

# Il modello prestativo dello sci alpino

**L**o sci alpino viene definito come “**sport di destrezza, a prevalente impegno muscolare, con attività metabolica di tipo anaerobico misto, con prevalenza dell’aspetto anaerobico (alattacido e lattacido) sull’aspetto aerobico**” (Cotelli & Cotelli, 1971; 1980; 1990; 1999; 2000; 2002). Cerchiamo di capire il significato di questa definizione. Lo sci alpino è sicuramente una disciplina di destrezza: infatti, lo sciatore deve essere abile, coordinato, sensibile, capace di adattarsi a improvvisi cambi di situazione. Inoltre, deve possedere buone qualità neuromuscolari: deve reclutare, infatti, rapidamente la forza e contrarre massimamente la muscolatura delle gambe (contrazioni eccentriche del 120-140% della forza massima) e di reiterarla (ripeterla) per

tante volte quanto sono le porte del tracciato. Per il funzionamento del muscolo lo sciatore deve utilizzare il metabolismo anaerobico (lattacido e alattacido) in modo massiccio: a ogni variazione repentina del gesto motorio, sfrutta il meccanismo alattacido (genera tanta potenza per pochissimo tempo, ma senza produzione di acido lattico), mentre quando deve ripetere ciclicamente il gesto motorio usa il meccanismo lattacido (genera meno potenza del metabolismo alattacido, ma può lavorare per più tempo con la produzione, però, quantità variabili di acido lattico). L’aspetto aerobico, invece, non condiziona la *performance* in gara, ma è importante per il miglioramento delle capacità cardiocircolatorie e respiratorie, a sostegno degli allenamenti protratti nel tempo e del recupero della fatica. Le capacità e proprietà fisiologiche dello “sciatore alpino” possono essere valutate da una serie di “test funzionali” presso “Centri di Medicina dello Sport” specializzati (*alcuni esempi nelle foto a corredo dell’articolo*).

VIENE DEFINITO IL MODELLO PRESTATIVO DELLO SCI ALPINO, I METABOLISMI, LE CAPACITÀ CONDIZIONALI E LE PROPRIETÀ CONDIZIONANTI LA PRESTAZIONE. PUR SE LA PRESTAZIONE DELLO SCIATORE È 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-FISCHE SPECIFICHE: FORZA, VELOCITÀ, POTENZA, RESISTENZA ALLA FORZA, DETERMINAZIONE, VOLITIVITÀ, CORAGGIO, PERSONALITÀ. NELL’ARTICOLO VENGONO TRATTATE LE QUALITÀ NEUROMUSCOLARI CHE INFLUISCONO DIRETTAMENTE SULLA PRESTAZIONE, QUINDI LE ESPRESSIONI DI FORZA: FORZA DINAMICA MASSIMA, FORZA ESPLOSIVA CONCENTRICA ED ECCENTRICA, RESISTENZA ALLA FORZA VELOCE. INOLTRE, SARANNO DESCRITTE LE PARTICOLARITÀ TECNICHE E FISILOGICHE DELLE QUATTRO DISCIPLINE DELLO SCI ALPINO.

**ABSTRACT**

## La performance sciistica

La prestazione dello sciatore è condizionata principalmente dall’applicazione della tecnica, intesa come miglior “sfruttamento” possibile della forza di gravità, riducendo al minimo le inevitabili decelerazioni dovute agli attriti fra sci e neve. Si può, però, affermare che la tecnica, presupposto indispensabile per l’esecuzione del gesto tecnico redditizio, deve essere supportata da uno sviluppo adeguato delle capacità psico-fisiche specifiche, indispensabili per la migliore e ripetuta esecuzione del gesto motorio. Le capacità psico-fisiche si possono suddividere in:

## Franco "Chicco" Cotelli

- Maestro dello sport presso la Scuola Centrale dello Sport del CONI (1971, tesi sulla biomeccanica dello sci alpino).
- Maestro di sci alpino, allenatore nazionale di sci alpino, responsabile della tecnica sciistica e della preparazione atletica delle squadre nazionali maschili e femminili di sci alpino.



