V2 e V2 alternato la spinta dei bastoni precede quella delle gambe.

Esiste ad alto livello un passo intermedio tra il V1 e il V2 alternato, chiamato "Alsgaard Skate" dal nome dell'atleta che lo ha introdotto nelle gare di Coppa del Mondo. Questo è un passo ibrido che trova posto nell'adattamento dell'atleta al tracciato di gara quando le due precedenti tecniche non sono la scelta più veloce. Il marathon skate, o pattinata con spinta, viene usato quando i binari sono più veloci della traccia per lo skating.

La tecnica del diagonal V2 skating (per noi pattinaggio alternato) consente di ottenere velocità troppo lente per gare d'alto livello.

Il V1 è usato su una larga varietà di terreni ed è il passo dominante della tecnica di pattinaggio. A velocità massimali la lunghezza ciclica raggiunge un plateau e ulteriori aumenti di velocità sono ottenuti aumentando la frequenza dei movimenti.

Nel V1 la funzione delle gambe sembra essere principalmente quella di sostenere il peso del corpo e di produrre il movimento bilaterale mentre la maggior parte delle forze propulsive (circa 66%) è data dalle braccia e dal tronco. In questo passo la combinazione delle spinte di gambe e braccia permette di avere una forza propulsiva totale per il 90% dell'intero ciclo di movimenti. Sulle salite più ripide la spinta dei bastoncini tende ad essere più lunga mentre quella delle gambe è uguale o anch'essa più lunga. La maggior lunghezza del ciclo di movimenti viene ottenuta dagli sciatori più esperti grazie ad un maggior coinvolgimento del tronco e della gamba più debole (la cui spinta non è accompagnata dalla spinta delle braccia).

La tecnica di pattinaggio ha una fase di propulsione più lunga rispetto alla tecnica classica e questo può in parte spiegare la differenza di velocità fra le due tecniche, inoltre la forza applicata con i bastoncini è più importante con lo skating, mentre quella delle gambe è in genere maggiore nel passo alternato.

I Costi Energetici:

La durata delle competizioni dello sci di fondo (da pochi minuti per le sprint ad ore per le maratone), suggerisce che almeno l'85% del metabolismo energetico totale è dato dal processo aerobico. Nonostante ciò le gare sono svolte ad un'intensità molto alta, gli sciatori, infatti, mantengono circa il 90% del loro massimo consumo di ossigeno (VO_2 max) durante competizioni che variano dai 20 ai 50 minuti e l'80% circa del VO_2 max per durate superiori, raramente scendono a valori inferiori di consumo di ossigeno (Astrand 1986, Berg 1982, Karlsson 1984, Mygind 1994).

Il metabolismo anaerobico gioca un ruolo più piccolo, ma non va in ogni caso trascurato, poiché è dimostrato che c'è un importante contributo di questo sistema durante le salite più ripide e nei finali di gara e potrebbe risultare decisivo in gare dove ormai i primi arrivati sono separati da pochi secondi.

Nel passo alternato, durante la spinta delle gambe lo sci si ferma momentaneamente. Come la velocità di sciata aumenta, la velocità di contrazione muscolare richiesta per applicare la spinta deve crescere e, ad un certo punto, diventa questo il fattore limitante, piuttosto che il sistema energetico. Nello skating, invece, il tempo d'applicazione della forza è più lungo e la velocità di contrazione muscolare non è un fattore limitante.

Diversi studi (Hoffman 1990, 1991, 1992, 1994, 1998, Rusko 1989, Saibene 1989) sono stati fatti per mettere in confronto i costi, in termini di consumo di ossigeno, delle diverse tecniche dello sci di fondo. Ad una data velocità e in piano, il passo alternato è risultato più dispendioso dello skating, ma il dato più interessante riguarda la scivolata spinta. Essa, infatti, è risultata avere un costo più basso in piano rispetto sia al passo alternato e al passo spinta che allo skating. Questo è dovuto probabilmente alle proprietà biomeccaniche di questo

passo, in particolare al fatto che la propulsione in avanti è permessa dalla forza data dalla spinta delle braccia, orizzontale alla direzione di marcia ed aumentata dalla grossa flessione di anche e tronco. In questo modo durante la spinta i bastoncini sono puntati nel terreno con un angolo più acuto rispetto agli altri passi e permettono il raggiungimento di una posizione più aerodinamica. La migliore distribuzione del peso corporeo su entrambi gli sci permessa da questa tecnica, contribuisce anche ad avere una minor resistenza da parte della neve. Le varie tecniche differiscono tra loro anche in relazione alla forza applicata sui bastoncini.

Con il passo alternato il picco di forza riscontrato è circa il 10% - 20% del peso corporeo (Pierce 1987), mentre nello skating questo è maggiore (30 – 60%) (Millet 1998). Anche la durata di applicazione della forza è superiore nello skating, grazie alla maggiore flessione del tronco durante la spinta delle braccia e alla maggior lunghezza dei bastoncini. Questo ha portato gli atleti a dare più enfasi all'allenamento della parte superiore del corpo e allo sviluppo tecnologico di bastoncini sempre più rigidi.

Poiché nello skating è minore il tempo in cui il peso del corpo è distribuito su entrambi gli sci rispetto alle altre tecniche, parallelamente a questo c'è stato anche un miglioramento degli sci e del sistema scarpa-attacco in termini di manovrabilità e controllo.

Matteo Sironi