XXXXXXXXXX

- condizionali (forza, velocità, potenza, resistenza alla forza...);
- psichiche (determinazione, volitività, coraggio, personalità...).

Le capacità motorie fondamentali, che devono interessare gli atleti specialisti di tutte e quattro le discipline (discesa, slalom, gigante, supergigante), possono essere ricondotte a due gruppi differenziati; per le capacità coordinative si devono tenere in considerazione in particolare quelle di equilibrio, di differenziazione spazio-temporale, di differenziazione dinamica e di anticipazione motoria; per quelle condizionali si devono sviluppare nello specifico le qualità neuromuscolari che influenzano direttamente la prestazione, quindi le espressioni di forza. Queste influiscono in modo determinante la *performance* e le possiamo suddividere in espressioni di:

- forza dinamica massima (usata principalmente durante le curve nella gestione delle forze centrifughe, negli atterraggi di salti e compressioni);
- forza esplosiva concentrica e forza eccentrica (sfruttate per lo più nei cambi di direzione, di ritmo e nella modulazione durante la conduzione di curva);
- resistenza alla forza veloce (importante per la



Valutazioni delle capacità cardiocircolatorie e respiratorie, dei metabolismi, della forza isometrica e dinamica.

reiterazione del gesto motorio durante l'intero svolgimento della gara).

La coordinazione

motoria (proprietà neuromuscolare influenzata soprattutto dalla sensibilità propriocettiva) è, poi, essenziale per l'adattamento e la modulazione dei vari gesti sciistici durante la conduzione di curva.

Dal punto di vista organico e metabolico, gli aspetti che rivestono una maggiore importanza nello sci sono, come già detto, la potenza e la capacità anaerobica alattacida, insieme alla potenza e alla capacità anaerobica lattacida. Un buon valore di potenza lattacida aiuta nelle competizioni particolarmente faticose, mentre assume un apprezzabile ruolo biomeccanico la potenza alattacida nella gestione dei movimenti più rapidi e dei cambiamenti di ritmo, imposti dai tracciati, nell'esecuzione di traiettorie molto chiuse su pendii ripidi. La potenza alattacida diventa, pertanto, un requisito



essenziale per migliorare l'erogazione repentina della forza, soprattutto nelle fasi di "recupero".

In sintesi, durante una gara di sci alpino, l'atleta usa contemporaneamente tutti e tre i meccanismi energetici

- SCI • SLALOM • SLALOM GIGANTE • SUPER G
- DISCESA LIBERA • FORZA

**PAROLE CHIAVE**

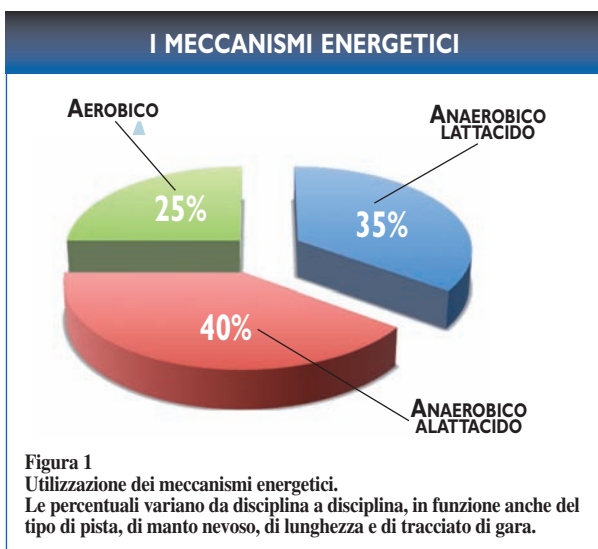
per la sintesi dell'ATP (il carburante del muscolo), in percentuale diversa a seconda del tipo di sforzo prodotto. Quando c'è una variazione di ritmo o in un "recupero", è maggiore l'intervento del meccanismo lattacido e della forza dinamica massima, mentre nel momento in cui la gara necessita di un minor impegno muscolare (per esempio, quando si sfrutta solamente la forza di gravità) predomina quello aerobico. Se vi è la necessità di un maggior impegno muscolare (per esempio nell'esecuzione di una serie di curve impegnative ritmiche e su terreno ghiacciato), è il meccanismo lattacido che prevale con la capacità definita "resistenza alla forza veloce" (figura 1). Le quattro discipline dello sci (slalom, slalom gigante, supergigante, discesa libera) richiedono caratteristiche tecniche, fisiologiche e psicologiche leggermente differenti fra loro, quindi metodologie di allenamento diverse. Ma la vera specializzazione deve, però, essere creata sul campo di neve, in quanto solamente le caratteristiche peculiari di ogni disciplina possono riuscire a "specializzare" lo sciatore da un punto di vista neuromuscolare e psichico. Ovviamente le discipline tecniche (slalom e gigante) necessitano di maggiore rapidità rispetto a quelle veloci (super G e discesa), a causa del ritmo più serrato e dell'esecuzione di traiettorie

molto chiuse su pendii particolarmente ripidi; quest'ultime, invece, hanno il bisogno di maggiore coraggio, di una sensibilità propriocettiva diversa, miscelata a scelte tattiche e strategiche più specifiche e mirate. Per lo sviluppo delle capacità fisiologiche e neuromuscolari sono ovviamente necessari continui allenamenti atletici generali e speciali. Il miglioramento di tali proprietà, per essere utilizzato durante lo sci, deve però obbligatoriamente essere trasferito al gesto tecnico con *training* specialistici per le singole discipline.

## Lo Slalom

Lo "slalomista" (nella foto **Giorgio Rocca**) deve superare dislivelli (in Coppa del Mondo) compresi fra 180-220 m (per gli uomini) e 140-200 m (per le donne) con un tempo di percorrenza inferiore al minuto, ma generalmente compreso fra i 45 e i 55 s (lo slalom si disputa in 2 *manche* con un intervallo compreso fra 1 e 2 h) e vincere un "numero di cambi di direzione" (non porte, precisiamo) variabili fra 55 e 75 (uomini) e 45 e 65 (donne) con la produzione in gara da 12 a 15-17 millimoli di acido lattico ematico. Pertanto, lo "slalomista" deve possedere le seguenti qualità fisiologiche:

- ottima forza esplosiva (concentrica), ma anche buona forza eccentrica;
- importante resistenza alla forza veloce;
- rilevante potenza anaerobica lattacida e lattacida;
- buona tecnica nell'esecuzione dei movimenti di curva;
- ottima capacità di scegliere gli esatti tempismi esecutivi;
- buona sensibilità propriocettiva.



**GIORGIO ROCCA**  
SLALOM  
DI KRANISKA 2008

La bibliografia completa a pagina 96

**BIBLIOGRAFIA**

www.  
scienzaesport.it

## Il Gigante

Il “gigantista” (nella foto **Axsel Lund Svindal**) deve superare dislivelli (in Coppa del Mondo) compresi fra 400-450 m (per gli uomini) e 350-400 m (per le donne) con un tempo di percorrenza superiore al minuto, generalmente è compreso fra 1 min 05 s e 1 m 30 s (il gigante si disputa in 2 manche con un intervallo compreso fra 1 e 2 h), dovendo vincere un “numero di cambi di direzione” compreso fra l’11 e il 15% del dislivello a velocità medie comprese fra i 65 e gli 80 Km/h. La produzione di acido lattico ematico in gara va da 12 a 15-17 millimoli; il “gigantista” deve possedere le seguenti qualità fisiologiche:

- discreta forza esplosiva (concentrica) e ottima forza eccentrica;
- ottima resistenza alla forza veloce;
- buona potenza anaerobica lattacida;
- buona tecnica nell’esecuzione dei movimenti di curva;
- ottima capacità di gradualizzare le diverse azioni motorie con esatti tempismi esecutivi, per “prevedere” le variazioni successive del terreno (cambi di pendenza, gobbe, cunette, varie asperità).

## Il Supergigante

Il “supergigantista” (nella foto **Christof Innerhofer**) deve superare (nelle gare di Coppa del Mondo) in una sola manche (senza precedenti prove) un dislivello compreso fra i 500 e 650 m per gli uomini e fra i 450 e i 550 m per le donne con un numero delle porte (rosse e blu) che deve corrispondere come massimo al 10% del dislivello, con un

minimo di 30 cambi di direzione (non porte, per la precisione) per le donne e di 35 per gli uomini a velocità medie tra i 90 e 100 Km/h per una durata compresa fra 1 min 10 s e 1 min 40 s circa. Produce in gara da 12 a 15-17 millimoli di acido lattico ematico e deve possedere le seguenti qualità fisiologiche:

- buona resistenza alla forza veloce;
- buona potenza anaerobica lattacida;
- buona tecnica nell’esecuzione dei movimenti di curva;
- ottima capacità di gradualizzare le diverse azioni motorie con esatti tempismi esecutivi per “prevedere” le variazioni successive del terreno (salti, cambi di pendenza, gobbe, cunette, varie asperità);
- discreta forza esplosiva (concentrica) e ottima forza eccentrica;
- una perfetta impostazione tecnica come nel gigante, unita a grande intelligenza tattica; la lunghezza, la velocità e il numero delle curve nel super G richiedono, inoltre, ottime qualità fisiche (forza eccentrica e resistenza alla forza veloce). Le doti acrobatiche,



accompagnate da dosi di coraggio, a volte forse superiore a quello che occorre per la discesa libera, sono necessarie per affrontare nel modo più efficace i salti e i dossi che sono inseriti nei tracciati.

### La discesa

Il “discesista” (nella foto **Kristian Ghedina**) deve superare (nelle gare di Coppa del Mondo) in una sola *manche*, provata per almeno due giornate, un dislivello di 800 m per le donne e 1.000-1.100 m per gli uomini a velocità medie variabili fra i 90-105 Km/h per le donne e i 100-115 km/h per gli uomini per una durata compresa fra 1 min 10 s e 1 min 40 s circa. Produce in gara da 12 a 15-17 millimoli di acido lattico ematico e deve possedere le seguenti qualità fisiologiche:

- discreta forza esplosiva (concentrica) e ottima forza eccentrica;
- discreta resistenza alla forza veloce;
- discreta potenza anaerobica lattacida;
- buona tecnica nell'esecuzione di curve velocissime e veloci superamenti di asperità;
- ottima capacità di gradualizzare le diverse azioni motorie con esatti tempismi esecutivi per “prevedere” le variazioni successive del terreno (salti, cambi di pendenza, gobbe, cunette, varie asperità).

Al “discesista”, oltre a un notevole coraggio, servono poi un grande senso della velocità e doti di scorrevolezza non

comuni, alcune delle proprietà fisiologiche e tecniche dei gigantisti e super gigantisti.

### Conclusioni

Possiamo, ora, sintetizzare i presupposti per ottenere la più alta velocità media e per riuscire a mantenere la lucidità durante la prestazione. Sono:

- un'elevata dose di “coraggio” (legata alla sfera psicologica, solo parzialmente allenabile) permette un atteggiamento “aggressivo” nei confronti del tracciato per evitare di “subire” le difficoltà e le asperità del terreno;
- uno sviluppatissimo senso strategico e tattico facilita la scelta delle priorità e l'interpretazione delle traiettorie imposte dal tracciato;
- un'alta sensibilità propriocettiva e una grande qualità di “modulazione” consentono all'atleta di mantenere l'aderenza con il manto nevoso, contenere sui falsopiani le variazioni di “peso apparente” e controllare le inevitabili decelerazioni di curva. Questa capacità è quella che in gergo viene identificata come “**scorrevolezza**”; in sintesi, è quell'abilità che, unendo la miglior posizione dell'atleta durante tutta la gara (coefficiente di penetrazione aerodinamica) alla sensibilità propriocettiva (qualità sensoriali dovute agli estero- e proprio-cettori), raggiunge lo scopo di ridurre al minimo gli attriti degli sci con la neve e con l'aria.

L'esperienza gioca un ruolo fondamentale per interpretare idealmente il percorso: infatti, generalmente, ogni traiettoria di curva è razionale solo per quella pista e risulta determinante la conoscenza agonistica di quel tracciato. Tutto ciò caratterizza l'atleta dello sci alpino.



**KRISTIA GHEDINA**

DISCESA DELLA VAL GARDENA  
SALTI DELLE  
“GOBBE DEL CAMMELLO”